

# Klartext

# HEIDENHAIN



CONEXIÓN DIGITAL

# Fabricación con total tranquilidad

# Editorial

Estimado lector,

La situación actual presenta nuevos avances y desafíos: ¿cómo puede mantener el contacto con sus clientes? ¿Cómo puede conservar su capacidad de suministro para cumplir con los pedidos existentes y, mejor aún, con los nuevos? ¿Cómo puede organizar sus procesos de forma más eficiente?

Para dar respuesta a estas y otras preguntas, les asesoramos a Ustedes, los usuarios de controles numéricos HEIDENHAIN, con cualificación y experiencia, preferiblemente en persona mediante jornadas de formación, en ferias o en jornadas del usuario. Pues es en este ámbito donde las limitaciones actuales son más evidentes. El centro de formación de Traunreut no ha podido ofrecer cursos desde marzo, y hasta el 11 de mayo no ha podido volver con una reducida oferta de formación que cumpliera con las normas de higiene en vigor. Ahora mismo, los contactos presenciales están limitados, de forma que actualmente no podemos asistirle a domicilio.

Por eso garantizamos formaciones y asesoramiento a los usuarios a través de canales digitales. De esta forma, puede utilizar, sin necesidad de una compleja instalación, el concepto de aprendizaje multimedia HIT 3.0 en la oficina, en su domicilio o de viaje, en ordenadores, tabletas y smartphones para el aprendizaje y formación continua en torno a

la programación NC en lenguaje conversacional Klartext. Las versiones de aula premium ofrecen funciones perfectas para instructores y profesores, por ejemplo la sencilla gestión de participantes, la organización de grupos de trabajo, la preparación de contenidos propios e incluso exámenes en línea. Esto es, por cierto, lo que están haciendo actualmente muchas escuelas de formación profesional, instituciones de enseñanza profesional y talleres: incorporar HIT 3.0 como plataforma para clases virtuales.

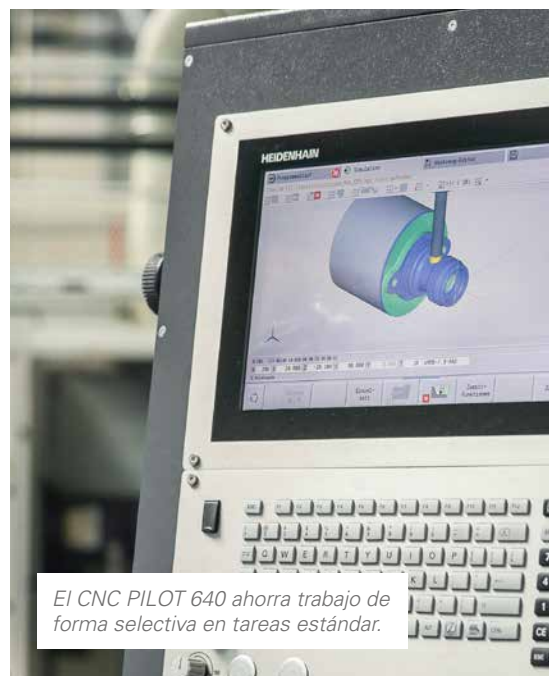
Además, todas nuestras líneas de asistencia están a su disposición para responder a sus preguntas sobre los productos de HEIDENHAIN y su uso. Y, por supuesto, también puede contar con el equipo de TNC Club. En caso de consultas importantes para la producción, estamos encantados de ofrecerle sesiones Webex en las que desarrollaremos soluciones en línea junto a usted.

De esta forma, la digitalización define muchas soluciones para nuevas formas de comunicación y formación continua que nos encantaría utilizar en el momento actual para permanecer en contacto. Nos alegraremos especialmente de poder reunirnos pronto en persona.

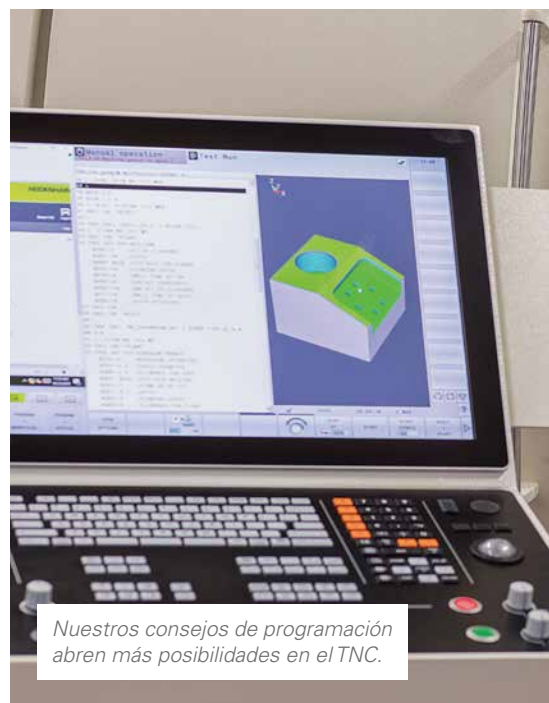
Le transmitimos nuestros mejores deseos de salud y esperamos que disfrute de la lectura.



*En el centro penitenciario de Sehnde, la formación orientada a la práctica abre nuevas perspectivas.*



*El CNC PILOT 640 ahorra trabajo de forma selectiva en tareas estándar.*



*Nuestros consejos de programación abren más posibilidades en el TNC.*



**+ Todas las líneas de asistencia de un vistazo:**  
[www.klartext-portal.com/es/contacto/](http://www.klartext-portal.com/es/contacto/)



**+ Aquí puede acceder a HIT 3.0:**  
[www.heidenhain.es/hit/](http://www.heidenhain.es/hit/)



08

# Klartext

71 + 06/2020

## Contenido



20



26

### Maximizar los tiempos de funcionamiento del cabezal

Schubert Fertigungstechnik conecta en red su producción automatizada mediante StateMonitor

4

### Oportunidad de cualificación

HIT y el centro penitenciario de Sehnde ofrecen mejores perspectivas de trabajo a través de la formación cualificada.

8

### En la vanguardia del sector

Las novedades de HEIDENHAIN ofrecen más seguridad del proceso.

12

### Puesta a punto

En Tamsen Maritim, la fresadora de 5 ejes más grande de Europa recibió fue modernizada con un TNC 640.

16

### Asistencia al usuario

Con seguridad del proceso y rapidez del plano a la pieza terminada con el CNC PILOT 640.

20

### Máquinas semiautomáticas

POSITIP 8000: desarrollar tareas automatizadas de forma inteligente y segura.

24

### Más sencillo

Consejos prácticos de aplicación sobre pirámides de sujeción, VirtualBox y OCM.

26

### Investigar el Sol

Los investigadores y la industria trabajan codo con codo en el proyecto de telescopio solar DKIST.

30

## Pie de imprenta

### Editor

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

### Maquetación

Expert Communication GmbH  
Richard-Reitzner-Allee 1  
85540 Haar, Alemania  
www.expert-communication.de

### Redacción

Ulrich Poestgens (responsable),  
Judith Beck (TNC Club)  
Correo electrónico: info@heidenhain.de  
Klartext en internet  
www.klartext-portal.de

### Imágenes

Página 31: Pixabay  
Página 33: Dr. Michael Sigwarth (KIS)  
Todas la demás imágenes:  
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

# Maximizar los tiempos de funcionamiento del cabezal

Schubert Fertigungstechnik en Bartholomä, en el extremo oriental de la Jura de Suabia, ha formado un dúo inseparable con el StateMonitor y un alto grado de automatización.

*Alto rendimiento de arranque de viruta: el 95 % del mecanizado de Schubert Fertigungstechnik se realiza en aluminio, y en su mayor parte se mecaniza de un bloque.*

*La automatización eficiente de la fabricación de piezas individuales y series pequeñas con tamaños de lote que rara vez superan las 20 piezas es el motor del éxito y la innovación de Schubert Fertigungstechnik. Según el fabricante, las máquinas alcanzan tiempos de funcionamiento del cabezal prolongados a pesar de los continuos cambios de pedido. Para los gerentes, Jens y Marc Grieser, así como para el director técnico, Bernd Fuchs, esto incluye también el análisis detallado de los pedidos y procesos. Los datos necesarios para ello los suministra el StateMonitor.*

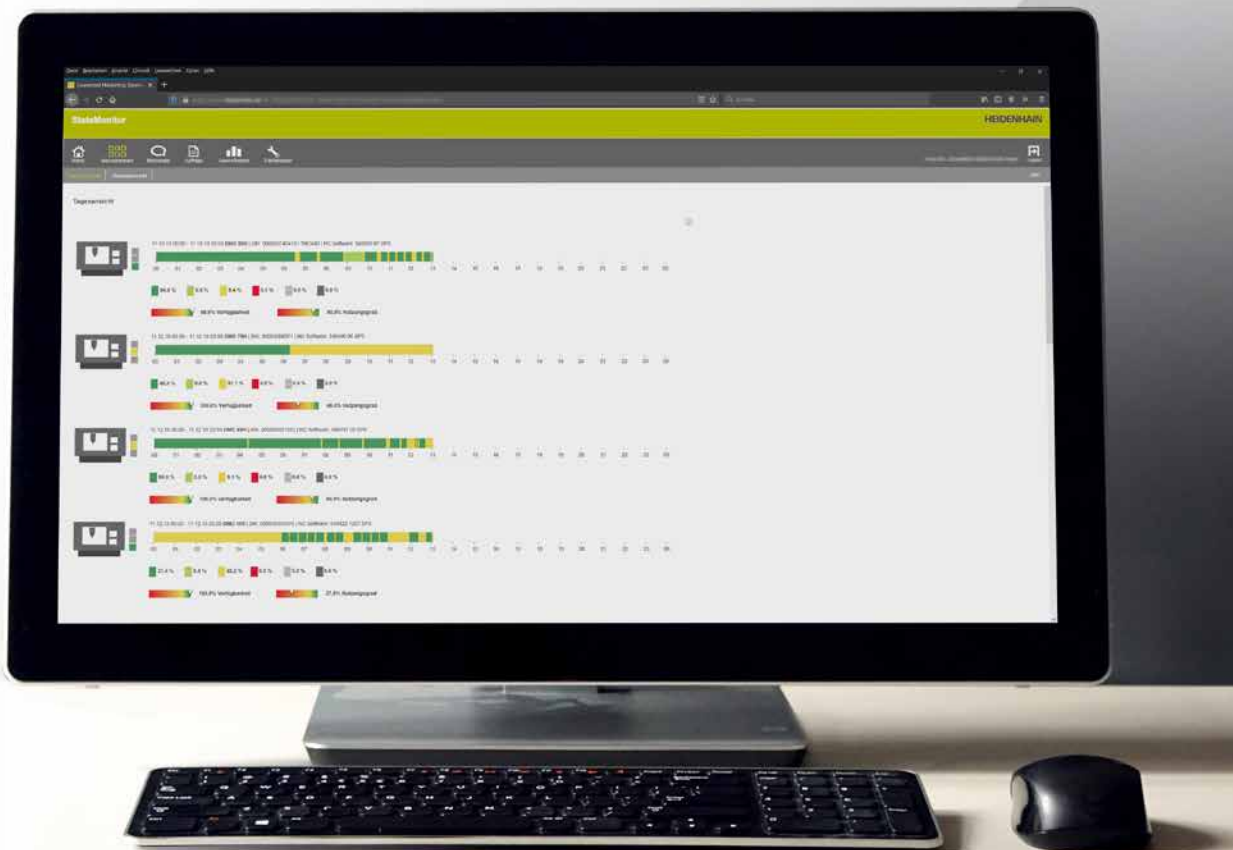
Desde que en 2008 entró la primera máquina automatizada en las instalaciones de Schubert Fertigungstechnik, la empresa continuó por ese camino de forma perseverante y con éxito. No importa si se trata de una fresadora, un torno o una rectificadora; si la automatización es posible y ventajosa, se incorpora. Para garantizar la flexibilidad, Schubert se basa en máquinas individuales o islas de producción con dos o tres máquinas que se alimentan mediante sistemas de palés robotizados.

