

INNOVATION MATTERS

EDICIÓN: 2024

Renishaw Central
Descubra el taller
de mecanizado
conectado

**Modelos
empresariales
futuros**

Explotación de
nuevas tendencias
de fabricación

**Dentro de la
fabricación de
Renishaw**

¿Cómo aumentar
la automatización
y la productividad?

Estudio

Uso de la fabricación
aditiva para producir
piezas médicas de
forma masiva

**Innovación
en acción**

¿Cómo nuestros
productos ayudaron
a fabricar una sonda
que explorará Júpiter?



suplemento del
50° aniversario
dentro

INNOVATION MATTERS

- Índice**
- 4 Perspectiva de Europa, Oriente Medio y África
 - 5 Un taller de mecanizado conectado: resolvemos los retos de conectividad del taller
 - 15 Modelos empresariales futuros: explotación de nuevas tendencias de fabricación
 - 26 Innovación en acción: la sonda espacial Juice
 - 28 Dentro de la fabricación de Renishaw
 - 43 Caso práctico de Permedica

Innovando desde 1973

Le damos la bienvenida a la edición del 50.º aniversario de Renishaw sobre la innovación. En la página 47, encontrará un suplemento especial en la que se representa mediante un gráfico nuestros primeros 50 años de innovación en fabricación tras nuestra constitución como empresa el 4 de abril de 1973. Compartimos la historia de cómo empezó todo y trazamos nuestra trayectoria de fabricación inteligente desde la década de los 90 a la actualidad, analizando el futuro a medida que compartimos nuestra visión de transformar el futuro juntos.

Como dice Will Lee, nuestro director ejecutivo: *«Este es un año para resaltar los enormes logros de nuestros cofundadores y nuestros antiguos y actuales empleados, que tanto han aportado para el desarrollo de la fabricación de precisión en el mundo, y avanzar con confianza hacia las próximas décadas de innovación y crecimiento».*

En esta edición, uno de nuestros expertos en metrología industrial comparte información técnica y comercial de toda la región en una nueva columna que se incluye en la página 4. Puede leer toda la información sobre Renishaw Central, nuestra nueva plataforma de datos y conectividad de fabricación en la página 5. En el artículo «Modelos empresariales futuros» de la página 15, revelamos las tendencias de fabricación que darán forma a las fábricas del futuro. Después, en la página 28, le animamos a que se adentre en nuestro mundo de fabricación para descubrir cómo utilizamos las tecnologías de Renishaw en nuestros talleres de mecanizado.

En la página 26, nuestro artículo «Innovación en acción» demuestra el poder de la fabricación aditiva (AM) en el sector espacial. Descubra el papel que nuestras tecnologías de AM desempeñan en aligerar los componentes que se utilizan en la sonda Juice de exploración de las heladas lunas de Júpiter de la Agencia Espacial Europea. Dado que nuestros clientes dependen de nuestros productos y procesos que les ayudan a superar complejos retos científicos y de ingeniería en diversas industrias y sectores, hay un dicho popular en Renishaw que dice que «nunca se está demasiado alejado de algo que se ha producido usando un producto de Renishaw».



Consulte el dorso de la portada para conseguir su suplemento del 50.º aniversario



© 2023 Renishaw plc. Reservados todos los derechos. Este documento no puede copiarse o reproducirse de forma completa o parcial. Tampoco puede ser transferido a cualquier otro medio de comunicación y traducido a otro idioma sin la autorización previa y por escrito de Renishaw.

RENISHAW® y el símbolo de la sonda son marcas registradas de Renishaw plc. Los nombres de productos, de organizaciones y la marca «apply innovation» son marcas comerciales de Renishaw plc o sus filiales. Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares.

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 LEGISLACIÓN.

RENISHAW SE RESERVA EL DERECHO A REALIZAR CAMBIOS EN ESTE DOCUMENTO Y LOS EQUIPOS, EL SOFTWARE Y LA ESPECIFICACIÓN DESCRITOS SIN OBLIGACIÓN ALGUNA DE NOTIFICAR DICHS CAMBIOS.

Renishaw plc. Registrada en Inglaterra y Gales. N.º de sociedad: 1106260. Domicilio social: Gavà Park C/ Recerca 7 08850 GAVÀ Barcelona, España.



PERSPECTIVA DE...

Europa, Oriente Medio y África



Paul Maxted

Director de aplicaciones de metrología industrial

Ubicación: Europa

Duración del servicio: 35 años

los que trabajamos estrechamente para innovar y resolver problemas. Europa es una región única para la fabricación. Contamos con bases experimentadas y bien establecidas para los sectores automovilístico, aeroespacial y de fabricación de precisión. Estamos muy cerca de economías emergentes que cada vez son más fundamentales para una cadena de suministro local y sólida. De manera menos habitual, es la colaboración con diversas naciones en proyectos y negocios paneuropeos como Airbus.

En Europa, disponemos de una fascinante combinación de culturas, estilos e influencias sobre los productos fabricados. Por ejemplo, la excelencia automovilística, el rendimiento y el diseño. Europa también se distingue por su capacidad de ingeniería, investigación e innovación, dado que a menudo ciertas naciones se consideran un ejemplo a seguir por su precisión, eficiencia y la fiabilidad de sus productos.

Actualmente se habla de dos temas clave sobre fabricación en Europa. El primero es la electrificación de los sistemas de propulsión automovilísticos, lo cual representa tanto retos como oportunidades. El segundo es un enfoque en la fabricación sostenible, la reducción de la huella de carbono y un cambio hacia la economía circular de reutilizar, reciclar y reducir los residuos.

Los fabricantes en toda Europa son más que capaces de superar estos retos y asegurar que, como región, seguimos siendo fundamentales para la fabricación global. Mientras tanto, Renishaw sigue innovando y colaborando estrechamente con nuestros socios a medida que el mercado y los sectores evolucionan.

Paul

Equipo de Europa

A partir de nuestros humildes comienzos y un invento que revolucionó la industria, Renishaw ha crecido hasta convertirse en una empresa tecnológica mundial. A medida que cruzamos el hito del 50.º aniversario, la fecha del 4 de abril coincide con mi propia fecha de incorporación en Renishaw. Yo me incorporé en 1988, cuando era una empresa pequeña en comparación con la actualidad. Dedicué 20 años a trabajar en nuestros talleres de mecanizado del Reino Unido y estaba muy implicado en las iniciativas de fabricación relacionadas con la automatización de máquinas CNC, el control de procesos y el diseño para la fabricación. Ahora puedo compartir con clientes clave, que hacen frente a los mismos retos de fabricación a los que nos enfrentamos nosotros, y en diversos sectores de la industria el aprendizaje y la experiencia obtenidos a lo largo de esta trayectoria, en concreto en lo que respecta al uso de la tecnología de Renishaw.

Europa no solo es el hogar de Renishaw, sino que también representa un mercado importante y de larga duración para nuestro negocio. Disponemos de una amplia gama de clientes, sectores industriales y fabricantes de máquinas con

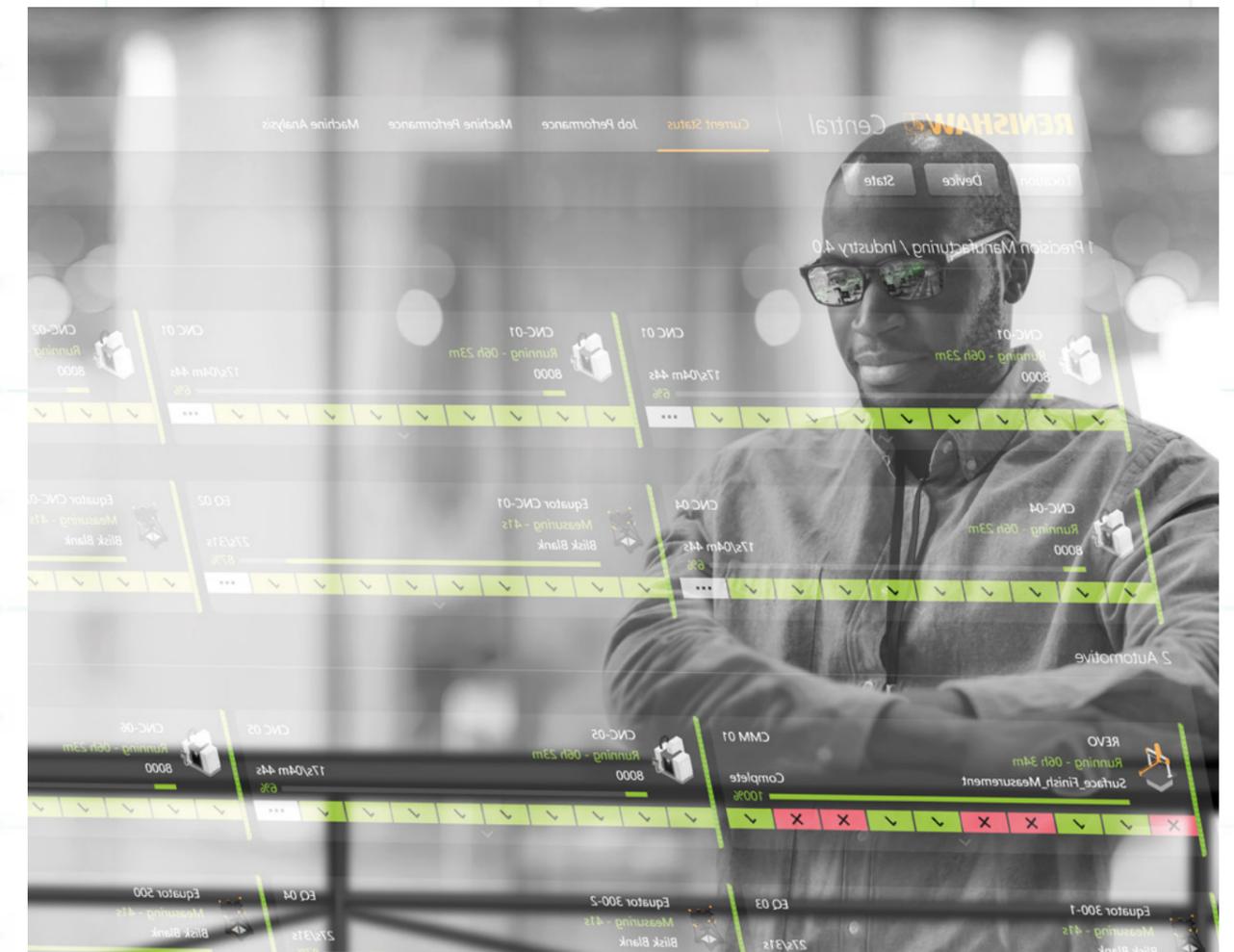


Un taller de mecanizado **conectado**: resolvemos los retos de conectividad del taller

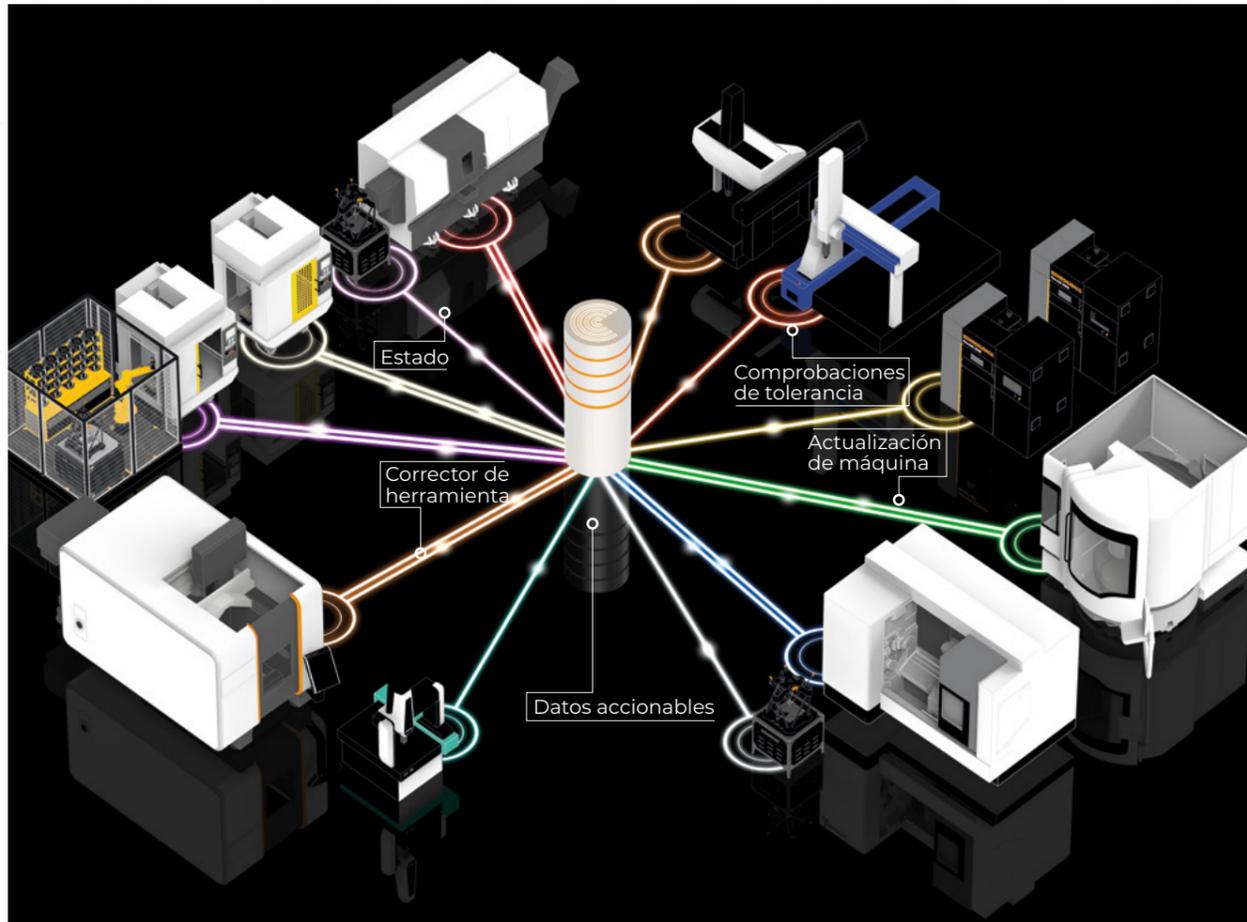
Conecte los datos integrales de fabricación de toda la cadena de procesos con **Renishaw Central**

La trayectoria hacia una producción impulsada por datos representa un reto tanto técnico como operativo. Un obstáculo clave para superarlo es la implementación de una conectividad e interconexión de las máquinas en las áreas de producción. Los datos son fundamentales para visualizar, entender y mejorar los resultados

de fabricación, pero la conectividad es imprescindible para crear un ecosistema en el que los datos fluyan a la perfección. Descubra cómo nuestra plataforma inteligente de datos de fabricación utiliza la conectividad para integrar los datos de fabricación.



