

## CNC Koordinatmätmaskin CRYSTA-Apex V-serien



Gå ett steg längre.

# CRYSTA - Apex V-SERIEN

500 - / 700 - / 900 - serien

Vi presenterar vår nya serie av CNC-koordinatmätmaskiner som har fokus på noggrannhet, hastighet och mångsidighet.

Vi är stolta över att kunna visa upp från CRYSTA-Apex V-serie som levererar snabba mätningar utan risk för mätmaskinens naturliga noggrannhet. Den kan också mäta arbetsstycken i många olika former, så som gjutgods eller impellrar. CRYSTA-Apex V-serien är en ny generation av CNC-koordinatmätmaskiner som använder sig av IoT för avancerad hantering av produktions- och kvalitetsinformation, vilket gör alla fabriker till smarta fabriker.



Från små till mellanstora arbetsstycken CRYSTA-Apex V- kollektionen klarar av allt.

Framstegen i noggrannhet, hastighet och mångsidighet lyser verkligen igenom i det omfattande urvalet av 3 serier och 10 modeller som Apex V erbjuder. Med ett chassi i djärva färger så förmedlar den nya designen moderna förmågor och den kreativitet som det anstår ett precisionsmätinstrument i internetåldern.



## CRYSTA-Apex V 544

---

Mätområde  
x: 500 mm  
y: 400 mm  
z: 400 mm





## CRYSTA-Apex V 9106

---

Mätområde  
 x: 900 mm  
 y: 1000 mm  
 z: 600 mm

## CRYSTA-Apex V 776

---

Mätområde  
 x: 700 mm  
 y: 700 mm  
 z: 600 mm

Notera: Alla modeller har ett startsystem för huvudenheten (system för förflytningsdetektering) vilket gör att den inte kan användas när en oväntad vibration uppstår eller om maskinen förflyttas. Se till att kontakta ditt närmaste Mitutoyo försäljningskontor innan du förflyttar maskinen efter den första installationen.

# HÖG PRECISION



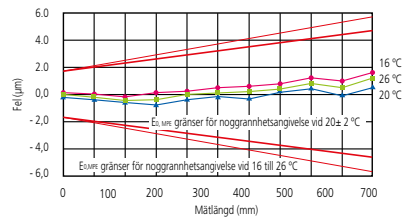
---

## Total kvalitet

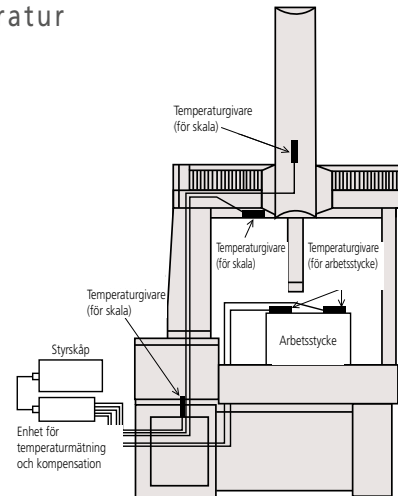
Den nya serien ger oöverträffad noggrannhet jämfört med andra mätmaskiner för generell användning, tack vare följande funktioner: system för realtidskompensation av temperatur vilket bidrar avsevärt till mätnoggrannhet, ett maximalt tillåtet längdmättningsfel på 1,7  $\mu\text{m}$  (dvs. 2  $\mu\text{m}$  osäkerhet för en mätlängd på 100 mm) vilket garanterar mätningar med hög noggrannhet för de mest komplicerade arbetsstyckena, och förbättrad repeterbarhet.

## Realtidskompensation för temperatur

Tidigare kunde inte noggrannheten för CMM:er garanteras om de inte installerades i rum med konstant temperatur. Funktionen för temperaturkompensering garanterar noggrannhet under temperaturerna 16-26 °C. Denna funktion mäter arbetsstyckets och mätmaskinens temperatur, räknar ut vad mätvärdet är vid 20 °C och visar sedan detta resultat som mätvärdet.

