



## QC20 ballbar

### Varför behöver du en QC20-ballbar

QC20-ballbar erbjuder den snabbaste, mest effektiva hälsokontrollen och diagnostiken för verktygsmaskinens prestanda. Ballbar tester är allmänt erkända enligt internationell standard och är avgörande för kvalitetssäkring inom tillverkning.

|                                     |            |                                     |
|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
|                                     | Bygge      |                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Verifiera  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                     | Kompensera | $\pm$                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Diagnos    |                                     |

[www.renishaw.com/qc20](http://www.renishaw.com/qc20)

#renishaw

## Processens grund

Komponentkvaliteten är beroende av maskinprestanda. Om man inte förstår felen hos en maskin, är det svårt att kunna lita på att komponenterna kommer att hamna inom specifikationen.

Tillförlitlig mätning och inställning av maskiner är fundamentalt för processtyrningen, vilket säkerställer bästa prestanda och en stabil grund för den process som ska utföras. Utökad processkapacitet reducerar kostnaderna och förbättrar effektiviteten.



# Mycket uppskattad inom industrin för verifiering av verktygsmaskiner

Även med de bästa maskiner och maskinanvändare riskerar fel att uppstå på grund av problem med maskinerna, vilket kostar tid och pengar samt att du i värsta fall riskerar förlora dina kunder. Ingen vill ju tillverka defekta delar. Dålig verktygsbestyckning, slitna spindlar eller bristfällig montering av arbetsstycken kan orsaka fel på komponenternas mått eller yta, men den främsta orsaken till fel kan oftast härledas till positioneringsfel på verktygsmaskinerna. Källorna till dessa är geometriska, dynamiska eller glapp fel i maskinen.

QC20 ballbar erbjuder en enkel metod för att ge en ögonblicksbild av systemprestanda, vilket erbjuder insikt

om processens prestanda för att reducera kassationerna och åtgärda de problem som upptäcks. Med information om processens prestanda och uppmätta resultat, kan många fel ofta lösas på några minuter. Det spelar ingen roll om maskinen är ny eller gammal, alla kan ha fel.

Hemligheten med problemfri produktion är just att känna till hur bra maskinerna egentligen är, så att produktionen kan planeras och justeringar utföras vid behov.

Förr i tiden uppnåddes detta genom tidskrävande maskintester eller inspektioner av referensdetaljer vilket passar bra om din komponent har liknande mått som referensen, men är mindre bra i många situationer.



QC20 ballbar-test på en svarv

## Mindre stilleståndstid på maskinerna

En maskin som är lämplig för sitt syfte levererar korrekta detaljer med hög kvalitet. Den har också färre oplanerade stopp. Detta betyder att det finns mer tid för metallbearbetning samtidigt som servicepersonalen inte behöver lägga lika mycket tid på reparationsarbeten och i stället kan bli mer proaktiva.

Regelbundna kontroller av skicket på maskinerna med kraftfull diagnos av källan till alla fel, betyder att du kan minimera reaktiva åtgärder och i stället fokusera på värdefullt förebyggande arbete.



# Systemöversikt



## QC20 ballbar

QC20-ballbar är en högprecis, teleskopisk linjär sensor med precisionskulor i båda ändar. När den används är kulorna kinematiskt placerade mellan magnetiska precisionshållare, där den ena är fäst vid maskinbordet och den andra vid spindeln eller spindelhuset. På så sätt kan en ballbar mäta mycket små variationer på radien när den roterar runt en fast punkt. För större maskiner kan 50, 150 och 300 mm långa förlängningsskaft kombineras för att utföra tester upp till en radie på 1350 mm. För mindre maskiner finns det tillbehör för att stödja tester med radiella krav på mindre än 100 mm.

En ballbar har en LED-statusindikator som visar batteri, kommunikation och felstatus. Signalbearbetningen utförs i ballbaren där datan sedan överförs till en dator med hjälp av Bluetooth® lågenergiteknik. En robust trådlös anslutning säkerställer att du slipper kabelhanteringsproblem, kan arbeta med stängda luckor och reducerar risken för systemskador.

