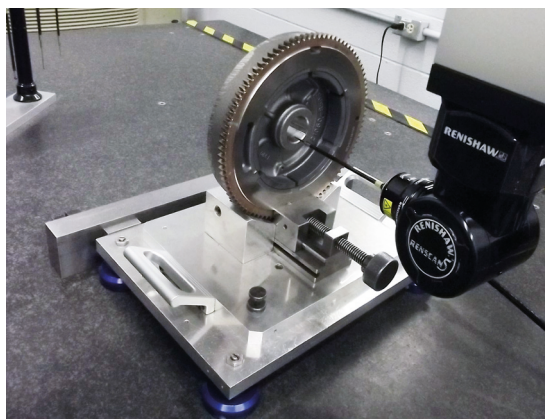


A inspeção com MMC em 5 eixos aumenta a produtividade e a flexibilidade

Apalpadores de digitalização aceleram a coleta de dados geométricos e de medição para células de usinagem, reduzem as fixações nas MMCs e o tempo de calibração dos apalpadores de horas para minutos na planta da Kawasaki Maryville, MO. O aumento da produtividade e da flexibilidade de medição permite feedback mais rápido para a produção e o departamento de P&D, enquanto as MMCs de digitalização praticamente eliminam os sistemas de inspeção de engrenagens e cursos de cames.

A Kawasaki encoraja os fãs da sua motocicleta a “deixar a boa vida continuar”, no entanto bons tempos de outro tipo ocorrem na planta de motores da empresa em Maryville, MO, onde sistemas de apalpadores de digitalização em 5 eixos estão reduzindo os tempos de inspeção com MMCs e calibração de apalpadores e acelerando o feedback do controle de qualidade para a usinagem de componentes de motores. Os sistemas Renishaw REVO® de 5 eixos, instalados nas MMCs Mitutoyo Crysta-Apex 121210, substituíram dois cabeçotes articulados PH10 com apalpadores de digitalização SP25M nas tradicionais MMCs de 3 eixos.

As MMCs equipadas com REVO reduziram os tempos de inspeção pela metade ou mais em aplicações de digitalização intensivas, eliminando a necessidade de configurações do apalpador pelo cliente, reduziram os tempos de calibração de 6 até 7 horas para aprox. 45 minutos, e acrescentaram uma nova capacidade para coletar grande quantidade de dados geométricos, melhorando a qualidade da peça. De importância decisiva, os sistemas REVO aumentaram muito a produtividade de inspeção, a qualidade dos dados e a flexibilidade do departamento de CQ, aumentando seu valor como suporte estratégico para a produção e P&D.



Cabeçote Revo inspeciona um volante de motor da série FX

O Sistema de Produção Kawasaki

A planta Kawasaki, com 75000 metros quadrados em Maryville, iniciou as atividades em 1989, produz motores de um e dois cilindros, refrigerados a ar e à água, com 1000 cc ou menos, para OEMs de cortadores de grama bem como para uma planta irmã que produz ATVs e os utilitários Mule™. As operações em Maryville incluem fundição de alumínio, injeção de plásticos e grande quantidade de usinagem, pintura e montagem. Todos os motores - aproximadamente 500.000 por ano, são testados antes do embarque.

“Utilizamos o Sistema de Produção Kawasaki (KPS)”, diz JC Watts, Supervisor Técnico do Controle de Qualidade na planta Maryville. “Nossos requisitos de qualidade e engenharia são comparáveis aos melhores da indústria automobilística, embora nossa produção esteja focada em volumes menores de muitos tipos diferentes de produtos.” A planta possui 50 linhas de usinagem, normalmente dispostas como célula em U, com a primeira e última máquina em frente uma da outra. “Basicamente trata-se da produção de uma só peça, com linhas de usinagem conduzindo a peça através de múltiplos processos a uma velocidade elevada”, explica Watts.