Para mantener una visión general de todo el parque de máquinas, el año pasado empezó a utilizarse el StateMonitor. En este tiempo, se han conectado 18 máquinas con el objetivo de integrar en red toda la producción: «Cada nueva adquisición se integra de forma que, a medio plazo, StateMonitor supervisará todo el parque de máquinas con alrededor de 30 máquinas», explica Marc Grieser sobre la estrategia de digitalización.

## Solución abierta y compatible con todos los fabricantes

Se decantaron por el StateMonitor principalmente por su flexibilidad. «Ya que en nuestras máquinas apostamos principalmente por controles numéricos HEIDENHAIN, utilizar la interfaz HEIDENHAIN DNC, que ya teníamos a nuestra disposición igualmente, fue la consecuencia lógica. Además, queríamos una solución para conectar en red las máquinas de todos los fabricantes. Como el StateMonitor es compatible con diferentes interfaces y ofrece incluso más opciones de evaluación de las que buscábamos, fue una decisión fácil», resume Marc Grieser como principales argumentos.

Para Schubert Fertigungstechnik, StateMonitor se ha convertido en una herramienta imprescindible. «Cuando

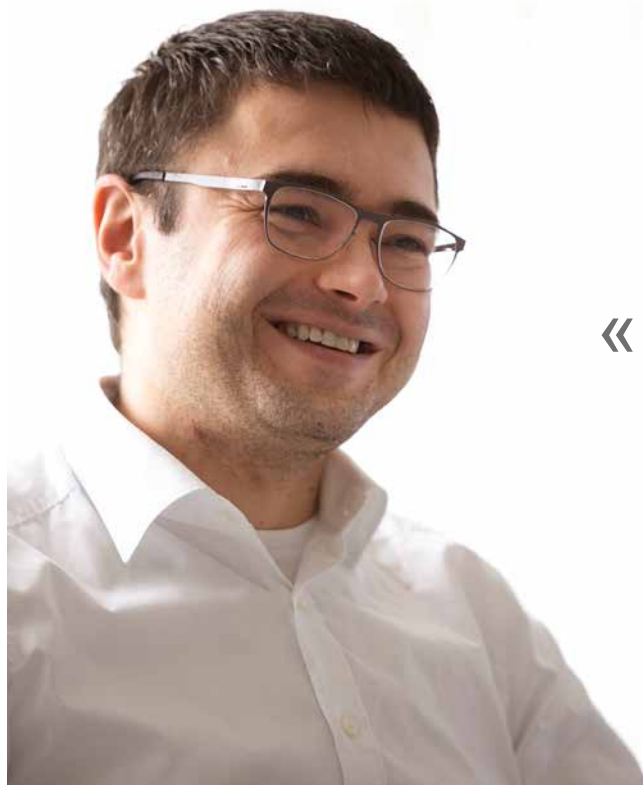


*En Schubert Fertigungstechnik, el verde es el color predilecto en los resúmenes de estado del parque de máquinas.*

llego a la empresa por las mañanas, enciendo el ordenador y lo primero que hago es comprobar el estado de todas las máquinas», explica Bernd Fuchs sobre su ritual matutino. «De este modo sé lo que ha ocurrido en el turno de tarde y en el turno de noche sin operarios antes incluso de pisar el taller». Puede ajustar convenientemente los primeros pasos en la producción adaptándolos a los posibles sucesos de la noche anterior.

### Datos estructurados por escrito

El estrecho vínculo entre la automatización y el StateMonitor resulta para Schubert Fertigungstechnik en la necesidad de supervisar los procesos automatizados para alcanzar el objetivo del tiempo máximo de funcionamiento del cabezal. Bernd Fuchs ve en ello una tarea fundamental para el StateMonitor: «El sof-



« El StateMonitor permite medir las impresiones subjetivas » .

Jens Grieser

*El gerente Jens Grieser evalúa la información del StateMonitor para optimizar los procesos de acabado.*

« En lugar de un complejo análisis de las causas, recibo mensajes por escrito de gran valor informativo » .

Bernd Fuchs



Lo primero que hace cada mañana Bernd Fuchs es ir a su despacho y consultar StateMonitor.

ware nos muestra rápidamente si una máquina no está funcionando de forma correcta». Gracias a la información detallada que proporciona el StateMonitor sobre diferentes eventos, ahora el análisis de problemas es mucho más fácil y seguro. «Antes teníamos que investigar los problemas concienzudamente cuando esto ocurría. En ese caso, se inspeccionaban los componentes de principio a fin para poder deducir las causas», relata Bernd Fuchs con un cierto asombro respecto a esa época. «Ahora recibo mensajes por escrito del StateMonitor». El equipo de Schubert se basa en dichos mensajes para buscar un remedio lo más rápido posible. Las medidas abarcan desde un mensaje sencillo en la reunión de equipo, pasando por una nota en el tablero del equipo, hasta la transformación de todo un proceso.

## Vista en directo en lugar de vista histórica

Sobre todo, los usuarios de StateMonitor en Schubert Fertigungstechnik están entusiasmados porque el software trabaja en el plano de la máquina y, de esta forma, ofrece una vista en tiempo real del proceso en ejecución. «No solo recibo registros de procesos finalizados hace tiempo para su posterior evaluación, sino también una vista en directo

de mis máquinas. De este modo, en los casos más complejos puedo reaccionar con la velocidad correspondiente», afirma Marc Grieser con orgullo. «Para ello, el StateMonitor ofrece un nivel de detalle en la información y en las evaluaciones que excede a nuestras exigencias diarias».

Para el empresario Marc Grieser, el control y el recálculo de pedidos sobre la base de los datos del StateMonitor son el factor decisivo: «No tengo que reunir tediosamente los datos de los pedidos y consultar a varios empleados. Veo los tiempos de funcionamiento de cada atada individual y de cada artículo de forma inmediata en la pantalla de mi despacho y sé si se ha cumplido el tiempo planeado para un pedido». Entonces utiliza los datos obtenidos en el recálculo con el fin de proporcionar propuestas de mejora para optimizar los procesos en la pro-

ducción o para adaptar las bases de los futuros cálculos. Generalmente, somete a un análisis detallado los primeros pedidos y los pedidos grandes; los pedidos estándar conocidos los revisa en el contexto de las evaluaciones ERP.

## Aplicación específica para la optimización de procesos

Y el software ya ha ahorrado dinero: «Como tenemos muchas repeticiones de pedidos que, sin embargo, se ejecutan en máquinas diferentes, podemos comparar entre sí los datos de pedido de los trabajos individuales cómodamente. Así hemos determinado, por ejemplo, que un pedido estuvo en producción un 15 % más de tiempo que el anterior», comenta Jens Grieser sobre el uso del StateMonitor. «Ya habíamos tenido un par de veces la sensación de que los trabajos en diferentes máquinas tenían duraciones diferentes. Sin embargo, ahora con el StateMonitor podemos medir estas impresiones subjetivas». Y Bernd Fuchs añade: «No obstante, no solo utilizamos este conocimiento para planear el pedido en la máquina más rápida. También usamos las posibilidades de comparación que brinda el StateMonitor para buscar optimizaciones de procesos muy específicas».

Para ello, los empleados prueban de forma estructurada en el taller otras estrategias de fresado, cambian a máquinas con otros postprocesadores o sencillamente a una máquina más nueva para evaluar y analizar los efectos mediante el StateMonitor. Tal vez los resultados muestren que una máquina antigua en realidad ya no es eficiente ni productiva: «Las evaluaciones nos ayudan a sacar



+ Si desea más información acerca del StateMonitor:  
[www.heidenhain.es/statemonitor](http://www.heidenhain.es/statemonitor)



+ Aquí puede ver al StateMonitor en acción:  
[www.schubert-fertigungstechnik.de](http://www.schubert-fertigungstechnik.de)



« Con el StateMonitor, la información está a tan solo un clic ».

Marc Grieser

conclusiones sobre el desgaste mediante las imágenes de error de una máquina y a decidirnos en materia de reparaciones, sustitución de piezas e incluso adquisición de una nueva máquina», detalla Jens Grieser.

## La flexibilidad disipa los miedos

¿Y cómo reaccionan los empleados de la producción al nuevo mundo en red? «Desde el principio hemos comunicado el tema activa y abiertamente en la empresa. Los empleados y el comité de empresa ya estaban involucrados en la fase de pruebas y en estos momentos incluso hay un acuerdo de empresa sobre el uso del StateMonitor», así describe Jens Grieser su planteamiento respecto a la comunicación. El siguiente paso fue llevar el StateMonitor al taller. Después, los monitores centrales en el área de producción individual mostrarán a todos qué datos registra y proporciona el StateMonitor. «A continuación, cada empleado puede utilizar los datos para agilizar su trabajo».



El gerente Marc Grieser utiliza el StateMonitor para recalcar los pedidos al mismo tiempo que sus sistemas ERP.



Típico producto: las placas de refrigeración de hasta 3,20 m de longitud con canales de refrigeración para los armarios eléctricos de las máquinas de embalaje del grupo Schubert son un ejemplo de los numerosos pedidos repetitivos.

# Oportunidad de cualificación



En el taller hay disponibles para el aprendizaje, entre otras cosas, dos fresadoras DMG con controles numéricos HEIDENHAIN de tipo iTNC 530.

El concepto de aprendizaje interactivo HIT y el centro penitenciario de Sehnde persiguen el mismo objetivo: el aprendizaje cualificado de usuarios de control numérico para mejorar las perspectivas de trabajo.

*En lugar de cerrar puertas, a Marco Gieseke le gustaría ampliar las perspectivas de los presos que reciben formación en la cerrajería del centro penitenciario de Sehnde. Para ello, se implica fuera de los muros de la institución, por ejemplo, en el tribunal examinador de la Cámara de Comercio e Industria y en la redacción de contenidos para la plataforma de aprendizaje elis (eLearning en el sistema penitenciario), a través de la cual el nuevo HIT 3.0 está disponible como concepto de aprendizaje interactivo para la programación NC.*

La cerrajería del centro penitenciario de Sehnde produce piezas para la serie de muebles de oficina «Office Art» para el juzgado de Baja Sajonia. Entre ellas, especialmente armazones para escritorios de altura regulable. Además, también se fabrican parrillas que cualquiera puede comprar por internet. Para ello, dos estudiantes de tecnología del metal, con especialización en tecnología del mecanizado, tornean y fresan mecanismos, entre otras cosas. «El sistema penitenciario moderno está organizado de forma económicamente autónoma». Asimismo, los presos están legalmente obligados a trabajar, por lo cual se les paga, pero con ello también contribuyen

a financiar el sistema penitenciario», así explica Marc Gieseke las razones económicas por las que existe su taller.

Pero el aspecto de la reinserción social es más importante: «En el día a día de la cárcel, el trabajo y, sobre todo, el aprendizaje son un importante instrumento para darles una estructura a los reclusos». La falta de estructura en su vida anterior es una de las causas más habituales de la delincuencia. Marco Gieseke está convencido: «Con nuestra formación, los presos no solo aprenden una profesión, sino también a desenvolverse mejor en el día a día. Abre el doble de perspectivas para ellos después de la condena».



