



Nota de la aplicación: Ampliamos las prestaciones para diseñadores de Máquina-Herramienta con el encóder encapsulado FORTiS™

En el diseño de máquinas, la obtención de datos de forma directa facilita un control superior de la posición dinámica

Los sistemas de bucle semi-cerrados, en los que la distancia de paso del husillo forma parte efectiva del estándar de medición, se utilizan habitualmente en una amplia gama de diseños de Máquina-Herramienta. Los errores de posición generados por los efectos térmicos en el husillo y otros componentes son muy conocidos, por lo que pueden mitigarse en gran medida mediante distintas mediciones de control de temperatura. En cuanto a precisión de posición y repetibilidad, las máquinas que incluyen estas funciones en su diseño pueden mejorar significativamente el rendimiento del sistema de bucle semi-cerrado respecto a las que no disponen de ellas.

No obstante, está ampliamente demostrado que los sistemas de posición de bucle cerrado, donde los encóderes lineales proporcionan información directa de un eje lineal de la máquina, generalmente proporcionan las mediciones de posición dinámica más avanzadas. En otras palabras, al aumentar la precisión se consigue un rendimiento de la máquina en niveles incluso mayores.

Puesto que la demanda de tolerancias cada vez más ajustadas aumenta el interés en especificaciones de máquina mayores, el criterio de diseño de máquinas, como la obtención de datos de bucle cerrado o semi-cerrado, es una consideración a tener muy en cuenta.



Tanto si se van a utilizar como nivel base en una estructura de gestión del control de procesos o sólo como especificación de máquina de alta precisión, la adopción de sistemas de posición de bucle cerrado sigue incrementando. La introducción de la gama de encóderes lineales encapsulados FORTIS™ permite un análisis más completo de esta propuesta, bien como especificación estándar para fabricantes de máquinas o como opción de alto rendimiento seleccionable por el cliente.

¿Por qué elegir un encóder lineal encapsulado de Renishaw?

Durante décadas, fabricantes de Máquina-Herramienta y usuarios industriales han reconocido la marca Renishaw para calibración, inspección, reglaje de herramientas, sistemas de calibre y medición por coordenadas.

Renishaw ha desarrollado también una extensa gama de productos de encóder abierto basada en modernas tecnologías ópticas. Estos encóderes de probada eficacia se utilizan con éxito en aplicaciones de metrología de precisión y control de movimiento en una extensa gama de aplicaciones e industrias.

Los años de experiencia de Renishaw en aplicaciones de Máquina-Herramienta, metrología, medición de posición y control de movimiento, aplicados en el desarrollo de un nuevo encóder lineal encapsulado que ofrece ventajas exclusivas respecto a encóderes ópticos encapsulados convencionales.

Los encóderes lineales encapsulados para trabajos en entornos hostiles se utilizan desde hace muchos años y comparten o siguen una serie de características o funciones de diseño, como la distribución de los orificios de montaje, tamaños de carcasa y mecanismos internos para guiar la cabeza lectora sobre la regla. Los encóderes de la serie FORTIS utilizan un formato y una distribución de orificios convencional, pero cuentan con un innovador diseño mecánico sin contacto.

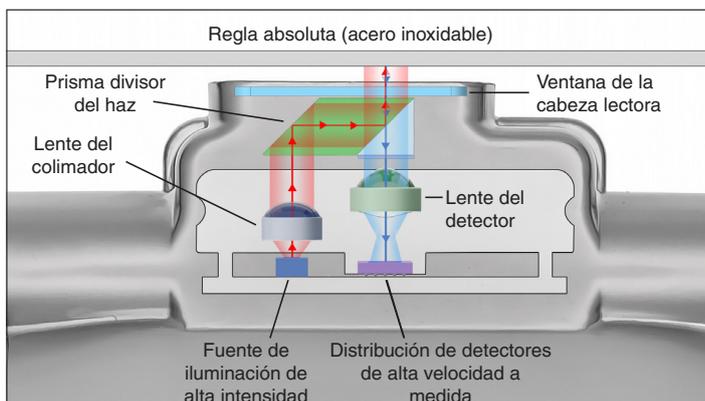


Figura 1. La regla óptica de una sola guía con paso fino (30 µm) se lee a través de una cámara digital en miniatura de velocidad ultra-alta, alojada en una cabeza lectora sellada que ofrece alta resistencia a la contaminación.