A Kawasaki utiliza automação em muitas operações de fundição e algumas de usinagem, executadas por intermédio da integração com robôs Kawasaki. Em uma das linhas de cârter, robôs carregam matérias-primas e descarregam peças acabadas, que são colocadas no estoque para montagem posterior. Peças usinadas incluem alumínio, ferro fundido e aço.

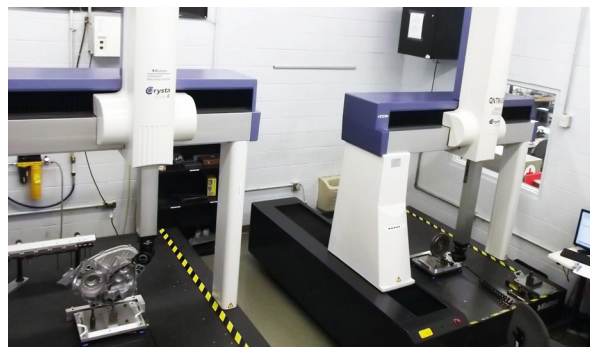
“Operamos com tolerâncias similares às das transmissões automotivas para produtos topo de linha, e existem 4 ou 5 processos críticos para nossas peças de alumínio e 15 para nossas peças de aço”, acrescenta Watts. Não é raro encontrar tolerâncias de “um só dígito em microns” para geometria e 0,05 mm para posição verdadeira.

O laboratório de CQ é responsável pela inspeção de 125 diferentes peças produzidas em série, assim como pelas peças adquiridas e por aquelas produzidas pelo desenvolvimento de engenharia. O laboratório com ambiente controlado está localizado próximo às linhas de usinagem, e as peças destinadas à inspeção de rotina são entregues em carrinhos ou trem (um veículo elétrico carregando várias vagonetas). Componentes críticos podem ser entregues manualmente para inspeção prioritária durante uma mudança de linha ou se um operador suspeita haver um problema.

Vantagem da digitalização em 5 eixos

“Quando comecei aqui, possuíamos duas MMCs de 3 eixos com cabeçotes articulados PH10 e apalpadores SP25, e outra MMC com um cabeçote de apalpador fixo,” explica Watts. “Estávamos frustrados por ter que configurar apalpadores e por estarmos limitados ao que podíamos fazer, mesmo com os cabeçotes articulados. Tínhamos tantas configurações diferentes de apalpadores que os tempos de calibração de 6 ou 7 horas subtraíam uma parte da nossa produtividade de inspeção. Queríamos fazer melhor do que a indústria considerava normal, então analisamos várias opções e o sistema REVO de 5 eixos nos pareceu o mais rápido e flexível disponível. Foi o que melhor atendeu nossos requisitos.”

A Kawasaki adquiriu uma Mitutoyo Crysta-Apex 121210 nova em 2009 com o sistema REVO já instalado de fábrica, e reformou uma máquina idêntica em 2010, depois que a primeira máquina já estava funcionando com todos os programas das peças.



MMCs equipadas com REVO na Kawasaki Maryville

O cabeçote de apalpador de digitalização em 5 eixos REVO pode coletar até 6000 pontos de dados/s. Foi projetado para medições de precisão em alta velocidade de superfícies curvas e geometrias complexas, que requerem a coleta de grande volume de dados para validar ajuste e forma com elevada exatidão. Ele utiliza dois eixos rotativos, um no plano vertical e outro no horizontal, para rotação e posicionamento contínuos. O software de 5 eixos aciona o cabeçote de medição e sincroniza seu movimento com os eixos lineares da MMC. Algoritmos comandam a trajetória do apalpador e a MMC em um movimento contínuo coordenado. O cabeçote ajusta sua posição e mede durante o movimento, mantendo o contato entre a ponta do apalpador e os contornos variáveis a velocidades de digitalização de até 500 mm/s.