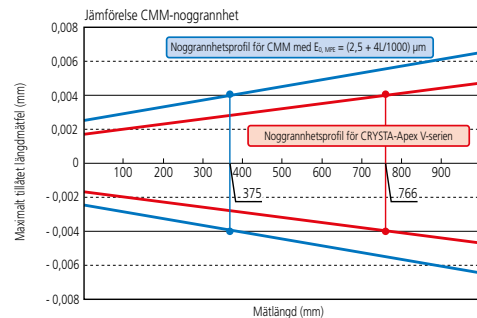


Grafen visar hur effektiv temperaturkompensationen är



## Hög noggrannhet på 1,7 µm

CRYSTA-Apex V-serien garanterar ett maximalt tillåtet längdmättningsfel eller  $E_{0, MFE}$  på  $1,7 + 3L/1000$  µm. Låt oss ta en titt på en CMM som erbjuder  $E_{0, MFE}$  på cirka  $2,5 + 4L/1000$  µm, vilket i allmänhet betraktas som hög noggrannhet. Om, till exempel, den föreskrivna toleransen på en dimension är  $\pm 0,02$  mm, skulle maskinens osäkerhet överstiga 20 % av detta värde\* ( $\pm 0,004$  mm, som visas i diagrammet till höger) för alla uppmätta längder över 375 mm. Däremot, med V-serien, håller sig måtosäkerheten inom en femtedel av den föreskrivna toleransen för att mätlängder upp till 766 mm. Även om skillnaden i noggrannhetsspecifikation mellan de två maskinerna till en början kan verka liten (bara  $0,8$  µm), så erbjuder faktiskt V-serien garanterad noggrannhet för mer än dubbelt så stort mätområde.



\* Om man antar att ett acceptabelt arbetsförhållande mellan komponenttolerans och mät noggrannhet är minst 5:1.

## Uppreppningsbar noggrannhet

För att ge hög repeterbarhet och för att eliminera orsaker till dynamiska fel så stabiliseringsbehandlas mätdata från mätproben. Mätspetsen hålls stilla några sekunder när spetsen först kommer i kontakt med arbetsstycket, vilket gör att så många orsaker som möjligt till dynamiska fel elimineras och att väldigt exakta mätningar kan uppnås.



# HÖG HASTIGHET

## Snabb mätning oavsett form

V-serien låter användaren fritt ange mätvägar längs tredimensionella former, vilket gör det möjligt att mäta komplicerade arbetsstycken längs deras böjda ytor och konturer. Det möjliggör också höghastighetsmätning som inte påverkas av bearbetningsnoggrannhet eller felregistrering genom realtidskorrigering av vägfel orsakade av skillnader mellan arbetsstycket och designvärdena. Med sin höga körhastighet och acceleration i kombination med en maximal mät hastighet (hastigheten med vilken en mätspets rör sig över ett arbetsstycke) på 8 mm/s, reduceras den totala mättiden markant.





## Minskad mättid

CRYSTA-Apex V-serien erbjuder en maximal körhastighet på 519 mm/s och en maximal acceleration på 2 309 mm/s<sup>2</sup>. Jämfört med konventionella CNC-CMM:er (med en maximal hastighet på 430 mm/s och en maximal acceleration på 1 667 mm/s<sup>2</sup>) motsvarar detta cirka 100 mm mer köravstånd en sekund efter att rörelsen har startats. Till skillnad från vanliga CNC CMM:er (med en maximal mät hastighet på 5 mm/s), så sänker V-serien, med sin höga hastighet, acceleration och maximala mät hastighet, markant den totala mättiden. Ännu mer tid sparas när antalet mätplatser ökar, vilket i sin tur leder till kostnadsbesparingar för mätningar.



