

Velocidade

Exatidão

Flexibilidade

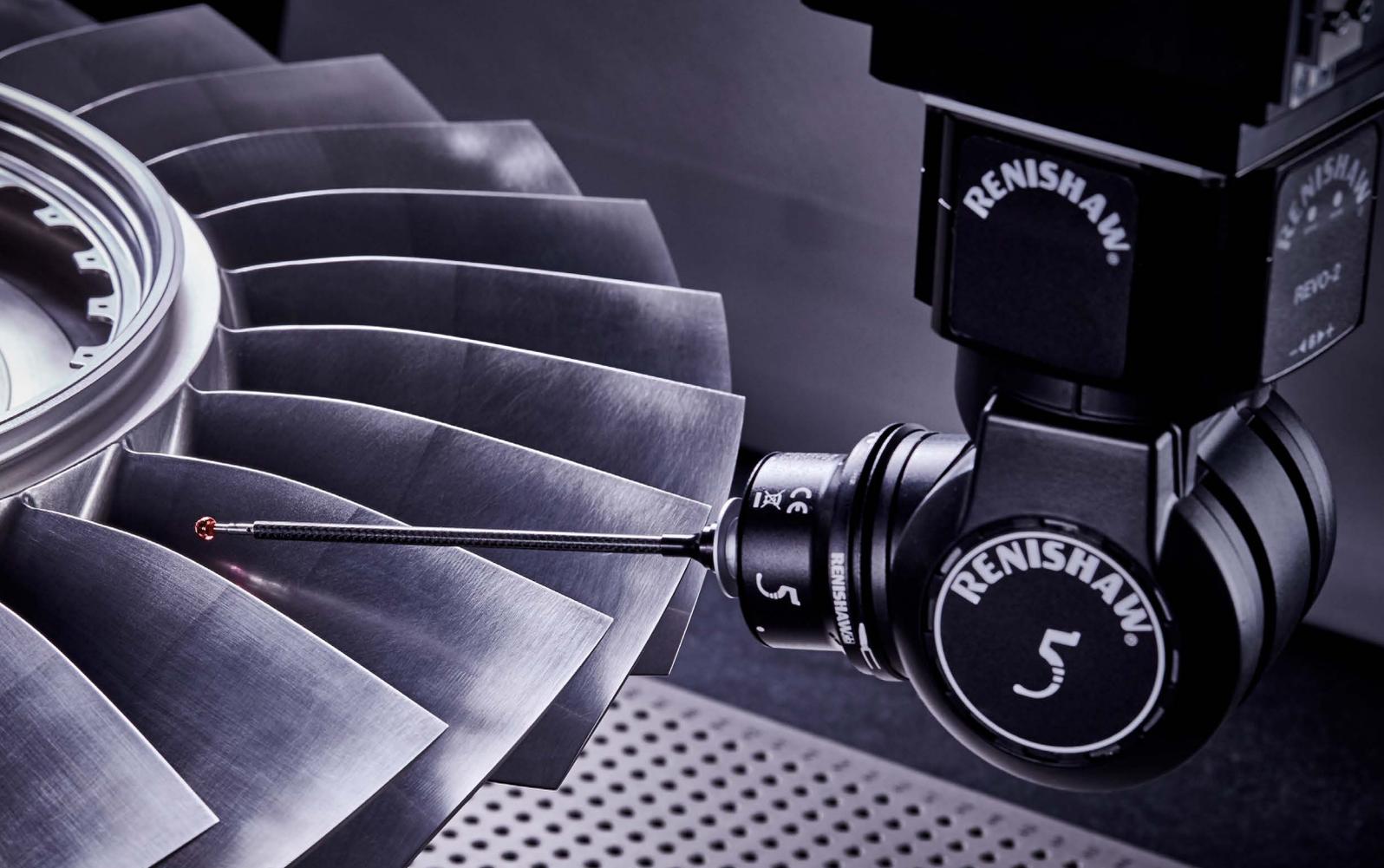
REVO® - Sistema de medição em 5 eixos de alto desempenho

O sistema REVO engloba escaneamento tátil contínuo, medição ponto a ponto, medição de rugosidade, inspeção por imagem e medição por ultrassom possibilitando em uma única plataforma CMM, medir as mais diversas características que exigem diferentes opções de sensores..

www.renishaw.com.br/revo



#renishaw



Tecnologia de medição em 5 eixos

Por mais de 40 anos, a Renishaw forneceu inovações que foram marcos na metrologia industrial, desde o apalpador por contato original e o cabeçote de indexação motorizado até a troca de pontas repetíveis e sistemas de escaneamento modulares. A tecnologia de medição em 5 eixos da Renishaw representa a maior mudança na capacidade de medição que já introduzimos.

