



Ballbar QC20

Por que você precisa de um ballbar QC20?

O ballbar QC20 proporciona a verificação de integridade e o diagnóstico mais rápidos e eficazes do desempenho da máquina-ferramenta. Os testes com ballbar são amplamente reconhecidos em normas internacionais e são essenciais para a garantia de qualidade na fabricação.

	Fabricação	
☒	Verificação	☒
	Compensação	$\pm$
☒	Diagnóstico	

Base do processo

A qualidade da peça depende do desempenho da máquina. Sem entender os erros de uma máquina, é impossível ter certeza de que as peças atenderão às especificações.

A medição exata e a preparação das máquinas são a base do controle do processo, proporcionando o melhor desempenho e um ambiente estável para processo que será realizado. A quantificação da capacidade do processo reduz os custos e melhora a eficiência.



Muito respeitado na indústria para verificação de máquinas-ferramenta

Mesmo com as melhores máquinas e operadores, podem ocorrer defeitos devidos à máquina e a produção de peças defeituosas custa tempo, dinheiro e até mesmo a perda de clientes. Ninguém deseja produzir peças defeituosas. Ferramental não conforme, fusos e fixações de peças desgastados podem causar defeitos dimensionais e de acabamento, mas as principais causas dos defeitos geralmente podem ser atribuídas a erros de posicionamento da máquina-ferramenta. As fontes em geral são erros geométricos, dinâmicos e de folga na máquina.

O ballbar QC20 oferece um método simples para executar um retrato instantâneo do desempenho do sistema, o que proporciona conhecimento da capacidade

do processo para reduzir os níveis de refugo e resolver os problemas descobertos. Com insights de desempenho e resultados quantificados, muitos erros podem ser corrigidos em minutos. Não importa se sua máquina é nova ou usada, todas podem ter erros.

O segredo de uma produção sem refugo é saber quão boas suas máquinas são realmente, ajudar no planejamento da produção e fazer ajustes quando necessário.

No passado, isso era alcançado por meio de testes de usinagem demorados ou inspeção de peças master – ótimo se a sua peça for dimensionalmente semelhante ao master, mas nem tanto em muitas situações.



Teste com ballbar QC20 em um torno

Menos tempo de parada da máquina

Uma máquina “adequada para a finalidade” fornecerá peças boas de modo consistente e estará menos sujeita a paradas não planejadas. Isto significa mais tempo disponível para a usinagem e permite que o pessoal de manutenção pare de apagar incêndios e se torne mais proativo.

A verificação periódica da condição das suas máquinas, com um diagnóstico poderoso das causas de quaisquer erros, significa a redução da manutenção reativa e aumento do foco na manutenção preventiva.



Visão geral do sistema



Ballbar QC20

O ballbar QC20 é um sensor linear telescópico de elevada exatidão, com esferas de precisão em cada extremidade. Quando em uso, as esferas são localizadas cinematicamente entre alojamentos magnéticos de precisão; um preso à mesa da máquina e o outro ao eixo árvore ou na face do eixo árvore. Isso permite que o ballbar meça pequenas variações no raio, à medida que gira em torno de um ponto fixo. Para máquinas maiores, podem ser combinadas extensões de 50, 150 e 300 mm de comprimento para realizar testes de até 1.350 mm de raio. Para máquinas menores, estão disponíveis acessórios para dar suporte a testes com requisitos radiais de menos de 100 mm.

O ballbar tem um indicador LED de status que mostra o status da bateria, das comunicações e das falhas. O processamento do sinal é realizado dentro do ballbar, com os dados sendo transmitidos para um PC usando a tecnologia Bluetooth® Low Energy. Uma conexão sem fio robusta garante que não haja problemas com o manuseio de fios, operação com portas fechadas e redução da possibilidade de danos ao sistema.

Principais recursos e benefícios



Repetível

Os suportes de esfera cinemáticos fornecem uma localização de posição segura e repetível do ballbar.



Flexível

O centro de rotação e a extensão do alojamento da ferramenta proporcionam uma montagem versátil no ambiente da máquina-ferramenta.



Exato

Sensor linear de precisão calibrado.