## Optimal skanning i hög hastighet

V-serien är utrustad med en mätfunktion som gör det möjligt för användaren att ange avläsningsvägar för mätning (designvärden). Den här funktionen möjliggör skanning med hög hastighet och hög noggrannhet genom att korrigera dynamiska fel som annars skulle uppstå på grund av spänningar från acceleration och inbromsning. Mätvägar kan anges fritt även för tredimensionella objekt, vilket gör att komplicerade arbetsstycken kan mätas genom att följa böjda ytor och konturer noggrant.



## Aktiv skanningsfunktion

Höghastighetsmätning påverkas inte av bearbetningsnoggrannhet och felregistrering samtidigt som det bibehåller fördelarna med optimal mätning för 3D-inläsningsväg genom att tolerera skillnader mellan designvärden och det faktiska arbetsstycket. Då vissa arbetsstycken är väldigt komplicerade (t.ex. turbinblad, fläktblad, impellrar) kan noggrannheten för bearbetning variera eller göra att de är känsligare för felregistrering. Därför var mätningen av dem tidigare svår och avbröts ofta på grund av fel eller andra problem, medan V-serien möjliggör smidig mätning av dessa arbetsstycken.



# ANPASSNINGS- FÖRMÅGA

## Hitta det som passar för alla jobb

Användare kan välja den optimala mätpetsen för deras arbetsstycken från vårt sortiment av CMM-mätpetsar, inklusive scannings- och kontaktfria mätpetsar, vilket är utmärkt för väldigt exakta och effektiva mätningar.



Surface Measure 201F5  
Mitutoyo  
FLYING SPOT LASER PROBE

## Mätspetsar för koordinatmätmaskiner

### Kompakt SP25M-mätprob med hög noggrannhet

SP25M är en kompakt mätprob för hög noggrannhet med en ytterdiameter på 25 mm. Det är en multifunktionell CNC CMM-mätspets som kan samla in data inte bara från skannande mätningar (där mätspetsen rör sig medan den fortfarande är i kontakt med arbetsstycket för att samla in en mycket stor mängd koordinatvärden) utan också från punktmätningar med hög noggrannhet.



### Kontaktfri lasermätspets SurfaceMeasure

SurfaceMeasure är en lasermätspets som samlar in koordinatvärden för arbetsstyckets yta genom att förflytta sig och belysa arbetsstycket med laser, och på så sätt samlar den snabbt in en mängd av 3D-information om ytan.



Mätning av färgprovbrädor

Mäta blanka arbetsstycken



### ACR3 automatisk mätspetsväxlare

Ett nödvändigt tillbehör vid användning av mätspetsar som inte stöder automatiskt mätspetsbyte för att på så sätt uppnå helt automatiska mätningar där det krävs ändringar av mätspetsdiameter och/eller längd. Den behövs också för helautomatiska mätningar som kräver växling mellan kontakt- och kontaktlösa mätspetsar. Kommer nu med en enklare struktur och ökad hållbarhet tack vare en mekanism som använder kraften från mätmaskinen för automatiskt byte.



Låsa upp

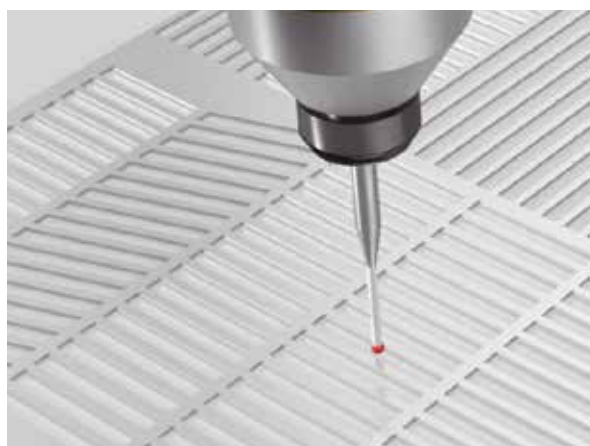
Lås

## Effektiva mätningar med hög noggrannhet för en mängd olika arbetsstycken

CRYSTA-Apex V-serien har ett stort urval av mättillbehör så som skanningprober och kontaktfria visionprober vilka passar de olika användningsområdena för mätning av en mängd olika sorters arbetsstycken.