¿Qué hace diferente al encóder FORTiS?

Los encóderes FORTiS son compatibles en forma y ajuste con otros diseños convencionales de encóder óptico encapsulado. Las longitudes de medición también se ajustan a los diseños de máquina existentes, con el modelo FORTiS-S™ (estándar) entre 140 y 4240 mm, y los modelos de tamaño reducido FORTiS-N™ (estrecho) entre 70 y 2040 mm. Estos encóderes utilizan los protocolos de comunicación de controles más conocidos y ofrecen opciones de resolución entre 50 y 0,5 nm. También puede elegir entre sistemas de encóder de varias cabezas lectoras y variantes con Seguridad Funcional.

No obstante, la estructura interna del sistema de encóder FORTiS incluye una serie de funciones innovadoras exclusivas, distintas respecto a encóderes encapsulados convencionales.

En lugar de vidrio, la regla está fabricada con acero inoxidable resistente, el cual es más robusto y tiene un coeficiente de expansión térmica (CTE) de $10,1 \pm 0,2 \mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$, similar al CTE de los principales materiales utilizados en la mayoría de las máquinas. Esta equivalencia de los valores de CTE permite reducir los errores generados por efectos térmicos y, por tanto, aumentar la precisión de medición. La baja interferencia de posición (fluctuación) RMS inferior a 10 nm y el reducido Error Subdivisional (SDE, el error de un paso o periodo de regla) de sólo $\pm 40 \text{ nm}$, proporcionan un control de velocidad más suave y una sólida estabilidad de posicionamiento.

La regla óptica de una sola guía con paso fino ($30 \mu\text{m}$) se lee a través de una cámara digital en miniatura de velocidad ultra-alta, alojada en una cabeza lectora sellada que ofrece alta resistencia a la contaminación, como muestra la Figura 1. La cabeza lectora se desplaza sobre la regla sin ningún tipo de contacto, proporcionando ventajas significativas sobre los diseños de encóder convencionales que incluyen mecanismos de guía por contacto con delicados rodamientos de bolas y muelles.

El no disponer de piezas móviles o deslizantes internas, reduce el desgaste, minimiza el riesgo de rotura de la regla y aumenta la fiabilidad, lo que conlleva una mayor vida útil del sistema.

Además, reduce los errores de histéresis y holgura (como muestra la Figura 2) asociados a los diseños de sistemas con contacto mecánico, mejorando el acabado de la superficie y la forma de la pieza.