## Lecciones a partir del kit HIT

Sin embargo, Marco Gieseke desarrolla constantemente verdaderas lecciones didácticas para cumplir los requisitos de los reglamentos de formación y de examen. Para ello le gusta utilizar piezas de muestra de HIT, por ejemplo para integrar ciclos de palpación en el aprendizaje. Por eso se alegra tanto de que HIT 3.0 esté disponible en el centro penitenciario de Sehnde desde principios de 2020. En el mismo ordenador en el que se instalan los puestos de programación, una conexión segura permite acceder a HIT 3.0 y a otros datos desbloqueados. «Para poder utilizar HIT 3.0 desde la plataforma elis, fue necesario reflejar la plataforma de aprendizaje Moodle con pequeñas modificaciones para satisfacer las exigencias del centro penitenciario», dice sobre el complejo proyecto. «Por suerte, HEIDENHAIN y, en especial, el equipo de formación, nos han ayudado con ello». De esta forma, se puede utilizar HIT 3.0 en todos los centros penitenciarios participantes de los estados federados alemanes y la República de Austria.

Del mismo modo, la programación en lenguaje conversacional Klartext, los modos de funcionamiento del control numérico, las herramientas de simulación y la programación de contornos libres pertenecen a los contenidos didácticos del centro penitenciario de Sehnde. Para enseñar procesos digitalizados en un taller conectado en red, se pueden procesar datos CAD mediante un módulo CAM y transferirse a los controles numéricos. Para ello existe un software CAD-CAM.

## Un proyecto productivo y útil

El proyecto de aprendizaje actual es una plantilla de soldadura para un soporte de ordenador en los escritorios de altura regulable. «Así que una pieza que más adelante se vaya a utilizar realmente en la producción les hace especial ilusión a nuestros estudiantes», subraya Marco Gieseke describiendo la ambición con la que ambos estudiantes se toman el trabajo. «En primer lugar, es un trabajo productivo cuya utilidad pueden ver di-



Mención honorífica: un artículo de periódico en el tablón de anuncios documenta el éxito en la formación del centro penitenciario de Sehnde.

rectamente aquí, en el taller, y en segundo lugar, reciben las impresiones de sus compañeros sobre si la pieza fabricada cumple su propósito o sobre si podría haberse hecho mejor».

El mismo Marco Gieseke ha construido las plantillas de soldadura y creado los diseños necesarios. Además, se fija en detalles importantes para el aprendizaje y, en caso necesario, incorpora también una u otra tarea que no sería estrictamente necesaria para la pieza en cuestión. «Para mí es importante transmitir conocimientos que van a poder utilizarse más adelante», añade para justificar el esfuerzo adicional.

Los estudiantes han programado los mecanizados necesarios basándose en

esta construcción y diseños: el estudiante en el segundo año de formación, la placa de base; su compañero en el primer año de formación, los bloques de sujeción para las abrazaderas de palanca. Para ello, en el centro penitenciario de Sehnde existen tres puestos de programación: dos para el fresado y uno para el torneado. Ya que el taller cuenta con una pequeña red autárquica, los datos pueden transferirse del puesto de programación al control numérico mediante TNCremo. La simulación de los programas en ambas máquinas con los controles numéricos iTNC 530 también es muy importante. «De esta forma, podemos comparar los resultados directamente con el diseño antes de empezar con el mecanizado real», opinan ambos estudiantes sobre esta vista previa.



Mediante la plataforma elis, los reclusos tienen acceso a HIT 3.0. Desde el mismo ordenador también pueden crear programas NC en el puesto de programación.

## La fabricación de las plantillas para soldadura



El soporte para ordenador se compone de dos partes: una asa arqueada y una fijación formada por tres piezas soldadas. Hasta ahora, la fijación se había soldado en dos fases de trabajo. Para ello eran necesarios dos plantillas; además, la fijación debía modificarse una vez. Ahora, con los nuevos diseños de plantilla y las correspondientes abrazaderas de palanca se pueden soldar todos los puntos de soldadura en una sujeción.



1 Después de recortar la placa de base a partir del material en bruto, se realiza una sobremedida de 1 mm mediante corte por plasma.



2 Realización de ocho taladros de sujeción coincidentes con las ranuras de la mesa de la fresadora.  
3 Realización de cuatro encajes para alinear la segunda sujeción de la placa de base.

« Una formación ofrece a los presos y a sus familias las mejores perspectivas tras la condena » .

Marco Gieseke

### Trayectoria

Marco Gieseke es ingeniero especializado en mecánica de precisión, forma parte de la confederación alemana de artesanos y, mientras acudía a la escuela de maestría, completó sus estudios de especialidad en CNC. Desde 2008 trabaja como capataz en la cerrajería del centro penitenciario de Sehnde. Lo que le llevó a trabajar en este lugar fue, sobre todo, lo mucho que disfruta enseñando. Ya en su empleo anterior había adquirido formación como maestro artesano.

Para estar siempre al día sobre manejo de máquinas, siempre asiste a formaciones de DMG y HEIDENHAIN. «Para mí no solo es importante obtener conocimientos. Lo que más valoro es el

*Actualmente, el ingeniero especializado en mecánica de precisión Marco Gieseke enseña en la cerrajería del centro penitenciario de Sehnde a dos presos la especialización en tecnología del metal.*



4 Fresado del contorno exterior, así como retirada de la sobremedida y de las zonas marginales carburadas. Las ventanas de la placa de base no se cortan por plasma deliberadamente. El aporte térmico inevitable que de ello resulta podría provocar un retraso no deseado.



5 Cambio de la segunda sujeción



- 6 Taladrado de los taladros pasantes, incluido el rebaje de islas
- 7 Roscado M5 y M8
- 8 Aportación de fricción H7 al posicionamiento exacto en repetición de pedidos

*El diseño de prueba de la plantilla para soldadura con abrazaderas de palanca y fijación incorporada.*

intercambio de ideas con el resto de participantes y echar un vistazo entre bastidores a la producción en la economía real», describe como objetivo de esta formación continua. Pues para él, la transferencia de conocimientos adquirida de este modo es decisiva para planear un aprendizaje orientado a la práctica y realista en el centro penitenciario. Y de forma exitosa: «En general, nuestros estudiantes están muy comprometidos. Y ya que casi no pueden realizar otras actividades, los fines de semana también hacen un aprendizaje intensivo». Por eso, suelen terminar la formación con una media superior al notable. Incluso un artículo de periódico en la sala de descanso de los funcionarios de la prisión habla sobre los mejores estudiantes del curso 2010 en toda Alemania. El que había fabricado la mejor pieza provenía del centro penitenciario de Sehnde.



+ Toda la información sobre HIT:  
[www.heidenhain.es/hit/](http://www.heidenhain.es/hit/)



+ El puesto de programación HEIDENHAIN:  
[www.klartext-portal.com/es/software-para-pc/puesto-de-programacion](http://www.klartext-portal.com/es/software-para-pc/puesto-de-programacion)



+ Productos del centro penitenciario de Sehnde:  
[www.jva-shop.de](http://www.jva-shop.de)



+ Centro penitenciario de Sehnde:  
[www.justizvollzugsanstalt-sehnde.niedersachsen.de](http://www.justizvollzugsanstalt-sehnde.niedersachsen.de)



+ E-Learning en el sistema penitenciario (elis):  
[www.ibi.tu-berlin.de/projekte/259-e-learning-im-strafvollzug](http://www.ibi.tu-berlin.de/projekte/259-e-learning-im-strafvollzug)

## ASPECTOS DESTACADOS DE LA EMO

# En la vanguardia del sector

Las novedades de HEIDENHAIN ofrecen más seguridad del proceso para los usuarios y los fabricantes de las máquinas.

*El dominio seguro de tareas de alta complejidad durante el fresado y torneado presenta para Usted una clara ventaja sobre la competencia. Esto no comprende solamente el propio proceso de mecanizado, sino también toda la cadena de procesos desde la solicitud de su cliente hasta la entrega de la pieza acabada.*

*Las novedades de HEIDENHAIN le ofrecen un apoyo integral:*

- nuevas funciones TNC
- gestión de datos inteligente, por ejemplo, para la planificación del trabajo
- tecnologías de medición, accionamiento y regulación innovadoras
- ofertas para la cualificación de usuarios TNC

*Con todo ello, podrá utilizar soluciones que encajan e interactúan a la perfección. También fabricar productos de forma segura y eficiente que cumplen las máximas exigencias de precisión y calidad.*

### TNC 640 con pantalla panorámica de 24" y Extended Workspace Compact

El nuevo TNC 640 llama la atención por su elegante diseño en negro y, mediante la amplia pantalla dividida, ofrece dos áreas de trabajo. Paralelamente a la pantalla del control numérico, muestra aplicaciones adicionales. De este modo, el usuario puede organizar sus pedidos de forma completamente digital y directamente en el control numérico.



**+ Los expertos de HEIDENHAIN presentan la seguridad del proceso:**  
[www.youtube.com/watch?v=W09qUHhWFtk](http://www.youtube.com/watch?v=W09qUHhWFtk)

« EITNC 640 trae las mejores condiciones técnicas para la seguridad del proceso; tanto en el manejo como en el mecanizado. Por ejemplo, el usuario puede valorar de antemano en el gráfico de prueba 3D si el mecanizado va a funcionar » .

Martin Ditz, jefe de producto de los controles numéricos TNC

## Rectificado

Uno de los aspectos más destacados de las presentaciones en directo en el stand de HEIDENHAIN fue el rectificado. Además del fresado y el torneado, los futuros controles numéricos TNC dominan también el rectificado por coordenadas como procedimiento de mecanizado adicional. Las piezas exigentes pueden mecanizarse en una sola sujeción hasta obtener un acabado de alta precisión, ya no son necesarias máquinas rectificadoras especiales.

## OCM

Asimismo pudo verse también en directo el nuevo Optimized Contour Milling, u OCM. Hace que la estrategia de fresado trocoidal de elevada eficacia tenga un campo de aplicación más amplio. Con OCM, el usuario puede programar directamente en el control numérico TNC el mecanizado de cualquier cajera e isla con mayor velocidad de mecanizado, al mismo tiempo que reduce el desgaste de la herramienta.

## Vigilancia de componentes

Esta nueva opción de los controles numéricos protege las máquinas mediante una monitorización específica contra averías por sobrecarga y desgaste. Una supervisión permanente de la carga de los cojinetes del cabezal evita que se sobrepasen valores límite definidos, y previene así los daños en el cabezal. Una revisión cíclica de los ejes de avance permite determinar el desgaste del husillo de rosca de bolas y prever las averías más probables.



+ OCM – Vídeo de la producción de componentes que se mostró en la feria:  
[www.youtube.com/watch?v=MzJ7TZn219s](http://www.youtube.com/watch?v=MzJ7TZn219s)

## Gen3

### La nueva generación de accionamientos Gen 3

No solo los fabricantes de máquinas, sino también muchos usuarios demuestran gran interés por los detalles internos de las futuras máquinas herramienta. El Gen 3 es un sistema global perfectamente equilibrado con nuevos componentes para tecnología de accionamiento y regulación. Los usuarios de las máquinas se beneficiarán, ante todo, del mayor rendimiento del regulador, del nuevamente mejorado control del movimiento y de las calidades superficiales todavía más optimizadas.

« La resonancia de la nueva generación de accionamientos Gen 3 fue impresionante. Tecnología de interfaz innovadora, datos de rendimiento mejorados y aumento de las prestaciones del regulador; por ello, los visitantes esperan claras ventajas para las máquinas que deben cumplir requisitos exigentes de disponibilidad, calidad del mecanizado y rendimiento » .

Michael Weber, Jefe de Producto en Tecnología de accionamientos para máquinas herramienta



## Gestión de datos inteligente en la producción automatizada

HEIDENHAIN, junto con sus colaboradores OPS-Ingersoll y Heimer, mostró en directo lo segura para el proceso, lo eficiente y flexible que es una producción en red en el área de la industria mav 4.0. Lo que llamó la atención, aparte de los datos de pedidos, fue sobre todo el intercambio de datos de herramienta. En la demostración se utilizaron, entre otras cosas, el Batch Process Manager, el StateMonitor y el Remote Desktop Manager. El código RFID integrado en el portaherramientas como soporte para los datos del preajuste de herramientas fue una presentación en primicia mundial. La máquina escanea el almacén de herramientas, lee mediante el código RFID los datos de la base de datos de herramientas y registra esta información directamente en la tabla de herramientas del control numérico. Ello ahorra tiempo y permite una gestión de herramientas transparente.



