

## Artikel

# Ontsluit het verborgen vermogen van uw CMM's

Meten is essentieel voor elk producerend bedrijf, omdat het onmisbare informatie levert om processen te besturen en producten te controleren. Maar oudere coördinatenmeetmachines (CMM's) kunnen knelpunten worden als ze veranderingen in de meetbehoefte niet kunnen volgen. De vooruitgang in tasters, metrologiesoftware en besturingstechnologie maakt het nu mogelijk om bestaande CMM's om te vormen. Ze worden daardoor nauwkeuriger, meten sneller, zijn verder geautomatiseerd, bieden nieuwe mogelijkheden en zijn te programmeren op CAD-basis. Zeker onder de huidige economische omstandigheden is upgraden economisch en ecologisch interessant.

### Haal meer uit uw CMM

De meest geavanceerde technologische ontwikkelingen in tasters, besturingen en metrologiesoftware hebben de prestaties van nieuwe CMM's sterk verbeterd. De verbeteringen zijn onafhankelijk van het type CMM, en daardoor kunt u ook met uw bestaande CMM beschikken over:

- **meer mogelijkheden** met snel en intuïtief programmeren op CAD-basis en gemakkelijker te interpreteren grafische rapporten;
- **meer capaciteit** dankzij de nieuwste scantasters en technologie voor bewegingsbesturing;
- **meer informatie** over uw producten met geautomatiseerde multitaster-meting;
- **meer winst** vanwege lagere kosten voor onderhoud en ondersteuning;
- **meer vertrouwen** dat uw CMM is uitgerust om in uw toekomstige meetbehoefte te voorzien.

De meeste CMM-constructies ondervinden weinig slijtage en kunnen daardoor vele jaren dienst doen. En doordat u de kostbare basisconstructie van de machine blijft gebruiken, kost een upgrade maar een fractie van de prijs voor een vergelijkbare nieuwe machine.

### Een revolutie op meetgebied

Het bekroonde REVO® 5-assig scansysteem biedt ongekeerde prestaties op zowel nieuwe als bestaande machines. Doordat de REVO meet met gelijktijdige beweging in 5-richtingen kunnen zelfs oude machines:

- **sneller meten** met snelheden tot 500 mm/s, wat soms wel 50 maal zo snel is als bij 3-assig scannen;
- **meer punten meten** tot maximaal 4000 punten per seconde, waardoor de productvorm beter naar voren komt;
- **nauwkeuriger meten** door met de 5-assige technieken dynamische fouten te elimineren;
- **meer vormen meten** doordat de ongeëvenaard flexibele taster eindeloos te positioneren is;

- **meten zonder compromissen** omdat met de sterk verkorte cyclustijden 100% inspectie mogelijk is en dus de verificatie en procesbesturing optimaal zijn.

Dit levert de volgende praktische voordelen op:

- kortere meetcyclustijden;
- geen vertraging door de CMM en snelle terugkoppeling over het proces;
- snelle kalibratie van meetkop en taster, waardoor hogere beschikbaarheid;
- minder tijd nodig voor indexeren en stylus wisselen, en dus meer netto meettijd.



*De 5-assige scantechnologie betekent een revolutie in inspecties op CMM's.*

### De dynamische meetbarrière doorbreken

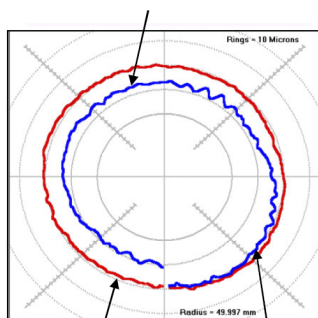
De eerste generatie computergestuurde CMM's werd ontwikkeld voor de schakelende tastertechniek, waarbij op belangrijke plaatsen discrete punten van het product worden opgenomen. Tijdens het meetproces wordt de stylus van de taster met een constante snelheid naar het productoppervlak gebracht, zodat de CMM-structuur niet versnelt als er gemeten wordt. Daarom hadden de machines geen bijzondere stijfheid nodig om nauwkeurig te kunnen meten.

Door de komst van het 3-assig scannen moesten de CMM-structuren veranderen. In dit proces beweegt de stylus van de taster over het product, waarbij hij de vorm van het oppervlak volgt. Wordt bijvoorbeeld een opening gemeten, dan moet de taster zich in een cirkelvorm verplaatsen. De bewegende delen van de CMM-structuur (de brug en de CMM-as) ondergaan daardoor versnellingen wanneer de metingen plaatsvinden. Deze structuren zijn echter groot en zwaar, dus om ze te versnellen is veel kracht nodig. Het onvermijdelijk gevolg zijn doorbuigingen aan de styluspunt vanwege de massa traagheid. De positie-encoders merken deze niet op omdat ze zich in het geval van de Y-as op het machinebed bevinden.