Un taller de mecanizado **conectado**: resolvemos los retos de conectividad del taller



La digitalización industrial global se ha acelerado debido a la pandemia de COVID-19, las presiones energéticas e inflacionarias, la inestabilidad de las cadenas de suministros y los objetivos de sostenibilidad en constante evolución. La transformación digital de la industria garantizará que los negocios estén mejor equipados para operar con mayor flexibilidad, agilidad y resiliencia. Las plataformas y tecnologías digitales son fundamentales para mejorar el potencial, la eficiencia y el acceso a futuras tecnologías, lo cual permitirá a los negocios mejorar los procesos, sacar el máximo partido a los datos y adoptar modelos empresariales nuevos y futuros.

La fábrica del futuro estará impulsada por los datos recopilados en el taller. Hemos observado un rápido progreso en tecnologías, como la inteligencia artificial (IA) y el internet industrial de las cosas (IIoT), lo cual debería contribuir a operar fábricas más eficientes y cada vez más automatizadas. Sin embargo, el uso de la conectividad en el taller para que estas tecnologías funcionen como

sistemas interconectados dentro del espacio de fabricación no está progresando a la misma velocidad.

La integración de nuevas tecnologías y procesos es uno de los retos principales para cualquier negocio y sus empleados. Esto requiere una estrategia clara y la disposición, por parte de toda la empresa, de adoptar nuevas iniciativas. Como fabricantes que somos, entendemos las complejidades de integrar activos de tecnología operativa en un ecosistema de datos conectados. Es uno de los muchos retos que ralentizan la adopción masiva de tecnologías avanzadas de fabricación. No obstante, el esfuerzo a corto plazo de invertir en tecnologías de transformación digital conseguirá ventajas competitivas a largo plazo.

Las tecnologías avanzadas, incluyendo nuestros propios sistemas y sensores, han mejorado la rapidez y la precisión de la recopilación de datos. Sin embargo, la capacidad de ver, estandarizar, gestionar y analizar información en tiempo real depende de la conectividad. Conectar un taller de mecanizado no es fácil y hace que muchas personas duden

a la hora de implementar cambios requeridos para impulsar las técnicas futuras de fabricación.

Reto de conectividad: todo es «diferente»

Cada dispositivo del taller es una fuente valiosa de información sobre las máquinas, los procesos y las piezas. Los datos de fabricación revelan lo que ha ocurrido en el pasado y lo que está ocurriendo en el presente. Gracias a esta información, podemos predecir lo que es probable que ocurra en el futuro e incluso usar intervenciones autónomas para controlar los procesos.

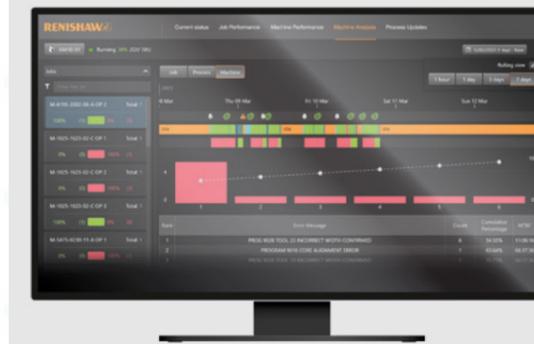
Una correcta automatización de una fábrica inteligente requiere la captación, transformación y transmisión consistentes de estos datos entre las diferentes máquinas de la fábrica. El reto es que la mayoría de los fabricantes establecidos, incluidos nosotros, seguimos usando los sistemas antiguos existentes y solo integramos nuevas tecnologías cuando es necesario. La mayoría de los datos de nuestros talleres se genera de múltiples fuentes,

incluidos los sensores, los controles y máquinas de diferentes generaciones, o se facilitan por parte de diversos proveedores. Cada dispositivo diferente genera distintos tipos de datos y se comunica en un idioma diferente. Pero, dado que la mayoría de estos sistemas nunca se diseñó con la conectividad en mente, puede resultar difícil establecer una perfecta conectividad e integración de datos.

La conectividad es el hilo digital que conecta las máquinas con otros sistemas y entre sí, y permite que se comuniquen e intercambie información. Es fundamental crear entornos de producción en los que los datos de fabricación pueden fluir eficientemente. Recopilar diversos datos y poder entenderlos, comunicarse con ellos e informar sobre ellos de manera significativa allana el camino de operar unas instalaciones de producción inteligente y completamente automatizada.

Ahora, gracias a Renishaw Central, nuestra nueva plataforma inteligente de datos de fabricación para el control de procesos industriales, las personas que deseen digitalizar las operaciones de fabricación de principio a fin pueden dar el primer paso para conseguir que su equipo comience a hablar el mismo idioma.

Comience a recopilar datos accionables sobre procesos



Cualquier persona que comience un proceso de digitalización necesita datos, muchos datos. Los datos de fabricación sin procesar, de diversas fuentes, se pueden almacenar en un repositorio central. Desde este, diversos datos sin estructurar se pueden transformar en datos estructurados para paneles y otras herramientas de visualización para el análisis de datos.

Renishaw Central destaca porque ofrece datos contextualizados relacionados con los procesos. Puede filtrar la información menos importante y utilizar el resto para actividades como análisis predictivos, aprendizaje automático y optimización de procesos. Recopilar información de esta forma le permitirá descubrir correlaciones, patrones y tendencias que posiblemente podrían pasar desapercibidos al analizar datos aislados.





Un taller de mecanizado **conectado**: resolvemos los retos de conectividad del taller

Lo que distingue a nuestra plataforma de datos de fabricación inteligente del resto es que puede utilizar datos accionables de control de procesos recopilados del taller para tomar decisiones en tiempo real y actualizar los procesos automáticamente.



Renishaw Central: establecemos conexiones

El pilar fundamental de Renishaw Central es la capacidad de conectar sistemas de medición en máquinas de todo el taller, facilitar datos accionables de las máquinas conectadas en una ubicación central y utilizar los datos para actualizar automáticamente los controles CNC.

Renishaw Central, la plataforma inteligente de datos de fabricación, conecta dispositivos de medición nuevos y antiguos de toda la cadena de procesos, incluyendo las mediciones en la máquina, la calibración del taller, las máquinas de medición por coordenadas (CMM) y datos de sensores de sistemas de fabricación aditiva.

La plataforma puede recopilar y presentar datos de procesos y metrología y ofrecer una visión clara de las operaciones del taller. Estandariza el flujo de información desde y hacia el taller y facilita que diversos sistemas y procesos accedan a los datos de los dispositivos de Renishaw. Estos datos se pueden utilizar para analizar, identificar, predecir y corregir errores de procesos antes de que ocurran para un mayor control de su fabricación.

¿De qué forma se diferencia Renishaw Central?

Nuestra plataforma de datos ofrece un potente control sobre cómo la información se transfiere entre los dispositivos de Renishaw, pero también dispone de la capacidad única de conectarse a una gama de distintos tipos de máquinas y controladores. Existen varios estándares de comunicación entre dispositivos industriales, pero estos no son del todo «estándares» y están sujetos a constantes cambios.

El flujo actualizado de información de la máquina y los trabajos a Renishaw Central se lleva a cabo de varias formas, incluyendo el resultado en función de estándares (como MTConnect®), interfaces de programación de aplicaciones (API) y la visualización en vistas de navegador web.

Lo que distingue a nuestra plataforma de datos de fabricación inteligente del resto es que puede utilizar datos accionables de control de procesos recopilados del taller para tomar decisiones en tiempo real y actualizar los procesos automáticamente. También funciona en las instalaciones, lo cual le ofrecerá información rápida y sólida sobre el control del proceso. Esto le permitirá usar administradores locales, ser el dueño de sus datos y garantizar que el control del proceso no dependa de las conexiones a internet.

Un taller de mecanizado **conectado**: resolvemos los retos de conectividad del taller



La conectividad, la consistencia y el control impulsan la confianza

Conectividad

Conecte varias máquinas y dispositivos para detectar automáticamente qué máquinas funcionan y por qué han dejado de funcionar las máquinas inactivas.



Consistencia

Recopile datos de metrología de los dispositivos conectados en una ubicación central y mejore la calidad de todo el proceso de fabricación.



Control

Controle las variables del proceso y consiga conocimiento operativo con el tiempo. Gracias al software inteligente de control de procesos, calcule automáticamente los ajustes y actualice las variables o los correctores de herramienta.



Confianza

Entienda, encuentre y genere confianza en sus procesos y recoja los frutos de una fabricación verdaderamente automatizada.



Renishaw Central le permitirá:

- Conectarse a una máquina autónoma o varias máquinas en una red de trabajo
- Captar, transformar y transmitir datos consistentemente
- Comparar la eficiencia, precisión y calidad de los trabajos, las máquinas y las instalaciones
- Acceder a funciones de analíticas detalladas y datos consolidados en tiempo real a modo de informes
- Analizar y comprobar el estado del rendimiento de las máquinas
- Examinar el uso de los dispositivos y la calidad de los componentes
- Aprobar y validar piezas y procesos



Conectividad para la automatización de procesos

Por diseño, Renishaw Central es compatible con el control de procesos automatizados. Esto incluye datos de medición de inspecciones internas de los procesos, datos de calibración en línea (o próximo a la línea) o datos de inspección de CMM de final de línea. Renishaw Central recopila los resultados, donde el software de control inteligente de procesos (IPC, por sus siglas en inglés) suministra retroalimentación de bucle cerrado.

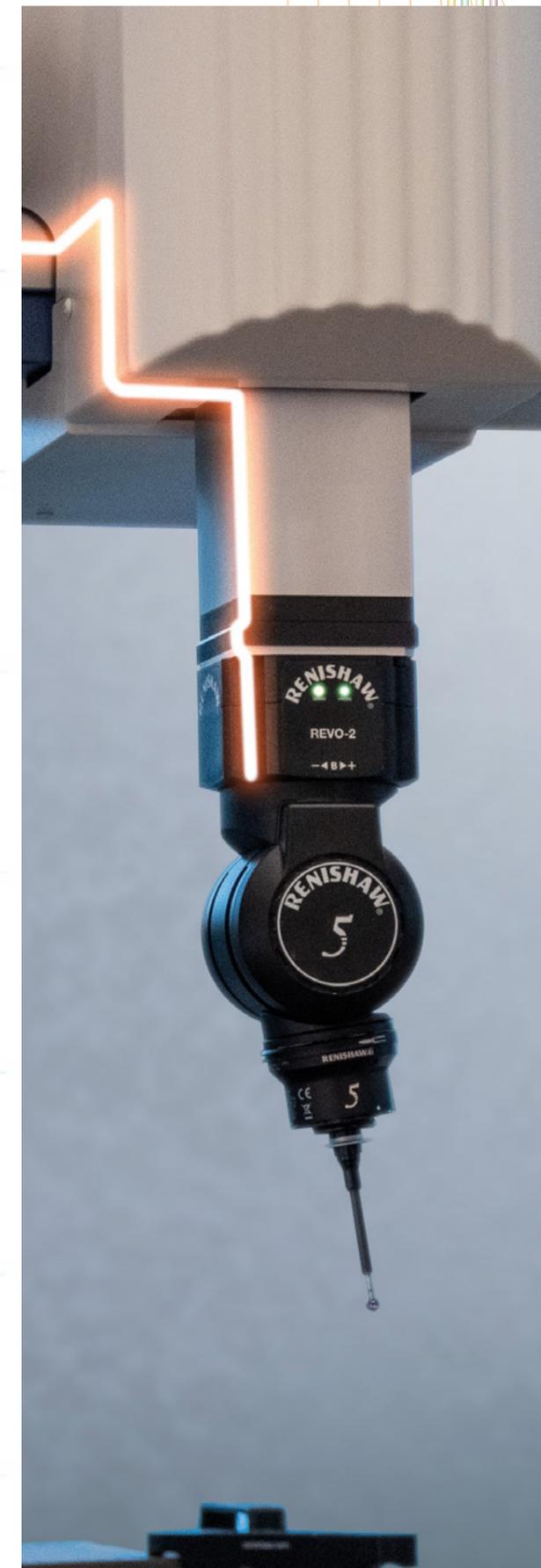
La flexibilidad del sistema permite que los datos de medición de cualquier dispositivo se utilicen para el control de procesos sobre cualquier máquina CNC. En el contexto de la automatización, Renishaw Central ofrece la confianza de que la calidad de las piezas se está supervisando y rastreando y se están tomando medidas al respecto. Esto ayuda a superar una preocupación bien conocida entre los usuarios de automatización, dado que sin supervisión los sistemas pueden producir rechazos a una velocidad impresionante.

Mejorar la interconectividad entre los sistemas facilita la implementación de la automatización. Una fabricación completamente automatizada depende de una conectividad fiable y un flujo perfecto de datos entre las máquinas, sensores y sistemas de control para una supervisión en tiempo real, el control del proceso y la coordinación de los procesos automatizados.