### Viktiga funktioner och fördelar

#### ✓ Hög repeterbarhet

Kinematiska kulfästen erbjuder säker och repeterbar positionslokalisering av ballbaren.

#### ✓ Flexibel

Centrumled och verktygsfäste med förlängning erbjuder flexibel montering i verktygsmaskinmiljön.

#### ✓ Noggrann

Kalibrerad linjär sensor med hög precision.

#### ✓ Portabel

QC20 ballbar levereras i en väska, vilket erbjuder ett fullgott skydd och gör den maximalt portabel.

## Mätkapacitet

QC20 ballbar klarar av att mäta ett stort antal olika typer av maskinfel som kan delas upp i två kategorier.

Några exempel på dessa fel visas nedan.

### Positionsfel

Dessa fel har alltid samma omfattning oberoende av matningshastigheten.

#### ✓ Positionstolerans

#### ✓ Skalfel

#### ✓ Vinkelräthet

### Dynamiska fel

Dessa fel varierar beroende på matningshastigheten.

#### ✓ Vändsprång

#### ✓ Vändspikar

#### ✓ Servoförstärkning

# Ballbar-testning förklarad

## Tre enkla steg med QC20 ballbar tester

### 1 Inställning

QC20 ballbar monteras på maskinen mellan två repeterbara magnetiska fästen. Programmet skapar enkelt ett detaljprogram som består av en serie G02- och G03-programrörelser krävs för att köra testet.

### 2 Datainsamling

Under testet visar programvaran en kurva över maskinens förmåga att följa en cirkelbana i realtid.

### 3 Dataanalys och diagnos

Ballbar 20-programvaran mäter och diagnostiserar de specifika maskinfelens egenskaper. Data analyseras i enlighet med ISO 230-4, ANSI/ASME B5.54-standarderna för maskinprestanda.



## Standardtest

Standardtest går ut på att verktygsmaskinen utföra två på varandra efterföljande cirklar – den ena medurs och den andra moturs. I praktiken läggs en extra båge till före och efter testcirkeln för att kompensera för maskinens acceleration och efterföljande inbromsning.



## Test med partiell båge

QC20 ballbar kan utföra ett 220° test med partiell båge genom centrumfästets axel. Detta betyder att du kan utföra ballbar-tester i tre rätvinkliga plan utan att behöva flytta centrumfästet, vilket snabbar på testerna. Resultaten visas i rapportfunktionen volymetrisk analys vilket säkerställer att alla data samlats in runt samma referenspunkt. Tester med partiell båge förenklar tester av Z-axeln när ingen anpassad fixturering krävs och reducerar kraven på axelrörelsen, t.ex. 100 mm kortare Z-axelrörelse på ett 150 mm radietest.

# Tillbehör



## 360° tillbehörssats för svarv

Adaptersatsen för svarv hjälper dig utföra ballbar-tester med 360°, 100 mm radie för att diagnostisera specifika fel på en svarv.

Satsen består av en armenhet för svarvens revolverhuvud och en spindelstång för svarvens spindel. Båda delar innehåller magnetiska hållare för att placera QC20 ballbar.

### Maskinkrav

|                 |                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| X-axelspel      | ≥ 220 mm från centrumlinjen                         |
| Y-axelspel      | ≥ 330 mm från centrumlinjen                         |
| Spindeldiameter | ø25 mm (andra mått kräver ytterligare magnetfäste ) |
| Verktgshuvud    | klarar 20 mm eller 25 mm verktygsskaft              |
| CNC-styrenhet   | cirkulär interpolering i ZX-planet                  |

På svarvar med begränsad axelrörelse kan det vara möjligt att utföra 50 mm radietest med QC20 tillbehörspaketet för små cirklar. Du måste se till att det finns utrymme för ballbaren att utföra testet i denna konfiguration.