O que é medição em 5 eixos?

Com base na tecnologia avançada de cabeçote, sensor e controle, a tecnologia de medição de 5 eixos da Renishaw oferece velocidade e flexibilidade de medição sem precedentes, ao mesmo tempo que evita os comprometimentos de velocidade versus exatidão inerentes às técnicas convencionais. Ela aumenta a produtividade de medição, minimiza os tempos secundários e proporciona aos fabricantes uma melhor compreensão da qualidade dos seus produtos.

Diferente dos sistemas baseados em cabeçotes de indexação ou apalpadores fixos, o movimento em 5 eixos permite que a ponta siga uma trajetória contínua ao redor de peças complexas sem ter que se afastar da superfície para indexar o cabeçote. Os algoritmos do comando que sincronizam os movimentos da CMM e do cabeçote criam uma trajetória ideal da ponta e minimizam os erros dinâmicos da CMM.

Maior produtividade com medição em 5 eixos

A velocidade máxima de escaneamento de uma CMM é limitada pela dinâmica da máquina, geralmente entre 80 e 150 mm/s. No entanto, muito antes desse limite ser alcançado, a exatidão da medição diminui – geralmente limitando a velocidade máxima efetiva de medição entre 10 e 20 mm/s.

O movimento não linear em uma CMM cartesiana induz acelerações e desacelerações que torcem e desviam a estrutura da máquina, e essas deflexões dinâmicas resultam em erros de medição que aumentam com a velocidade e aceleração da medição.

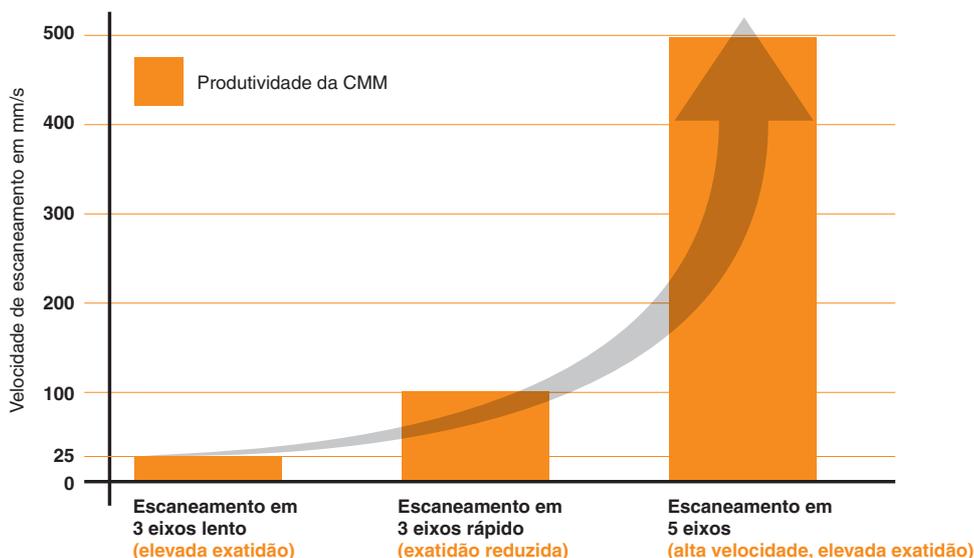
A medição em 5 eixos da Renishaw evita essas deflexões dinâmicas, minimizando as acelerações da máquina enquanto move a ponta muito rapidamente sobre a superfície da peça.

Reduza os tempos de ciclo de medição sem comprometer a exatidão

- Elimina gargalos
- Feedback rápido do processo
- Cabeçote alta velocidade e calibração do sensor
- Menos tempo gasto na indexação e mais tempo dedicado para medição
- Evita trocas de conjunto de pontas

Vantagens da medição em 5 eixos da Renishaw

A medição em 5 eixos da Renishaw rompe a barreira do desempenho dinâmico, minimizando as acelerações e, portanto, as cargas inerciais na estrutura da máquina. O cabeçote REVO faz a maior parte do trabalho de medição, permitindo um rendimento excepcional sem comprometer a exatidão.