“Embora nossos SP25 fossem apalpadores de digitalização, 95% de nossas medições eram por contato porque a digitalização era muito lenta com uma MMC de 3 eixos”, explica Watts. “Nossos furos de cilindro e manivela provavelmente são os melhores exemplos de onde acreditamos que a medição por contato era inadequada. Para coletar com exatidão pontos de dados suficientes para medir a geometria de um furo de 80 a 100 mm de diâmetro e 150 mm de comprimento, o apalpador SP25 levava tanto tempo que limitamos estas inspeções à preparação da máquina ou solicitações especiais do nosso departamento de projetos. Agora, em cada cârter que medimos, o REVO realiza uma digitalização espiral dos furos e o sistema envia os valores para o software. Também enviamos os pontos de dados para nossa rede, onde podem ser utilizados por qualquer pessoa do CQ, engenharia ou produção, e isto realmente ajuda a resolver problemas. Você pode VISUALIZAR o problema. O que tomava 3 a 4 minutos com um SP25 agora medimos em 10 segundos com o REVO”.

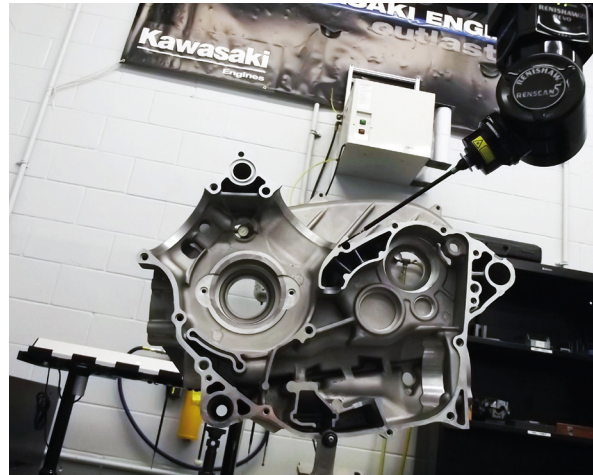
Os apalpadores de digitalização REVO praticamente eliminaram a necessidade de medições por contato. Agora 95 por cento das inspeções utilizam a digitalização, sem “perda de tempo” como antes, permitindo que a Kawasaki colete tantos dados que desafia a velocidade dos computadores para executar a análise. O apalpador REVO também pode executar medições “por contato de cabeçote” ou ser utilizado para medições tradicionais por contato de máquina, quando for necessário.

“Com as inspeções por digitalização, nosso pessoal de produção e engenharia confia muito mais na validade dos dados”, acrescenta Watts. “Com a medição por contato é fácil apalpar uma partícula ou impureza que pode causar uma condição de ovalização se são amostrados apenas 7 ou 8 pontos. Isto pode falsear a localização do círculo. Temos exemplos específicos documentados de erros de planeza que não teriam sido detectados com a medição por contato, e geometrias de furos de cilindro que não teriam sido medidas por contato devido à quantidade de dados adquiridos com o apalpador por contato. Ainda conseguimos detectar estes problemas antes do fornecimento, mas as peças foram sucateadas. A capacidade de digitalização REVO permite detectar erros geométricos muito mais rapidamente, sem perda de tempo nas nossas inspeções. Isto nos tornou muito mais proativos na detecção antecipada de problemas de qualidade.”

Menos configurações de apalpador, mais flexibilidade

Com REVO, a operação em Maryville agora possui duas configurações de apalpadores que medem todas as peças da produção seriada, reservando os apalpadores personalizados em um magazine de troca para algumas aplicações especiais. Configurações especiais para peças adquiridas foram eliminadas, porque o posicionamento angular contínuo do REVO permite a medição de peças sem fixação especial ou consideração de qual apalpador utilizar. Com tão poucos apalpadores, o tempo de calibração foi reduzido para aprox. 46 minutos. Agora os técnicos do CQ monitoram a calibração ao invés de calibrar em cada turno.

“Agora estamos em condições de medir todas as peças da produção seriada com somente duas configurações de apalpador”, diz Watts. “Fomos capazes de eliminar as configurações da grande ponta com esfera devido ao grande ângulo de aproximação que o REVO cria entre a ponta e a peça.