## Ballbar kalibrator

Ballbar kalibratoren är tillverkad av ett material med en temperaturexpansionskoefficient på nära noll och används för att kalibrera längden på en ballbar. När QC20 ballbar används tillsammans med kalibratoren, kalibrerar den absoluta (istället för relativa) fel på axelskalinställningen och radiella avvikelsevärden. Längder på 100, 150 och 300 mm kan kalibreras.



## Tillbehörssats för små cirklar

Denna tillbehörssats för små cirklar låter QC20 ballbar utföra 50 mm-radietester (standardminimum är 100 mm). Detta är optimalt för att testa maskiner med en kort axelrörelse eller för att erbjuda utökade analyser av servostyrssystem på de flesta typer av maskiner (mindre cirklar kräver kraftigare maskinaccelerationer och inbromsningar). För att erbjuda stöd för de minsta maskinerna finns ett tillbehör för 30 mm radie som tillval.



## VTL-adapter

VTL-adaptern gör det möjligt att utföra diagnostik på 2-axliga CNC-tillämpningar, t.ex. vertikala svarvar, laserskärmaskiner och ytmonteringsmaskiner. Detta ersätter verktygsfästet i standardutförandet och begränsar centrumfästets rörelse till en enda axel.

För tester som utförs i ZX-planet låter VTL-adaptern den magnetiska centrumhållaren dras tillbaka efter centreringen, utan att centrumläget går förlorat. På så sätt kan maskinen flyttas till testets startläge utan att introducera förskjutningsfel på den andra axeln.

## Centreringsenhet för ballbarspindel

För att utföra tester i enlighet med standarden ISO 10791-6 med hjälp av en QC20 ballbar, måste verktygshållaren centreras i spindeln före testet. Även om ISO 10791-6 inte anger något centriskt värde, måste verktygshållaren riktas in mot spindelns centrumlinje för att eliminera inställningsfel på testet.

Centreringsenheten för ballbarspindel hjälper till att centrera verktygshållarspetsen med spindelns centrumlinje.





# Ballbar 20-programvara

## Kontrollera och diagnostisera servoprestandafel och avvikelser från rörelsen.

Ballbar 20-programvaran är ett kraftfullt och lättanvänt verktyg för driftsättning och tester genom verktygsmaskinens hela livslängd. Denna programvara samlar in och analyserar automatiskt QC20 ballbar-data till den senaste standarden (ISO 230-4 och ANSI B5.54).

Ballbar 20 erbjuder flexibilitet för omfattande tester som körs som ett engångstest eller med hjälp av en kund definierad testmall. Insamlade data visas som en grafisk kurva och alla diagnostiserade fel rangordnas beroende på hur de påverkar maskinens totala noggrannhet, med ett värde för positionstolerans.



## Detaljprogramgeneratoren

Detaljprogramgeneratoren hjälper ballbar testets CNC-detaljprogram att genereras snabbt och automatiskt. Definiera ballbar-testet och välj typen av maskinstyrenhet (flera standarder finns tillgängliga men du kan även lägga till ytterligare styrenheter och anpassa dem). Detaljprogrammet skapas enkelt och kan, vid behov, redigeras och sedan laddas ned för enkel överföring till CNC-maskinen. Skapade program kan sparas för framtida bruk.

## Volymetrisk analys

Den volymetriska analysfunktionen låter dig välja tre testfiler från vinkelräta plan (förutsatt att det finns matchande kriterier) som visas på en enda sida. Denna analysfunktion registrerar cirkelformens totala max- och minvärden och ger ett värde på sfär form, och visar även mätresultaten för cirkelformighet individuellt.

## Ballbar-simulator

Ballbar-simulatorn är ett kraftfullt verktyg som underlättar beslut om korrigerande åtgärder eller planering av underhåll. Den gör det möjligt för användaren att se testresultat på bildskärmen och ändra olika parametrar för maskingeometri, glapp och dynamik och se hur resultaten på ballbar-kurvan, cirkelformighet och även positionstoleranser påverkas.