+ El vídeo de la demostración en directo:  
[www.youtube.com/watch?v=QxMAR6pe3LI](http://www.youtube.com/watch?v=QxMAR6pe3LI)



+ El StateMonitor en detalle:  
registrar, evaluar y visualizar datos de máquina:  
[www.heidenhain.es/statemonitor](http://www.heidenhain.es/statemonitor)



## StateMonitor: el parque de máquinas de un vistazo

El software de monitorización StateMonitor aporta transparencia a los procesos productivos, optimiza los procesos de fabricación y permite ver en tiempo real el estado de la producción de las máquinas en el taller. El StateMonitor demostró todo esto en la EMO, ya que conectó en red máquinas repartidas en todo el recinto ferial desde el stand de HEIDENHAIN. Así, los visitantes pudieron asegurarse en directo de lo sinóptica que es la información que muestra el StateMonitor y de lo fácil que es evaluarla.



+ Breve explicación de la especialización en TNC:  
[www.youtube.com/watch?v=M1bP\\_iNliEQ](http://www.youtube.com/watch?v=M1bP_iNliEQ)



## TNC Club Lounge

En Hannover, los instructores y asesores técnicos también respondieron preguntas acerca del manejo y programación de los controles numéricos en el ambiente distendido del club. Durante e inmediatamente después de la feria, el equipo del club registró más de 30 nuevas inscripciones; una muestra clara de que el TNC Club, su actitud acogedora y su oferta de una asistencia al usuario competente dejaron huella en el público al que iba dirigido. La oferta de formación más reciente del TNC Club también despertó gran interés: la cualificación de especialista en TNC.

## Unidad de muestra de un motor de torque

¿Qué importancia tiene realmente elegir el sistema angular de medida adecuado para las características de un eje rotativo? Una unidad de demostración respondió a esta pregunta de forma bastante ilustrativa: un motor torque de ETEL se pudo operar con diferentes sistemas angulares de medida. Los valores de medición registrados en cada sistema de medida mostraron claramente los puntos fuertes y las debilidades de los diferentes conceptos de sistema de medida. La unidad de demostración se equipó con el nuevo sistema de medida angular óptico RCN 2001 y la nueva generación de sistemas de medida angulares ópticos ERA de HEIDENHAIN, así como la cinta modular WMKA de AMO.



+ La unidad de demostración en acción:  
[www.youtube.com/watch?v=hd08LZCO3kk](http://www.youtube.com/watch?v=hd08LZCO3kk)



+ Puede encontrar aquí toda la información sobre las novedades de HEIDENHAIN:  
[emo.heidenhain.de](http://emo.heidenhain.de)

# Puesta a punto



El soporte móvil del nuevo TNC 640 hace que el usuario pueda moverse por la enorme nave.

En Tamsen Maritim se encuentra la fresadora de 5 ejes más grande de Europa. Después de una modernización, un TNC 640 controla uno de los dos pórticos.

***Nave industrial = área de la máquina. Esta sencilla ecuación es la mejor forma de describir la inmensa fresadora de pórtico de 5 ejes del astillero Tamsen Maritim. Instalada hace más de 20 años, ahora uno de los dos pórticos se ha modernizado íntegramente, con un TNC 640 de HEIDENHAIN entre otras cosas.***

«En términos de espacio, nuestra planta es la fresa CNC de 5 ejes más grande de Europa», describe no sin orgullo Jörg Wicklein, director de diseño de Tamsen Maritim en Rostock, la imponente construcción de dos pórticos, que penden a unos escasos 10 m de altura atravesando el inmenso taller del astillero. Cada uno de los pórticos solo pesa 3 t gracias

a la fina estructura de retícula de carbono, tiene un recorrido de 65 m en el eje X y de 12,5 m en el eje Y. Ambos pórticos se dividen la altura máxima de 7 m; el pórtico 1, en el que también tuvo lugar la modernización, utiliza la zona de mecanizado inferior de 1 a 4 m de altura, el pórtico 2 mecaniza la zona superior, el solape de la altura de mecanizado comprende aprox. 1,5 m. «No podemos utilizar la altura total de 7 m con un solo pórtico debido a los recorridos del cabezal necesarios para ello», explica Jörg Möller, usuario de esta descomunal máquina, sobre la solución con dos pórticos. Por eso, para las piezas pequeñas también hay una mesa de mecanizado de 4 m de altura en la que se pueden mecanizar al mismo tiempo piezas en la zona de solape de los dos pórticos.

## Petición importante: cerca del mecanizado

Jörg Möller tenía muchas peticiones para la modernización que se iba a realizar. Porque, a pesar de su tamaño, él solo opera principalmente la instalación. Solo en los proyectos en los que es necesario el mecanizado en varios turnos vienen compañeros de refuerzo. «Para mí la movilidad era muy importante. Quería estar lo más cerca posible de la posición de mecanizado real con el control numérico», describe así uno de sus requisitos más importantes.

Para ello, el TNC 640 cuenta con un soporte móvil y se conecta con un cable de aprox. 100 m de largo al armario eléctrico, que está instalado equidistante de los dos extremos de la nave. De esta





Una nave entera como área de la máquina: la fresadora CNC de 5 ejes más grande de Europa.

forma, Jörg Müller puede alcanzar cualquier punto de la nave con el control numérico; en caso necesario, utiliza la grúa y la acerca a una plataforma de trabajo o la coloca sobre una pieza. «Además, ahora cuento con un volante inalámbrico. Esto me ahorra muchos desplazamientos y, a menudo, la ayuda de otro operario, ya que de esta forma puedo controlar muchas funciones durante la alineación», dice entusiasmado por las nuevas posibilidades. Luego añade: «No hay nada como tener una perspectiva directa y sin obstáculos de la pieza».

### Más estabilidad y precisión

Pero durante la modernización no solo se sustituyó el control numérico. El equipo de modernización de TEDI, el representante de HEIDENHAIN, también renovó los cuatro motores que accionan el pórtico. Y el modo en el que funcionan los



El pórtico completamente renovado mecaniza la zona inferior de las piezas de aprox. 1 a 4 m de altura.

« Cuando mi fresadora hace algo a 80 m de distancia, ¿qué veo? ¡Nada de nada! Tengo que estar cerca del mecanizado » .

Jörg Möller, usuario



También parte de la modernización: los accionamientos del pórtico

accionamientos de la cremallera; un diseño que, por cierto, se desarrolló en la propia Tamsen Maritim. Para ello, se instaló un tercer cojinete por vagón. Esto garantiza un funcionamiento mucho más suave y también ofrece la posibilidad de ajustar la presión de apriete de la correa del accionamiento en la barra y de tensar los motores uno contra otro. «Ahora, la correa está mejor en contacto con la cremallera, de forma que existe menos juego», explica así Jörg Wicklein las modificaciones. «Incluso cuando los requisitos de precisión en la producción de piezas grandes y para barcos no son los más exigentes, nuestro objetivo tras la modernización era una precisión de máquina de 0,3 mm a 0,4 mm en una longitud de mecanizado de 80 m».

Sin embargo, esto no solo se debe a las modificaciones mecánicas. Tras la modernización, el instituto Fraunhofer midió toda la máquina para poder elaborar tablas de compensación. Porque los extremadamente largos carriles guía no son completamente rectos, y el enorme pórtico presenta cierto hundimiento. El control numérico calcula todos estos factores y debe compensarlos; uno de los puntos fuertes del TNC 640 con sus funciones KinematicsOpt y Kinematics-Comp. «Ahora mismo, estos cálculos de compensación llevaban al límite al anterior control numérico», informa Jörg Möller. «Sencillamente, no tenía la potencia de computación necesaria, lo que afectaba claramente al rendimiento».

## Enfoque prudente

A pesar de estas limitaciones tan perceptibles, Tamsen Maritim decidió recondicionar en principio solo uno de los pórticos. «Para ello existían tres razones decisivas», explica Jörg Wicklein. «En primer lugar, no queríamos dejar la instalación fuera de servicio durante todo el proceso de modernización. En segundo lugar, no teníamos información sobre experiencias similares con un proyecto de esta envergadura, de forma que debíamos esperar a los resultados de optimizar el primer pórtico. Y, en tercer lugar, una modernización de este calibre supone unos costes importantes que no habríamos podido asumir en el caso de

los dos pórticos». Jörg Wicklein aguarda impaciente la finalización del proyecto: «El instituto Fraunhofer está a punto de comenzar las mediciones de la instalación». No tendrá que esperar mucho más: los técnicos de TEDI ya están montando los ejes y ajustando el cabezal del nuevo control numérico.

## Lo que ocurre en la fresadora de pórtico

En la inmensa instalación, Tamsen Maritim fabrica sobre todo modelos originales y prototipos de grandes componentes de plástico. Por ejemplo, palas para turbinas eólicas de 35 m de largo o también cascos de barco. A menudo se mecanizan en la nave varias de las enormes piezas simultáneamente; el material que más se utiliza es la espuma rígida. Después, los modelos originales y prototipos se transportan desde Rostock a todo el mundo, incluyendo Asia y Estados Unidos. Debido al tamaño de las piezas, para Tamsen Maritim no solo es un reto la producción, sino también el planteamiento logístico para la entrega a los clientes. Como astillero, la empresa puede usar su cercanía al agua de forma ventajosa.



*El equipo de técnicos de TEDI se pierde por la nave al instalar el control numérico en la nave.*



*En la recepción: el receptor de la sonda digital junto al cabezal en las alturas.*



« El volante me ahorra muchos desplazamientos o la ayuda de un segundo operario durante la alineación » .

Jörg Möller, usuario



*Gracias al volante, ahora Jörg Möller siempre está cerca del Tool Center Point.*



+ **KinematicsOpt: la cinemática de la máquina calibrada siempre perfectamente:**  
[www.klartext-portal.com/es/consejos/elaborarprogramas/kinematics-opt/](http://www.klartext-portal.com/es/consejos/elaborarprogramas/kinematics-opt/)



+ **Aquí puede encontrar colaboradores para una modernización:**  
[www.heidenhain.es/servicios-en-su-zona/](http://www.heidenhain.es/servicios-en-su-zona/)



+ **El representante de HEIDENHAIN, TEDI:**  
[www.tedi-online.com](http://www.tedi-online.com)



+ **Todo sobre Tamsen Maritim:**  
[www.tamsen-maritim.de](http://www.tamsen-maritim.de)

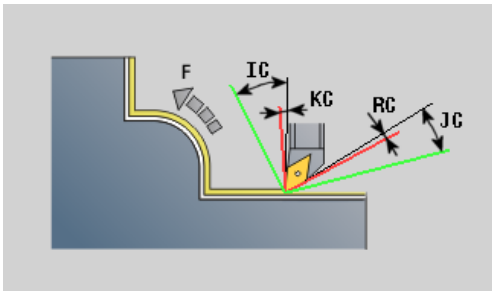


# Asistencia al usuario

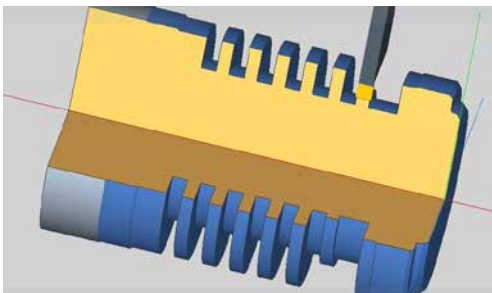
Seguridad del proceso y rapidez desde el boceto hasta la pieza acabada: este es el punto fuerte determinante del HEIDENHAIN CNC PILOT 640