Los datos accionables y precisos de Renishaw Central le permitirán implementar una automatización inteligente de los procesos de la fábrica y mejorar y modernizar constantemente sus procesos. Gracias a la implementación de tecnologías efectivas de automatización de procesos, podrá comenzar a implementar una automatización física y sacarle más partido a su equipo.

El control de los procesos automatizados le permitirá:

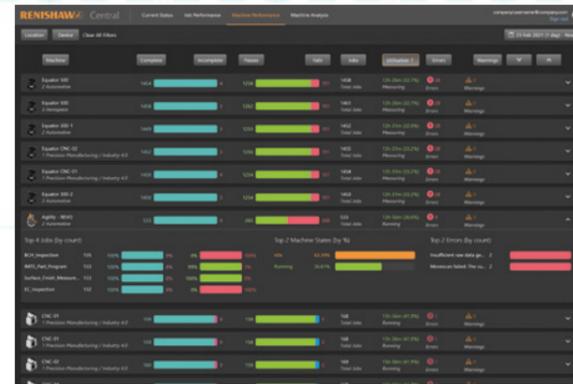
- Analizar, identificar y predecir los errores del proceso antes de que se produzcan
- Superar la falta de habilidades técnicas en el taller
- Aumentar el tiempo de funcionamiento y la producción de las máquinas sin incorporar máquinas adicionales
- Minimizar los requisitos energéticos
- Eliminar los componentes rechazados





Un taller de mecanizado **conectado**: resolvemos los retos de conectividad del taller

Apoyamos a nuestros clientes de todo el mundo en sus objetivos de fabricación inteligente y les ayudamos a operar sus fábricas del futuro en la actualidad. Al apoyar los talleres de mecanizado conectado, Renishaw Central le permitirá conectar sensores de medición en máquinas de todo el taller, supervisar los datos de las máquinas conectadas desde una ubicación central y utilizar los datos recopilados para actualizar controles CNC.



Hemos implementado recientemente la conectividad de Renishaw Central en nuestros talleres de mecanizado de bajo volumen, y alta variedad en el Reino Unido. Nuestro equipo de servicios de fabricación ha creado un almacenamiento central para la recopilación de datos de metrología, calidad y uso con el fin de ayudar a fomentar la toma proactiva de decisiones en nuestros talleres y reducir las suposiciones al resolver problemas. Sin embargo, al cabo de poco tiempo Renishaw Central nos facilitó datos procesables que, de lo contrario, podrían haber permanecido ocultos.



Desarrollado en nuestros talleres de mecanizado

La funcionalidad de Renishaw Central se ha desarrollado y probado en nuestras instalaciones de Miskin y Stonehouse en el Reino Unido. Llevamos usando la información de los datos recopilados en nuestros talleres de mecanizado durante más de 30 años para automatizar nuestros procesos de producción. Al conectar nuestros sistemas físicos, sensores y procesos con software y sistemas computacionales, hemos desarrollado potentes normas para controlar procesos.

La configuración de cómo los procesos se controlan y las normas y opciones disponibles en el software de Renishaw Central se recopilaron, aprendieron y se desarrollaron dentro de nuestros talleres de mecanizado. Nuestra experiencia en refinar el control de procesos automatizados de circuito cerrado se ha incorporado a Renishaw Central. Todo lo que aprendimos en nuestras fábricas nos permite apoyar a nuestros clientes con aplicaciones y un software intuitivos y diseñados con ellos en mente.

ESTUDIO

Nuestros talleres de mecanizado en el Reino Unido utilizaron Renishaw Central para aumentar la disponibilidad semanal de las máquinas en 79 horas*

Renishaw Central surgió de la necesidad de digitalizar, visualizar y controlar los procesos de fabricación y medición en nuestras instalaciones. Queríamos reducir las suposiciones al resolver problemas y fomentar la adopción del control de procesos automatizados. Afrontamos muchos de los retos a los que se enfrentan nuestros clientes, y por ello estamos convencidos de haber creado una solución digital para implementar datos procesables en los talleres de mecanizado de todo el mundo.

Objetivo

Como fabricantes, nos enfrentamos a los mismos retos de producción que nuestros clientes. Nuestras principales prioridades son la mejora de los procesos y la reducción de los tiempos de inactividad y los rechazos. En última instancia, toda mejora de los procesos puede tener un impacto considerable en la productividad y la rentabilidad de una fábrica.

Solución

Confiamos tanto en las capacidades de Renishaw Central que hemos decidido implementarlo en nuestros centros de fabricación del Reino Unido. Esta potente plataforma permite la recopilación de datos de diversas máquinas y múltiples instalaciones. Esto nos capacita a seguir profundizando en los datos e identificar tendencias y patrones que, de lo contrario, pasarían desapercibidos. Renishaw Central nos permite supervisar el estado de las máquinas, identificar errores, evaluar las condiciones de las máquinas y obtener información valiosa sobre la calidad desde una perspectiva metrológica.

Resultados

En las 23 celdas de automatización implicadas en el estudio inicial, logramos un aumento semanal de 27,5 horas de disponibilidad de mecanizado. Renishaw Central y las mejoras de productividad se integraron posteriormente en 66 celdas de automatización y, por consiguiente, aumentaron las ganancias.

La conectividad de Renishaw Central con Power BI de Microsoft® permitió el análisis de datos detallados de procesos y demostró con claridad que un 82 % de las interrupciones de la automatización estaban relacionadas con los dos tipos principales de errores. Las acciones correctivas enfocadas concretamente en estos dos errores redujeron considerablemente el número de interrupciones imprevistas. El número reducido de interrupciones aumentó la disponibilidad de máquinas y operadores para otras tareas.

El proceso de preparación para la fabricación de nuevas piezas del torno CNC con cabezal móvil (de tipo suizo) es tradicionalmente un área en la que es difícil de implementar la automatización. Las primeras pruebas de aplicar la funcionalidad del IPC de Renishaw Central para estas máquinas indican una posible reducción del tiempo de preparación del 85 % en las piezas más complejas.





¿Por qué comprometer?

✓ Velocidad ✓ Precisión ✓ Flexibilidad

Tradicionalmente, la medida de precisión ha requerido diversos dispositivos y su velocidad se ha visto limitada por las restricciones del diseño de la CMM.

El sistema REVO® de Renishaw supera el reto de la precisión frente a la velocidad de CMM con una tecnología patentada de 5 ejes. Ofrece una variedad de sensores intercambiables que proporcionan una medición táctil mediante palpado punto a punto y escaneo acabado de superficies, el espesor por ultrasonidos y la visión sin contacto en una sola CMM.

El sistema REVO establece el estándar de una medición rápida, precisa y flexible de CMM con múltiples sensores sin tener que comprometer ningún aspecto.



Modelos empresariales futuros

Explotación de nuevas tendencias de fabricación

¿Todo listo para adoptar nuevos modelos empresariales y transformar la forma en la que su negocio crea, aporta y capta el valor?

Tradicionalmente, los periodos más grandes de crecimiento económico significativo se han visto impulsados por revoluciones de la fabricación. El primero tuvo lugar a mediados del siglo XIX, cortesía de la implementación de la energía de vapor y la mecanización del trabajo manual. El segundo fue la línea electrificada de producción masiva de Henry Ford a principios del siglo XX. Posteriormente, en la década de los 70, llegaron la electrónica y la tecnología informática para automatizar la fabricación y la producción. Cada revolución industrial creó un importante crecimiento económico y transformó la productividad del tiempo.

Actualmente, la digitalización industrial y la rápida fusión de las tecnologías físicas y digitales, la cuarta revolución de la fabricación, generará de nuevo un crecimiento y nos permitirá crear productos mejores y más inteligentes.

A los negocios de la actualidad no solo les preocupan la productividad y lanzar productos al mercado con mayor rapidez y eficiencia, sino también encontrar la forma de hacer uso de la tecnología para su beneficio. En medio de nuestro panorama económico y geopolítico en constante cambio, la productividad por sí sola no es suficiente.

Un número en aumento de negocios de fabricación tratan de diseñar productos cada vez más innovadores y personalizados en fábricas más pequeñas y más ágiles de múltiples productos. Quieren realizar este proceso cerca del consumidor final y todo ello en el mismo tiempo y por el mismo coste de unidad que conllevaría producir masivamente dicho producto. Para lograrlo, esto requiere estrategias de producción flexible.

La cuarta revolución industrial ofrecerá los elementos clave que necesitamos para crecer: la productividad y la flexibilidad. Esto hará posible que producir un lote de un producto tenga el mismo coste y se realice en el mismo tiempo por unidad que un lote de muchos productos.

Modelos empresariales futuros

¿Qué impulsa la innovación de los modelos empresariales?

La digitalización industrial nos brinda oportunidades emocionantes para reinventar la forma de diseñar, fabricar y vender productos. En estos 50 años desde la constitución de nuestra empresa, el ciclo de vida de un modelo empresarial medio ha disminuido de 15 a menos de cinco años. Las nuevas tecnologías de producción están ayudando a los fabricantes y las cadenas de suministro a desarrollar nuevos modelos empresariales que aporten ventajas a largo plazo y mayor valor para el consumidor; todo ello sin tener que desechar los modelos empresariales actuales, sino introduciendo nuevos que crean nuevas oportunidades de ingresos y crecimiento. Entre los impulsores que hacen que los negocios exploren nuevos modelos se incluyen la demanda, la disrupción y la digitalización.

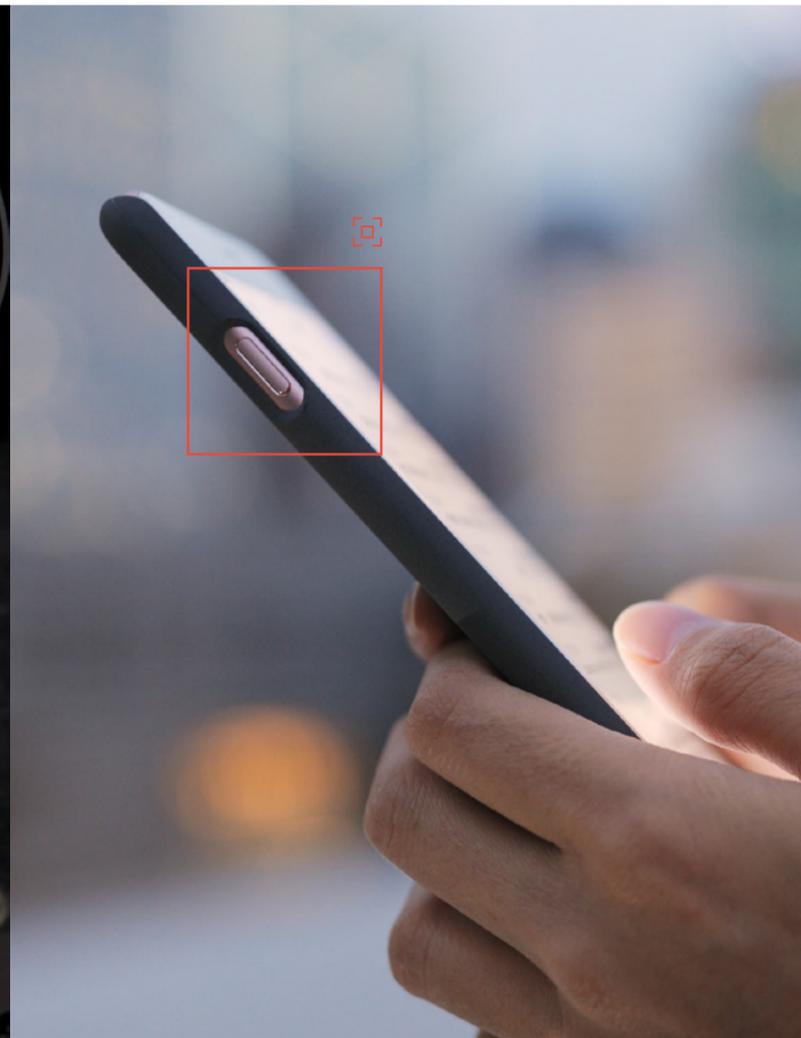
Tendencias de la demanda del consumidor:

- **la hiperpersonalización**
- **Comercio electrónico**
- **Demanda del consumidor en constante cambio**
- **Productos con baja huella de carbono**
- **Productos reutilizables**
- **Materiales reciclables**
- **Compras sin problemas**
- **Información transparente sobre los productos**
- **Rápida innovación de productos**

Los comportamientos de los compradores cambian en todo momento. Tradicionalmente, el reto de los fabricantes se centraba en predecir y dar respuesta a entornos de demanda que cada vez cambiaban con mayor rapidez. Sin embargo, la planificación de la producción en la actualidad no se centra tanto en predecir la demanda, sino en fabricar bajo demanda. Es decir, qué valoran los consumidores realmente en la actualidad y cómo será la experiencia de elegir, comprar y recibir los bienes en el futuro.

Algunos esperan, como mínimo, productos electrónicos para consumidores con un gran nivel de diseño, fabricados de manera impecable, disponibles para pedir en línea, entregados el mismo día y con una actualización al último modelo prevista en un plazo de 12 meses. Otros no quedarán impresionados si la experiencia de compra no se ha personalizado y si no se ofrece una amplia gama de opciones y especificaciones únicas. Cada vez más clientes también quieren productos con una baja huella de carbono y que se puedan reutilizar y/o reciclar.

Para cumplir con esta amplia variedad de cualidades y especificaciones nuevas y diferentes de los productos, los fabricantes y las cadenas de suministro necesitan mayores niveles de agilidad, flexibilidad y colaboración.



Adoptemos un enfoque más personal

Muchos consumidores en la actualidad buscan productos personalizados que brinden una experiencia de compra más personal y que ofrezca valor añadido sobre los productos estándar. Los modelos empresariales están evolucionando para reflejar esto, dando a los clientes lo que quieren, en vez de decirles lo que pueden comprar.