## Analysrapporter

Resultaten kan visas i form av analysrapporter i enlighet med många olika internationella standarder, (t.ex. ISO 230-4, ANSI B5.54), eller i ett omfattande Renishaw-analysformat. Ballbar 20-programvaran rangordnar alla diagnostiserade fel efter dess inverkan på maskinens totala noggrannhet så att du lätt kan utföra riktade förbättringar.

## Maskinhistorik

Du kan lätt kontrollera testhistoriken för en valfri maskin för att övervaka variationer i maskinens prestanda över tid så att du kan:

- Förutse kommande underhållsbehov för att minska icke schemalagda stilleståndstider.
- Jämföra prestanda före och efter ett stopp för att lokalisera krav på korrigerande underhåll.
- Granska effekterna av underhåll och servicejusteringar i realtid.
- Bedöma maskinens historik för att identifiera återkommande problem, och effektiviteten hos tidigare åtgärder.

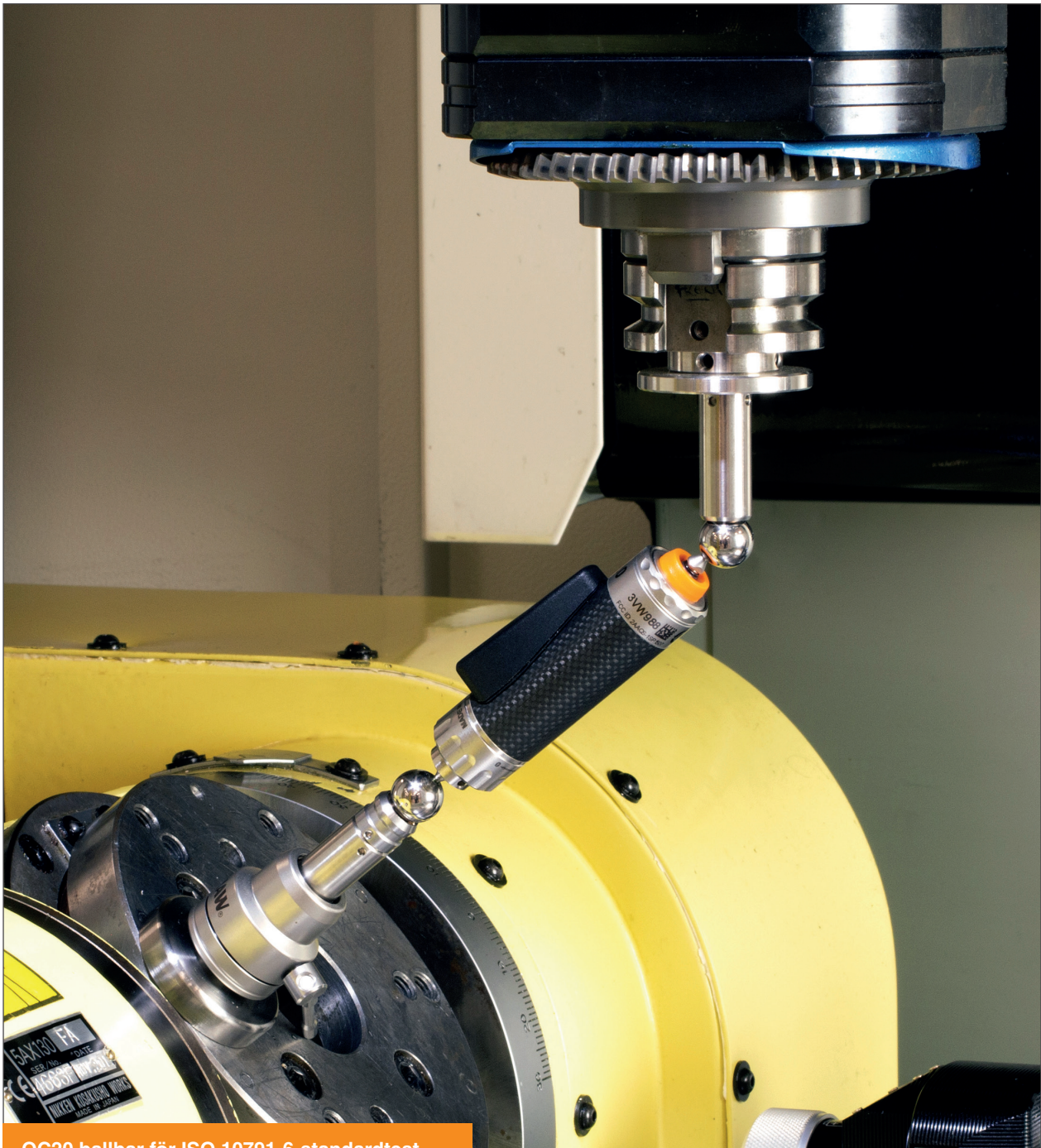
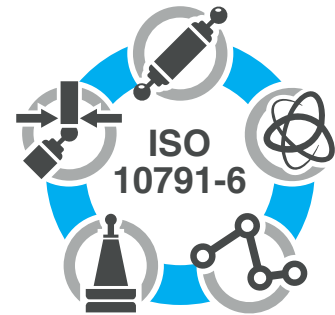
Resultaten visas grafiskt och väljs från standard-rapportparametervärden, t.ex. cirkelformighet och rätvinklighet. För mer djupgående information kan du välja enskilda punkter på plottkurvan för originaltestrapporter och polärkurvor.