Técnicas exclusivas de medição em 5 eixos da Renishaw

O movimento em 5 eixos e a capacidade de posicionamento infinito do cabeçote REVO permitem o escaneamento combinado, combinando perfeitamente duas técnicas de escaneamento diferentes. Os furos podem ser medidos usando pontos de toque, escaneamentos circulares ou helicoidais, enquanto os dados em superfícies e bordas com contornos podem ser capturados com um movimento de varredura do cabeçote.

Escaneamento em 5 eixos

- Controle de movimento simultâneo em 5 eixos
- Dados coletados em tempo real enquanto o cabeçote está se movendo
- O cabeçote dinâmico de 2 eixos fornece a maior parte do movimento da ponta
- Exclusiva tecnologia de apalpador com tip-sensing
- O escaneamento em 5 eixos de movimento simultâneo permite flexibilidade de medição incomparável



Sistema de escaneamento multissensor em 5 eixos REVO®

Cada processo e recurso em um sistema REVO foi projetado para permitir que os usuários alcancem níveis anteriormente inatingíveis de produtividade de inspeção:

- Escaneamento de formas complexas em 5 eixos. A capacidade do REVO de coletar grandes quantidades de dados de inspeção exatos em velocidades de escaneamento excepcionais é inestimável
- Coleta de pontos de contato em alta velocidade usando o movimento de 2 eixos infinitamente variável do cabeçote servo
- Tecnologia inovadora e patenteada de apalpador com tip-sensing que permite que o sensoreamento seja muito próximo da superfície medida, resultando em maior exatidão, mesmo com pontas longas
- Calibração otimizada. O apalpador com tip-sensing para medição em 5 eixos da Renishaw (RSP2) requer apenas uma única calibração da ponta garantindo exatidão em todos os ângulos de rotação, normalmente economizando várias horas na rotina de preparação
- Posicionamento infinito e movimento sincronizado em 5 eixos, o que facilita o acesso às características com muito menos preparações da ponta do que um cabeçote de escaneamento fixo
- Capacidade multissensor para seleção do apalpador ideal, com todos os dados no mesmo quadro de referência coordenado



O sistema REVO consiste nos seguintes elementos:

- Cabeçote de medição REVO-2
- Opções de vários sensores que fornecem escaneamento tátil, inspeção por imagem sem contato, medição de acabamento de superfície e por ultrassom
- Loop de controle totalmente integrado para medição em 5 eixos obtido usando o comando UCC S5 da Renishaw e servo amplificador de potência SPA
- Magazine de troca do sistema REVO projetado para permitir a troca automática do apalpador e do suporte da ponta

Cabeçote de medição dinâmico REVO-2



O cabeçote de medição REVO-2 possui tecnologia de mancal pneumático esférico em cada um de seus dois eixos, acionado por motores sem escovas ligados a encoders de alta resolução para fornecer posicionamento rápido e de elevada exatidão.

- O posicionamento infinito e o movimento em 5 eixos reduzem as transições não produtivas entre as características e permitem o acesso a características difíceis.
- A calibração rápida com todas as posições inferidas significa mais tempo de medição
- Alcance máximo de até 800 mm do centro de rotação do cabeçote
- Capacidade de troca de apalpador multissensor e ponta

Meça mais rápido

- Velocidade de superfície até 50 vezes mais rápida do que o escaneamento em 3 eixos

Meça mais pontos

- Taxa de aquisição de 4000 pontos por segundo

Meça com mais exatidão

- Com o tip-sensing do REVO RSP2

Meça mais características

- Posicionamento infinito para flexibilidade inigualável

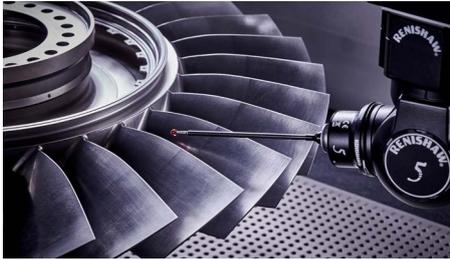
Meça sem comprometer

- Inspeção 100% para verificação ideal de peças e controle de processo

Meça o acabamento da superfície

- Rotação motorizada integrada do eixo C para acesso otimizado às características
- Medição automática do acabamento da superfície com a CMM, independente do operador