*Las innovadoras posibilidades de programación, el manejo intuitivo y la asistencia al usuario inteligente hacen que trabajar con el CNC PILOT 640 en el taller sea muy fácil, cómodo y eficiente. Ya que ahorra trabajo al usuario en tareas habituales concretas, el control numérico de torneado permite disponer de tiempo y espacio para optimizar procesos de fabricación.*

*De ahora en adelante, los usuarios del CNC PILOT 640 tendrán más capacidad para las tareas realmente complejas. Esto se debe a que la nueva generación 07 de este control numérico de torneado ofrece funciones nuevas y ampliadas y opciones de asistencia a su operador. Estas novedades y ampliaciones están orientadas específicamente a los tres factores determinantes de cada proceso de fabricación: la programación del programa NC, el propio mecanizado y la máquina.*



*Acabado simultáneo: torner siempre con el ángulo de incidencia óptimo.*



*Tronzado con peine: avances de un 30 % a un 50 % mayores mediante parámetros de mecanizado óptimos.*

## Nuevos ciclos: Acabado simultáneo y Tronzado con peine

El nuevo ciclo de torneado Acabado simultáneo se ocupa de que el ángulo de incidencia de la herramienta en el eje B se adapte al contorno de la pieza simultáneamente durante el proceso de torneado. Por supuesto, también incluye la supervisión de movimientos de herramienta complejos para evitar colisiones entre la herramienta o el portaherramientas y la pieza. Mientras se ejecuta el mecanizado completo con un ángulo de incidencia óptimo, con el nuevo ciclo no hay transiciones visibles durante el acabado de contornos complejos. Además, el acabado simultáneo reduce el desgaste de herramientas porque se utiliza un área mayor de la placa de corte. Así, se ahorra el doble: aumenta el tiempo de ocupación de las herramientas, de forma que se utilizan menos herramientas y menos tiempo para el cambio de herramientas.

En los ciclos de profundización ahora existe una variante para el tronzado con peine que minimiza la deflexión lateral de la herramienta. Con ello, son posibles avances de un 30 % a un 50 % mayores en comparación con el tronzado convencional. En el tronzado con peine, el ciclo divide automáticamente las profundizaciones teniendo en cuenta la anchura de profundización y la profundidad de punzonado de las herramientas disponibles. Para los diferentes pasos de trabajo (profundización completa, retirada de almas y acabado de contornos), el tronzado con peine utiliza avances optimizados de forma correspondiente.



# CNC PILOT 640

## Equipada para el futuro: compatibilidad de software para Gen 3

El nuevo software NC del CNC PILOT 640 incluye además la compatibilidad necesaria para la tecnología del inversor y el regulador de la nueva generación de accionamientos Gen 3. Los componentes Gen 3 ofrecen una innovadora tecnología de interfaz con datos de rendimiento mejorados y un aumento de las prestaciones del regulador. Para ello, combinan técnicas de transmisión puramente digital con tecnología de fibra óptica y tecnología de conexión inteligente y práctica. Junto con el Gbit-HSCL, Gen 3 constituye una plataforma de hardware con garantía de futuro para nuevas funciones de los controles numéricos HEIDENHAIN.

La nueva tecnología del inversor y del regulador es un componente fundamental para las máquinas que cumplen requisitos exigentes de disponibilidad, calidad del mecanizado y tiempo de mecanizado. Esto se debe a que el guiado del movimiento y las estrategias de regulación afectan directamente al resultado del mecanizado de una máquina herramienta. La nueva generación de accionamientos Gen 3 de HEIDENHAIN es un sistema global que ofrece una precisión de regulación excelente para accionamientos altamente dinámicos y fases de aceleración de cabezales y ejes cortas.

Gen3



HEIDENHAIN

Maschine smart.Turn Werkzeug-Editor Transfer

##Prog ##Vorsp ##ICP ##Units ##Goto ##Konfig ##Sonst ##Einsatz ##Exit

```
N 109 G0 Z3.5
N 110 G47
N 111 END_OF_UNIT S3370170747

[// Schruppen - längs - außen - ID*SCHR-A-00-000.1*]
N 112 UNIT ID*G810_ICP* [G810 Schruppen längs ICP]
N 113 [<unit ID="G810_ICP" NFS="** T="2" TID="** SPI="0" APP="0" Y3]
N 114 T2
N 115 G96 S200 G95 F0.35 M4
N 116 G0 X126 Z3.3
N 117 G47 P3
N 118 G810 NS26 NE35 P5 I1 K0.3 E0 Z-75 H0 AB W180 Q2 V3 D4 01
N 119 G0 Z3.3
N 120 G0 X126
N 121 G14 Q0
N 122 G47
N 123 END_OF_UNIT S3789907430

[// Schruppen - längs - innen - ID*SCHR-I-55-00-15*]
N 124 UNIT ID*G810_ICP* [G810 Schruppen längs ICP]
N 125 [<unit ID="G810_ICP" NFS="** T="5" TID="** SPI="0" APP="0" Y3]
N 126 T3
```

Übers.	Tool	Kontur	Zyklus	Global
AppDep	Tool Ext			
Aufmaß X			14	
Aufmaß Z			8.3	
maximale Zustellung			0.5	
Eintauchverhalten			0.25	
Schnittbegrenzung X			0	
Schnittbegrenzung Z			-75	
Anfahrwinkel			0	
Abfahrwinkel			180	
Freifahrt		Q2: abheben um		
Konturglättung		W0: mit jeden		
Elemente ausblenden		D4: G22 / G23		
Schnittlinie auf horiz. El.		U0: Nein		
Hinterschneidung ausblenden		Q1: Ja		

Aufmaß X [mm] 14:18:28

TNC:\Project\01\_Demo\_Programme\_de\ncps\01\_Flansch\_Messeteil\_2.nc

Sonder-Funktionen Hilfebild Revolverliste Vorschlag Technologie Kontur-Referenz

Speichern Abrechnen



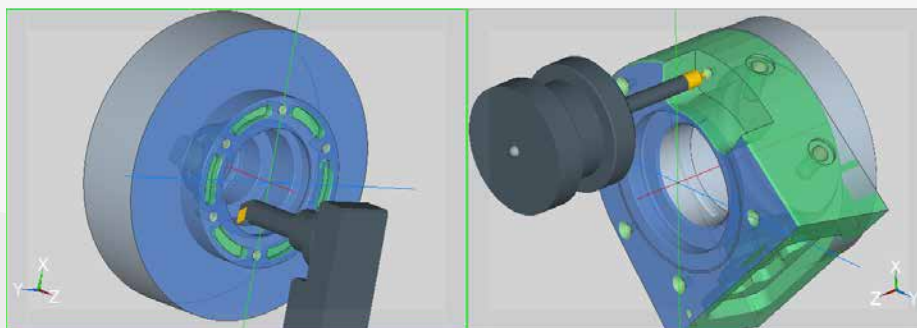
## Trabajar con seguridad: simulación 3D ampliada y supervisión de componentes

La vista previa de mecanizado de la simulación 3D ahora puede representar varios grupos de contorno paralelamente. En el mecanizado monocanal o de múltiples canales, esta útil función permite visualizar al mismo tiempo la representación de los grupos de contorno en el cabezal principal y en el contracabezal. Además, ahora es posible simular la ejecución en las vistas Herramienta transparente y Representación en sección. Con estas opciones de vista previa realistas, el CNC PILOT 640 ofrece más seguridad antes del propio mecanizado para que todos los procesos transcurran según lo planeado y que realmente se obtenga el resultado deseado.

Para que durante el mecanizado en ejecución no se produzcan interferencias, a partir de la nueva generación, el CNC PILOT 640 también dispone de supervisión de componentes. Según la implementación por parte del fabricante de la máquina, la supervisión calcula

la carga y el estado de desgaste de los componentes de la máquina mediante señales internas del control numérico. De esta forma, la supervisión de componentes puede detectar errores de la máquina con antelación. Para ello, proporciona los avisos correspondientes para que el usuario pueda reaccionar a tiempo y evitar tiempos de parada imprevistos. La supervisión de componentes puede encargarse de varias tareas de supervisión:

- Las tareas de supervisión cíclicas están configuradas de tal forma que se repitan a intervalos fijos.
- Las tareas de supervisión manuales solo pueden ejecutarlas las funciones G «Medir estado de máquina», «Registro individual de valores de medición» y «Prueba de componentes única».



Simulación 3D ampliada para más grupos de contorno: mostrar al mismo tiempo vistas para el cabezal principal y el contracabezal.

## Éxito rotundo: la nueva generación del CNC PILOT 640

Con las novedades de la generación 07 de software, HEIDENHAIN continúa posicionando el CNC PILOT 640 como control numérico de torneado pragmático e intuitivo para el taller:

- Manejo multitouch intuitivo
- Visualizaciones sinópticas y contextuales
- Creación de programas automática con TURN PLUS con hasta un 90 % de ahorro de tiempo en comparación con la programación DIN tradicional
- Mecanizado completo con eje B y contracabezal
- Mecanizado simultáneo de 5 ejes
- Mecanizado de torneado/fresado
- Hasta 3 canales para el mecanizado asíncrono con varios carros



+ Conozca el CNC PILOT 640:  
[www.heidenhain.es/cnc-pilot640/](http://www.heidenhain.es/cnc-pilot640/)



+ Soluciones NC: soluciones para trabajos de torneado frecuentes:  
[www.klartext-portal.com/es/consejos/nc-solutions/](http://www.klartext-portal.com/es/consejos/nc-solutions/)



VISUALIZADOR DE COTAS INTELIGENTE

# Máquinas semiautomáticas

El POSITIP 8000 lo hace posible: desarrollar tareas sencillas automatizadas en taladros y fresadoras por coordenadas de forma inteligente y segura.



Máquina manual con mesa de posicionamiento y POSITIP 8000 ACTIVE: así sustituye la FEHLMANN PICOMAX 21-M a las máquinas CNC sencillas.

*Máquina de aprendizaje, solucionador de problemas, constructor de dispositivos y mecanizador de prototipos: hoy en día es imposible imaginarse un taller sin máquinas operadas manualmente. Si dispone de una mesa de posicionamiento, el visualizador de cotas POSITIP 8000 ACTIVE permite incluso un funcionamiento regulado por NC para tareas sencillas de taladrado y fresado automatizadas.*

Un ejemplo típico de este tipo de máquinas es la FEHLMANN PICOMAX 21-M, donde la M al final del nombre indica la mesa de posicionamiento. En combinación con el POSITIP 8000 ACTIVE y las funciones específicas de Fehlmann en la llamada barra OEM del visualizador de cotas, puede utilizarse como una máquina herramienta con control de posicionamiento. No se pueden realizar movimientos por interpolación. Debido a la construcción abierta, estos van en contra de las disposiciones de la Directiva sobre máquinas, entre otras. No obstante, pueden realizarse semiautomáticamente cajas rectangulares, círculos de taladros o también filas de taladros.

## Programación intuitiva y de fácil manejo

La programación del mecanizado deseado se realiza de forma sencilla e intuitiva. Aparte de las frases de posicionamiento o taladrado, también se pueden seleccionar frases para funciones de máquina o muestras de mecanizado. El usuario introduce cómodamente los parámetros de mecanizado necesarios como profundidad de taladrado o fresado, aproximación y posición de destino en la pantalla táctil del POSITIP 8000 ACTIVE. Un gráfico en la pantalla de 12 pulgadas visualiza de inmediato las entradas. Esta vista previa realista del programa creado genera una gran seguridad para el mecanizado posterior. El usuario obtiene información inmediata y significativa sobre sus entradas y puede tomar medidas correctivas en cualquier momento anterior al inicio del mecanizado.