# Ballbar Trace-programvara

## Flexibel programvara för tidsbaserad datainsamling

Ballbar Trace-programvaran kan användas med QC20 ballbar för att registrera tidsbaserade data och testa den kinematiska noggrannheten på 4- och 5-axliga maskiner som har tre linjära och en eller två roterande axlar.

Realtidsdata registreras av Ballbar Trace, vilket uppfyller rapporteringsstandarden ISO 10791-6 med maximal till minimal avvikelse.



QC20 ballbar för ISO 10791-6-standardtest

# Alla blir vinnare

QC20 ballbar erbjuder snabb verifiering av maskinprestanda, till fördel för många arbetsfunktioner.

## ✓ Produktion

Lär känna maskinens fulla potential. Välj rätt maskin för varje jobb för att uppfylla tillverkningstoleranser och reducera kassationer, merarbete och tidsödande inställnings- och kontrollprocedurer.

## ✓ Inköp

Demonstrera maskinprestanda med tillförlitlighet redan vid idrifttagandet.

## ✓ Kvalitet

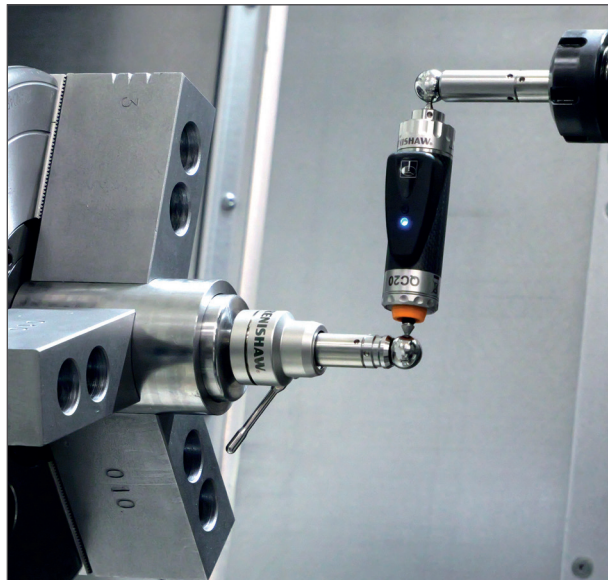
Testrapporter erbjuder bevis på prestanda enligt internationella standarder vilket uppfyller granskningskrav. De är även ett kraftfullt verktyg när du deltar i anbudsförfaranden.

## ✓ Underhåll

Implementera förebyggande underhållsprogram genom att avläsa maskinens prestanda regelbundet. Utvärdera reparationsstrategier och testresultat.