La fabricación masiva se centra en realizar un producto estándar de forma constante en grandes cantidades a un coste lo más reducido posible. Los procesos de producción son rígidos y los cambios de diseño son caros, lo cual requiere reinvertir en procesos de fabricación y herramientas.

En cambio, la fabricación personalizada se centra en el proceso de diseñar y fabricar productos en función de las especificaciones individuales de cada cliente. La producción personalizada es un proceso manual con una capacidad mucho menor. Además, no se puede escalar con facilidad, lo cual hace que los costes y los tiempos de entrega no sean aceptables para la mayoría de los clientes.

A medida que crece la demanda por la personalización, ni la fabricación masiva tradicional ni la fabricación personalizada son opciones sostenibles. El nuevo enfoque es la «personalización masiva», que combina la flexibilidad y la individualidad de la personalización con los grandes volúmenes y los costes reducidos por unidad vinculados a la producción masiva.

Las tecnologías avanzadas de producción y fabricación desempeñarán un papel clave en el crecimiento de la personalización masiva y permitirán que los negocios hagan uso de los datos para operar entornos de producción cada vez más flexibles y capaces de fabricar piezas bajo demanda.

Modelos empresariales futuros

Uso de datos para tomar el control

La recopilación de datos de procesos completos es imprescindible para conseguir información, analizarla y mejorar los procesos de fabricación. Permite a los fabricantes predecir, identificar y corregir los errores del proceso antes de que se produzcan y combinarla para un aprendizaje automático. La digitalización de procesos completos de fabricación aumenta la eficacia operativa, reduce la dependencia de personal experto y facilita el uso y la toma de decisiones para mejorar los procesos.

Nuestra gama de tecnologías industriales de metrología es compatible con la fabricación inteligente. Podrá ajustar y mantener el control de los procesos de las máquinas CNC sin la intervención de mano de obra experta. Por ejemplo, los resultados de las sondas de la máquina-herramienta y los calibres fuera de máquina pueden proporcionar información en tiempo real sobre los procesos y datos rastreables de inspección de características individuales que se pueden utilizar para actualizar los correctores de herramientas y ajustar automáticamente cualquier desviación del proceso.

Nuestro software de control inteligente de procesos (IPC, por sus siglas en inglés) puede mostrar variaciones entre las funciones producidas en diversas piezas e identificar desviaciones del proceso o desgaste de las herramientas. Tras lo cual, se emite una instrucción al controlador de la máquina-herramienta para actualizar el offset de herramienta y mantener de nuevo el proceso bajo control.

Nuestra nueva plataforma de datos y conectividad de fabricación, Renishaw Central, le ayudará a acceder a los datos correctos de fabricación en el momento adecuado, por lo que dispondrá de toda la información sobre los procesos de producción y mejorará el control del proceso y la calidad de las piezas.

El pilar fundamental de Renishaw Central es la capacidad de conectar sistemas de medición en máquinas de todo el taller, facilitar datos accionables de las máquinas conectadas en una ubicación central y utilizar los datos para actualizar automáticamente los controladores CNC.

La habilidad de controlar variables y obtener conocimientos a largo plazo puede ofrecer información sobre todo su proceso de fabricación hoy, mañana y en cualquier momento del futuro.



Las estrategias inteligentes de producción y fabricación ofrecen mayores niveles de personalización y permiten a los fabricantes hacer frente a una producción de gran variedad y de lotes pequeños o incluso individuales de productos personalizados.



La tendencia hacia una personalización masiva requiere procesos de fabricación en los que tenga cabida una amplia variedad de productos, a menudo en cortos plazos. El equipo programable o flexible desempeña un papel fundamental.

Modelos empresariales futuros

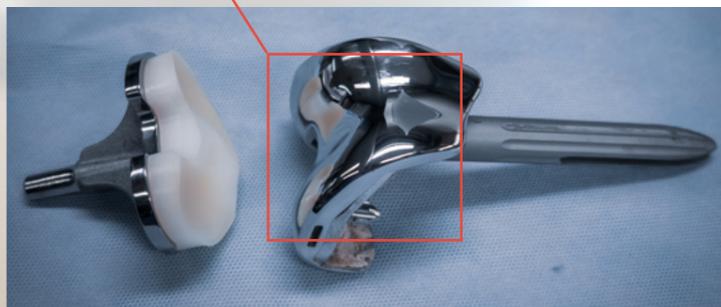
Diseñamos y fabricamos sistemas de fabricación aditiva para producir piezas en una amplia variedad de metales utilizando un proceso llamado fusión por lecho de polvo de metal.

Aumente su velocidad de comercialización

Otras tecnologías de fabricación compatibles con la personalización y la flexibilidad incluyen la fabricación aditiva (AM), también conocida como impresión 3D. Esto implica crear una pieza tridimensional a partir de un archivo digital. Se utilizan capas finas de material para producir formas complejas que no pueden fabricarse con las técnicas «tradicionales», como la fundición, el forjado o el mecanizado. Las nuevas posibilidades de diseño que ofrece la AM incluyen oportunidades de diseñar y probar piezas y herramientas que eran imposibles anteriormente, combinar múltiples componentes en producción, minimizar el uso de material y reducir los costes de herramientas.

Tradicionalmente, se utilizaba una fase de alto coste de prototipado y desarrollo del producto para simular, validar y lanzar productos innovadores. No obstante, actualmente el uso de la AM puede reducir drásticamente el tiempo y los costes del prototipado y desarrollo de piezas, al igual que el tiempo y los costes de producción al fabricar piezas personalizadas.

La libertad de diseño que ofrece la AM respalda la flexibilidad y la personalización masiva y es capaz de producir piezas completamente a medida, lo cual permite que se produzcan múltiples diseños personalizados en una misma fabricación o lote. Nuestros sistemas de AM se han utilizado para validar diseños y transferir rápidamente la producción desde la fabricación de prototipos a la producción comercial, lo cual ayuda a las comunidades de fabricación y diseño a lanzar nuevos productos y componentes al mercado más rápido que nunca.



Al incorporar productos personalizados junto a una gama de productos principal, los negocios pueden dar respuesta a la demanda de productos personalizados en la que la individualización aporta un valor añadido.



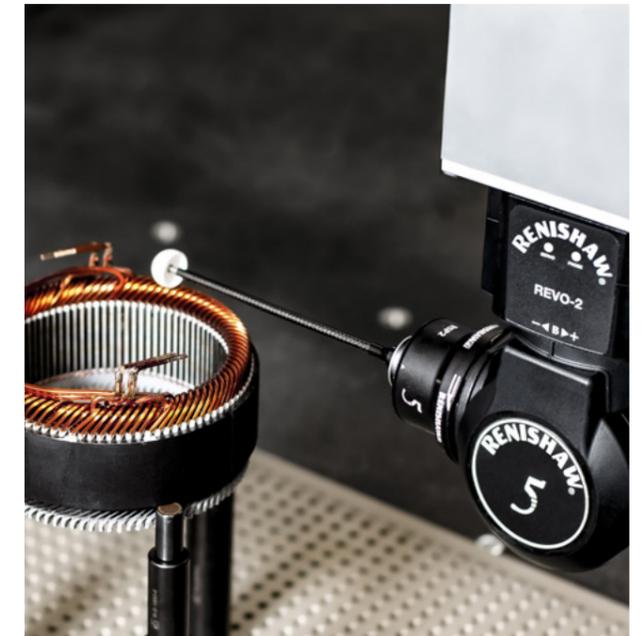
Rápido desarrollo de productos

Los tiempos de desarrollo de productos y los ciclos de vida de los productos se están acortando. Pocos negocios tienen la capacidad de reinvertir en herramientas y equipo cada vez que cambia el diseño de un producto o se desarrolla un nuevo producto innovador. En cambio, los fabricantes tienen que invertir en un equipo versátil de medición y mecanizado que se pueda volver a programar o adaptar.

Los sensores y sistemas de metrología de Renishaw se están aplicando cada vez más para fomentar una fabricación flexible. Por ejemplo, gracias a nuestro calibre comparador Equator™, podrá ahorrar tiempo y mejorar la eficiencia de los procesos de inspección de múltiples dispositivos. La calibración programable en la línea de producción mantiene centrados los procesos y proporciona un control de calidad cercano al punto de fabricación. Y está empezando a reemplazar los calibres de control convencionales en diversos sectores de rápidos cambios, incluido el desarrollo de vehículos eléctricos.

Integrar los calibres Equator en su proceso de producción puede reducir considerablemente el tiempo de inspección en el taller. El sistema Equator proporciona un método rápido de medición de piezas con la flexibilidad de adaptarse a diferentes requisitos de proyectos en constante cambio.

Las nuevas innovaciones de productos suelen requerir piezas cada vez más complejas y hemos incorporado una funcionalidad con múltiples sensores y la capacidad de medir una gran variedad de tipos de funciones en muchos de nuestros productos. Por ejemplo, nuestros sistemas de sondas de máquina-herramienta y máquina de medición por coordenadas (CMM) proporcionan incluso la medición de rugosidad y ondulación.



El equipo de metrología con múltiples sensores puede transformar la capacidad y la versatilidad de la fabricación al permitir la medición de una amplia variedad de diferentes características de las piezas desde una única plataforma. Por ejemplo, el sistema de sondas para CMM de 5 ejes Renishaw REVO® con múltiples tipos de sensores de palpado puede escanear rápidamente piezas para inspeccionar su forma y el acabado de superficie en una sola plataforma integrada. Aumentar el trabajo que se puede llevar a cabo en una CMM elimina la necesidad de un equipo adicional dedicado y libera un espacio valioso en el taller. La incorporación de la medición automática del acabado de la superficie también minimiza el número de veces que una pieza se desplaza entre plataformas y el riesgo de que las piezas se dañen.

El diseño para la fabricación (DfM, por sus siglas en inglés) implica un proceso de fabricación de un producto durante su diseño. Esto significa que puede asegurarse de que el producto es fácil y eficiente de fabricar, montar y probar. Las metodologías demostradas de DfM en el mecanizado y la inspección no solo minimizan los costes de fabricación y garantizan una alta calidad y fiabilidad, sino que también ayudan a acelerar la nueva oferta de productos. El DfM se utiliza comúnmente en sectores como el automovilístico, el aeroespacial, la electrónica y los bienes de consumo.

Modelos empresariales futuros

Centros locales de fabricación

Con el fin de escalar las innovaciones de productos con mayor rapidez y lograr los objetivos de demanda y suministro, sería prudente que las empresas fomentaran las colaboraciones con otros socios. Esto podría implicar delegar la fabricación a terceros expertos o usar centros locales de fabricación. Los nuevos modelos ecológicos incluyen la fabricación de productos «hechos por encargo» y cerca del cliente final. Los bienes no deberían viajar por todo el mundo ni acumularse en reservas antes de llegar hasta el cliente final.

A lo largo de la pandemia y en momentos de tensión geopolítica, muchas personas se han dado cuenta de que los emplazamientos de suministro deben ser flexibles. El suministro distribuido entre fábricas y proveedores en diversas ubicaciones puede ayudarle a fomentar la productividad. La necesidad de una fabricación flexible y sólida que sea compatible con la información digital es fundamental.

La globalización está entrando en una nueva era y el cambio será considerable. A medida que las economías en desarrollo se enriquecen, la nueva revolución de la fabricación acelerará la transición de estas economías emergentes hacia un modelo de crecimiento impulsado por el consumo nacional.

Esta disrupción brinda a los fabricantes oportunidades para buscar nuevas e innovadoras formas de enfocar la producción y encontrar nuevas formas de satisfacer las demandas en constante cambio y evolución de los clientes.

Para las economías más maduras, «traer la fabricación a casa» creará puestos de trabajos, aumentará la productividad e impulsará el cambio. Sin embargo, también requiere un cambio considerable de las actitudes sobre la fabricación, al igual que la retención de la mano de obra local.

El coste de fabricar bienes pronto estará a la par, independientemente de donde se encuentre en el mundo, y la cuarta revolución de la fabricación tiene el potencial de promover un crecimiento sostenible en todas las economías.



¡Disrupción! ¿Existe realmente un lado positivo?

La disrupción afecta a nuestra capacidad de entregar productos, gestionar la cadena de suministro y servir a nuestros clientes de forma tradicional. Esto puede adoptar muchas formas, incluido un conflicto comercial geopolítico, reglamentos en evolución sobre el cambio climático y, sin lugar a dudas, una pandemia mundial. Las tecnologías avanzadas de fabricación pueden ayudar a abordar la disrupción e incluso brindar oportunidades para ganar una ventaja competitiva.

La cadena de suministro de fabricación es fundamental para la economía global. Pocas cosas han puesto esto de relieve con más claridad que la disrupción generalizada e inesperada causada por el COVID-19. La pandemia mundial obligó a muchas personas a acelerar los planes de implementar una digitalización industrial para poder seguir operando sus negocios.

Al comienzo del 2020, la mayoría de los fabricantes seguían estando en las primeras fases de sus trayectorias de transformación digital y solían centrarse en la eficiencia y en producir más con menos recursos, en vez de explorar oportunidades a largo plazo y la fabricación bajo demanda. Sin embargo, la pandemia trajo consigo un nuevo sentido de urgencia y requirió que todo el mundo se replanteara sus estrategias y, en algunos casos, explorar nuevas oportunidades.

Siempre hemos trabajado para crear soluciones para los retos del mundo real de nuestros clientes y nuestra gama de tecnologías de automatización desempeñó su papel a la hora de ayudar a nuestros socios a ser más flexibles y adaptarse rápidamente a todas las diferentes demandas de la pandemia. Por ejemplo, en los casos en los que se necesitaba implementar la distancia social dentro de los entornos de la fábrica, los fabricantes como nosotros tuvimos que reducir el personal que se desplazaba por la fábrica. La forma más efectiva de conseguirlo sin reducir la productividad era aumentando la automatización.