Portátil

O ballbar QC20 é fornecido em um estojo, proporcionando proteção robusta e maximizando a portabilidade.

Capacidade de medição

O ballbar QC20 é capaz de medir uma ampla gama de erros de máquina, que podem ser divididos em duas categorias.

Alguns exemplos desses erros são mostrados abaixo.

Posicional

Esses erros permanecem na mesma magnitude, independentemente do avanço.



Tolerância posicional



Erro de escala



Esquadro

Dinâmico

Esses erros variam de acordo com o avanço.



Folga (backlash)



Picos de reversão



Ganho servo

Explicação do teste com ballbar

Três etapas simples de teste do ballbar QC20

1 Preparação

O ballbar QC20 é montado na máquina entre dois suportes magnéticos. É necessário um programa simples compreendendo uma série de movimentos de programa G02 e G03 para executar o teste.

2 Captura de dados

Durante o teste, o software Ballbar 20 exibe um gráfico em tempo real da capacidade da máquina de rastrear um círculo.

3 Análise de dados e diagnóstico

O software Ballbar 20 mede e diagnostica características específicas de erros da máquina. Os dados são analisados de acordo com as normas de desempenho de máquinas ISO 230-4, ANSI/ASME B5.54.



Teste padrão

O teste padrão solicita que a máquina-ferramenta execute dois círculos consecutivos; um no sentido horário, o outro no sentido anti-horário. Na prática, é adicionado um arco extra antes e um depois do círculo de teste, para permitir que a máquina acelere e desacelere.



Teste de arco parcial

O ballbar QC20 pode executar um teste de arco de 220° .. Isto significa que é possível realizar testes ballbar em três planos ortogonais sem precisar reposicionar o centro de rotação, agilizando deste modo o teste. Os resultados são exibidos na função de relatório de análise volumétrica com a garantia de que todos os dados foram coletados em torno do mesmo ponto de referência. O teste de arco parcial simplifica o teste do eixo Z, sem necessidade de fixação especial e reduz a necessidade de deslocamento do eixo, por exemplo, 100 mm a menos de deslocamento do eixo Z em um teste de raio de 150 mm.

Acessórios



Kit de acessórios 360° para torno

O kit de acessórios para torno ajuda a realizar testes de ballbar de 360° e raio de 100 mm para diagnosticar erros específicos em um torno.

O kit é composto por um conjunto de braço para a torre do torno e um conjunto de barra para ser montado no eixo árvore. Ambas as peças incluem alojamentos magnéticos para posicionar o ballbar QC20.

Requisitos da máquina

Distância no eixo X	≥ 220 mm da linha de centro
Distância no eixo Y	≥ 330 mm da linha de centro
Diâmetro do fuso	ø25 mm (outros necessitam base magnética adicional)
Porta-ferramenta	aloja hastes de ferramentas de 20 mm ou 25 mm
Comando CNC	interpolação circular no plano ZX

Em tornos com restrição de curso dos eixos é possível executar um teste com 50 mm de raio usando o kit de acessórios para círculos pequenos. É fundamental assegurar que exista um espaço livre para o ballbar executar o teste nesta configuração.

Calibrador do ballbar

Fabricado a partir de um material com coeficiente de dilatação térmica próximo de zero, o calibrador é usado para calibrar o comprimento do ballbar. Quando usado com o calibrador, o QC20 ballbar calibra erros absolutos (em vez de relativos) para escala de eixo e valores de desvio radial. É possível calibrar comprimentos de 100, 150 e 300 mm.



Kit de acessórios para círculos pequenos

O kit de acessórios para círculos pequenos permite que o ballbar QC20 realize testes em raios de 50 mm (o mínimo padrão é 100 mm). Isso é ideal para testar máquinas com percurso de eixo curto ou para fornecer análise aprimorada de sistemas de servo controle na maioria dos tipos de máquinas (círculos pequenos exigem maiores acelerações e desacelerações da máquina). Para dar suporte às máquinas menores, um acessório de raio de 30 mm está disponível mediante solicitação.