REVO em ação

Durante a digitalização, o REVO mantém o ângulo de aproximação que permite que um grande furo cilíndrico seja medido com a mesma ponta utilizada para medir um furo de 5 mm, sem que haja trepidação da ponta.

A flexibilidade do sistema REVO também proporcionou uma grande economia de tempo para a Kawasaki. “Podemos medir qualquer peça em qualquer máquina, com um número limitado de fixações e sem calibrações especiais”, dia Watts. “Medimos todas as nossas peças em três tipos de fixação. Após seu alinhamento inicial, o apalpador REVO orienta a si mesmo em relação à peça. As fixações especiais foram praticamente eliminadas, sem preocupações sobre erro de medição devido ao alinhamento da peça.”

A Kawasaki programa todas suas rotinas internamente, utilizando o software Mcosmos 3.1 da Mitutoyo. A atualização para REVO estimulou uma mudança para a programação paramétrica e modular das rotinas de inspeção, através do desenvolvimento interno de codificação. Isto permite que um programa seja utilizado para uma família de peças. “Podemos ter 30 eixos de manivela diferentes, por exemplo, mas como todos têm as mesmas características, apenas com tamanhos ou posições diferentes, podemos utilizar o mesmo programa de inspeção para medir todas as peças”, declara Watts. “Esta é uma das grandes vantagens que obtivemos.” O posicionamento angular contínuo do sistema REVO torna simples criar programas paramétricos, porque não existe preocupação quanto à ponta interferir com uma característica da peça, devido ao tamanho ou orientação da característica. O apalpador se alinha automaticamente perpendicular à característica a ser medida, simplificando a programação.

Inspeção mais rápida, melhores dados do CQ para o P&D

Watts afirma que a transição da programação de 3 para 5 eixos não é difícil, e um programador mesmo com conhecimento limitado ainda pode programar inspeções REVO como em 3 eixos. No entanto, quando se trata de otimizar a velocidade da inspeção, é fundamental a utilização do movimento do cabeçote tanto quanto possível. “Isto permite digitalizar as peças do modo mais rápido, sem induzir erros de medição”, acrescentou. “O REVO abre muitas possibilidades, com poucas limitações, assim ganhos de velocidade podem ser obtidos tanto por programadores mais e menos qualificados.”

Os resultados da inspeção podem ser transmitidos para as linhas de usinagem manualmente ou podem ser acessados localmente por operadores de linha através de uma rede de computadores. “Alguns de nossos relatórios de inspeção informam as compensações diretamente para o sistema de coordenadas do centro de usinagem; isto permite que o operador de CNC leia o ajuste da compensação diretamente do relatório, não permitindo uma interpretação incorreta de quais compensações o operador deve inserir,” explica Watts. “Aproveitamos as vantagens de alguns algoritmos de “melhor ajuste” e trabalhamos com nossos engenheiros de produção, especialmente em peças que requerem algoritmos mais complexos para obter o ajuste correto, e para utilizar múltiplos ajustes de processo simultaneamente. Nossa capacidade era limitada para executar isto antes do REVO; ele possibilitou a programação paramétrica, que por sua vez nos permitiu expandir nossa capacidade com mais facilidade.”

A digitalização com MMC em 5 eixos tem sido decisiva para o CQ na planta de Maryville em termos de velocidade, qualidade dos dados e capacidade de inspeção, de acordo com a Watts. “Desfrutamos de grandes ganhos por possuímos duas máquinas que são completamente redundantes, assim se uma quebra ou está parada para calibração, podemos medir peças críticas na outra, sem problemas. Isto é uma grande vantagem para o laboratório de CQ, pois éramos aqueles que, se necessário, tínhamos que colocar uma peça grande em uma MMC pequena, ou uma peça que precisava ser medida com um apalpador angular raro em uma máquina que não a possuía. Costumávamos receber pedidos do P&D para medir determinadas geometrias, o que era quase impossível conseguir no tempo previsto. Agora podemos fornecer os dados de forma muito mais rápida e, sendo dados digitalizados, nosso pessoal tem grande confiança neles. Esta nova flexibilidade, a redução das fixações, a medição geométrica, a programação paramétrica - todas são vantagens colaterais, adicionais ao aumento da velocidade de inspeção.”

