

Artículo técnico

Libere el potencial oculto de su MMC

La medición es esencial para cualquier empresa de fabricación, ya que proporciona información imprescindible para el control de procesos y la verificación de productos. Sin embargo, las máquinas de medición por coordenadas (MMC) obsoletas pueden convertirse en cuellos de botella si no pueden adaptarse a los nuevos requisitos de los sistemas de medición. Los avances logrados en sensores, software de metrología y nuevas tecnologías en los controles, ofrecen en la actualidad la oportunidad de transformar las MMC existentes, proporcionando más precisión, mediciones más rápidas, más automatización y nuevas funciones, además de aprovechar todas las ventajas de la programación CAD. En la situación económica actual, una actualización es positiva tanto en el aspecto económico como en el ecológico.

Consiga más de su MMC

Los más avanzados desarrollos tecnológicos en sensores, controles y software de metrología han transformado el rendimiento de las nuevas MMC. Puesto que estos avances no dependen de la estructura de la MMC, pueden incorporarse también en una MMC antigua para obtener...

- **más capacidad** con una programación CAD sencilla e intuitiva, e informes gráficos fáciles de interpretar
- **más producción** utilizando los últimos sensores de exploración y tecnologías de control de movimiento
- **más información**, sobre las piezas mediante la medición automática con varios sensores
- **más rentabilidad** con costes de mantenimiento y asistencia técnica reducidos
- **más fiabilidad** en el equipamiento de la MMC para cumplir sus futuros requisitos de medición

La mayoría de las estructuras de MMC no están sometidas a altos niveles de desgaste, por tanto, tienen una vida útil de muchos años. Además, al reutilizar una superestructura muy costosa de la máquina, la actualización sólo supone una fracción del precio equivalente de una máquina nueva.

La revolución de la medición

El premiado sistema de exploración de 5 ejes REVO™ proporciona un rendimiento sin precedentes en máquinas nuevas y existentes. Revo mide implicando el movimiento simultáneo de 5 ejes, lo que, incluso en máquina antiguas, permite ...

- **medición más rápida** a velocidades hasta 500 mm/segundo, que puede ser 50 veces más rápida que la medición de 3 ejes
- **medición de más puntos** hasta 4.000 puntos por segundo, proporcionando una mejor comprensión de la geometría del componente
- **medición más precisa** eliminando los errores dinámicos mediante técnicas de 5 ejes

- **medición de más características** utilizando el posicionamiento de sensores infinito para lograr una flexibilidad sin igual
- **medición sin riesgos** aplicando ciclos radicalmente más cortos que permiten una inspección al 100%, para lograr una verificación y un control de procesos óptimos

Las ventajas operativas son las siguientes:

- ciclos de medición reducidos
- eliminación de cuellos de botella en la MMC, obteniendo información sobre el proceso de una forma más rápida
- el calibrado de la sonda y el cabezal a alta velocidad disminuye los tiempos muertos no productivos.
- la indexación y el cambio de palpadores en menos tiempo proporciona más tiempo de medición



La tecnología de 5 ejes está revolucionando la inspección en MMC

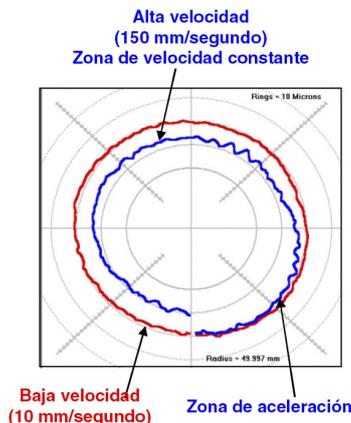
Rompemos la barrera de rendimiento dinámico

La primera generación de MMC controladas por ordenador fue desarrollada para adaptarse a la inspección de disparo por contacto, en las que se obtenían puntos diversos en zonas clave de la pieza. Durante el proceso de medición, sonda y palpador se dirigen hacia la superficie de la pieza a una velocidad constante, de forma que la estructura de la MMC no se acelere durante la medición. Esto significa que las máquinas no necesitan una rigidez especial para realizar una medición precisa.