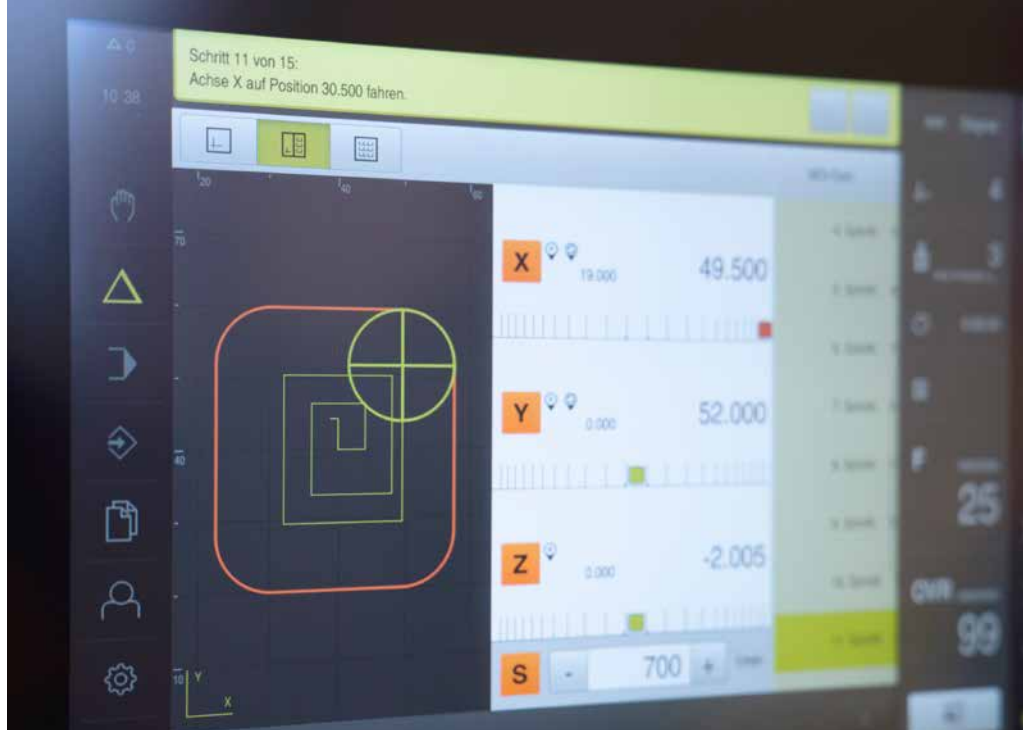
El POSITIP 8000 ACTIVE apoya al usuario durante la programación. En el fresado, tras la selección de una herramienta en la tabla de herramientas, captura automáticamente los datos almacenados y calcula con el radio de esta herramienta durante la siguiente programación y el subsiguiente mecanizado. De este modo, por ejemplo, en la programación de una caja rectangular también consulta los datos necesarios para que no falte información: altura de seguridad, profundidad, punto central, etc. Para la última trayectoria de la creación de una caja rectangular, el usuario puede indicar incluso un meca-

nizado de acabado mediante una distancia de acabado correspondiente. De esta forma combina un mecanizado de acabado rápido en las primeras trayectorias con cotas finales perfectas.

## Ejecutar secuencias de mecanizado de modo fiable

De esta manera, el usuario puede programar no solo pasos de mecanizado únicos como un taladro, sino también secuencias de mecanizado como círculos de taladros o cajas rectangulares. El POSITIP 8000 ACTIVE guarda la última tarea temporalmente para que el usuario (para seguir con el ejemplo del círculo de taladros) también pueda ejecutar un mecanizado de rosca a continuación, basándose en el mecanizado de taladro. Además, el usuario puede guardar manualmente los programas que prevea que va a necesitar de nuevo en la ubicación local del POSITIP o en la red central. De esta manera no solo puede almacenar los pasos de mecanizado, sino también las herramientas empleadas y las opciones utilizadas. Incluso puede gestionar los puntos de referencia utilizados frecuentemente para sujeciones estándar. De este modo, diferentes usuarios pueden volver a ejecutar de forma idéntica un mecanizado programado una vez. El POSITIP 8000 ACTIVE le proporciona toda la información necesaria para ello.





Vista más precisa del estado de mecanizado: el gráfico del HEIDENHAIN POSITIP 8000 ACTIVE muestra exactamente qué pasos de mecanizado ya se han ejecutado y, a continuación, los pendientes.

Por motivos de seguridad, en el modo automático, el usuario debe realizar cada paso de mecanizado individualmente pulsando una tecla del panel de mando de la máquina. Para ello, le sirve de ayuda la vista previa del mecanizado, como ya ocurría durante la programación. El POSITIP 8000 ACTIVE muestra los pasos ya ejecutados y el siguiente paso que se va a ejecutar. De esta forma, por una parte, se pueden ejecutar u omitir pasos de mecanizado específicos, y por otra, el usuario obtiene siempre información sobre el siguiente movimiento de recorrido de su máquina.

### Funciones que se utilizan frecuentemente preprogramadas

En la barra OEM, el usuario puede llamar parámetros estándar para el mecanizado. Entre estos se encuentran, por ejemplo, las velocidades más utilizadas, que puede guardar manualmente, pero también funciones como la inversión automática del sentido de giro al alcanzar la profundidad de rosca seleccionada, ajustes del refrigerante o el bloqueo de ejes individuales para impedir errores de manejo manuales e involuntarios con el volante, lo que resulta útil en el fresado para respetar la precisión de la trayectoria en la dirección de desplazamiento.

« La pantalla táctil tiene la ventaja de que interactúo donde quiero introducir algo. Además, el gráfico del POSITIP es tan detallado que realmente es posible evaluar la programación » .

Pascal Schärer, técnico de aplicaciones de Fehlmann AG



+ **El POSITIP 8000 ACTIVE:**  
[www.heidenhain.es/positip8016](http://www.heidenhain.es/positip8016)

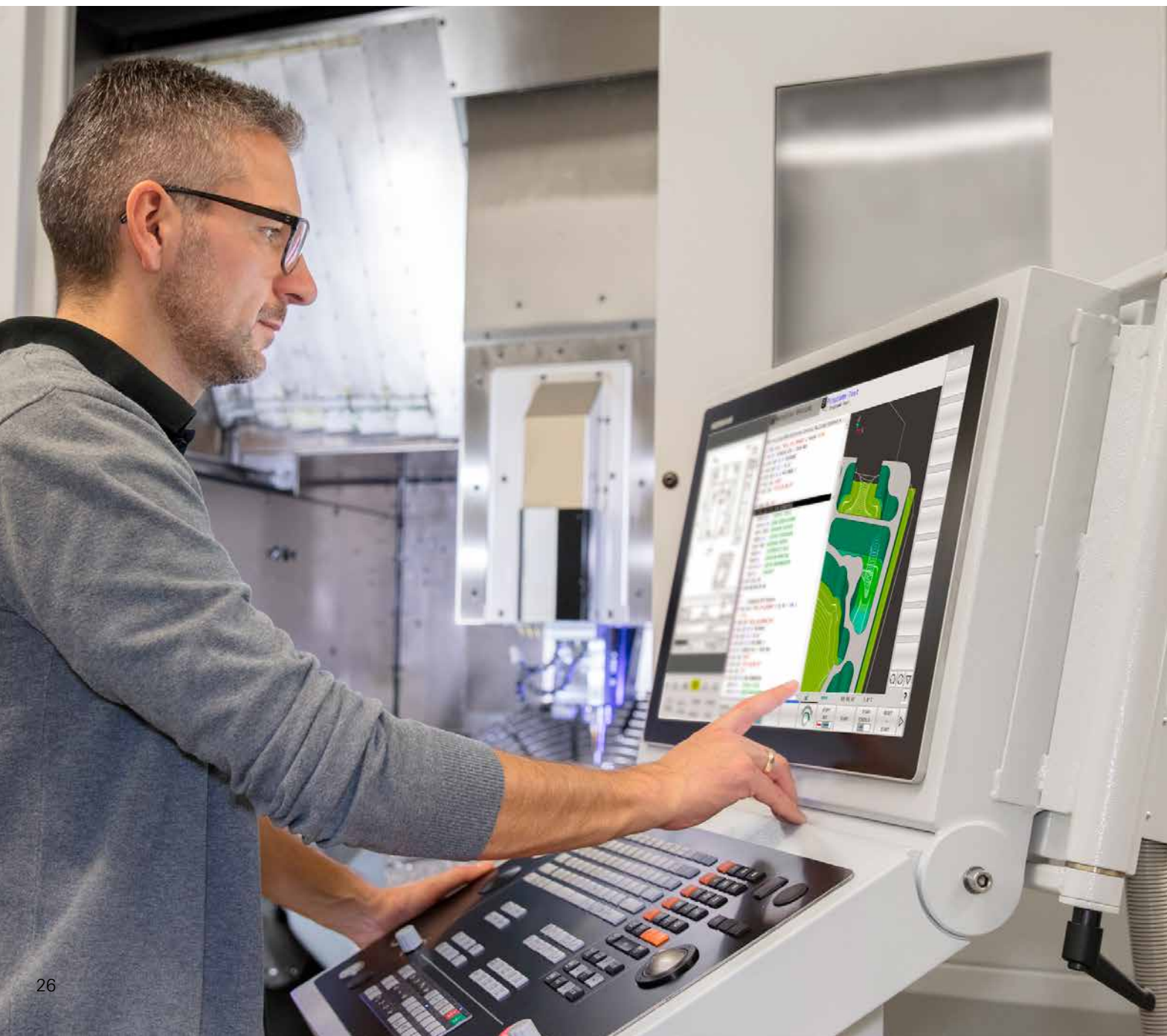


+ **Un caso típico de aplicación:**  
[www.fehlmann.com/de/produkte/fraesmaschinen-bohrmaschinen/picomaxr-21-m](http://www.fehlmann.com/de/produkte/fraesmaschinen-bohrmaschinen/picomaxr-21-m)

# Más sencillo

Pirámides de sujeción, VirtualBox y OCM: nuestros expertos en formación les ofrecen consejos de aplicación prácticos.

*Con estas funciones TNC puede aumentar la eficiencia de sus procesos de mecanizado de forma muy sencilla. Para ello debe utilizar aspectos muy diferentes, desde la gestión de datos inteligente, la reducción del cambio de herramienta y la prolongación de los tiempos sin operarios hasta un claro aumento del rendimiento de arranque de viruta.*



# 1

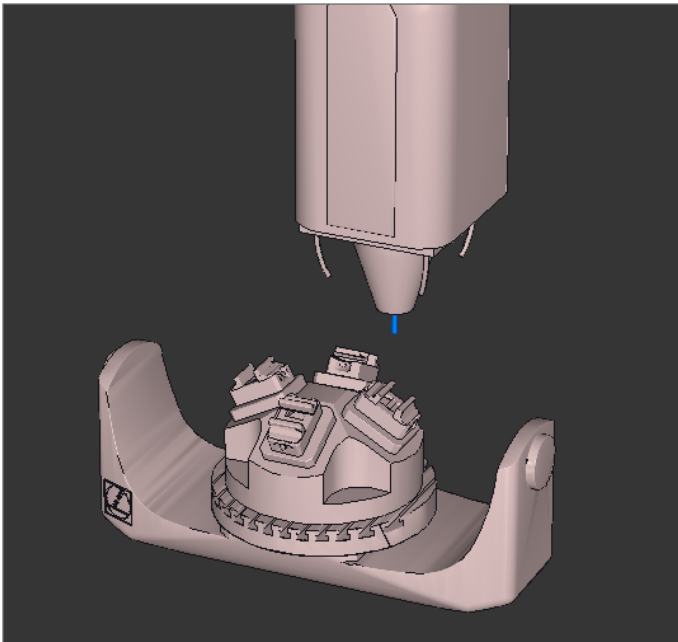
## La pirámide de sujeción: más piezas y más posibilidades en la máquina

### Ventajas



- Mecanice más componentes en una pasada
- Fabricación sin operarios más larga
- Utilice el mecanizado simultáneo de 3 ejes, 3+2 ejes y hasta 5 ejes
- Programe el mecanizado de forma simple mediante el giro básico 3D en la tabla de puntos de referencia
- Ahorre tiempo gracias al mecanizado orientado a la herramienta con menos cambios de herramienta

### Punto de partida: una situación de sujeción típica



### Adaptación de la tabla de puntos de referencia

NO	DOC	X	Y	Z	SPC	SPB	SPA
0		+0	+0	+0	+0	+0	+0
1	50x50	-25	-25	+70	+0	+0	+0
2	BZP vorne Links	-30	-30	+80	+0	+0	+0
3	BZP Mitte	+0	+0	+80	+0	+0	+0
4		+0	+0	+0	+0	+0	+0
5		+0	+0	+0	+0	+0	+0
6	VORNE	+0	-187.4415	+263.9923	+0	+0	+29
7	RECHTS	+187.4415	+0	+263.9923	+0	+0	+29
8	HINTEN	+0	+187.4415	+263.9923	+180	+0	+29

Introduzca en la tabla de puntos de referencia el ángulo espacial adecuado, referido por delante, por la derecha, por la izquierda y por detrás. El control numérico incluye ahora en los cálculos los valores de la tabla de puntos de referencia SPA, SPB, SPC (giro básico 3D) en cada ángulo espacial programado.