Cabeza lectora FORTiS-N

Cabeza lectora FORTiS-S

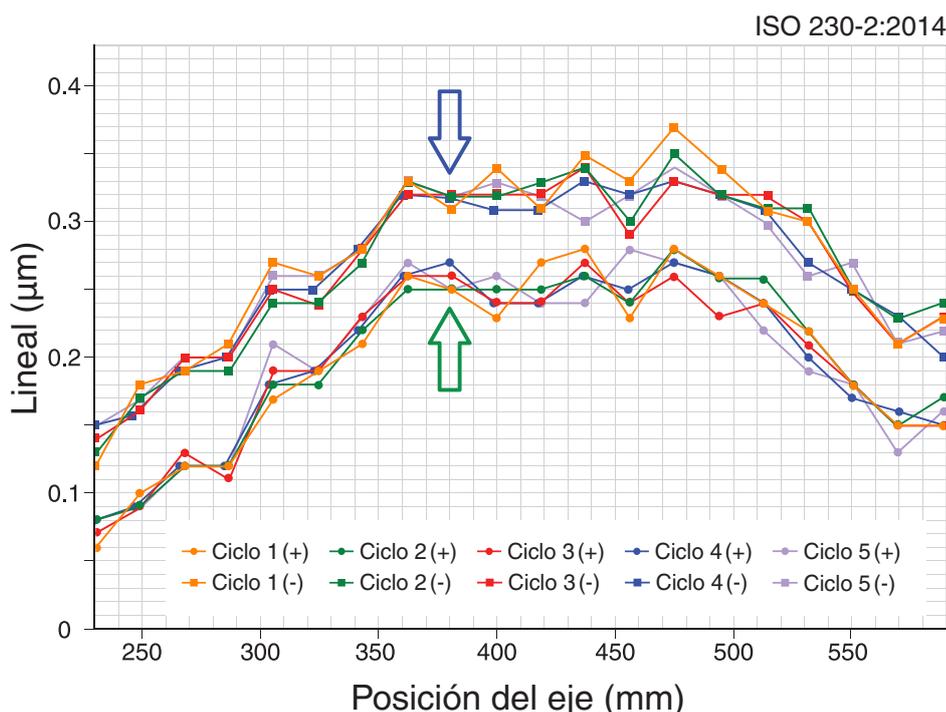


Figura 2. Errores de histéresis del encóder FORTiS en la dirección positiva (adelante) y negativa (atrás) tras cinco ciclos de prueba.

Un diseño de cabeza lectora innovador

Los ingenieros de Renishaw han prestado especial atención a los efectos de la vibración en un encóder encapsulado lineal. Los encóderes de contacto convencionales son susceptibles a los efectos de las vibraciones en determinadas condiciones, como el mecanizado de materiales especialmente resistentes, mecanizado intermitente y desgaste progresivo de la máquina. Las cabezas lectoras sin contacto de los modelos FORTIS-S y FORTIS-N aprovechan la aplicación de la tecnología de amortiguación de masa ajustada, que proporciona una resistencia a la vibración líder en el sector. Probados a más de 30 g en períodos de tiempo prolongados, incluso en la frecuencia de resonancia del encóder, los dos modelos FORTIS consiguen el mismo rendimiento de medición robusto, capaz de resistir las condiciones de mecanizado más adversas. Las carcasas selladas de la cabeza lectora, como muestra la Figura 3, también protegen al encóder en el improbable caso de una inmersión con entrada de líquidos en la carcasa, por lo que es posible limpiarlo directamente en las instalaciones para reducir los tiempos de parada de la máquina.

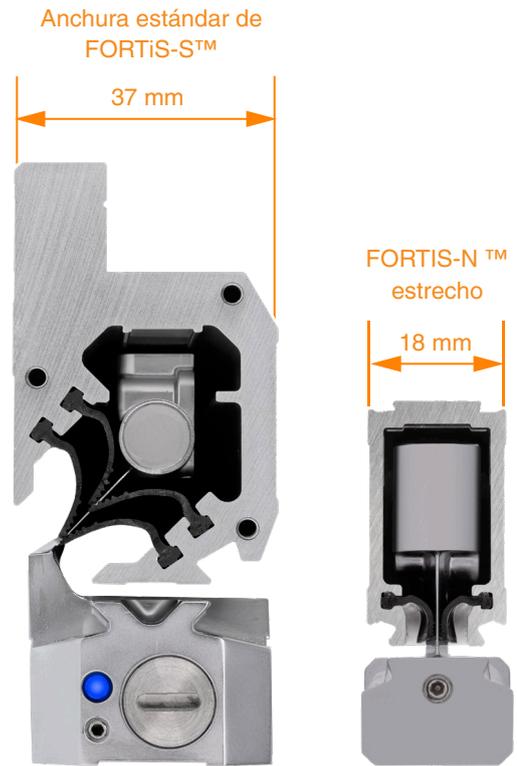


Figura 3. Secciones verticales de las carcasas de FORTIS-S y FORTIS-N mostrando las orientaciones de la cabeza lectora sin contacto



Figura 4a. Vista lateral del encóder FORTIS-N.