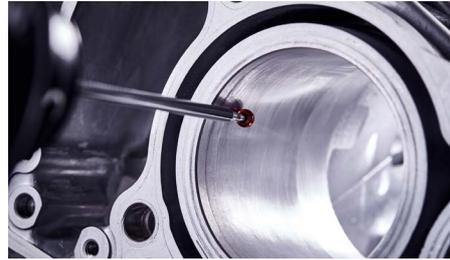
Apalpadores do sistema REVO®



RSP2

O RSP2 é um apalpador dedicado leve com tip-sensing, utilizado em sistemas REVO, capaz de escaneamento 2D (x, y) e medição 3D por contato.

O RSP2 possui um corpo universal, no qual podem ser fixados diferentes suportes de pontas com comprimentos até 500 mm. O RSP2 trabalha utilizando um feixe laser direcionado para um refletor na extremidade da ponta. Quando a ponta toca a peça e deflete, o refletor é deslocado. A trajetória de retorno alterada do laser é então detectada e a posição exata da ponta é conhecida porque o refletor e a esfera da ponta estão próximos. O desgaste da ponta é minimizado graças às reduzidas forças de escaneamento usadas.



RSP3

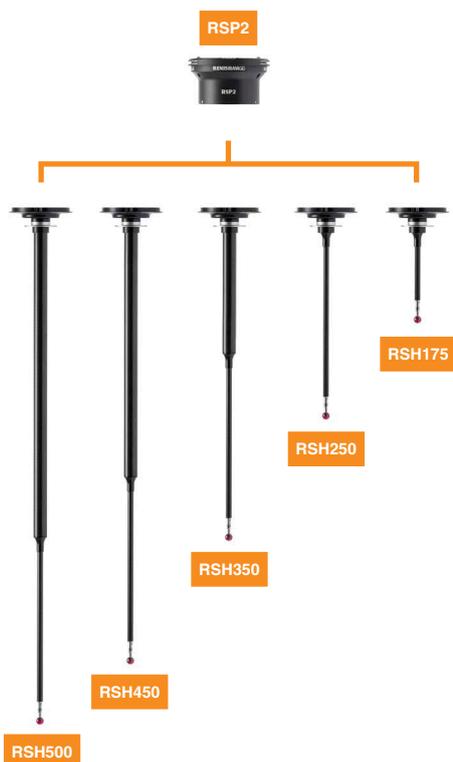
O RSP3 possibilita ao sistema REVO® o escaneamento 3D (x,y,z) e operação com pontas em L.

O RSP3 é utilizado para o escaneamento em 3 eixos com um ângulo fixo do cabeçote REVO durante a medição. Esta série de apalpadores pode utilizar pontas com diferentes comprimentos, enquanto mantém desempenho metrológico ideal.

O sistema de movimento articulado do apalpador possui duas molas diafragma, uma das molas RSP3 permite o movimento em todas as direções enquanto a outra mola (pivô) é rígida em (apalpador) X e Y, mas permite o movimento em Z.

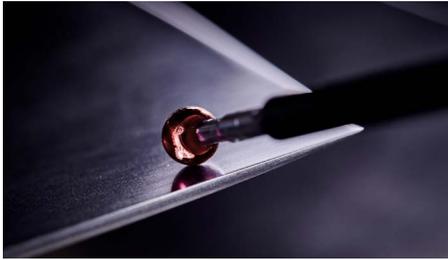
O apalpador RSP3 e elementos modulares são construídos em conjunto. Uma família de apalpadores RSP3 está disponível para que seja possível utilizar uma variedade de comprimentos de pontas.

■ Série RSH para RSP2



■ Série RSH3 para RSP3





RSP3-6

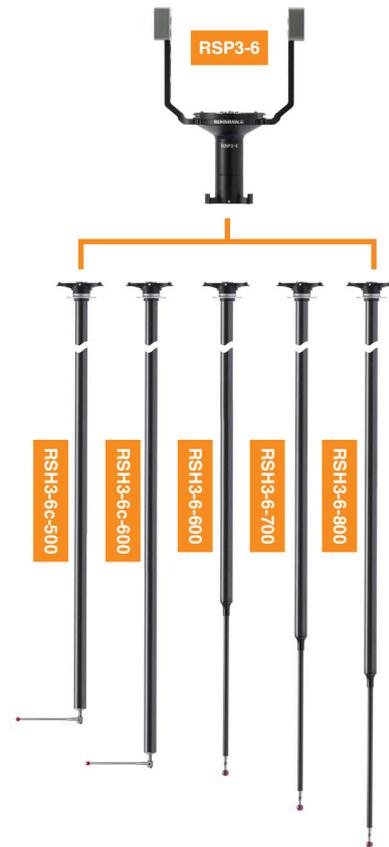
O RSP3-6 oferece capacidade aprimorada para acessar furos profundos e inspecionar características em peças grandes.