### Formar för avskiljare

Elektriska fordon



Yt- och tvärsnittsmätning av precisionsformar för separatorer kan utföras med skanningprob med hög noggrannhet och lågt mättryck. Tredimensionell felanalys och tvärsnittsformanalys kan utföras baserat på de erhållna mätpunkterna.

### Impellrar

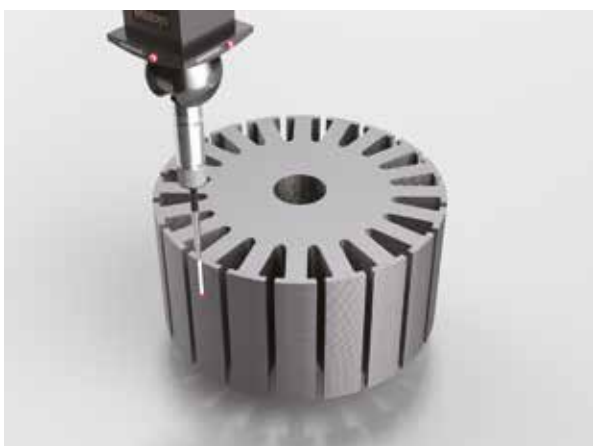
Bilar



Impellrar kan mätas med en robust kontaktfri laserprob som minskar multipla reflektioner. Denna laserprob är precis lika exakt som kontaktmätspetsar och tillhandahåller hög geometrisk reproducerbarhet.

## Motorkärnor

Elektriska fordon



V-serien kan mäta många delar av belagda motorkärnor för till exempel raket eller tvärsnittsform. Den kan också utföra mätningar av tredimensionella strukturer, inklusive mätningar av sidoytor och dimensioner vid godtyckliga höjder.

## Blad

Flygplan



Tvärsnittet av ett turbinblad på en flygplansmotor kan mätas med hjälp av en kompakt skanningprob med hög noggrannhet som snabbt och pålitligt kan mäta arbetsstycken, så som gjutgods, där stora fel är vanliga.

## Konstgjorda leder

Sjukvård



Fri ytmätning av artificiella leder kan utföras av en kompakt skanningprob med hög noggrannhet med möjlighet för tredimensionell felanalys baserad på de erhållna mätpunkterna.