## ✓ Service

Kraftfulla diagnosfunktioner erbjuder en samlad bedömning av maskinprestanda. Detta medger en mer exakt uppskattning av serviceteknikerns tid för att analysera och återställa maskinens noggrannhet. Testrapporterna erbjuder bevis på service och ökar kundernas tillit.



QC20 med adapter för små cirklar

“ QC20 ballbar kan detektera flera kinematiska fel i en verktygsmaskin inom 10 minuter. Detta hjälper oss att snabbt identifiera orsakerna till bristande bearbetningskvalitet och gör det lättare att spåra och lösa relaterade problem.

Guangdong Jinke Machine Tool Co. Ltd (Kina)

”



“ QC20 ballbar identifierar snabbt problemen så att du inte måste demontera maskinen bara för att se om något är fel.

BOST Machine Tools (Spanien)

”



# QC20 ballbar specifikation

| QC20 ballbar                        |                                                                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Sensorupplösning                    | 0,1 µm                                                                             |
| Mätnoggrannhet* (radiell variation) | ± (0,7 + 0,3% L) µm                                                                |
| Mätområde                           | ±1,0 mm                                                                            |
| Sensorslaglängd                     | -1.25 mm till +1.75 mm                                                             |
| Max samplingsfrekvens               | 1000 hz                                                                            |
| Testradie som stöds**               | 30 mm till 1 350 mm                                                                |
| Batterityp                          | CR2 (3v) photo lithium prime                                                       |
| Batteriets livslängd                | >200 normalt 3 minuters tester (12 h kontinuerlig aktiv display och datainsamling) |
| Arbetstemperatur                    | 0 °C till 40 °C                                                                    |

\* Giltig 15 °C till 25 °C

L = längd där mätfel uppmätts

Specifikation vid mätning av 10 µm fel på en maskin ±0,73 µm; specifikation vid mätning av 100 µm fel på en maskin ±1,00 µm.

\*\* Tillbehörssats för små cirklar krävs för 50 mm test. Maximalt kalibrerad radie 300 mm; maximal radie med standardsats 600 mm, upp till 1350 mm med ytterligare förlängningar.

| Radiokommunikation            |                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| Klass                         | Klass 2 Bluetooth lågenergi 5.0-enhet |
| Bluetooth överföringsräckvidd | 10 m normalt                          |
| Total uteffekt                | 0 dBm nominell 4 dBm max              |
| Frekvensområde                | 2,402 GHz till 2,480 GHz              |