O apalpador pode transportar uma série de suportes de pontas para aplicações que requerem extensões retas e em L e pode ser utilizado em medições por contato e escaneamento 2D.

Principais benefícios do RSP3-6:

- Alcance - Disponível com extensões retas de até 800 mm do centro de rotação do eixo A do REVO-2 e extensões em L de até 600 mm
- Exatidão - Exatidão de escaneamento, normalmente melhor que 10 μm de erro de forma (filtrado) e 5 μm de erro de diâmetro. Exatidão de ativação por contato, normalmente melhor que 3 μm de erro de forma (filtrado) e erro de diâmetro.
- Parte do sistema multissensor de 5 eixos REVO - Extensões longas combinadas com movimentos em 5 eixos para melhor acesso à peça e troca de vários sensores para maior flexibilidade

■ Série RSH3-6 para RSP3-6



Apalpador de acabamento da superfície SFP2

A medição do acabamento superficial tradicionalmente requeria a utilização de sensores portáteis ou a peça precisa ser movida para uma máquina de medição dedicada.

O apalpador SFP2 torna a inspeção de acabamento de superfície parte integrante de sua medição com uma CMM, permitindo a mudança automática de medição dimensional para medição de acabamento de superfície.

O apalpador SFP2 oferece inúmeros benefícios

- O SFP2 se beneficia do posicionamento infinito e do movimento em 5 eixos do REVO e possui um eixo C motorizado integrado
- Os programas CMM podem incluir medição de acabamento de superfície automática e independente do operador. Todos os resultados, incluindo dados de acabamento de superfície, são registrados e armazenados em um único local para fácil recuperação e rastreabilidade
- O acabamento de superfície integrado e a inspeção dimensional podem eliminar a necessidade de equipamentos de medição de superfície dedicados, reduzindo a área ocupada na fábrica e eliminando os riscos e a sobrecarga do manuseio desnecessário de peças

■ Série SFH para SFP2



Módulos de acabamento de superfície SFM

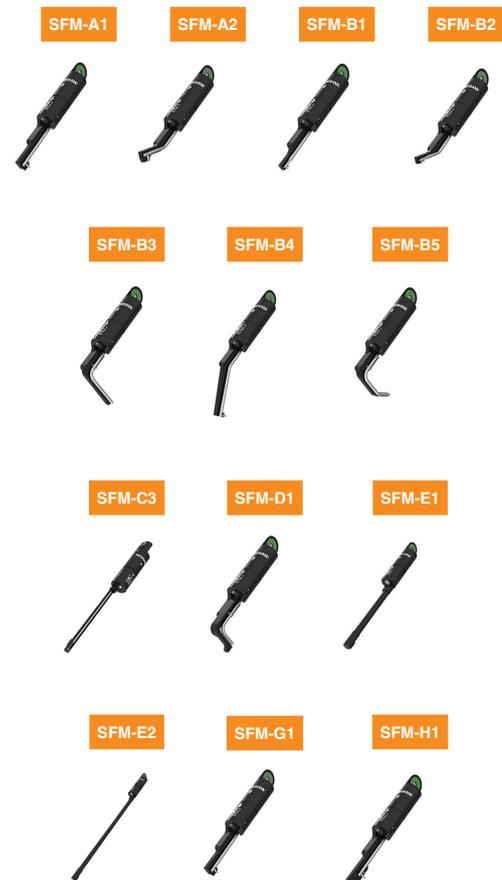
As variantes SFM oferecem uma variedade de arranjos de pontas que, combinados com a união articulada entre o módulo e o suporte, possibilitam acesso às características mais difíceis de alcançar.

Cada módulo SFM é seu próprio dispositivo de medição em miniatura, incorporando o sistema de encoder proprietário da Renishaw para transduzir o movimento da extremidade da ponta. Foram desenvolvidos módulos especializados para atender às demandas exclusivas das características específicas das peças, como guias de válvulas, superfícies curvas de pás de hélice e furos de difícil acesso.