## Växellådor

Eldrift

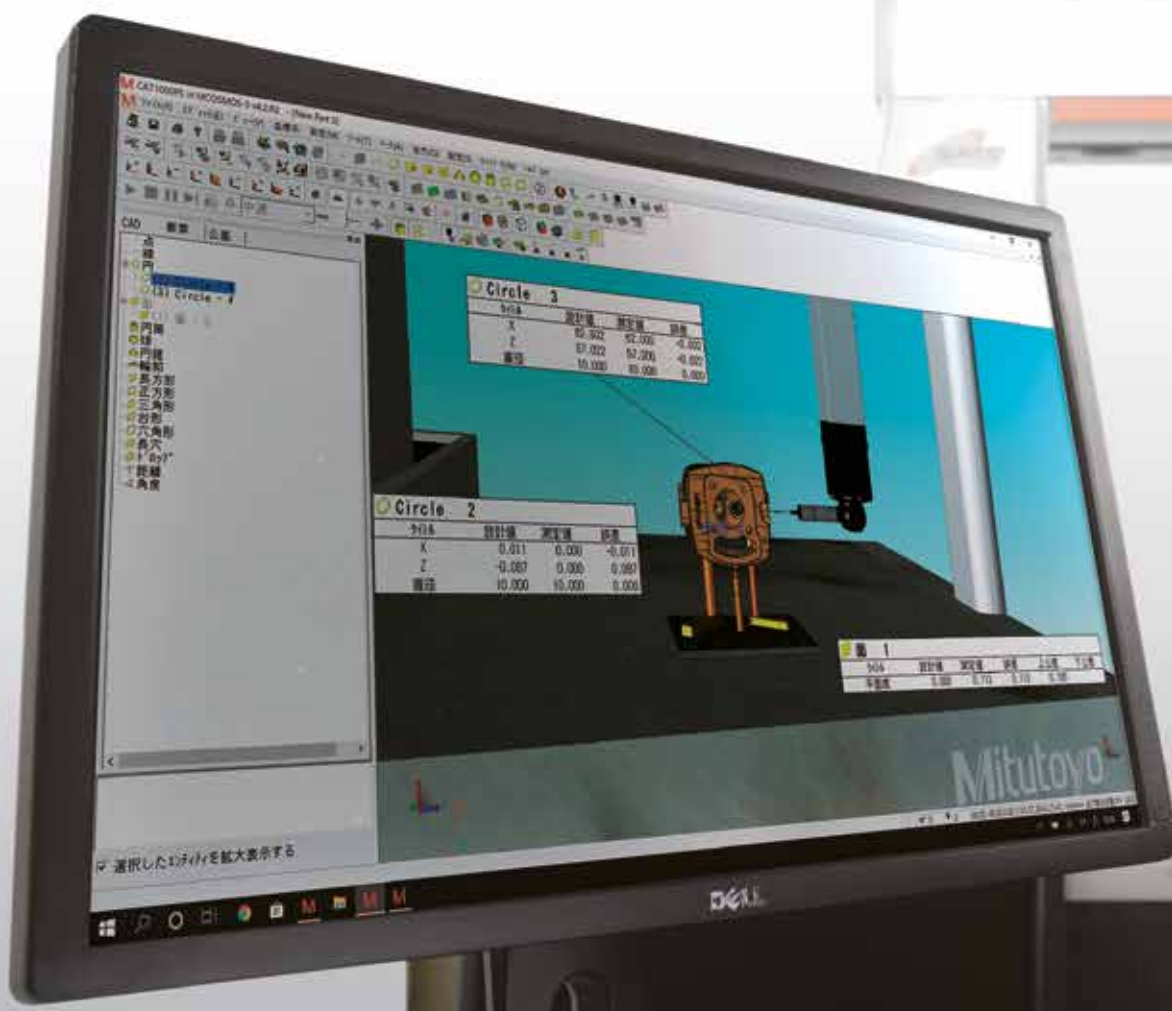


Kontaktfria laserprob sänker mättiden dramatiskt jämfört med kontaktmätspetsar. Avläsning från tre olika riktningar på en och samma gång gör det möjligt att samtidigt mäta ovasidan och sidoytorna vilket innebär färre förflyttningar för effektiv mätning av till och med de mest komplicerade arbetsstyckena.

# PROGRAMVARA

Programvara som erbjuder både funktionalitet och användbarhet

Vi erbjuder ett omfattande utbud av mjukvara för att automatiskt skapa mätprogram, genomföra kuggberäkningar, utvärderingar med hjälp av CAD, och så vidare. Gäller för alla mätningar, enkla eller komplicerade, de kan lösa alla eventuella mätproblem som våra kunder kan stöta på.