Adaptador VTL

O adaptador VTL permite o diagnóstico de aplicações CNC em 2 eixos, por exemplo, em tornos verticais, máquinas de corte laser e máquinas para montagem de circuitos impressos. Isto substitui o alojamento na preparação padrão e proporciona movimento restrito do alojamento de centro em um eixo único.

Em testes executados no plano ZX, o adaptador VTL permite que o alojamento magnético seja recuado após a centragem, sem perder a localização do centro. Isso permite que a máquina seja deslocada para a posição inicial de teste sem introduzir erros de offset nos outros eixos.

Dispositivo ballbar de centragem no eixo árvore

Para realizar testes de acordo com a norma ISO 10791-6 usando o ballbar QC20 é fundamental que o alojamento do ballbar esteja centralizado no eixo árvore antes do teste. Embora a ISO 10791-6 não especifique um valor de centralidade, para eliminar erros de montagem de teste, o alojamento da ferramenta deve estar alinhado à linha central do eixo árvore.

O dispositivo ballbar de centragem no eixo árvore ajuda a centralizar a ponta do alojamento da ferramenta com a linha de centro do eixo árvore.





Software Ballbar 20

Verifique e diagnostique erros de desempenho do servo e desvios de trajetória

O software Ballbar 20 é uma ferramenta poderosa e fácil de usar para colocação em funcionamento e testes durante toda a vida útil da máquina-ferramenta. O software captura e analisa automaticamente os dados do ballbar QC20 de acordo com as normas mais recentes (ISO 230-4 e ANSI B5.54).

O Ballbar 20 oferece flexibilidade para que sejam executados testes abrangentes como “único” ou usando modelos de teste definidos pelo cliente. Os dados capturados são exibidos como um gráfico e cada erro diagnosticado é classificado de acordo com seu impacto na exatidão geral da máquina, com um valor para tolerância posicional.



Gerador de programa de movimento

O gerador de programa de movimento permite que programas CNC sejam rapidamente gerados... Defina o teste ballbar e selecione o tipo de controle da máquina (vários padrões estão disponíveis, mas controles adicionais podem ser adicionados e personalizados). O programa de movimento é gerado com um único clique, podendo ser editado e baixado para fácil transferência para a máquina CNC. Os programas gerados podem ser armazenados para uso futuro.

Análise volumétrica

O recurso de análise volumétrica permite selecionar 3 arquivos de teste selecionados a partir de planos ortogonais (sujeito a critérios de compatibilidade) e exibi-los em uma única página. O recurso de análise determina os valores gerais máximo e mínimo de circularidade para informar a “esfericidade” e mostra os resultados dos testes individuais de circularidade.

Simulador ballbar

O simulador ballbar é uma ferramenta poderosa para auxiliar nas decisões sobre ações corretivas ou previsões de manutenção. Ele permite que o usuário veja os resultados do teste na tela, e é capaz de alterar a geometria da máquina, folga e parâmetros dinâmicos, para testar cenários “o que acontece se” no gráfico ballbar e nos valores de tolerância de circularidade e posição.

Relatórios de análise

Os resultados podem ser exibidos como relatórios de análise em uma variedade de normas internacionais (incluindo ISO 230-4, ANSI B5.54), bem como um formato de análise abrangente da Renishaw. O software Ballbar 20 classifica cada erro diagnosticado de acordo com seu impacto na exatidão geral da máquina, permitindo que sejam feitas melhorias de forma fácil e direcionada.

Histórico da máquina

O histórico de testes de qualquer máquina específica pode ser facilmente revisado para monitorar variações no desempenho da máquina ao longo do tempo, permitindo ao usuário:

- Prever a necessidade de manutenção com antecedência para reduzir o tempo de parada não programada.
- Comparar o desempenho antes e depois de uma colisão para identificar os requisitos de manutenção corretiva.
- Rever os efeitos dos ajustes de manutenção e serviço em tempo real.
- Avaliar o histórico da máquina para identificar problemas recorrentes e a eficácia de correções anteriores.