A instalação de Maryville já inspecionou mais de 50.000 peças nas duas MMCs equipadas com REVO, e Watts sinalizou que existem planos para ampliar o uso do sistema REVO para a inspeção de engrenagens e cursos de cames, caso se prove viável. “Desenvolvemos nossos próprios algoritmos e subrotinas no nosso software para cursos de cames, e isto é algo que teria sido muito mais difícil sem o sistema REVO, devido ao ângulo que o apalpador requer para medir o curso nos excêntricos.”

www.renishaw.com.br/CMM

Sobre a Renishaw

A Renishaw é uma empresa líder, consagrada mundialmente no setor de tecnologias para projetos de engenharia, com um sólido histórico de inovações em desenvolvimento e fabricação de produtos. Desde sua fundação, em 1973, a empresa fornece produtos de vanguarda que aumentam a produtividade dos processos, aprimoram a qualidade dos produtos e promovem soluções de automação de custo compensador.

Uma rede mundial de subsidiárias e distribuidores oferece atendimento e suporte de qualidade excepcional aos seus clientes.

Os produtos incluem:

- Manufatura aditiva, fundição a vácuo e tecnologias de moldagem por injeção para projetos, protótipos e aplicações de produção.
- Tecnologias avançadas de materiais com uma variedade de aplicações em múltiplos campos
- Sistemas de digitalização e fresagem CAD/CAM odontológica e fornecimento de estruturas dentárias
- Sensores e encoders de posição para medição precisa de posição linear, angular e rotativa
- Sistema de fixação para CMMs (máquinas de medição por coordenadas) e dispositivos de medição.
- Sistemas de medição comparativa para inspeção dimensional
- Laser de alta velocidade para digitalização em ambientes extremos
- Sistemas laser e ballbar para medição, calibração e verificação do desempenho de máquinas
- Equipamentos médicos para aplicações neurocirúrgicas
- Apalpadores e software para set-up de peças e ferramentas e inspeção em máquinas ferramenta CNC
- Sistemas de espectroscopia Raman para análise não destrutiva de materiais
- Sensores, acessórios e software para CMM
- Pontas e acessórios para uso em CMM e máquinas ferramenta

Para obter detalhes de contato em todo mundo, visite nosso site principal www.renishaw.com.br/contato



A RENISHAW TEM FEITO ESFORÇOS CONSIDERÁVEIS PARA GARANTIR QUE O CONTEÚDO DESTES DOCUMENTOS ESTEJA CORRETO NA DATA DA PUBLICAÇÃO, MAS NÃO OFERECE QUAISQUER GARANTIAS OU DECLARAÇÕES SOBRE ESTAS INFORMAÇÕES. A RENISHAW SE EXIME DA RESPONSABILIDADE OU POR QUAISQUER ERROS NESTE DOCUMENTO, INDEPENDENTE DA SUA FORMA OU ORIGEM.

©2013 Renishaw plc. Reservados todos os direitos.

A Renishaw reserva-se no direito de alterar as especificações sem aviso prévio.

RENISHAW e o símbolo do apalpador utilizados no logotipo Renishaw são marcas registradas da Renishaw plc no Reino Unido e outros países.

apply innovation, nomes e designações de outros produtos e tecnologias Renishaw são marcas registradas da Renishaw plc ou suas filiais.

Todos os outros nomes de marcas e nomes de produtos utilizados neste documento são nomes comerciais, marcas ou marcas registradas de seus respectivos proprietários.



H - 5650 - 3172 - 01 - A

Edição: 0313 Código H-5650-3172-01-A