En nuestros centros de producción del Reino Unido, operamos una fabricación altamente productiva de bajo volumen y gran variedad. En los casos en los que la mezcla de productos no se podía predecir o era probable que esta cambiara, utilizamos sondas en las máquinas, lo cual ha demostrado que ayuda a maximizar la eficiencia, calidad, capacidad y precisión de las máquinas-herramienta. Automatizar las tareas tradicionalmente manuales, como parte de la supervisión de los procesos y el espacio, simplifica las operaciones y reduce la intervención manual.

Nuestras soluciones de sondas en máquinas para máquinas herramientas CNC incluyen tecnología SPRINT™ con capacidad de medición táctil mediante palpado y escaneado. La tecnología SPRINT ofrece una medición y preparación de piezas automatizadas de alta velocidad y precisión, detección de la forma de las características de las piezas y supervisión de la condición de la superficie. Muchos negocios emergentes de la disrupción que causó la pandemia están aplicando este tipo de nuevas tecnologías en la actualidad para remodelar sus operaciones en lo que respecta a su flexibilidad, resiliencia y sostenibilidad.

Esta disrupción puede revelar oportunidades para buscar nuevas e innovadoras formas de enfocar la producción y encontrar nuevas formas de satisfacer los drásticos cambios de las demandas de los clientes.



Nuestra tecnología SPRINT de escaneado en las máquinas fomenta la flexibilidad, resiliencia y sostenibilidad.

La pandemia de COVID-19 fue un catalizador del cambio e hizo que muchos negocios transformaran sus estrategias de digitalización para poder seguir operando.

Modelos empresariales futuros

Digitalización industrial

La transformación digital industrial tiene el poder de mejorar y controlar muchos aspectos del proceso de fabricación, lo cual nos permite desarrollar nuevos modelos de negocio revolucionarios capaces de satisfacer las nuevas demandas de los clientes. Por ejemplo, la disponibilidad de información y datos de fabricación en tiempo real permite a los negocios reaccionar y tomar decisiones con mayor rapidez y fomenta los análisis predictivos para mejorar el diseño de productos y procesos futuros.

Las mejoras de la interconectividad entre sistemas y un acceso fácil a la automatización también desempeñarán un papel fundamental para permitir la adopción efectiva de nuevos procesos y tecnologías. Los fabricantes que han adoptado la fusión de tecnologías físicas y digitales seguirán siendo competitivos mediante el uso de estas tecnologías avanzadas de fabricación para seguir transformando e innovando sus negocios.

A medida que vemos cómo la última revolución industrial transforma la productividad en la actualidad, estamos convencidos de que nuestros clientes fabricantes estarán bien equipados para adoptar nuevos modelos de negocio innovadores y convertirse en las fábricas inteligentes del futuro.

Muchos negocios están remodelando su fabricación en lo que respecta a la flexibilidad, resiliencia y sostenibilidad con la ayuda de tecnologías industriales 4.0.



DISEÑO | CREACIÓN | MÁQUINA | INSPECCIÓN

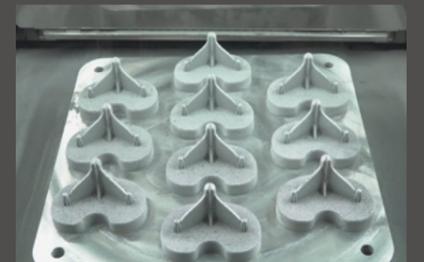


La cadena completa del proceso de AM

¿Puede su socio de fabricación aditiva (AM) proporcionar soporte y conocimiento especializado de forma integral?

Solo una empresa del sector de impresión 3D metálica ofrece las tecnologías y la experiencia que proporcionan impresión 3D metálica de alta productividad y control de todos los procesos relacionados y el acabado.

Para controlar procesos de piezas de AM de principio a fin, póngase en contacto con Renishaw ahora.



INNOVACIÓN EN ACCIÓN

Renishaw produce soportes impresos en 3D para ayudar a la Agencia Espacial Europea a estudiar Júpiter y sus satélites

La Agencia Espacial Europea (AEE) está liderando una misión para estudiar Júpiter y sus lunas, y están utilizando 11 soportes de fabricación aditiva (AM) que les ayudan a llevar esto a cabo.

Producidos usando la aleación de aluminio más resistente para la impresión 3D, Scalmalloy®, estos útiles son un 50 % más ligeros que los tradicionales, gracias a la colaboración entre CATEC, Airbus, AEE y CITD.

Nuestra filial española, Renishaw Ibérica, ha colaborado estrechamente con CATEC para diseñar estos soportes y estamos encantados de formar parte de esta emocionante misión.

La sonda espacial JUICE se lanzó el 14 de abril de 2023 y llegará a Júpiter en 2030, donde pasará al menos tres años realizando observaciones detalladas.



Imagen principal: nave espacial: ©ESA/ATG medialab; Júpiter: ©NASA/ESA/J. Nichols (Universidad de Leicester); Ganímedes: ©NASA/JPL; Io: ©NASA/JPL/Universidad de Arizona; Calisto y Europa: ©NASA/JPL/DLR. Imagen ampliada de JUICE preparándose para repostar: ©2023 ESA-CNES-ARIANESPACE / Optique vidéo du CSG - P. BAUDON

DENTRO DE LA FABRICACIÓN DE RENISHAW

Descubra cómo utilizamos nuestras propias tecnologías para aumentar los niveles de automatización, productividad y capacidad en nuestros talleres de mecanizado

Renishaw es conocida por el diseño, desarrollo y prestación de soluciones de medición de precisión y control de procesos para fabricantes.

Nuestros productos llevan utilizándose en el sector de la fabricación desde la década de los 70, en concreto en máquinas CNC y procesos de control de calidad.

Como empresa integrada verticalmente, disponemos de capacidades considerables de fabricación interna y utilizamos nuestros propios productos en la fabricación de precisión de las tecnologías que vendemos. De hecho, nuestro propio equipo de fabricación se encuentra entre nuestros clientes más exigentes y distinguidos. Estos equipos de especialistas experimentados en el diseño de procesos, ingenieros de productos y técnicos de calidad integran hábilmente las tecnologías de Renishaw en las operaciones diarias de sus máquinas CNC.

Hacen preguntas, facilitan sugerencias sobre el rendimiento actual de los productos y no dudan en cuestionar nuevas ideas. Las nuevas tecnologías solo se introducen en nuestro taller si se ha demostrado que proporcionan eficiencia o beneficios de fabricación que están, al menos, al mismo nivel que los procesos establecidos.

Nuestra experiencia en la fabricación es de gran valor y creemos en nuestros productos. Usarlos cada día en nuestras fábricas nos ha permitido conseguir una capacidad consistente, altos niveles de productividad y una reducción de los costes. La inteligencia que obtiene el negocio de nuestros talleres por parte de las personas que adoptan nuestras tecnologías en el mundo real es fundamental para el desarrollo de productos. Si un producto es el adecuado para nosotros, probablemente también lo sea para nuestros clientes. Le damos la bienvenida a nuestro mundo de fabricación de precisión...

Nuestro taller de mecanizado CNC representa un banco de pruebas ideal para nuestra amplia cartera de productos complementarios de metrología industrial, pero siempre debe haber un buen motivo para cambiarlos o añadirlos a nuestras metodologías actuales.



¿Cómo implementamos nuestras tecnologías: la pirámide del proceso productivo?

La variación de procesos es el obstáculo principal de un mecanizado productivo, eficiente y consistente. Para combatir la variación descontrolada en nuestros talleres de mecanizado, desarrollamos un marco de referencia de control sobre nuestros procesos de mecanizado. Lo llamamos la pirámide del proceso productivo o Productive Process Pyramid™. Un enfoque estructurado nos permite identificar las fuentes de variación, incluyendo las materias primas, las condiciones del entorno en la fábrica, las capacidades de las herramientas de las máquinas y, por supuesto, los errores humanos.

Nuestra pirámide incluye cuatro niveles distintos de control, los cuales, cuando se aplican en el momento oportuno, funcionan como cimientos entre sí para eliminar sistemáticamente la variación del proceso de mecanizado. Todo lo que puede tener un impacto en las variables de mecanizado se tiene en cuenta en la pirámide.



Nos enorgullece estar entre los fabricantes más eficientes del mundo. Los visitantes a menudo comentan lo limpias que están nuestras instalaciones de fabricación de última generación.



DENTRO DE LA FABRICACIÓN DE RENISHAW

1.

Base del proceso

Los cimientos de la instalaciones avanzadas de fabricación

Cada nivel de la pirámide incluye una serie de controles que, combinados, abordan los orígenes de las variaciones en los procesos de mecanizado. Utilizamos el nivel de la base del proceso para crear condiciones estables para el mecanizado. Supervisar y optimizar el rendimiento de las máquinas nos proporciona una plataforma estable sobre la que llevar a cabo nuestras operaciones de mecanizado. Esto es fundamental para la automatización de nuestros procesos de fabricación.

Los siguientes controles preventivos necesarios se aplican para reducir el número de orígenes de variación antes de iniciar el mecanizado:

- Rendimiento de máquina
- Controles de entrada datos y del entorno
- Diseño del proceso
- Diseño para la fabricación

La calibración desempeña un papel clave en el nivel de la base de los procesos. Nuestros sistemas disponen de alertas integradas que nos notifican cuándo tenemos que calibrar nuestras máquinas. Esto fomenta nuestra confianza en lo que producimos. Incluso las mejores máquinas con los operadores más cualificados producirán piezas defectuosas si hay errores de posicionamiento dentro de la máquina-herramienta. Para supervisar el estado de nuestras máquinas CNC, hemos establecido programas y procesos regulares y repetibles para comprobar el estado de nuestras máquinas-herramienta.



Se puede identificar y cuantificar una gama de fuentes de errores usando nuestro ballbar QC20 de alta precisión. Esta rápida prueba proporciona una potente evaluación del rendimiento de la máquina y nos permite detectar las áreas que precisan medidas correctoras. El ballbar QC20 puede realizar pruebas en los tres planos ortogonales a partir de una configuración, ejecutando un arco de 220° en dos de los planos y uno de 360° en el tercero. El software del ballbar 20 genera informes de diagnóstico para un chequeo rápido del rendimiento de la máquina-herramienta.

Ballbar QC20: comprobación estándar en la industria del rendimiento de la máquina-herramienta

- Garantice piezas CNC mecanizadas precisas desde el primer momento.
- Reduzca el tiempo de inactividad de la máquina, los costes de inspección y las piezas desechadas.
- Implemente programas de mantenimiento predictivo basados en hechos.

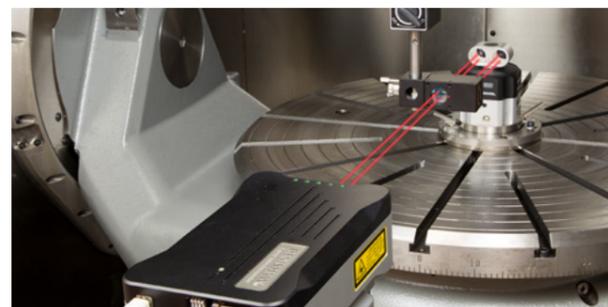
«Solemos utilizar el ballbar QC20 en el taller de mecanizado para comprobar la capacidad geométrica de las máquinas-herramienta CNC. En caso de fallo, utilizamos el ballbar para diagnosticar rápidamente problemas que puedan requerir acciones correctivas. El ballbar QC20 es muy intuitivo y su interfaz de usuario adopta un enfoque consistente y eficiente en todas nuestras plataformas clave de mecanizado».

Dan Thomas, ingeniero sénior de mantenimiento de planta



Los errores se clasifican según su importancia en el rendimiento general de la máquina.

Nuestro interferómetro láser XL-80 ofrece un sistema de medición y calibración de alto rendimiento en nuestras fábricas. El sistema XL-80 es rápido y sencillo de configurar y brinda soluciones para diversas aplicaciones. Nosotros lo utilizamos para la calibración de los ejes de máquinas nuevas, cada vez que movemos una máquina o cuando llevamos a cabo tareas importantes de mantenimiento. A diferencia de los láser trackers, el XL-80 mide los errores geométricos de la máquina de forma independiente, lo cual significa que los errores se pueden aislar y los datos se pueden utilizar para compensar y mejorar el rendimiento de la máquina.

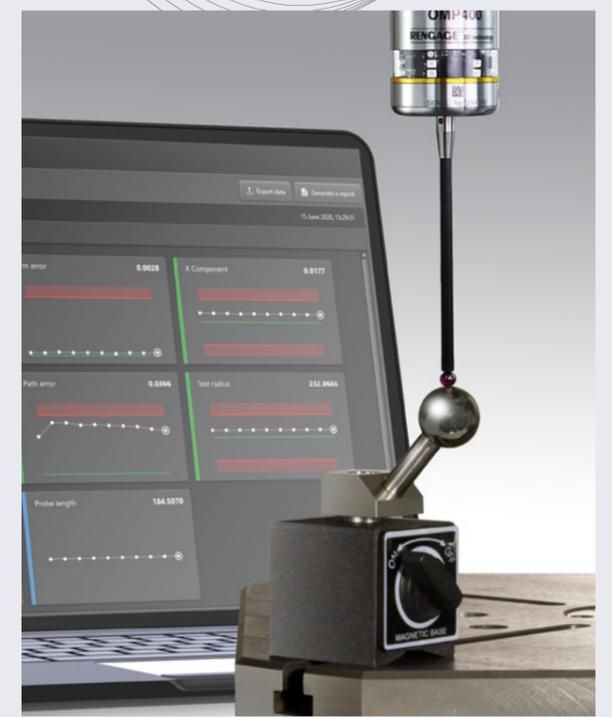
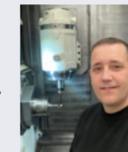


AxiSet™ Check-Up: configuración rápida, sencilla y automatizada y comprobación del estado de las máquinas-herramienta multi-eje

- Mida y genere informes de rendimiento de una máquina en cuestión de minutos.
- Consiga resultados precisos y uniformes mediante ensayos de inspección totalmente automatizados.
- Realice un control periódico del rendimiento de la máquina en la aplicación AxiSet Check-Up, que muestra gráficamente los datos de medición.