Figura 4b. Vista lateral del encóder FORTIS-S.

Instalación más fácil y rápida

Reducir el tiempo y el esfuerzo necesario para instalar un encóder en la máquina es crucial. Al contrario que los encóderes encapsulados tradicionales, el proceso de instalación del encóder FORTiS no precisa de galgas comparadoras y equipos de diagnóstico adicionales. El sistema patentado de Renishaw de configuración LED y los accesorios de instalación minuciosamente diseñados, facilitan un proceso intuitivo que garantiza una instalación correcta a la primera, hasta un 90 % más rápida que otros sistemas de encóder de contacto típicos, incluso en ubicaciones con espacio limitado. Una de las principales ventajas de diseño de FORTiS es que los LED de configuración indican la intensidad de señal, de forma que un LED azul que muestra la intensidad máxima, también confirma la alineación correcta de la carcasa del encóder y la cabeza lectora al recorrer un eje.

Este sencillo método de instalación permite instalar los encóderes lineales a un operario de montaje, por lo que aumenta el flujo de producción en la fábrica y libera a los técnicos más cualificados para otras tareas.

Para aumentar la funcionalidad, el instalador puede conectar la herramienta de diagnóstico de señal avanzada Advanced Diagnostic Tool, ADTa-100, a través de un conector USB estándar a un PC que tenga instalado el software ADT View de Renishaw. La interfaz proporciona un entorno gráfico de información avanzada fácil de usar, por ejemplo, parámetros de rendimiento del encóder, como la intensidad de la señal en la longitud del eje. Puede almacenar un registro permanente de datos de instalación, para aumentar la confianza de los fabricantes de Máquinas-Herramienta y los operarios.



Figura 5. Ejemplos de accesorios de instalación (se muestra el FORTiS-S)