A série SFM-A é projetada para uso geral, SFM-B para escaneamento próximo a faces obstruídas, SFM-C para guias de válvulas de motores automotivos, SFM-D para rotores, rotores e pás de hélice (especialmente raios de filete), SFM-E para corpos de válvula de transmissão automática, sedes de válvula e acesso mínimo à característica, SFM-G para inspeção de ranhuras pequenas e SFM-H para escaneamento com grandes valores de corte.



■ Série SFM





Apalpador para inspeção por imagem RVP

O RVP possibilita a medição em 5 eixos com alto desempenho para aplicações sem contato.

O movimento em 5 eixos entre as características da peça e o processamento de imagens em tempo real aumentam drasticamente as taxas de coleta de dados para pequenas características e peças delicadas ou flexíveis que não podem ser medidas usando apalpadores táteis.

O sistema RVP compreende um corpo de apalpador, módulos de inspeção por imagem, portas de magazine e um dispositivo de calibração. Os componentes de captura e processamento de imagem do sistema são mantidos dentro do corpo do apalpador de inspeção e incluem um sensor CMOS robusto padrão industrial para captura de imagem confiável.

Os módulos de inspeção por imagem permitem que seja inspecionada uma variedade de características com diferentes tamanhos e formas. Todos os módulos de inspeção por imagem contêm iluminação LED integrada para obter um contraste nítido entre os furos e o material da peça. O aprimoramento do recurso de fundo também está disponível usando iluminação de fundo combinada com fixação de peças sob medida.



■ Série VM para RVP



Acesso aprimorado para inspeção por imagem sem contato



O espelho de alteração de ângulo (ACM) é um acessório projetado para melhorar o acesso do sistema de inspeção por imagem sem contato RVP.

Usando um espelho de superfície de precisão, o ACM gira o campo de visão em 90°, permitindo a inspeção por imagem das superfícies do furo e outras características anteriormente inacessíveis ao RVP.

O ACM é ideal para aplicações automotivas onde as superfícies do cilindro do motor e as características do estator do motor elétrico podem ser difíceis de acessar.

Os conectores elétricos do estator e o papel isolante podem ser facilmente inspecionados usando o RVP, enquanto o ACM fornece acesso a esses componentes dentro do furo do estator.

Também podem ser facilmente acessadas e inspecionadas as marcas de retificação dentro dos furos dos cilindros do motor.

O ACM é montado magneticamente em um anel cinemático no módulo de inspeção por imagem VM11-2, permitindo orientação em várias posições para maximizar a acessibilidade às peças. Estão disponíveis 24 posições em intervalos de 15° ao redor do eixo VM11-2. A orientação pode ser alterada ou o ACM alterado automaticamente usando a porta VMCP REVO.

Apalpador ultrassônico RUP1

O apalpador ultrassônico RUP1 aumenta a capacidade multissensor do sistema REVO, oferecendo inspeção ultrassônica de espessura.

Diferente de muitos outros sistemas ultrassônicos, o apalpador RUP1 usa uma esfera de ponta de elastômero inovadora para proporcionar excelente acoplamento entre o apalpador e o material.

Propriedades do sistema

O apalpador RUP1 é totalmente compatível com o magazine de troca MRS2 usando a porta de troca RCP TC-3 e é intercambiável com todas as outras opções de apalpador disponíveis para o sistema REVO.

O apalpador RUP1 é totalmente integrado ao software de metrologia MODUS™ (versão 1.12) e ao software UCCsuite (versão 5.8). Inclui recursos como calibração de geometria e material, monitoramento e compensação da dimensão da esfera da ponta, cálculo automático das posições do cabeçote REVO com base no ângulo da parede traseira para superfícies não paralelas e monitoramento da vida útil da ponta.



Principais benefícios do RUP1:

- O apalpador RUP1 elimina a necessidade de operadores habilidosos para interpretar as telas do osciloscópio e libera o espaço do chão de fábrica, pois não são necessários tanques de imersão e CMMs de furo profundo
- A esfera da ponta é substituível pelo usuário e é preservada por uma tampa protetora que pode ser removida e substituída automaticamente para maximizar a vida útil da ponta
- O apalpador RUP1 usa um transdutor de 20 MHz e fornece uma faixa de medição de espessura de 1 mm a 20 mm com uma exatidão melhor que 10 µm usando pontos de toque





Tecnologia de comando de medição em 5 eixos

Os comandos UCC da Renishaw fornecem a plataforma poderosa para sistemas de medição em 5 eixos, trazendo flexibilidade e produtividade sem precedentes aos usuários de CMMs.