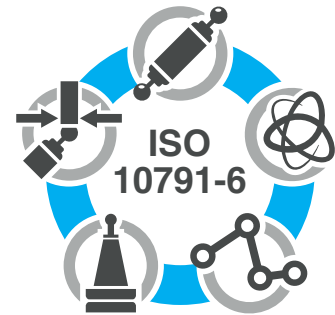
Os resultados são exibidos graficamente, selecionando entre os valores de parâmetros do relatório padrão, por exemplo; circularidade e esquadro. Para explorações mais aprofundadas, pontos individuais do gráfico podem ser selecionados para o relatório de teste original e o gráfico polar.

Software Ballbar Trace

Software flexível para a captura de dados baseada em tempo

O software Ballbar Trace para uso com o ballbar QC20 pode ser usado para testar a exatidão cinemática de máquinas de 4 e 5 eixos, sendo três eixos lineares e um ou dois rotativos.

Os dados em tempo real são capturados pelo Ballbar Trace, atendendo à norma de relatórios ISO 10791-6 com desvio máximo e mínimo.



Ballbar QC20 para testes conforme norma ISO 10791-6

Todos se beneficiam

O ballbar QC20 proporciona uma verificação rápida do desempenho da máquina, beneficiando muitas funções de trabalho.

✓ Produção

Conheça todo o potencial da máquina. Escolha a máquina certa para cada trabalho para atingir as tolerâncias de fabricação e reduzir refugos, retrabalhos e processos demorados de preparação e inspeção.

✓ Compras

Demonstre o desempenho da máquina após a colocação em funcionamento com confiança.

✓ Qualidade

Os relatórios de teste fornecem prova de desempenho de acordo com as normas internacionais, atendendo aos requisitos de auditoria. Eles também são uma ferramenta poderosa no momento da licitação de contratos.

✓ Manutenção

Implemente programas de manutenção preditiva monitorando periodicamente o desempenho da máquina, avalie estratégias de reparo e teste os resultados.

✓ Serviço

Recursos poderosos de diagnóstico fornecem uma avaliação geral do desempenho da máquina. Isso permite uma estimativa mais exata do tempo que um engenheiro leva para avaliar e restaurar a exatidão da máquina. Os relatórios de teste fornecem uma prova tangível do serviço, aumentando a confiança do cliente.



QC20 com adaptador para círculos pequenos

“ O ballbar QC20 pode detectar vários erros cinemáticos em uma máquina-ferramenta em 10 minutos. Isso nos ajuda a identificar rapidamente os motivos da qualidade de usinagem abaixo do padrão, facilitando o rastreamento e a resolução de problemas associados.

Guangdong Jinke Machine Tool Co. Ltd
(China)

”



“ O QC20 ballbar identifica problemas rapidamente, sem a necessidade de desmontar a máquina apenas para verificar se há algo errado.

BOST Machine Tools (Espanha)

”



Especificações do ballbar QC20

Ballbar QC20	
Resolução do sensor	0,1 µm
Exatidão de medição* (variação radial)	± (0,7 + 0,3% L) µm
Campo de medição	±1,0 mm
Curso do sensor	-1,25 mm a +1,75 mm
Velocidade de captura máxima	1000 hz
Raios de teste suportados**	30 mm a 1.350 mm
Tipo de bateria	CR2 (3V) photo lithium prime
Duração da bateria	> 200 minutos, considerando um teste típico de 3 minutos (12 horas contínuas com a tela e captura de dados ativos)
Temperatura operacional	0 °C a 40 °C

* Válido de 15 °C a 25 °C

L = comprimento sobre o qual o erro é medido

Especificação se medir erro de 10 µm na máquina ±0,73 µm; especificação se medir erro de 100 µm na máquina ±1,00 µm.

** Kit de acessórios para círculos pequenos, necessário para teste de 50 mm. Raio máximo calibrado de 300 mm; raio máximo com kit padrão de 600 mm, até 1.350 mm com extensões adicionais.