## Certifikat och omkalibrering

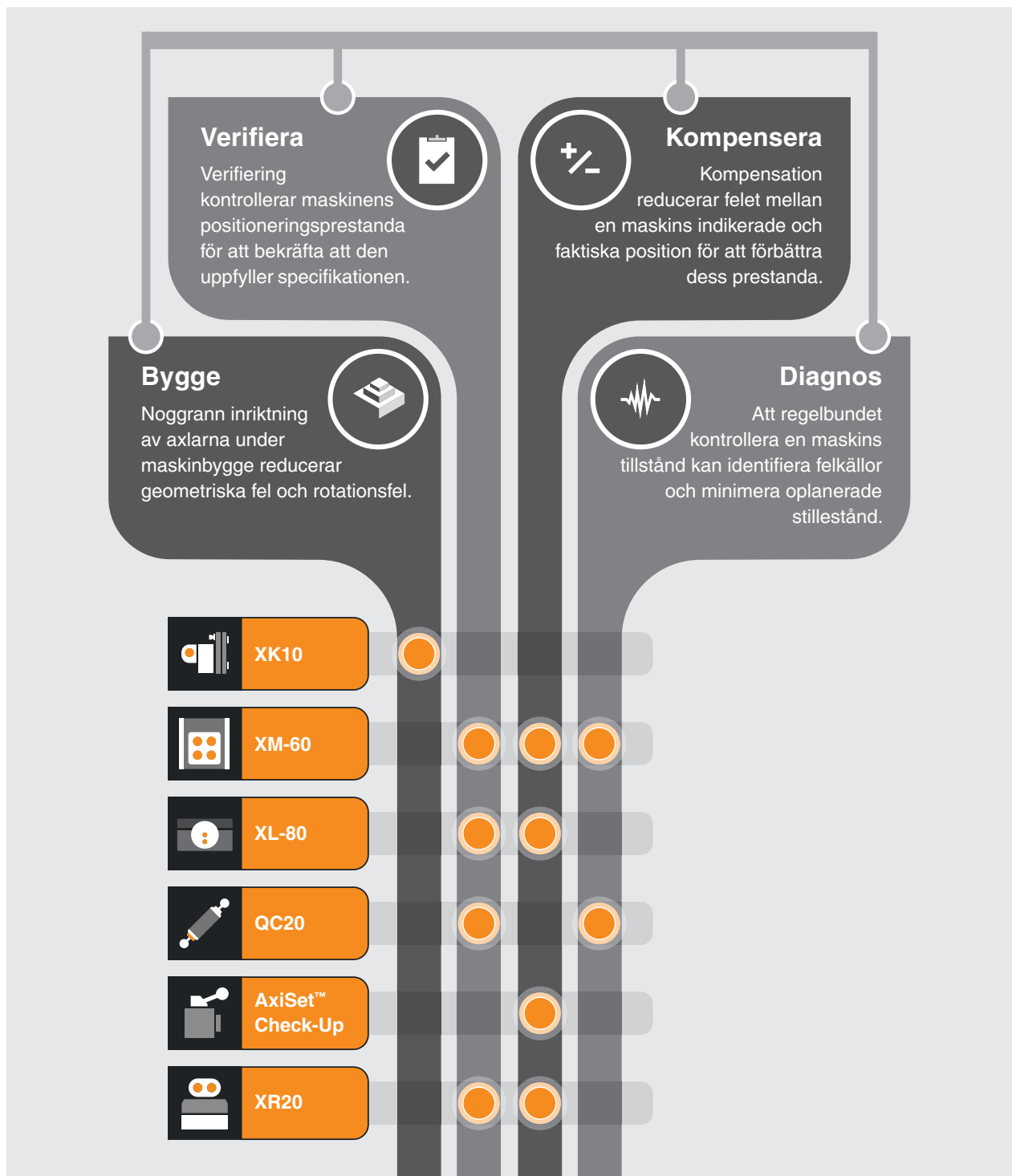
Renishaws QC20 ballbar levereras med ett detaljerat kalibreringsintyg som är din noggrannhetsgaranti.

Maskinverkstäder är krävande miljöer och det kan inträffa saker som påverkar ballbar-systemets prestanda. Renishaw rekommenderar att QC20 ballbar omkalibreras var 12:e månad för att säkerställa att den mäter inom specifikationen.

Vår kalibreringstjänst för QC20-W innefattar kontroll och test av ballbar-systemet, byte av verktygsfästen och kulor, jämförelse med en laserreferensstandard, beräkning av en ny skalfaktor, samt utfärdande av intyg om noggrannhet och spårbarhet.

# Renishaws maskinmättnings lösningar

Renishaw erbjuder många kalibreringslösningar för bättre maskinprestanda, ökad tillgänglighetstid för maskinen och scheman för förebyggande underhåll.



# Renishaws innovation har omvandlat industriell mätteknik

Renishaw erbjuder ett stort antal kalibreringslösningar för verktygsmaskiner, CMM:er och andra tillämpningar:



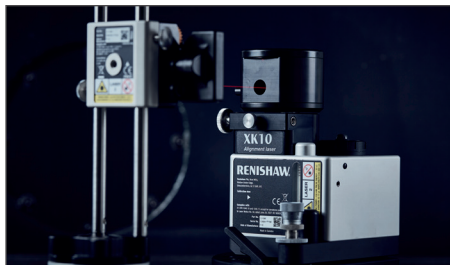
## Lasermätsystem XL-80

- Den ultimata lösningen för spårbara, mångsidiga analyser av rörelsesystem
- $\pm 0,5$  ppm certifierad linjär mätnoggrannhet