### Programación

#### Mecanizado de 3 ejes

```

→ 1 . h
0 BEGIN PGM 1 MM
1 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX
2 END PGM 1 MM
    
```

Antes de cada mecanizado, programe un PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 para posicionar la herramienta perpendicular a la cara activa de la pirámide de sujeción

#### Mecanizado de eje 3+2

```

→ 2 . h
0 BEGIN PGM 2 MM
1 PLANE SPATIAL SPA+90 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX
2 END PGM 2 MM
    
```

Durante el mecanizado inclinado, el giro básico 3D se compensa con el ángulo espacial y el componente se inclina correctamente mediante las siguientes funciones.

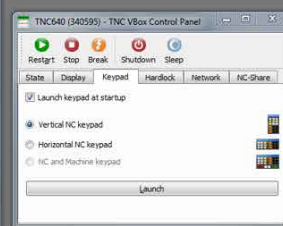
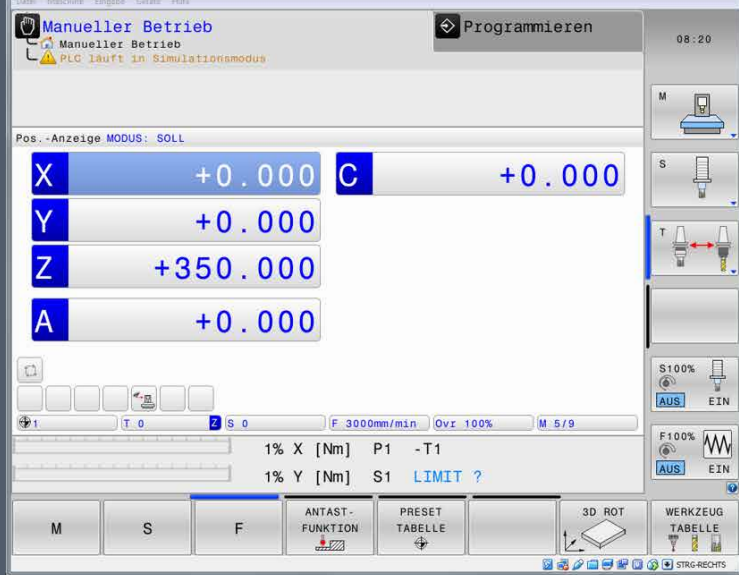
- PLANE SPATIAL
- PLANE PROJECTED
- PLANE EULER
- PLANE VECTOR
- PLANE POINTS
- PLANE RELATIVE

#### Mecanizado inclinado hasta el mecanizado simultáneo a 5 ejes

```

TNC: \TIPP\3.h
→ 3 . h
0 BEGIN PGM 3 MM
1 ;
2 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
3 L X+0 Y+0 Z+100 A+20 C+0 R0 FMAX
4 ;
5 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS
6 LN X+0 Y+0 Z+100 TX+0 TY-0.2 TZ+0.8 R0 FMAX
7 END PGM 3 MM
    
```

En estos mecanizados también debe programar el ángulo espacial. Esto es posible, o bien mediante FUNCTION TCPM ... AXIS SPAT o bien mediante un programa de vectores (LN X.. NX.. NY.. NZ.. TX.. TY.. TZ.. en combinación con TCPM o M128). Cada posición del eje rotativo se calcula con el giro básico 3D y se realiza con el ángulo de incidencia. Tenga en cuenta que un programa con L A, B o C en combinación con M128/TCPM ... AXIS POS calcula con ángulo del eje y no contempla ningún giro básico 3D.



2

## El VirtualBox: sacar el máximo provecho al puesto de programación del PC

Lo idóneo es que no instale el puesto de programación para los controles numéricos HEIDENHAIN directamente en Windows, sino que lo haga en un entorno virtual, el VirtualBox.

Y mucho más

Descargue el software de puesto de programación adecuado para su control numérico TNC desde la base de datos de HEIDENHAIN, en el apartado software para PC > Puesto de programación VirtualBox. Descomprima el fichero ZIP en su ordenador.

- Descomprima el fichero ZIP en su ordenador.
- Es imprescindible que compruebe que el fichero ZIP contiene los ficheros «LiesMich.txt» y el manual de instrucciones.
- Inicie la instalación mediante el fichero EXE.

**Seleccione el tipo de instalación:**

- Para la instalación del primer puesto de programación, confirme los ajustes estándar.
- Para la instalación de puestos de programación adicionales no es necesario que vuelva a instalar VirtualBox. Seleccione la opción de menú «Definido por el usuario» y desactive la casilla de verificación de «Instalar Oracle VM VirtualBox». Si se dejan activadas estas opciones del menú, se sobrescribirán o eliminarán los datos de las instalaciones existentes.

3

## OCM: fresar siempre con los valores de corte óptimos

Ventajas

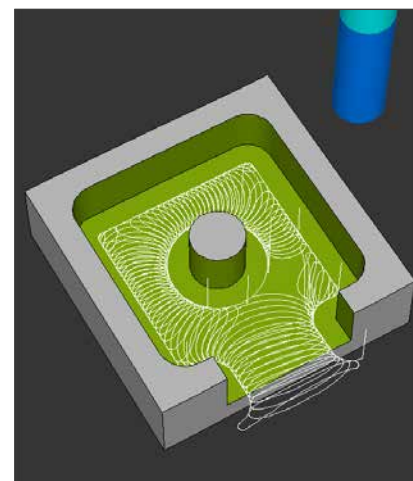
- Programe cualquier cajera e isla en el control numérico con orientación a la herramienta
- Utilice condiciones de intervención uniformes
- Trabaje con un solapamiento de trayectoria que se mantiene con precisión; incluso en las aristas interiores aumenta claramente la velocidad de mecanizado
- Reduzca perceptiblemente el desgaste de herramienta
- Produzca más virutas en menos tiempo



Programación

**1. Fijar contornos**

- Marco cerrado
- Marco parcialmente abierto (Screen)
- Marco abierto
- Isla



Ahora la instalación continuará automáticamente. Mientras tanto, puede realizar los siguientes ajustes:

- Asignar un nombre al puesto de programación
- Carpetas comunes para los accesos al TNC y PLC, para poder ver los programas aunque el puesto de programación esté desconectado.

Cuando finalice la instalación, confirme la advertencia de seguridad fijando un ancla en la casilla «Confiar siempre en este software» y confirme «Instalar».

En el primer arranque, se instalará automáticamente el software TNC.

## Más consejos sobre VirtualBox y sobre el puesto de programación

Utilice las múltiples opciones de personalización del software para el puesto de programación mediante el VM VirtualBox Control Panel y el VM VirtualBox Manager para conseguir resultados óptimos en su PC:

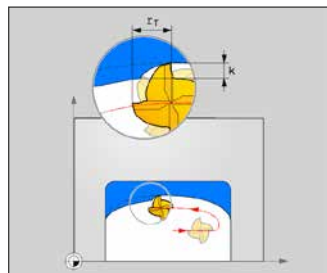
- Resolución de la pantalla, conexión de pantallas adicionales, aceleración 3D
- Asignación del espacio de almacenamiento en la memoria principal, procesadores y memoria gráfica
- Ajuste previo de carpetas para el archivo de ficheros
- Establecer un punto de respaldo de seguridad para poder deshacer modificaciones en los programas NC



➤ **Puede encontrar esta información y muchos más consejos en el seminario web sobre el trabajo con el puesto de programación en Oracle Virtual Box:**  
[www.klartext-portal.com/es/software-para-pc/puesto-de-programacion/](http://www.klartext-portal.com/es/software-para-pc/puesto-de-programacion/)

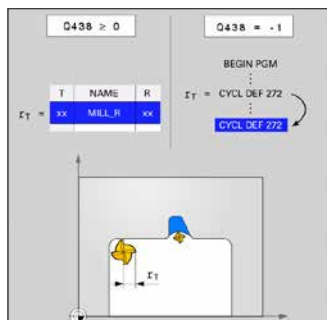
### 2. Definir ciclo para el desbaste

Desbaste respetando el solapamiento de trayectoria óptimo con un ángulo de ataque constante en la herramienta.



### 3. Definir el desbaste del material residual

Con el parámetro Q 438 = -1 se aceptará el radio de herramienta del ciclo 272. Por lo tanto, el TNC detecta el material residual para el segundo desbastado con una fresa más pequeña.



## Ventajas



- Utilice directamente el software NC, incluido HEROS, el sistema operativo de los controles numéricos de HEIDENHAIN
- Inicie varios puestos de programación a la vez
- Acceda mediante un Share directamente al control numérico en una máquina
- Genere respaldos de seguridad para sus programas



➤ **Su acceso directo a la base de datos:**  
[www.heidenhain.es/software](http://www.heidenhain.es/software)

```

4 TOOL CALL "MILL_D16_ROUGH" Z S8000 F3000
5 CONTOUR DEF
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL 2 I3 = LBL 3
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA
Q203=+0 :SURFACE COORDINATE
Q201=-20 :DEPTH
Q368=+0.5 :ALLOWANCE FOR SIDE
Q369=+0 :ALLOWANCE FOR FLOOR
Q260=+100 :CLEARANCE HEIGHT
Q578=+0.2 :INSIDE CORNER FACTOR
Q569=+1 :OPEN BOUNDARY
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING
Q202=+20 :PLUNGING DEPTH
Q370=+0.4 :TOOL PATH OVERLAP
Q207= AUTO :FEED RATE MILLING
Q568=+0.6 :PLUNGING FACTOR
Q253= AUTO :F PRE-POSITIONING
Q200=+2 :SET-UP CLEARANCE
Q438=-1 :ROUGH-OUT TOOL
Q577=+0.2 :APPROACH RADIUS FACTOR
Q351=+1 :CLIMB OR UP-CUT
8 L X=0 Y=0 Z=50 R0 FMAX M3 M99
9 :
10 STOP
11 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE
Q338=+0 :INFEED FOR FINISHING
Q385= AUTO :FINISHING FEED RATE
Q253= AUTO :F PRE-POSITIONING
Q200=+2 :SET-UP CLEARANCE
Q14=+0 :ALLOWANCE FOR SIDE
                    
```

### 4. Definir mecanizado de acabado

El control numérico calcula una estrategia con recorridos de aproximación/alejamiento óptimos para los contornos restantes.