«Usar el software de calibración AxiSet Check-Up en nuestras máquinas de torneado y fresado de gran tamaño nos permite alinear con precisión todos los ejes de la máquina. Esto, combinado con frecuentes comprobaciones del estado y actualizaciones automáticas de los parámetros, nos ayuda a mantener las máquinas optimizadas y minimiza la necesidad de llamadas de mantenimiento. Esto elimina los errores humanos, reduce los tiempos de inactividad y aumenta la productividad».

Craig McCarthy, ingeniero de desarrollo



Para la calibración de nuestras máquinas de torneado y fresado de gran tamaño, nuestro software AxiSet™ Check-Up nos ayuda a maximizar la estabilidad del entorno y de la máquina. Podemos analizar el rendimiento de ejes giratorios e identificar cualquier problema causado por una alineación deficiente de la máquina, errores de geometría y puntos de pivote, lo cual podría causar tiempos alargados de configuración de procesos y piezas que no cumplen con los requisitos. Cuando se utiliza junto a nuestro ballbar QC20 y el interferómetro láser XL-80, el AxiSet Check-Up ofrece una solución incomparable para el diagnóstico de máquinas.

Nuestras tecnologías nos ayudan a mantener las máquinas que sabemos que son fiables y capaces de producir siempre componentes correctos y a la primera. Un gran ejemplo de cómo un nuevo producto innovador puede transformar la precisión de una máquina es nuestro calibrador multi-eje XM-60. Utilizamos el XM-60 en nuestras máquinas nuevas de bancos de 6 m para compensar la planitud y la rectitud. Nos permite conseguir una mejor representación de errores de rectitud en ejes más grandes. A medida que se ajustan las tolerancias de la fabricación, nos hemos dado cuenta de que esta es la única forma de conseguir el nivel de precisión que necesitamos para la aplicación de este mecanizado.

Calibrador multi-eje XM-60: medición y corrección de la geometría completa de una máquina en una sola pasada

- Mida los seis grados de libertad en cualquier orientación con un solo reglaje.
- Vea los resultados mientras se realiza el ensayo para una mayor garantía.
- Minimice el error humano con detección automática de dirección de ejes y alineación gráfica automática.

«Utilizamos el calibrador multi-eje XM-60 para la medición de ejes y la compensación de errores en nuestras máquinas de fresado de 5 ejes y gran tamaño. El beneficio de usar el XM-60 es la capacidad de reducir los errores dentro de la máquina, lo cual nos permite conseguir tolerancias altamente ajustadas en nuestras piezas más grandes. El producto es muy intuitivo y permite una compensación fácil de múltiples ejes».

Carwyn Davies, ingeniero de productos



DENTRO DE LA FABRICACIÓN DE RENISHAW

1.



Continuación de la base del proceso...

Medición de seis grados de libertad

Cualquier objeto que se mueva en un espacio en 3D tiene seis grados de desplazamiento y, por lo tanto, seis posibles tipos de errores en movimiento. Estos son lineal, rectitud horizontal, rectitud vertical, inclinación, desvío y giro. En sistemas con más de una ruta de movimiento lineal, como una máquina de fresado de 5 ejes, los seis tipos de error de cada ruta se combinan para formar un error de movimiento general.

Cada uno de los seis tipos de movimientos representa un valor que se debe recopilar y rastrear para garantizar la precisión. Usar un calibrador multi-eje XM-60 para medir los errores de los seis grados de libertad a la vez y directamente para cualquier orientación de movimiento es un gran beneficio en los entornos de fabricación actuales que cada vez están más automatizados.



Calibrador multi-eje XM-60

Encóderes de Renishaw: precisión en el movimiento y exactitud integradas en nuestra fabricación

El uso de nuestros propios productos de metrología industrial nos ha ayudado a transformar la calidad y productividad de la producción. Sin embargo, hay otra tecnología fundamental de Renishaw que contribuye considerablemente al rendimiento de las operaciones de nuestras fábricas.

Los sistemas de movimiento utilizados en la fabricación, como máquinas-herramienta CNC y máquinas de medición por coordenadas (CMM), requieren altos niveles de precisión y rendimiento. Como hemos aprendido del nivel de base del proceso de la pirámide, la calidad de cada componente producido en una máquina-herramienta depende de la estabilidad del proceso y la precisión de la máquina.

Diseñamos y suministramos tecnología de encóderes de posición de última generación para los sectores

de la fabricación, automatización y medición de precisión en todo el mundo. Ofrecemos una amplia gama de sistemas de encóderes lineales y rotativos, absolutos e incrementales, de alta velocidad que se adaptan a los diversos requisitos de la automatización industrial.

Nuestros encóderes miden y rastrean la posición lineal y rotativa, la velocidad y la dirección de movimiento en varias aplicaciones. Esto garantiza la precisión, la fiabilidad y el rendimiento de las máquinas con sistemas de movimiento.

Aunque no utilizamos nuestros encóderes para mantener activamente los elementos de la pirámide, estos desempeñan un papel fundamental en el rendimiento y el funcionamiento de los sistemas de movimiento utilizados en la fabricación de nuestros productos. Además de estar integrados en las máquinas-herramienta y las CMM que utilizamos, nuestros encóderes también se encuentran en varios de nuestros productos. Por ejemplo, los encóderes de Renishaw soportan el rango rápido, preciso y repetible de movimiento en nuestro excepcional calibre automático Equator™. El cabezal de palpado motorizado en nuestro sistema REVO de metrología de 5 ejes® (ilustrado a la izquierda) también ofrece un movimiento ultrarrápido, a la par que sincronizado de forma precisa, gracias a los encóderes de Renishaw.

La tecnología de nuestros encóderes se incorpora a los bancos de pruebas especializados que utilizamos para evaluar y verificar el rendimiento, la precisión, la repetibilidad y la funcionalidad de nuestros productos. Confiamos tanto en el rendimiento de nuestros encóderes que dependemos de ellos para comprobar nuestros productos.



Los encóderes de Renishaw respaldan el impresionante rango de movimiento de nuestro sistema REVO de metrología de 5 ejes.

2.



Preparación del proceso Asegúrese de que el primer corte es preciso

Partiendo de la estabilidad introducida por el nivel de base del proceso, los controles de preparación del proceso ayudan a eliminar los errores humanos y automatizan los procesos manuales. Justo antes de cortar el metal, llevamos a cabo actividades de preparación del proceso en nuestras máquinas-herramienta para establecer las relaciones entre la máquina, las piezas y las herramientas. Cuando sabemos la ubicación de las piezas, el tamaño de las herramientas y la compensación de la máquina, podemos predecir si los procesos se realizarán correctamente.

Los siguientes controles predictivos automatizados se implementan para eliminar grandes variaciones y preparar el proceso de mecanizado antes de empezar a cortar el metal:

- Ajuste de la máquina
- Reglaje de piezas
- Reglaje de herramientas

Utilizamos nuestras tecnologías de sondas repetibles para automatizar las actividades de preparación. La automatización nos permite preparar nuestras operaciones de corte de metal hasta diez veces más rápido que los métodos manuales.

Los controles de preparación de máquinas establecen las relaciones entre los elementos móviles clave de una máquina, como el alineamiento y la posición del husillo de la fresadora y la mesa de la máquina, o el punto de pivote del husillo de la fresadora en una máquina de torneado y fresado. Los efectos de los errores de una máquina sin corregir se suelen confundir con otras fuentes de variación de procesos. Por ejemplo, el desvío térmico causa una variación incluso en los entornos más estables y crea errores que se traducen en plazos alargados de preparación y procesos no conformes. Las sondas en la máquina pueden medir estos errores de forma que se pueda calcular las compensaciones del trabajo para una máquina específica.

Utilizamos una gama de sistemas de preparación de herramientas por contacto y sin contacto para determinar la información geométrica de las herramientas de corte en nuestras máquinas. Los medidores de herramientas en la máquina miden la altura, el radio y/o el diámetro de la herramienta e incluso el estado del corte. Tras procesos críticos de mecanizado, utilizaremos el mismo sistema de preparación de herramientas o un dispositivo de detección de rotura de herramientas especializado para identificar cualquier rotura o desgaste de la herramienta.

Una preparación automática permite que nuestras máquinas pasen más tiempo llevando a cabo su objetivo principal: cortar metal.

Las actividades de preparación de herramientas mejoran nuestros procesos de fabricación y nos permiten:

- Comprobar que se ha cargado la herramienta adecuada para el programa de mecanizado previsto
- Ajustar el desgaste de la herramienta
- Actualizar automáticamente el corrector de herramienta

Dependiendo del tamaño y tipo de máquina, elegimos sistemas con contacto o sin contacto, basados en haz láser, para el ajuste preciso de los parámetros de nuestras herramientas de corte. Para la preparación de piezas y herramientas en máquinas de fresado, utilizamos nuestra sonda compacta de preparación de herramientas de contacto TS27R (transmisión de señal por cable) y nuestro medidor 3D de herramienta mediante toque OTS (transmisión de señal óptica).

Tradicionalmente, la preparación de piezas implica la intervención humana, pero usamos sondas para automatizar la preparación de las piezas con las que trabajamos y establecer la corrección en el trabajo. Nuestro proceso implica usar un medidor de herramientas para encontrar el extremo de la herramienta. Luego mecanizamos una característica de prueba de corte e inspeccionamos donde la herramienta impactó la geometría de la pieza y determinamos el tamaño, la orientación y la posición de la característica. Al comparar los valores de posición de la herramienta previstos con las mediciones reales, podemos identificar cualquier error de carga de pieza antes de iniciar el mecanizado y aplicar las correcciones en el trabajo para una preparación precisa de las piezas.

En nuestras máquinas de torneado de gran tamaño, utilizamos la sonda cinemática de preparación de herramientas RP3 para preparar la pieza de trabajo. La corta longitud de su estructura ofrece ventajas en las aplicaciones de medición de herramientas. Para preparar herramientas en tornos donde el espacio escasea, utilizamos un brazo de «acople», como el brazo extraíble de alta precisión HPRA, que se instala manualmente dentro de la máquina, se fija en una ubicación cinemática repetible y, una vez completado el proceso de preparación de la herramienta, se extrae.

DENTRO DE LA FABRICACIÓN DE RENISHAW

3.



Control en proceso

Aumente al máximo las posibilidades de que su proceso sea todo un éxito

Gracias a unas condiciones estables de mecanizado y la habilidad de hacer predicciones sobre si el proceso tendrá éxito, podemos implementar el nivel de control en proceso de la pirámide. Estos controles están integrados en nuestros procesos de corte de metal y nos permiten dar respuesta a la pieza y las condiciones de la jornada.

Se aplican los siguientes controles activos necesarios para facilitar una medición automática en proceso durante el corte de metales:

- **Medición en la máquina**
- **Medición fuera de máquina**
- **Supervisión de condición de la herramienta**

La medición y comprobación en proceso (calibración) de las dimensiones y tolerancias de la pieza nos permiten optimizar los procesos de mecanizado. Utilizamos tendencias recientes de datos para mantener los procesos de mecanizado centrados mediante la adaptación del corte de metales para variaciones como distorsiones de piezas, desvíos de la herramienta y efectos térmicos. Realizar ajustes automáticos en tiempo real en el proceso de mecanizado implica que las piezas se pueden realizar «bien a la primera». Mejora la capacidad de mecanizado y reduce los retrabajos y los desechos.

Para las inspecciones en el ciclo, utilizamos Inspection Plus, el paquete de macros estándar en la industria para las sondas de máquinas-herramienta. Esto es compatible con todas las principales plataformas de controladores de máquinas-herramienta y ofrece ciclos de medición fáciles de usar nuestras sondas. Los ciclos varían desde reglaje e inspección básica de piezas a rutinas de inspección vectorial y angular complejas. Nuestros ingenieros consideran que este software instalado en la máquina es fácil de aprender y sencillo de programar. Los usuarios con más experiencia podrán crear y ejecutar ciclos mediante las técnicas de código G tradicionales. Los usuarios nuevos o menos experimentados podrán usar una de las herramientas de programación disponibles, como la aplicación GoProbe para smartphones o la interfaz gráfica de usuario (GUI) de Set and Inspect.

Las actividades durante el proceso allanan el camino para una automatización del proceso de bucle cerrado y nos permite llevar a cabo operaciones de mecanizado CNC sin supervisión.



RAMTIC transformó la calidad y la productividad de nuestra fabricación y garantizó que pudiéramos fabricar productos de gran calidad de forma competitiva.

RAMTIC: simplificar, estandarizar y controlar

En Renishaw, hemos desarrollado un sistema flexible y personalizado de automatización que nos permite llevar a cabo una fabricación sin supervisión y aumentar la producción en nuestros talleres de mecanizado. El Centro de Inspección, Torneo y Fresado Automatizado de Renishaw (RAMTIC, por sus siglas en inglés) nos permite implementar principios del Lean Manufacturing usando nuestros propios productos de metrología integrados.

Además de las máquinas, hemos creado kits de productos que contienen todas las herramientas de corte y las materias primas requeridas para mecanizar los productos. Los kits se transportan mediante un sistema móvil de palés y se descargan en la máquina-herramienta correspondiente. Una vez que los kits están conectados al centro de mecanizado, junto con toda la información digital requerida para mecanizar las piezas, no se requiere ninguna intervención adicional. RAMTIC es un sistema de bucle cerrado, por lo que el nivel de inspección fuera de la máquina requerido para las piezas mecanizadas usando RAMTIC es mínimo. No obstante, realizamos comprobaciones básicas e inspecciones cosméticas fuera de la máquina.

Por supuesto, utilizamos sondas para las piezas y preparamos la coordinación del trabajo. Sin embargo, cuando se utilizan para actividades durante el proceso, como inspecciones de funciones, las sondas también se pueden utilizar para mantener los procesos bajo control y reducir la necesidad de inspecciones posteriores al proceso. Incorporar la metrología CCM al taller nos ha permitido obtener el máximo valor de nuestro hardware, sobre todo en nuestras áreas de producción de alto volumen.