O UCC S5 foi projetado para atender às demandas exatas de escaneamento em 5 eixos e processamento de 4.000 pontos de dados por segundo em velocidades de até 500 mm/s. Ele também proporciona movimento suave e simultâneo da CMM e dos eixos do cabeçote, garantindo uma deflexão dinâmica mínima da estrutura da CMM para um desempenho de metrologia ideal.

Os comandos UCC da Renishaw suportam o protocolo de comando I++DME, que também é suportado pela maioria dos produtos de software de metrologia CMM.

O sistema opera em uma base cliente (software de aplicação)/servidor (software do comando) onde a responsabilidade pelo desempenho da metrologia é do servidor. A Renishaw desenvolveu o aplicativo UCCserver para gerenciar todos os aspectos da metrologia da CMM e calibração do apalpador.

Existem dois comandos manuais disponíveis para máquinas equipadas com REVO, o MCU5-2 com fio e o MCU W-2 sem fio. Cada um fornece o controle multifuncional da máquina, cabeçote REVO e apalpador. O joystick W-2 tem um alcance de trabalho de 25 m de sua estação base e uma duração de bateria de mais de 8 horas.



O sistema de troca de apalpador REVO -2

O sistema de troca de apalpadores REVO-2 permite a troca automática do apalpador REVO-2 e do suporte da ponta, aumentando a flexibilidade através do uso de uma variedade de configurações de pontas.

As RCP TC-2 e -3 são portas controladas termicamente especialmente projetadas para trocar os apalpadores REVO. A RCP TC-2 é usada para os apalpadores RSP2 e RSP3. A RCP TC-3 é usada para os apalpadores RSP3-6 e RUP1.

Principais vantagens das RCP TCs:

- Mantém os apalpadores na temperatura de operação quando não estiverem em uso, para uma metrologia ideal
- Compatível com MRS1 e MRS2



Uma história de inovações

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. Nossa liderança em metrologia e nossa reputação na excelência em engenharia nos colocaram na vanguarda dos nossos mercados desde 1973.

Projetamos, desenvolvemos e fornecemos soluções e produtos de ponta que ajudam os fabricantes a maximizar sua produtividade, reduzir significativamente o tempo necessário para produzir e inspecionar peças e manter as suas máquinas funcionando de modo confiável.

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

Soluções para usuários de CMMs

- Sistemas de apalpador
- Comandos e interfaces
- Sistemas de diagnóstico e calibração
- Encoders de posição
- Pontas
- Fixações para metrologia
- Software
- Magazines e acessórios

Soluções adicionais para manufatura aditiva

- Sistemas de medição para usinagem automatizada
- Diagnóstico da máquina e manutenção preventiva
- Plataforma de dados de fabricação Renishaw Central
- Escaneamento 3D em máquinas-ferramenta
- Medição no chão da fábrica Equator™ para controle de processo próxima ao ponto de produção



www.renishaw.com.br/revo

 #renishaw

 +55 11 2078-0740

 brazil@renishaw.com

© 2023 Renishaw plc. Todos os direitos reservados. RENISHAW® e símbolo do apalpador são marcas registradas da Renishaw plc. Os nomes de produtos, designações e a marca "apply innovation" são marcas registradas da Renishaw plc ou de suas subsidiárias. Outros nomes de marcas, produtos ou empresas são marcas comerciais de seus respectivos proprietários. Renishaw plc. Registrada na Inglaterra e País de Gales. Empresa nº: 1106260.

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

EMBORA TENHA SIDO FEITO UM ESFORÇO CONSIDERÁVEL PARA VERIFICAR A EXATIDÃO DESTES DOCUMENTOS NA PUBLICAÇÃO, ESTÃO EXCLUÍDAS TODAS AS GARANTIAS, CONDIÇÕES, REPRESENTAÇÕES E RESPONSABILIDADES, INDEPENDENTEMENTE DO QUE SEJA O MOTIVO, NA MEDIDA PERMITIDA POR LEI.

Código H-1000-0308-03-A