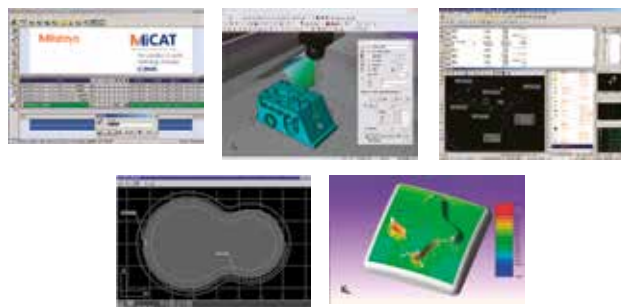




## MCOSMOS

<Databehandlingssystem för CMM>

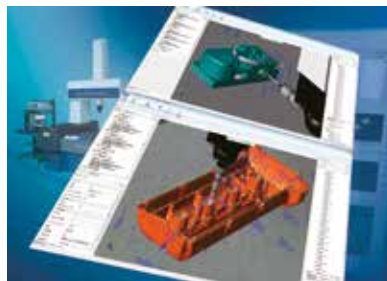
MCOSMOS är en grupp av Windows-baserade bearbetningsprogram för CMM:er. Den inkluderar ett omfattande utbud av valfri programvara som stödjer ett stort urval av mätpetsar, vilket möjliggör helautomatisk mätning av alla sorters olika arbetsstycken.



## MiCAT Planner

<Program för automatiskt skapande av mätprogram>

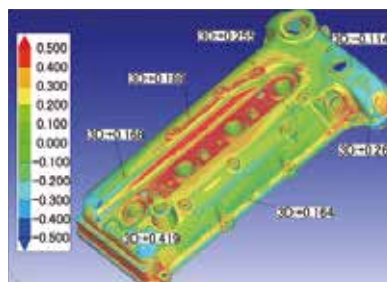
Denna programvara skapar automatiskt mätprogram från nominella CAD-filer, och mjukvaran avgör sedan vilken del av arbetsstycket som ska mätas, och fungerar också med CAD-filer som innehåller PMI-data. Jämfört med konventionella metoder ("undervisa" eller "lära") så kan den här metoden skapa mätprogram mycket mer effektivt och upp till 95 % snabbare.



## MSURF

<Program för kontaktfri lasermätning och utvärdering>

MSURF är ett mångsidigt program som används för laserprober och består av en mängd olika funktioner som behövs för överföring av CAD-data, optimera mätvägar och utföra analys och jämförelseverifiering av molndata för mätpunkter med nominella CAD-filer.



# SMART FABRIK

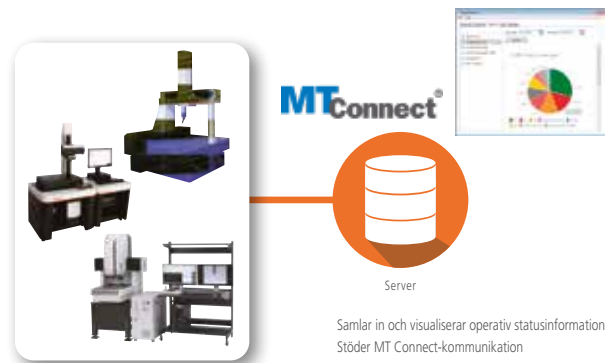
Från statushantering till förebyggande underhåll.  
Kör igång din smarta fabrik med hjälp av visualisering.

Mitutoyo har utvecklat nya funktioner som använder ett nätverk för att centralt hantera information om tillverkningsprocesser. MeasurLink förutsäger defekter genom att samla in och analysera mätmaskindata i realtid. Statusmonitorn (Smart Measuring System, eller SMS), som visar mätmaskinens driftsstatus, och Condition Monitor, som visar maskinens tillstånd, hjälper till att upprätthålla måtnoggrannheten, öka produktiviteten och förbättra hanteringen av underhåll.