NC4+ Blue: supervisión precisa de condición de la herramienta para un control de proceso de bucle cerrado

- **Medición de herramientas muy pequeñas y minimización de los errores de medida de herramienta a herramienta.**
- **Las tecnologías inteligentes de protección del entorno garantizan una medición de herramientas rápida, fiable y optimizada para las condiciones de producción.**
- **Use nuestra gama de aplicaciones en máquinas y smartphones para una programación, informes y transmisión de datos intuitivos.**

«Utilizamos medidores de herramientas láser sin contacto y sondas de pieza por contacto en todas nuestras máquinas de fresado de RAMTIC. Utilizamos un medidor de herramientas sin contacto para preparar herramientas de forma precisa, junto con un sistema de sondas OMP400 de alta precisión que nos permite controlar nuestros procesos y garantizar que las piezas que fabricamos son conformes con las especificaciones correspondientes. Estos productos se utilizan junto con un artefacto especializado que nos permite supervisar la máquina en busca de dilataciones y realizar ajustes en el proceso si es necesario. Todos estos procedimientos se llevan a cabo automáticamente sin la necesidad de una intervención manual por parte de un operario de máquina, lo cual nos proporciona un proceso completamente automatizado».

Simon Milliner, ingeniero sénior de producción



Medidores de herramientas sin contacto NC4+ Blue

Para una inspección de alto rendimiento de funciones durante el proceso de nuestras máquinas de fresado y torneado, utilizamos una combinación de sondas cinemáticas, resistivas, mediante toque y de precisión estándar y sondas de galga extensiométrica de alta precisión. Las sondas de alta precisión incluyen nuestra tecnología patentada de galga extensiométrica RENGAGE™. Esta combina un sensor preciso de galga extensiométrica de silicio con electrónica ultracompacta con una repetibilidad submicrónica y una excelente capacidad de medición en 3D. La tecnología RENGAGE es ideal para medir geometrías complejas de piezas en 3D en nuestros centros de mecanizado vertical y máquinas multitarea.

Disponemos de una gama de diferentes sondas con la tecnología RENGAGE, cada una de ellas adaptada a una aplicación y un tipo de máquina en concreto. La fuerza de disparo ultra-baja de la sonda también facilita la eliminación de daños de superficie y de forma, lo cual es ideal para inspeccionar piezas delicadas.

Todas nuestras sondas de galga de esfuerzo y cinemáticas están disponibles en una gama de tamaños y ofrecen una transmisión de señales ópticas o de radio. Hemos seleccionado opciones adecuadas de protocolo de comunicación y sondas que se adaptan a cada máquina, pieza y aplicación implicadas.

Tecnología de galga extensiométrica RENGAGE™



DENTRO DE LA FABRICACIÓN DE RENISHAW

3.



Continuación de control en proceso...



Utilizamos nuestra sonda MP250 de alta precisión y mediante toque para inspeccionar funciones en nuestras máquinas rectificadoras.

Para la puesta a punto de piezas, la comprobación de la geometría y la inspección de características en nuestras máquinas rectificadoras y de corte, utilizamos nuestras sondas especializadas de galga extensiométrica de miniatura MP250. Esta sonda incluye un sellado de doble diafragma, que puede aguantar el uso en los entornos adversos de las máquinas rectificadoras.

Algunas características mecanizadas pueden requerir medidas más complejas para validar el rendimiento del proceso. En estos casos, utilizamos nuestro sistema de

comparación automática Equator con el software de control inteligente de procesos (IPC) para una verificación por comparación de alta velocidad con retroalimentación automatizada. Compatible con una gama de sistemas de control CNC, Equator puede medir y verificar piezas a pie de máquina y compensar cualquier variación, como cambios en las condiciones térmicas del entorno del taller.

El sistema Equator nos ha brindado una solución eficiente para monitorizar y controlar procesos en entornos de fabricación. Puede medir múltiples características de una



El control de procesos aporta valor y genera confianza en cada paso del proceso de fabricación.



Utilizamos calibres de Equator para medir la geometría de las piezas y actualizar los correctores de la máquina en producción cerca de las máquinas-herramienta.



pieza en un solo ciclo de medición y se puede reprogramar rápidamente para medir nuevas piezas o características sin la necesidad de perder tiempo volviendo a configurar la herramienta. Los resultados de la medición de varias piezas pueden proporcionar correcciones de offset al control CNC. Esto nos permite automatizar por completo las actualizaciones del corrector de herramienta con retroalimentación de bucle cerrado.

Recientemente, hemos invertido en varios tornos nuevos, que utilizamos para mecanizar uno de los componentes

individuales más complejos que hemos fabricado, la estructura de nuestro encóder incremental giratorio TONiC™. Hemos incorporado la verificación de Equator en el proceso para inspeccionar más de 200 características durante la producción de esta única pieza. Recopilamos datos de medidas y el software de IPC suministra retroalimentación en bucle cerrado de control del proceso para actualizar los controladores de la máquina-herramienta y mantener los parámetros de corte dentro de los rangos de tolerancia. Estamos planificando incorporar este proceso a la producción de todas las estructuras de nuestros encóderes.

Calibre Equator™: control de procesos del taller junto al punto de fabricación

- Preciso de entre 5 y 50 °C y capaz de escanear en continuo hasta 200 mm/s.
- Software de control de procesos inteligente para actualizar automáticamente los correctores de herramientas.
- Se puede integrar por completo en las líneas de producción automatizadas de una fábrica inteligente.

«Usar el Equator junto con nuestras máquinas de cabezal móvil ofrece un método para controlar el proceso de mecanizado. Podemos ajustar automáticamente el corrector de herramientas con la retroalimentación de datos del calibre Equator. Esto nos permite adoptar un proceso mucho más simple para el control de nuestras complejas piezas prismáticas de alto volumen, que los operadores de máquinas deben seguir.»



Roger Burleigh, ingeniero sénior de producción



DENTRO DE LA FABRICACIÓN DE RENISHAW

4.

Control post-proceso

Supervisión de los resultados de fabricación para verificar la calidad de las piezas y optimizar futuros procesos

El nivel superior de la pirámide incluye actividades de creación de informes para facilitar información sobre el resultado de los procesos completados. Las actividades de control post-proceso no tienen ningún impacto en las piezas acabadas, pero proporcionan información que puede influir en la fabricación de piezas posteriores y las actividades de procesamiento.

Se aplican los siguientes controles informativos necesarios para facilitar una evaluación final de los resultados del proceso una vez finalizados los procesos de mecanizado y corte de metal:

- Verificación de procesos en máquina
- Verificación de piezas fuera de línea

La verificación de procesos en máquina nos informa de si el proceso se ha realizado según lo previsto. Utilizamos sondas para medir características de la pieza mientras aún se encuentra en la fijación de mecanizado. La finalidad principal de nuestras máquinas es la fabricación de piezas aptas; por ello, cualquier verificación en máquina que hacemos está enfocada en el proceso que se acaba de completar, en vez de comprobar cada característica de la pieza. Recomendamos la verificación en máquina para piezas completas, de alto valor y gran tamaño, para las que no se es capaz de realizar un proceso de inspección fuera de línea o en los casos en los que el tiempo y el coste de mover las piezas son elevados. Comprobar la pieza antes de que se mueva hace que estemos más seguros de su conformidad antes de cualquier otra operación.

Las actividades de la sonda de pieza que realizamos aportan seguridad a los cimientos de la máquina y las capacidades de los procesos, por lo que muchos de nuestros procesos no necesitan el nivel superior de la pirámide. Sin embargo, para algunos sectores esta verificación final es necesaria para confirmar que una pieza fundamental para la seguridad sea apta, cumpla con la finalidad del diseño y se pueda suministrar al cliente.

La verificación de piezas fuera de línea implica una inspección completa en función de las especificaciones. Esto normalmente implica utilizar una CMM, que proporciona una medición rápida e integral de formas complejas, al igual que análisis y generación de informes sofisticados.

Para nuestra última inspección de componentes basada en una CMM, utilizamos nuestros sistemas de sondas de 3 y 5 ejes que disponen de un rango de opciones de medición táctil mediante toque y escaneo. Con su tecnología de control, sensor y cabezal avanzados, nuestro sistema REVO® de 5 ejes proporciona una velocidad de medición incomparable sin comprometer la precisión, lo cual es propio de las técnicas convencionales. La tecnología REVO ofrece un escaneo de alta precisión y velocidad de superficies mecanizadas con tolerancias muy ajustadas de planitud y rectitud. La inspección final de un solo punto simplemente no consigue la precisión que necesitamos para estos tipos de piezas.



Sistema REVO® de medición de 5 ejes: precisión de medición incomparable a velocidades ultrarrápidas

- Reduce los tiempos del ciclo en un 50 % y ofrece datos accionables más rápido.
- Ofrece una capacidad multifuncional en una sola CMM con un rango de tipos de sensores especializados e intercambiables.
- Utiliza un posicionamiento infinito y un movimiento sincronizado de 5 ejes para minimizar errores dinámicos a velocidades de medición ultrarrápidas.

«Utilizamos el sistema REVO para la inspección de grandes componentes de fresado. El producto nos permite escanear nubes densas de puntos rápidamente, lo cual reduce considerablemente el tiempo de inspección. No tener posiciones de indexación fijas en el cabezal nos permite utilizar las coordenadas de la pieza para los ángulos de la sonda durante la inspección. Esto significa que no necesitamos posiciones ni alinear con precisión piezas antes de la inspección. Las longitudes ampliadas de los palpadores también nos permiten medir un amplio rango de características».



Alan Jones, ingeniero de producción

DENTRO DE LA FABRICACIÓN DE RENISHAW

Fabricación aditiva en Renishaw

Además de la metrología, también innovamos en el campo de la fabricación aditiva (AM). Diseñamos y producimos máquinas industriales, las cuales crean componentes complejos de metal en 3D directamente desde un archivo digital. Junto con nuestros conocimientos especializados en el desarrollo de procesos, utilizamos la tecnología de AM para fomentar las operaciones de fabricación.

Todas las piezas de AM requieren cierto grado de acabado y procesos relacionados (para lograr el acabado de superficie deseado o la tolerancia de las características) y una inspección (que aporte la seguridad de qué piezas cumplen con la finalidad del diseño con la trazabilidad completa del proceso). Somos la única empresa del sector de impresión 3D que ofrece las tecnologías y la experiencia compatibles con toda la cadena de procesos de AM. Esto incluye el diseño, la supervisión y el desarrollo de procesos de AM y cualquier proceso relacionado requerido mediante nuestras soluciones industriales de metrología.

La fabricación aditiva aporta a los desarrolladores de productos, como los nuestros, la libertad de diseño para crear productos cada vez más innovadores y eficientes de la forma más rápida que nunca. Nuestra visión trata de acelerar la adopción de la impresión 3D de metales como un proceso de producción viable de alto volumen mediante la demostración de un uso exitoso de la AM en nuestra propia fabricación. Actualmente, la AM es una opción convencional para la fabricación de volumen, y abordamos el uso de la AM en nuestro artículo «Modelos empresariales futuros» de la página 15.

Es fundamental que los sistemas AM se puedan integrar fácilmente con otras tecnologías de fabricación como parte de un entorno inteligente de fabricación. Hemos adoptado un enfoque de «sistemas abiertos» a los que nuestras plataformas de hardware y software se pueden conectar fácilmente con paquetes de planificación de producción y diseño de terceros.



Nuestro nuevo rango RenAM 500Q Flex de máquinas está diseñado para cambios fáciles entre diferentes tipos de polvo al desarrollar procesos de fabricación.

Nuestro sistema multiláser RenAM 500Q está demostrando ser una máquina líder en el mercado para la productividad y la calidad de las piezas fabricadas.

En última instancia, la variación de los procesos produce piezas desechadas e ineficacia, genera un alto coste de calidad y nivel del personal, y provoca retrasos en las entregas y una baja trazabilidad. El secreto de un proceso de fabricación uniforme, automático y productivo se basa en la detección de las variaciones y su tratamiento en el origen.

Implementamos los controles de nuestra pirámide desde la parte inferior y cada nivel se construye con base en el nivel inferior para eliminar progresivamente la variación. Integrar la metrología en los procesos de CNC nos permite aumentar nuestros niveles de automatización, reducir la desviación del proceso y reducir la intervención de personal cualificado.

Los datos del proceso relacionados con todas las comprobaciones, medidas y decisiones tomadas a lo largo de nuestros procesos se recopilan, almacenan y analizan. Estos datos revelan lo que ha tenido un impacto en la calidad de la pieza y fomentan la optimización, la detección de fallos y una mejora constante. Puede leer más cómo sacamos partido a nuestros datos de fabricación en el artículo de Conectividad de la página 5.

Respaldada por tecnología innovadora, los métodos demostrados y el soporte experto, nuestra Productive Process Pyramid ofrece un marco de referencia que usted también puede utilizar para identificar y controlar la variación en su fábrica.



Invertimos siempre en nuestra fabricación



Anunciamos una inversión nueva y considerable en nuestra fábrica de Miskin, en el sur de Gales (Reino Unido) para aumentar la capacidad de fabricación y para ayudar a cumplir con los objetivos de cero emisiones netas de carbono.