## XR20 kalibrator för roterande axlar

- Mättnoggrannhet på upp till  $\pm 1$  bågsekund
- Helt trådlös drift för snabb och enkel inställning



## XK10 uppriktningslasersystem

- Mångsidigt verktyg för laseruppriktning och inställning för maskiner och kringutrustning
- Intuitiv programvara erbjuder steg för steg-strategi för alla slags mätningar



## XM-60 fleraxligt kalibratorsystem

- Mät sex frihetsgrader i alla orienteringar från en enda uppställning
- Unik teknologi, optisk lutningsvinkelmätning och start via fiberoptik



## AxiSet™ kontroll för verktygsmaskiner

- Snabb mätning på maskinen av rotationsaxelns prestanda samt rotationscentrum
- Noggrann detektering och rapportering av fel vid roterande axlars vridpunkter

# Service och kvalitet

Vårt ständiga engagemang för service och kvalitet erbjuder våra kunder kompletta lösningar



## Utbildning

Renishaw erbjuder ett gediget utbud av omfattande användarutbildning på plats hos kunderna eller på ett Renishaw-utbildningscenter. Vår erfarenhet inom mätteknik låter oss utbilda både om våra produkter, men även om underliggande vetenskapliga principer och metoder för bästa praxis.

Detta hjälper våra kunder att få ut mesta möjliga av sina tillverkningsprocesser.

## Support

Våra produkter förbättrar kvaliteten och produktiviteten, och vi strävar efter att göra kunderna så nöjda som möjligt genom enastående kundservice och spjutspetskompetens inom potentiella produkttillämpningar. När du köper ett laser- eller ballbarsystem från Renishaw kliver du in i ett världsomfattande supportnätverk som förstår maskinmätteknik och service av tillverkningsutrustning.

Renishaw kalibreringar i Storbritannien är spårbara till National Physical Laboratory, en prokurist åt CIPM MRA. Kalibreringsinstitut i hela världen kan erbjuda spårbarhet för lokal laserkalibrering.

## Konstruktion och tillverkning

Renishaw har en omfattande verksamhet inom konstruktion och tillverkning, och denna gedigna kapacitet låter oss tillverka nästan alla komponenter och enheter i egen regi. På så sätt kan vi till fullo förstå och kontrollera vår konstruktions- och tillverkningsprocess.

Renishaw-laserns prestanda har verifierats oberoende av National Physical Laboratory (Storbritannien) och Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Tyskland).

## Certifiering

Renishaw plc är certifierat och granskas regelbundet enligt senaste ISO 9001 kvalitetssäkringsstandarden. Detta säkerställer att alla aspekter av konstruktion, tillverkning, försäljning, efterförsäljningsupport och omkalibrering förblir enligt högsta standard.

Detta certifikat har utfärdats av BSI Management Systems, ett internationellt erkänt certifieringsorgan, ackrediterat av UKAS.



[www.renishaw.com/calibration](http://www.renishaw.com/calibration)



#renishaw

+46 8 584 90 880



[sweden@renishaw.com](mailto:sweden@renishaw.com)

© 2024 Renishaw plc. Med ensamrätt. RENISHAW® och probsymbolen är registrerade varumärken som tillhör Renishaw plc. Renishaws produktnamn, benämningar och märket "apply innovation" är varumärken som tillhör Renishaw plc eller dess dotterbolag. Andra märken, produkt- eller företagsnamn är varumärken som tillhör respektive ägare. Renishaw plc. Registrerat i England och Wales. Företagsnr: 1106260. Registrerat kontor: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Storbritannien.

MÅNGA ÅTGÄRDER HAR VIDTAGITS FÖR ATT VERIFIERA INFORMATIONEN I DETTA DOKUMENT VID PUBLICERINGEN, MEN ALLA LAGSTADGADE GARANTIER OCH VILLKOR OCH ANSVAR, OAVSETT HUR DE UPPSTÅR, EXKLUDERAS I DEN UTSTRÄCKNING SOM LAGEN TILLÅTER.

Artikelnr: L-8014-9065-01-A