Comunicação via radio	
Classe	Classe 2 dispositivo Bluetooth de Baixa Energia 5.0
Alcance de transmissão Bluetooth	10 m típico
Potência de saída	0 dBm nominal 4 dBm máximo
Faixa de frequência:	2.402 GHz a 2.480 GHz

Certificado e calibração

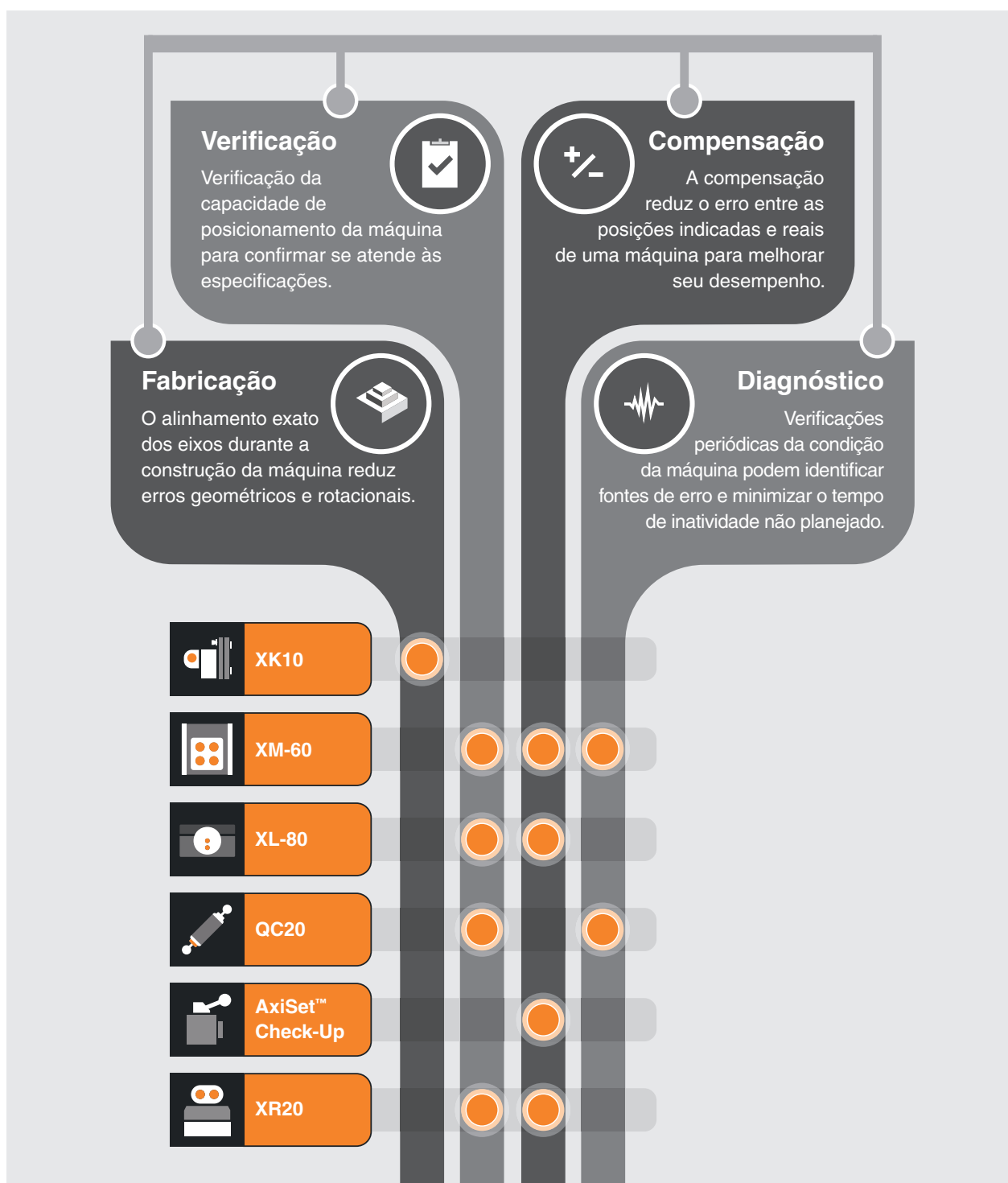
Os ballbars QC20 da Renishaw são fornecidos com um certificado de calibração detalhado, sua garantia de exatidão.

Os setores de máquinas são ambientes agressivos e acidentes podem afetar o desempenho do ballbar. A Renishaw recomenda que o ballbar QC20 seja recalibrado a cada 12 meses para garantir que ele esteja medindo dentro das especificações.