La llegada de la medición de 3 ejes introdujo cambios en las estructuras de las MMC. Para realizar una medición, sonda y palpador se mueven a lo largo del componente, siguiendo los contornos de su superficie. Por ejemplo, para medir una superficie con forma de agujero es necesario desplazar la sonda sobre una trayectoria circular, lo que provoca que los elementos móviles de la estructura de la MMC (el puente y la columna) sufran aceleraciones mientras se realizan las mediciones. Estas estructuras son grandes y pesadas, por tanto, para acelerarlas se precisan fuerzas considerables que, inevitablemente, provocan una deflexión por inercia en la punta del palpador no detectadas por los encóderes de posición de la máquina, colocados, en el caso del eje Y, en la mesa de la máquina.

Estas fuerzas de inercia tuercen y flexionan la estructura de la máquina, generando errores de medición que pueden superar rápidamente la tolerancia de medición (véase a continuación). Lamentablemente, las leyes de la física dictan que durante la medición de agujeros, las fuerzas de inercia aumentan con el cuadrado de la velocidad de medición, en consecuencia, a más velocidad más dificultad, a pesar de todos los esfuerzos de los diseñadores de máquinas.

Incluso las máquinas modernas más rápidas están limitadas por las velocidades de exploración en el rango de de 80 a 150 mm/segundo, dependiendo de la naturaleza de la superficie



Este gráfico muestra la relación entre la velocidad de medición y la precisión de medición. Se toman dos mediciones sobre un anillo patrón calibrado a distintas velocidades.

El trazado de baja velocidad (rojo) muestra el error de formato pequeño, mientras que el trazado de alta velocidad (azul) muestra un error en aumento según la aceleración radial es incrementada y a medida que la máquina alcanza la velocidad de medición programada. La superficie parece demasiado pequeña debido a la deflexión radial hacia fuera que las fuerzas de inercia aplican a la estructura de la MMC al seguir el contorno circular.

medida. No obstante, en una aplicación práctica de precisión (como muestra la ilustración anterior) y en la mayoría de las aplicaciones de producción la exploración se realiza en un rango de 10 a 25 mm/segundo.

La medición en continuo mediante 5 ejes atraviesa esta barrera superando el problema de los errores dinámicos de la máquina. Así, el innovador cabezal de medición en continuo REVO puede obtener datos de la superficie al tiempo que mueve los dos ejes giratorios hasta tres revoluciones por segundo, logrando velocidades de exploración hasta 500 mm/segundo, muy por encima de las prestaciones de las MMC más rápidas. El aparente insalvable problema de los errores dinámicos se ve así paliado al no tener que acelerar la máquina durante la medición o, al menos, reducirla si no es posible evitarla por completo.

Esto se consigue mediante el movimiento simultáneo de 5 ejes, trasladando la carga de trabajo del movimiento de la punta del palpador al cabezal REVO. A continuación se muestran algunos ejemplos de estas nuevas técnicas:



Puntos de contacto

Exploración de círculo

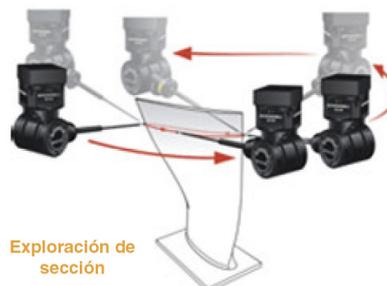


Exploración helicoidal



Exploración helicoidal

Exploración de juntas



Exploración de sección

Factor de control

El control del movimiento es un factor fundamental para el rendimiento de cualquier MMC. Un control obsoleto puede limitar el alcance de las mediciones que se pueden realizar quedando, finalmente, sin servicio técnico y sin fiabilidad. Resumiendo, puede paralizar una MMC en perfecto estado o limitar las posibilidades de mejora a nuevos requisitos.

La gama de controles UCC de Renishaw ha sido diseñada expresamente para adaptarse a instalaciones “retrofit” con ‘plug and play’ en la mayoría de los modelos de MMC. Las versiones compatibles con disparo por contacto y exploración de 3 y 5 ejes proporcionan una vía de actualización a los clientes a medida que aumentan sus necesidades. Además de una integración perfecta de una amplia gama de sensores, los controles incluyen técnicas de control de movimiento avanzadas que permiten un movimiento rápido alrededor de la pieza, para una exploración más rápida y suave.



Los controles UCC son compatibles con I++ DME permitiendo elegir libremente el software que mejor se adapte a sus necesidades o, incluso, cambiar el software para adaptarlo a las distintas tareas de inspección.