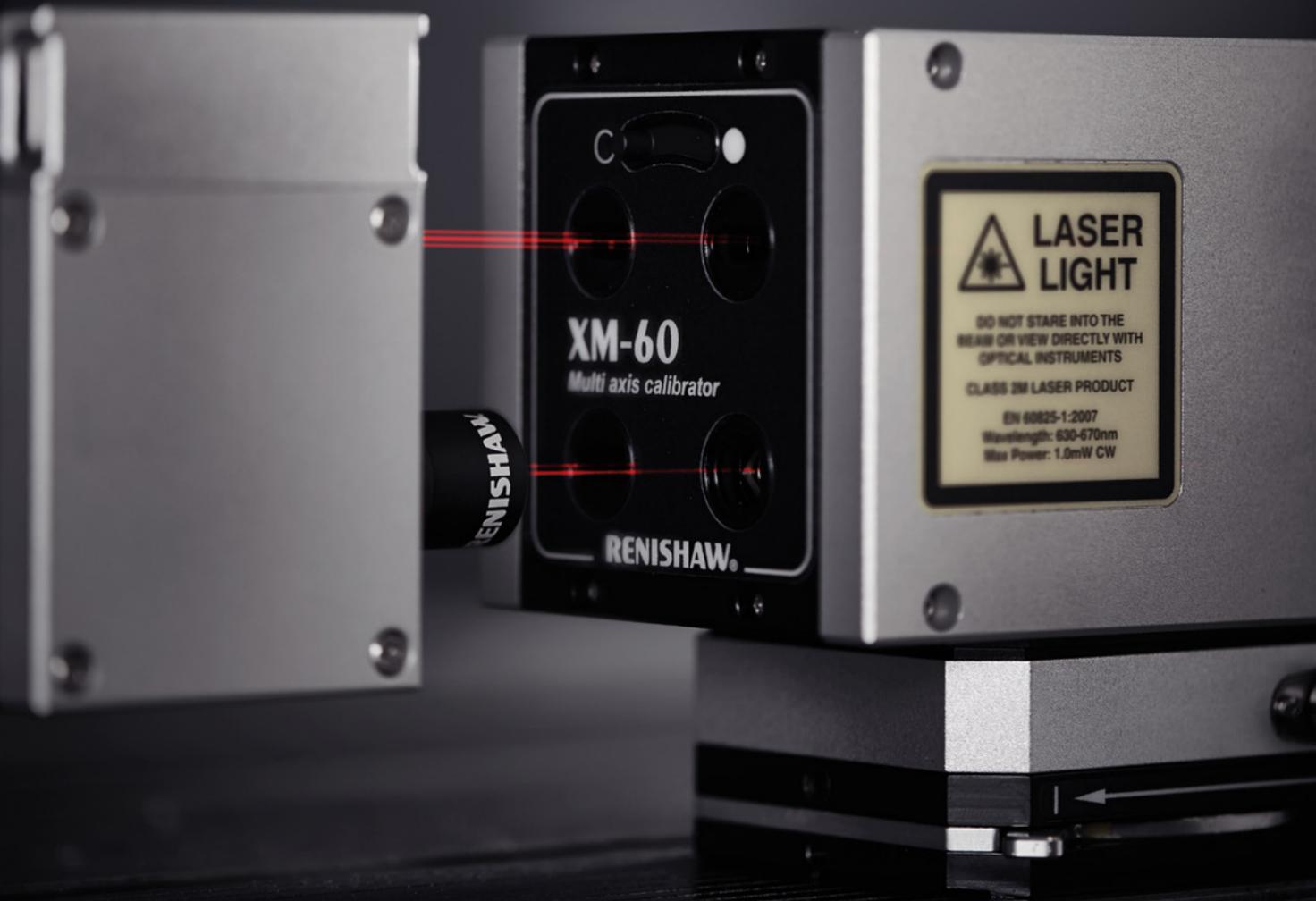
Una inversión de aproximadamente 65 millones de libras esterlinas permitirá un desarrollo escalonado de 42 700 m² (460 000 ft²) de edificios adicionales de bajas emisiones de carbono en el terreno de 193 acres al oeste de Cardiff, que consta de dos nuevas naves de producción y una instalación de bienestar para los empleados.

Las naves de producción actuales también se renovarán para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Esta considerable inversión casi duplicará la superficie construida de estas instalaciones que Renishaw adquirió en 2011 y actualmente acogen a aproximadamente 700 empleados.

Aunque varias instalaciones de Renishaw en todo el mundo contribuyen a la fabricación y producción de nuestros productos, nuestras fábricas principales se encuentran en el Reino Unido, Irlanda e India.



Diagnósticos potentes de máquinas con el calibrador multi-eje XM-60



Mida seis grados de libertad en cualquier orientación con un solo reglaje

- **Rapidez:** seis veces más rápido que las técnicas láser convencionales
- **Sencillez:** la detección automática de señales y la alineación gráfica minimizan los errores humanos
- **Seguridad:** la medición directa de todos los errores permite ver los resultados mientras se ejecuta el ensayo
- **Capacidad:** sistema exclusivo óptico rotatorio que permite medir en cualquier orientación

CASO PRÁCTICO

RenAM 500Q impulsa la producción masiva de componentes médicos para Permedica

Durante muchos años, la industria médica ha utilizado la fabricación aditiva (AM) para desarrollar piezas en bajo volumen, como prototipos médicos, implantes personalizados, material de ayuda e implantes quirúrgicos. Hemos colaborado con Permedica, especialistas en dispositivos médicos, para desarrollar procesos de AM para la producción masiva de componentes médicos en el sector de la atención sanitaria, impulsando la innovación de la industria.



Antecedentes

Permedica se fundó en Lecco, Italia, en 1986 por Marco Perego y, en sus inicios, era un distribuidor del sector médico y se centraba en el desarrollo y venta de implantes ortopédicos de artroplastia de cadera, rodilla y hombro. Permedica dispone de una de las instalaciones de producción médica más grande y moderna en Europa, dedicada a la promoción del constante crecimiento e innovación en el sector ortopédico.

Una de las fuerzas impulsoras tras el éxito de la empresa es su gente, tanto en el diseño y en la producción, porque la calidad es el pilar central de todo lo que hacen. El talento de los técnicos e ingenieros permiten que Permedica dé una respuesta rápida a los cambios y requisitos del mercado en el sector dental y ortopédico. El compromiso de la empresa con la investigación, el desarrollo y la fabricación de productos de última generación de sustitución de articulaciones tiene como objetivo facilitar su constante expansión.



CASO PRÁCTICO

RenAM 500Q impulsa la producción masiva de componentes médicos para Permedica

Objetivo

«Establecimos una asociación con Renishaw durante los inicios del desarrollo de la empresa», explicó Federico Perego, director de ventas de Permedica. «Uno de los puntos fuertes de nuestra empresa es nuestra capacidad de buscar y reconocer posibles socios que puedan ser compañeros efectivos, proveedores de soluciones e impulsores de la innovación. Consideramos que entablar relaciones sanas y sólidas con cualquier persona con la que decidamos asociarnos es fundamental para nosotros. Solo mediante la confianza y el respeto mutuos y una sólida colaboración se pueden conseguir los objetivos más importantes».

Renishaw ha proporcionado a Permedica sondas táctiles para CMM y máquinas-herramienta, así como sistemas láser para operaciones de ajuste de herramientas durante muchos años. Por lo tanto, nosotros desempeñamos un papel fundamental en la cadena de producción y cada pieza producida por la empresa se somete a comprobaciones dimensionales. Los técnicos valoran la facilidad de uso de los sistemas de Renishaw y les gusta cómo se pueden aplicar a la mayoría de las marcas de máquinas.

En los últimos años, Permedica ha comenzado a usar la AM junto con métodos de producción tradicionales. Este enfoque permitió a la empresa simplificar la línea de producción, a la vez que brindaba la posibilidad de crear productos personalizados para pacientes individuales.

«La personalización de productos, a todos los efectos y propósitos, sigue siendo un nicho pequeño del mercado. Sin embargo, esto tiene dos grandes ventajas: la primera es que amplía nuestra capacidad, y la segunda es que es probable que haya un fuerte impulso hacia ello desde una perspectiva de ingeniería, porque es hacia donde se dirige el mercado. Por ello, estar a la vanguardia de esto es fundamental».

Permedica había utilizado previamente dos máquinas de impresión 3D por parte de otro proveedor. Ambas máquinas estaban equipadas con un solo láser y, por lo tanto, solo podían ofrecer un rendimiento limitado. Con base en el deseo de la empresa de desarrollar el área de fabricación aditiva, decidió buscar un nuevo sistema que rindiera mejor y mejorara la productividad.

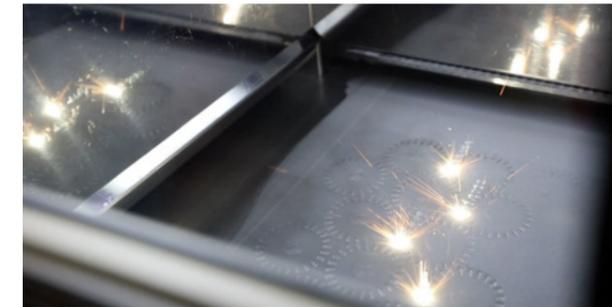


Solución

«Cuando buscamos una nueva máquina de AM, comenzamos a observar de cerca la RenAM 500Q de Renishaw y nos dimos cuenta de repente de que representaba una solución muy interesante», explicó Perego. «Esto se debía a diversos motivos: el primero y más importante era el área de producción, ya que dispone de cuatro impresionantes láseres de sinterización. Esta función nos permite lograr un nivel de producción notablemente superior y la reducción del tiempo de ciclo por unidad producida en comparación con las máquinas de un solo láser que ya teníamos en nuestros talleres».

«La RenAM 500Q es una máquina completamente automática, que incluye operaciones de tamizado de polvo; esto significa que no es necesario que los operarios supervisen este paso, lo cual nos ahorra mucho tiempo. Debido a nuestra relación existente y los conocimientos de Renishaw, sabíamos que este era el producto que debíamos elegir».

Al acelerar el proceso hasta cuatro veces, el sistema RenAM 500Q amplía la atracción del mercado de la fabricación aditiva de metales en aplicaciones que anteriormente resultaban poco rentables, lo cual impulsa la tecnología en nuevos sectores. La RenAM 500Q está diseñada para aumentar la escala de la tecnología de AM de forma que se adapte a volúmenes más grandes de producción, lo cual permite a Permedica a usar el sistema para la producción masiva de piezas estándares, en vez de aplicaciones personalizadas. Su volumen de trabajo (250 mm x 250 mm x 350 mm) y los cuatro láseres ayudan a la empresa a cumplir con los exigentes volúmenes y velocidad de producción. El sistema también dispone de sistemas de manejo automático de polvo y residuos que facilitan una calidad del proceso uniforme, reducen el tiempo de intervención del operario y aseguran un alto grado de seguridad del sistema.



Resultados

Al instalar el sistema RenAM 500Q, Permedica consiguió un aumento de la producción y descubrió que las propiedades mecánicas de las piezas fabricadas en la máquina eran superiores. Esto permitió a la empresa ampliar la producción de otras piezas usando la fabricación aditiva. Permedica adquirió dos sistemas RenAM 500Q adicionales en 2022, lo cual les permitió satisfacer el aumento de la demanda de componentes médicos producidos masivamente en el mercado de la atención sanitaria.

«Gracias a la presencia de los cuatro láseres, conseguimos llegar eficientemente a una buena posición para operar con volúmenes considerables de producción», explicó Perego. «Esto refleja la versatilidad de la máquina de Renishaw, que es la joya de la corona de nuestro centro de producción».

Permedica identificó que uno de los mayores retos al implementar una nueva tecnología es dedicar tiempo a instalar el equipo de forma efectiva, optimizar el proceso y formar al personal.

«Consideramos que Renishaw es un socio sólido, fiable y capaz de respaldarnos con rapidez y asistirnos en la compleja tarea de aumentar la productividad, reducir los plazos de tiempo y minimizar los desechos», afirmó Perego. «Desde mi punto de vista, no cabe duda de que se han conseguido estos objetivos en parte gracias a la presencia de un equipo dedicado completamente a la fabricación aditiva, el cual nos ha acompañado en cada paso del camino durante estos últimos cuatro años de trabajo».

«También es importante mencionar la calidad y la versatilidad del software de Renishaw que opera la RenAM 500Q. En lo que respecta a su funcionamiento, los archivos de ejecución de piezas se transfieren de nuestro sistema CAD/CAM a la máquina para todo el trabajo de traducción de archivos. Tengo que decir que nunca ha habido ningún tipo de conflicto, imprecisión o incertidumbre, lo cual es señal de que Renishaw ha dedicado una gran cantidad de trabajo en este sentido también», concluyó Perego.

Reduzca el aire de purga en un 91 % en máquinas usando los encóderes absolutos encapsulados FORTiS™



Los usuarios de las máquinas que adopten un enfoque inteligente en la purga de aire con los encóderes absolutos encapsulados FORTiS podrán reducir sus emisiones atribuibles de CO₂ y los costes de electricidad.

Gracias al uso exclusivo de las tapas de sellado DuraSeal™, los encóderes FORTiS permiten a muchos usuarios adoptar un enfoque de purga de aire de «bajo flujo». Esto proporciona todos los beneficios de fiabilidad de la purga de aire, a la par que reduce el consumo de aire comprimido en un 91 % en comparación con otros encóderes absolutos encapsulados.

Póngase en contacto con nosotros para tratar la reducción de su huella de carbono en entornos operativos estándares y sin condiciones restrictivas.



En esta revista especial, mostraremos el impacto que nuestras tecnologías han tenido en el desarrollo y la calidad de la fabricación en todo el mundo. También exploraremos las tecnologías clave que hemos introducido y los sectores en los que nos enorgullecemos de haber tenido un impacto.



Datos precisos y accionables de procesos



En la actualidad, las fábricas están recopilando y procesando más datos que nunca. Nuestra plataforma inteligente de datos de fabricación, Renishaw Central, le facilita acceso a los datos adecuados en el momento preciso, por lo que se beneficiará del poder de la conectividad en su taller.

- Recopile y analice datos de metrología y procesos de los dispositivos de su taller.
- Utilice la información de los procesos para identificar, predecir y corregir los errores antes de que se produzcan.
- Transforme la eficiencia y la productividad con procesos optimizados, reduzca los plazos de tiempo y minimice los desechos.

Emprenda su trayectoria de fabricación inteligente ahora.