# Investigar el Sol

Para observar el Sol con una precisión sin precedentes, los investigadores y la industria colaboran estrechamente en el proyecto de telescopio solar DKIST.

*Parece estar al alcance de la mano y es el responsable de que haya vida en la tierra: el Sol. Sin embargo, es sorprendente lo poco que sabemos todavía sobre lo que ocurre en esta estrella. Los investigadores quieren cambiar esto con el telescopio solar DKIST de Hawái. El KIS en Friburgo (antes Instituto Kiepenheuer, ahora Instituto Leibniz de Física Solar) desarrolla para ello un Visible Tunable Filter (filtro visible ajustable). Los sistemas lineales de medida de HEIDENHAIN realizan el ajuste del filtro con una precisión de menos de un nanómetro.*

## Por primera vez, un vistazo a los detalles

Actualmente, investigar el Sol tiene limitaciones. Hasta ahora, solo podían verse sumas de las modificaciones en el Sol. Los científicos todavía no pueden detectar los detalles. El nuevo telescopio solar DKIST de Hawái cambiaría esta circunstancia. Con espejos de 4 m de diámetro, será el telescopio solar más grande del mundo y permitirá una vista especialmente detallada de estructuras de un tamaño de hasta 20 km sobre la superficie del Sol.

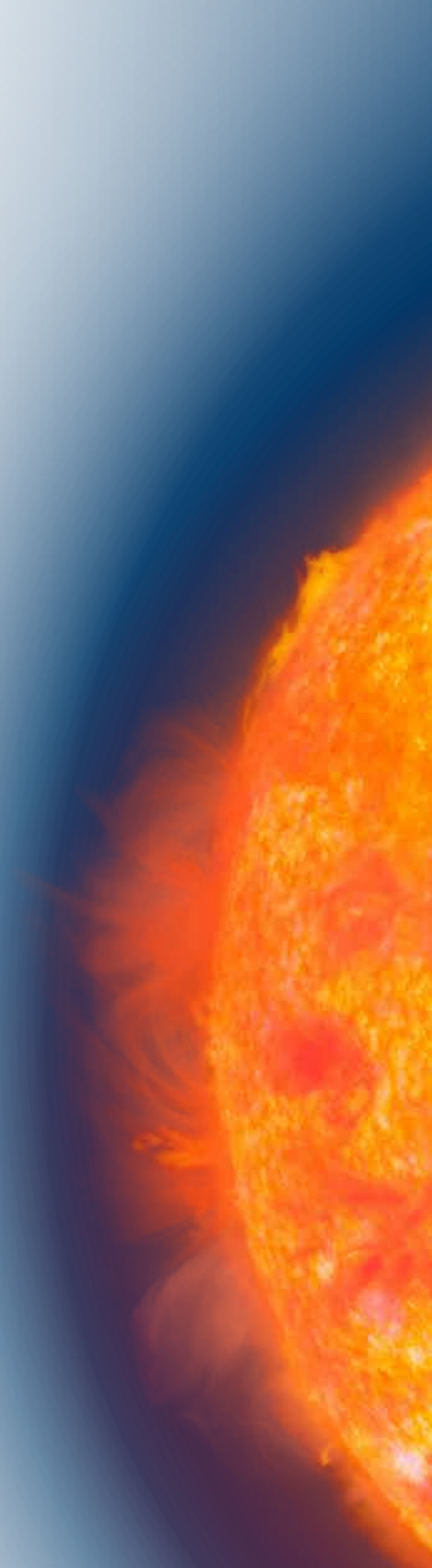
Este sencillo ejemplo ilustra la inmensa potencia óptica necesaria para obtener esta vista de la superficie solar: ver desde la Tierra estructuras grandes de 20 km sobre la superficie solar es lo mismo que leer el texto de un periódico a 40 km de distancia. ¡Así que, con el telescopio DKIST, estos científicos podrían leer este texto en un kiosco de Dover a través del Canal de la Mancha desde Calais!

## VTF investiga la luz solar

El Visible Tunable Filter desarrollado en el KIS de Friburgo permitirá investigar bandas de longitud de onda muy estrechas y definidas con precisión de la luz emitida por la superficie solar. A partir de ellas, los científicos podrían leer, entre otras cosas, la temperatura del plasma, las condiciones de presión, la intensidad del campo magnético y los movimientos del plasma en la superficie solar y obtener datos sobre las variaciones en el campo magnético solar.

En principio, la estructura del VTF es muy sencilla. La luz solar atravesaría una cámara de aire entre dos placas de vidrio revestidas y parcialmente transparentes. Esto provocaría la interferencia de la luz reflejada varias veces en la cámara de aire y el filtrado de las longitudes de onda. El rango espectral filtrado se calcula a partir del ancho de la cámara de aire y, por lo tanto, de la distancia entre las placas de vidrio.

Para poder seleccionar una longitud de onda de la luz solar con exactitud, ambas placas deben estar posicionadas con la más alta precisión y absolutamente paralelas la una a la otra. Sin embargo, los científicos no quieren estudiar siempre la misma longitud de onda. Lo más interesante son las variaciones entre las diferentes longitudes de onda, por lo que las placas se mueven constantemente.





« Es importante, pero por desgracia ocurre rara vez, que la industria apoye la investigación científica con palabras y con hechos. Es maravilloso que HEIDENHAIN y sus empleados hayan aceptado este reto con tanta dedicación » .

Dr. Michael Sigwarth, jefe de proyecto del VTF en el KIS

## Precisión en las dimensiones de un átomo

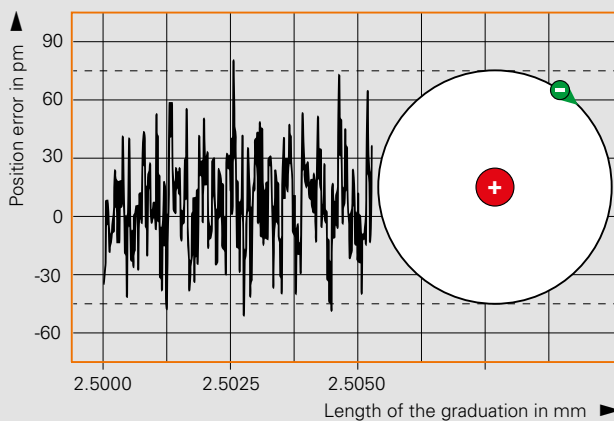
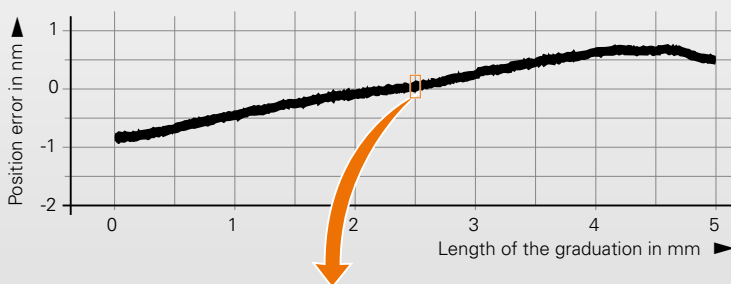
Lo que parece sencillo sobre el papel, exige el máximo rendimiento del sistema de medida que se va a utilizar. Para obtener siempre la precisión de posicionamiento exigida con cada paso una y otra vez, son necesarios pasos de medición de 20  $\mu\text{m}$ . Además, las desviaciones de medición no deben sobrepasar 100  $\mu\text{m}$  en total en el lapso de una hora. Estamos hablando de dimensiones atómicas. Como comparación: un átomo de hidrógeno tiene normalmente un tamaño de 120  $\text{pm}$ .



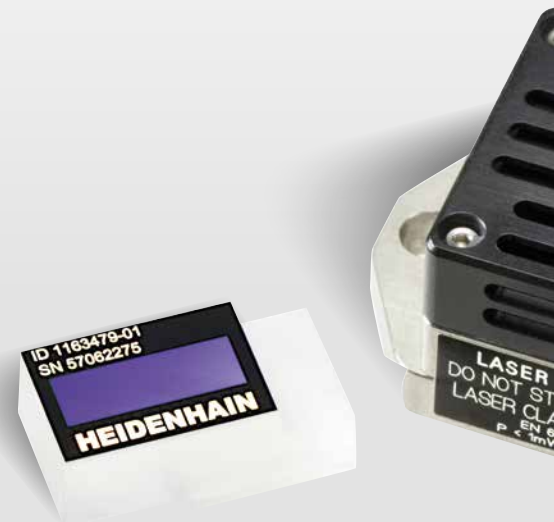
Filtro rodeado: los seis sistemas de medida de HEIDENHAIN se encuentran alrededor de ambas placas de vidrio.

«El verdadero escollo en todo el diseño es la medición de distancias», afirma el ingeniero diplomado (escuela técnica superior) Clemens Halbgewachs del KIS sobre sus experiencias, y continúa explicando: «Al principio calculábamos la posición de la placa superior con tan solo tres sistemas lineales de medida. Desafortunadamente, la precisión no era satisfactoria. Así que investigamos las causas y dimos con ellas. Una desviación de tem-

peratura de una centésima de grado era suficiente para influir en la posición de la placa inferior». Ahora el resultado nos lo proporcionan seis sistemas lineales de medida de HEIDENHAIN de tipo LIP 382 con cabezal de captación estándar y escala personalizada para el cliente; tres en la placa inferior y tres en la superior.



Precisión de la graduación comparada con un átomo de hidrógeno: en un recorrido de 5  $\mu\text{m}$ , la precisión es decisiva.







El telescopio solar DKIST se encuentra a 3000 m de altura, en Haleakalā, la montaña más alta de la isla hawaiana de Maui (foto: Dr. Michael Sigwarth, KIS).

## Paso a paso hasta alcanzar el objetivo

El desarrollo y fabricación de estas escalas para el VTF exigió conocimiento técnico de muchos ámbitos e implicó incluso a los departamentos internos de desarrollo y producción de HEIDENHAIN. Así pues, una nueva máquina perfeccionada para realizar divisiones trajo las condiciones necesarias para las exigencias del KIS. Sin embargo, la precisión de la máquina se llevó al máximo con todos los tornillos de ajuste disponibles; un peculiar desafío para las empleadas y los empleados, el cual superaron con creatividad.

El montaje de la escala en el VTF también requirió nuevas formas de hacer las cosas. Se eliminaron muchos de los procesos de pegado que HEIDENHAIN solía utilizar para ese tipo de uniones. No obstante, consiguieron desarrollar un proceso de pegado que se pudo llevar a cabo en KIS bajo condiciones de laboratorio y que cumple con los exigentes requisitos. Para poder realizar el pegado profesionalmente en Friburgo, los técnicos de KIS asistieron a un seminario sobre pegado adaptado a este tipo de pegado en la sede de HEIDENHAIN en Traunreut. Lo más importante era la parte práctica, en la que los participantes pudieron realizar el pegado en condiciones realistas utilizando piezas desechadas.



Escala especial LIP 382 y cabezal captador LIP 38 para el Visible Tunable Filter VTF.



+ **Sistemas lineales de medida abiertos del tipo LIP:** [www.heidenhain.es/sistemas-lineales-de-medida-abiertos/](http://www.heidenhain.es/sistemas-lineales-de-medida-abiertos/)



Más información y noticias sobre el telescopio DKIST:

+ [www.leibniz-kis.de/de/projekte/visible-tunable-filter](http://www.leibniz-kis.de/de/projekte/visible-tunable-filter)



+ [www.nso.edu/telescopes/dki-solar-telescope](http://www.nso.edu/telescopes/dki-solar-telescope)



Toda la información en  
[www.heidenhain.es/hit](http://www.heidenhain.es/hit)



**Sistema de aprendizaje intuitivo  
para programación NC**