Mejoras en la automatización

La exploración de 5 ejes es la más adecuada para la medición de piezas complejas con ciclos de inspección largos o para medir piezas de gran volumen, donde el rendimiento es primordial. En otros casos, una actualización a una sonda de exploración de 3 ejes o a una sonda de disparo con cambiador de palpadores puede aumentar considerablemente la productividad y las mejoras de automatización con un coste reducido.



Los cabezales de indexado y los sensores modulares flexibles aumentan la flexibilidad de medición y automatización, facilitando el acceso a todos los elementos de la pieza a medir.

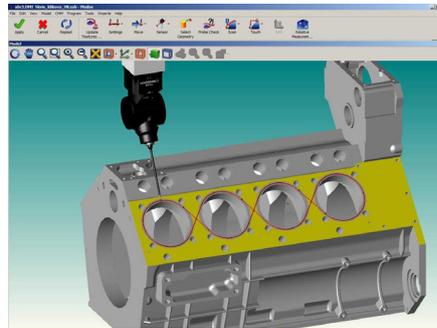
La potencia de CAD

El software es posiblemente la principal razón por la que muchos usuarios de MMC prefieren una actualización, ya que es el aspecto de la MMC con el que interactúan con mayor frecuencia. Programación lenta, ejecución de programas interrumpida, informes difíciles de interpretar y sistemas operativos obsoletos pueden generar frustración y afectar a la productividad.

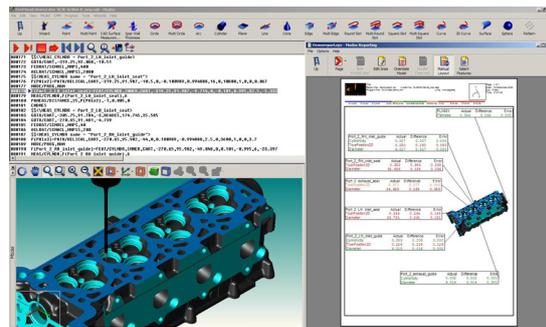
El moderno software de metrología ha sido diseñado para hacer un uso completo de la potencia del CAD, permitiendo una rápida programación offline tomando datos nominales y de tolerancia directamente del modelo. Los informes gráficos en lugar de en columnas, facilitando la interpretación de las mediciones y, aún más importante, tomando las acciones apropiadas como resultado.

El nuevo software MODUST™ de Renishaw es un buen ejemplo de esta tendencia, desarrollado sobre estándares industriales como el lenguaje de programación DMIS y el protocolo I++DME de comunicación con el control de la MMC.

También se incluyen funciones de mejora de rendimiento, como la sofisticada asignación de errores y compensación de temperatura.



La programación en CAD reduce el tiempo de desarrollo y puede hacerse sin conexión, para potenciar al máximo la productividad de la MMC.



Los informes gráficos son más fáciles de interpretar que los listados de datos en columnas.

Actualizar y ahorrar

En una situación económica tan desafiante, lo normal es intentar sacar el máximo partido a los activos. También es beneficioso para el medio ambiente reutilizar los elementos en buen estado de la estructura de la MMC, como la mesa, el puente y la columna, cuya fabricación requiere un alto consumo de energía.

Las actualizaciones rentables de los elementos fundamentales de la máquina: sensores, control y software, pueden poner al descubierto el potencial oculto de la MMC, proporcionando un rendimiento vanguardista, además de un sistema de metrología preparado para el futuro.

Servicio de retrofit integral

El completo servicio de retrofit de Renishaw incluye:

- El nuevo software de metrología para CAD MODUS™
- Control de MMC preparado para el futuro
- Gama incomparable de sensores desde TP20 como sonda de disparo por contacto y SP25M o la revolucionaria tecnología de 5 ejes REVO.
- Calibración homologada por UKAS
- Garantía total de máquina de 12 meses
- Servicio rápido de repuestos para todos los elementos del sistema
- Servicio técnico de hardware y software directo de Renishaw.

Para más información, visite www.renishaw.es/cmmretrofit



Renishaw proporciona un servicio de retrofit profesional, reemplazando todos los elementos fundamentales para el rendimiento de la MMC con tecnología innovadora.



La exploración de 5 ejes permite una inspección rápida y perfecta de componentes complejos, sin pausas para indexado y cambio de palpadores.