## Statusmonitor

Övervaka mätmaskiner på distans

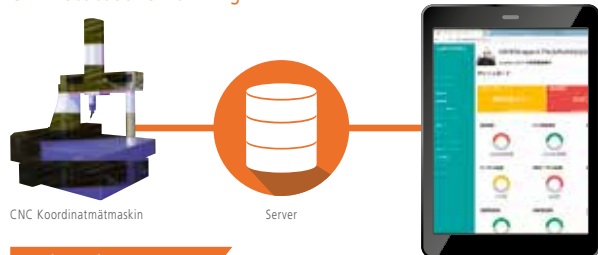






## Tillståndsmonitor

Genomföra förebyggande underhåll genom CMM-statusövervakning



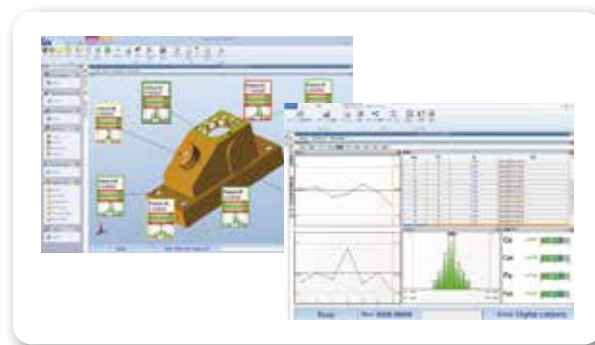
### Utgångsinformation

Förflyttat avstånd  
Temperaturlogg  
Antal anslutna mätpetsar

Förebyggande underhåll genom statusövervakning

## MeasurLink

Minskar defekta produkter genom att visualisera kvalitet



# ANVÄNDBARHET

## Minska drift- och mättid

Utrustad med Quick Launcher och en joystickbox vilket drastiskt förbättrar användbarheten. Dessa förbättringar effektiviserar arbetsflödet genom att förbättra användbarheten och minska den totala mättiden.

### Utförande av detaljprogram

CRYSTA Apex-serien, som är utrustad med Quick Launcher som standard, möjliggör enkel och intuitiv användning för enkelt utförande av detaljprogram. Pekskrämen förbättrar användbarheten ytterligare vilket gör uppgifterna enkla för alla. Med den nya serien kan också detaljprogram köras med hjälp av streckkoder och QR-koder vilket förbättrar genomströmningen ännu mer.



### Joysticklåda

Joysticklådan gör att användaren enkelt kan hantera sin CMM från CRYSTA-Apex V-serien manuellt. Den har kontrollknappar markerade med användarvänliga ikoner och en vridknapp för att ändra hastighet.



### MiCAT Planner

Kraftfull programvara för att minska programmeringstid för CMM med upp till 95 %, MiCAT Planner skapar mätprogram från nominella 3D CAD-filer samt filer som innehåller PMI-data.



# ALTERNATIV

## Utöka dina mätfunktioner

CRYSTA-Apex V-serien passar för många olika uppsättningar och stödjer helautomatiska mätningar och utnyttjar fördelarna med CNC CMM:er. Några av de andra möjliga alternativen inkluderar en mängd olika precisionsverktyg för att enkelt spänna fast olika arbetsstycken i olika former och i olika storlekar.

### Automatiseringsexempel

Med förmågan att leverera mätningar med hög noggrannhet i ett brett temperaturintervall gör att behovet av ett dedikerat mätningrum har försvunnit. Detta möjliggör automatisering av mätningar i produktionslinjen, eller nära produktionslinjen, i tillverkningsprocessen, vilket minskar mättiden markant och effektiviserar arbetsflödet.