Nosso serviço de calibração inclui inspeção e teste do ballbar, substituição dos alojamentos e esferas, comparação com um padrão de referência a laser, cálculo de um novo fator de escala e emissão de um certificado de exatidão e rastreabilidade.

Soluções Renishaw para medições em máquinas

A Renishaw oferece uma série de soluções de calibração para melhorar o desempenho da máquina, aumentar o tempo de atividade da máquina e os cronogramas de manutenção preventiva.



As inovações da Renishaw transformaram a metrologia industrial

A Renishaw oferece uma série de soluções de calibração para máquinas-ferramenta, CMMs e outras aplicações:



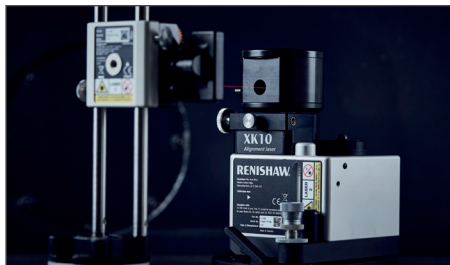
Sistema de medição laser XL-80

- O máximo em rastreabilidade, versatilidade e análise de movimento de máquinas-ferramenta
- Exatidão de medição linear certificada $\pm 0,5$ ppm



Calibrador de eixos rotativos XR20

- Exatidão de medição até ± 1 arco-segundo.
- Operação totalmente sem fio para preparação rápida e fácil



Sistema laser de alinhamento XK10

- As medições são gravadas digitalmente e facilmente exportadas
- O software intuitivo fornece uma abordagem passo a passo para cada tipo de medição



Sistema calibrador multieixos XM-60

- Meça com seis graus de liberdade em qualquer orientação a partir de uma única montagem
- Tecnologia exclusiva, medição óptica de “roll” e emissão por fibra óptica



AxiSet™ Check-Up para máquinas-ferramenta

- Medição rápida na máquina do desempenho do eixo rotativo
- Detecção exata e relatórios de erros nos centros de giro dos eixos

Serviço e qualidade

Nosso compromisso contínuo com o serviço e a qualidade fornece aos nossos clientes a solução completa



Treinamento

A Renishaw oferece uma ampla variedade de cursos de treinamento para operadores no local ou em um centro de treinamento Renishaw. Nossa experiência em metrologia nos permite ensinar não apenas sobre nossos produtos, mas também princípios científicos subjacentes e métodos de boas práticas.

Isso permite que nossos clientes obtenham o máximo de seus processos de fabricação.

Suporte

Nossos produtos aumentam a qualidade e a produtividade e nos esforçamos para obter a satisfação total do cliente por meio de um atendimento superior e conhecimento especializado de possíveis aplicações do produto. Quando você compra um sistema laser ou ballbar da Renishaw, você está adquirindo uma rede de suporte mundial que compreende a metrologia da máquina e o serviço dos equipamentos de produção.

As calibrações da Renishaw no Reino Unido são rastreáveis ao National Physical Laboratory, um signatário do CIPM MRA. As instalações de calibração em todo o mundo podem fornecer rastreabilidade local para a calibração do laser.

Projeto e construção

A Renishaw não apenas possui ampla capacidade interna de projeto, como também sua ampla capacidade de fabricação permite que ela produza quase todos os componentes e conjuntos internamente. Isso nos dá a capacidade de entender e controlar totalmente nosso processo de projeto e construção.

O desempenho dos sistemas laser Renishaw foi verificado de modo independente pelo National Physical Laboratory (Reino Unido) e pelo Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Alemanha).

Certificação

A Renishaw plc é certificada e auditada periodicamente de acordo com a mais recente norma de qualidade assegurada ISO 9001. Isso garante que todos os aspectos de projeto, fabricação, vendas, suporte pós-venda e recalibração permaneçam nos mais altos padrões.

O certificado é emitido pela BSI Management Systems, organismo de certificação reconhecido internacionalmente, credenciado pelo UKAS.



www.renishaw.com/calibration



#renishaw

+55 11 2078-0740

 brazil@renishaw.com

© 2024 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: L-8014-9063-01-A