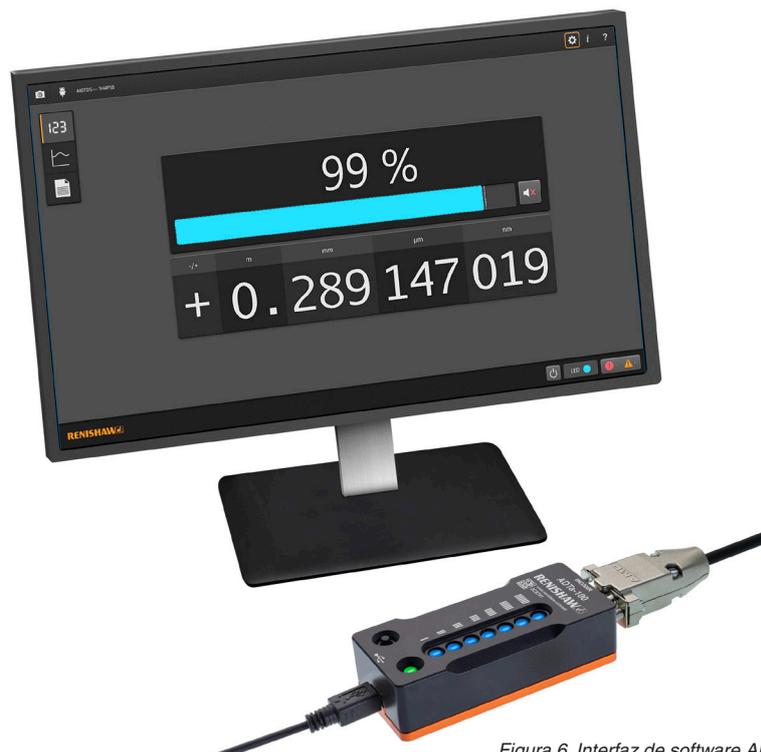


Figura 6. Interfaz de software ADT View

Ahorro de energía y reducción de costes operacionales

Cinco años de pruebas de uso acelerado en las condiciones más adversas, ha llevado a Renishaw a desarrollar y perfeccionar las juntas de sellado avanzadas DuraSeal™. Ofrecen una excelente resistencia al desgaste y a los lubricantes de Máquina-Herramienta, proporcionando un sellado perfecto y protección contra la entrada de contaminantes de hasta una IP64, combinado con purgado de aire. Además de aumentar el tiempo productivo de la máquina, este diseño de sellado reduce las fugas de aire del sistema de purgado en hasta un 70 %, por lo que se reducen los costes operacionales y la huella de carbono y se alarga la duración de la máquina.

Los tests de desgaste para cálculo de vida útil llevados a cabo en las juntas de sellado DuraSeal se realizaron arrojando deliberadamente polvo de carburo y viruta de hierro a las superficies de contacto para aumentar al máximo la abrasión. Incluso después de 14 millones de ciclos, las juntas mostraron el mínimo desgaste y mantuvieron toda su funcionalidad, corroborando la capacidad del encóder para un uso prolongado en aplicaciones de rectificado, por ejemplo, donde el encóder se expone a fuertes abrasivos.

Mediante estas innovaciones de diseño, la gama de encóderes lineales encapsulados FORTiS aporta beneficios técnicos y comerciales clave en el de rendimiento y operatividad, tanto para la máquina como para el operario.

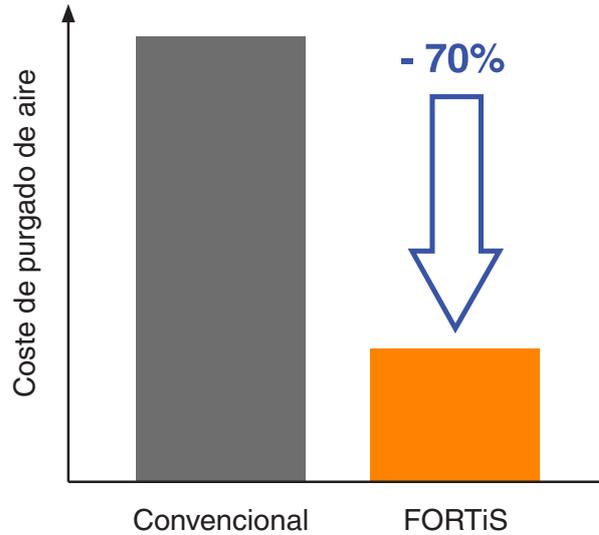


Figura 7. Comparativa de coste del purgado de aire entre el encóder FORTiS y otro encapsulado convencional.



www.renishaw.es/fortis

#renishaw

+34 93 6633420

spain@renishaw.com

© 2024 Renishaw plc. Reservados todos los derechos. RENISHAW® y el símbolo de la sonda son marcas registradas de Renishaw plc. Los nombres de productos, denominaciones y la marca 'apply innovation' de Renishaw son marcas comerciales de Renishaw plc. o sus filiales. Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares. Renishaw plc. Registrada en Inglaterra y Gales. N.º de sociedad: 1106260.

Domicilio social: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Reino Unido.

AUNQUE SE HAN LLEVADO A CABO ESFUERZOS CONSIDERABLES PARA COMPROBAR LA EXACTITUD DEL PRESENTE DOCUMENTO, CUALQUIER GARANTÍA, CONDICIÓN, DECLARACIÓN Y RESPONSABILIDAD, COMO QUIERA QUE SE DERIVE DEL MISMO, QUEDAN EXCLUIDAS EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LA LEGISLACION.



N.º de referencia: PD-6517-9044-01-B