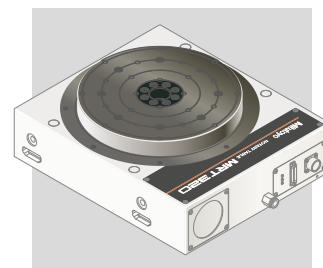
### Eco-fix spännsystem

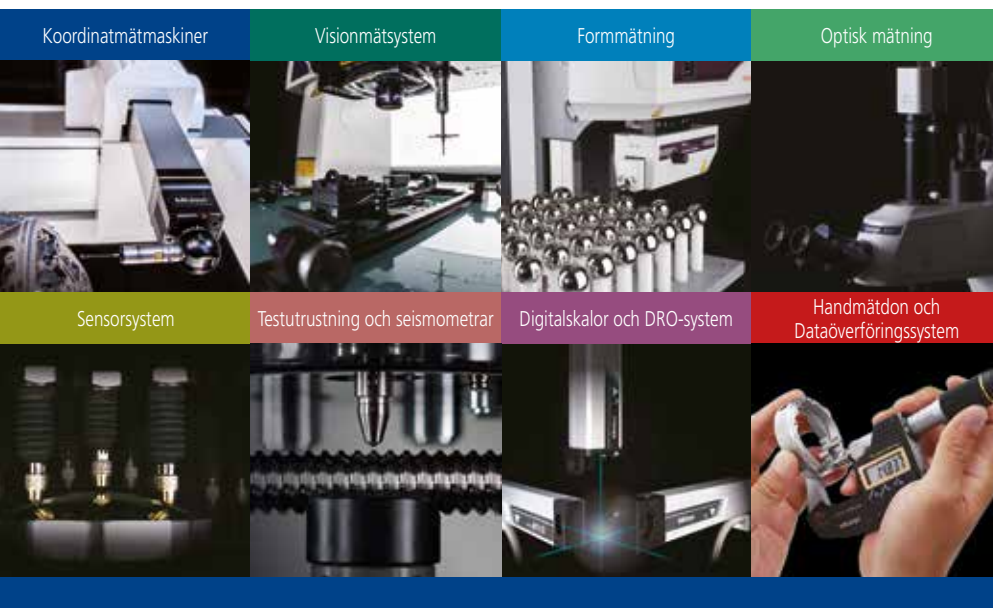
Mitutoyos spännverktyg består av ett spännsystem som gör att element kan sättas ihop enkelt för att fästa flera olika arbetsstycken.



### Roterande bord

Ett tillbehör för CNC CMM:er utvecklad för effektiv och noggrann mätning huvudsakligen för roterande arbetsstycken (växlar, impellrar, skruvrotorer, cylindriska kammrar, m.m.) som kan användas tillsammans med en skanningprob för synkroniserad inläsningsmätning. Detta möjliggör ett stort urval av konturmätningar och gör området av tillämpade mätningar större.

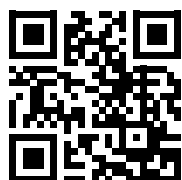




## Oavsett vilka dina utmaningar är hjälper Mitutoyo dig från början till slut.

Mitutoyo är inte bara en tillverkare av högkvalitativa mätutrustningar, utan erbjuder även kvalificerad support under produktens livstid, uppbackat av omfattande tjänster som säkerställer att din personal kan få ut det allra bästa från investeringen.

Förutom kalibrering och reparation, erbjuder Mitutoyo produkt- och metrologiutbildningar, samt IT-support för den avancerade programvaran som används inom modern mätteknik. Vi kan också utforma, bygga, testa och leverera skräddarsydda mätlösningar och även, om så bedöms kostnadseffektivt, utföra dina viktigaste och mest utmanande mätningar internt som legouppdrag.



Hitta ytterligare produktlitteratur samt vår kompletta katalog här.

[www.mitutoyo.se](http://www.mitutoyo.se)

**Notera:** Produktillustrationerna är utan förpliktelser. Produktbeskrivningar, framför allt samtliga tekniska beskrivningar, är endast bindande när det uttryckligen överenskomits. MITUTOYO är antingen ett registrerat varumärke eller varumärke som tillhör Mitutoyo Corp. i Japan och/eller andra länder/regioner. Andra produkt-, företags- och varumärken som nämnts häri används endast i identifieringssyfte och kan vara registrerade varumärken av respektive innehavare.

# Mitutoyo

## Mitutoyo Scandinavia AB

Släntvägen 6

SE-194 61 Upplands Väsby

Tel. +46 (0) 8 594 109 50

[kontakt@mitutoyo.se](mailto:kontakt@mitutoyo.se)

[www.mitutoyo.se](http://www.mitutoyo.se)