De massa traagheidskrachten verdraaien en verbuigen de machinestructuur, waardoor meetfouten ontstaan die al snel groter kunnen worden dan de meettolerantie (zie hieronder). Helaas zeggen de natuurkundewetten dat bij het meten van openingen de traagheidskrachten toenemen met het kwadraat van de meetsnelheid. Sneller werken wordt dus steeds moeilijker, hoezeer de machineontwerpers zich ook inspannen.

Zelfs de snelste moderne machines kunnen met hun scansnelheid niet verder gaan dan 80 tot 150 mm/s, afhankelijk van de vorm die ze op dat moment meten. Maar om problemen met de nauwkeurigheid te voorkomen (zie de afbeelding hierboven) wordt in de productiepraktijk meestal gescand met 10 tot 25 mm/s.

Hoge snelheid, constant  
(150 mm/s)



Lage snelheid  
(10 mm/s)

Versnellingsgebied

Deze afbeelding laat het effect van de scansnelheid op de meetnauwkeurigheid zien. Een gekalibreerde metring werd twee keer gescand met verschillende snelheden.

De grafiek bij lage snelheid (rood) vertoont een kleine vormfout. Bij hoge snelheid (blauw) neemt de fout toe als de versnelling vordert en zodra de machine de geprogrammeerde scansnelheid bereikt. De opening lijkt te klein doordat de CMM-structuur radiaal naar buiten verbuigt onder invloed van de massa traagheidskrachten vanwege het volgen van de cirkelvorm.

Het 5-assig scannen doorbreekt deze barrière door machinedynamische fouten te vermijden. De innovatieve REVO scantasterkop kan namelijk oppervlaktegegevens opnemen terwijl hij rond zijn twee rotatieassen beweegt met snelheden tot drie omwentelingen per seconde. Zo zijn scansnelheden tot 500 mm/s mogelijk, veel meer dan zelfs de snelste CMM's halen. Het schijnbaar onoverkomelijke probleem van dynamische fouten is opgelost door tijdens het meten geen versnellingen van de machine te vragen, of deze in ieder geval te minimaliseren als ze ergens onvermijdelijk zijn.

Dit wordt bereikt door 5 gelijktijdige bewegingsassen toe te passen, zodat het bewegen van de styluspunt vooral door de REVO kop gedaan wordt. Voorbeelden van deze nieuwe techniek zijn hieronder te zien:



Raakpunten

Cirkel scannen



Sleepscan



Spiraalscan

Pakking scannen



Doorsnedescan

### Besturende factor

De bewegingsbesturing is een essentiële factor voor de prestaties van elke CMM. Een ouderwetse besturing kan de meetcapaciteit beperken, op een bepaald moment niet meer ondersteund worden en zijn bedrijfszekerheid verliezen. Kort gezegd kan hij een prima CMM vleugellam maken, of anders minstens een beperking zijn voor aanpassingen aan veranderde behoeftes.

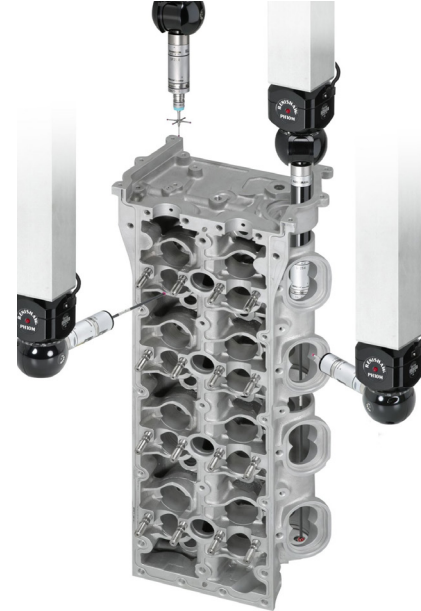
De serie Renishaw UCC besturingen is speciaal ontwikkeld voor "plug and play" montage op de meeste bestaande CMM-modellen. Met de versies die schakelend meten, 3-assig scannen en 5-assig scannen ondersteunen, is later upgraden naar eigen behoefte gemakkelijk. Behalve een naadloze integratie met een groot aantal tasters, bieden de besturingen geavanceerde technieken voor bewegingsbesturing om snel rond het product te bewegen en soepeler en sneller te scannen.



*De UCC besturingen voldoen aan I++ DME, zodat u de software kunt kiezen die het beste bij uw vraag past en zelfs van software kunt wisselen voor specifieke inspectietaken.*

### Automatisering verbeteren

Het 5-assig scannen leent zich vooral voor het meten van complexe producten waarvan de inspectie anders veel langer duurt, en om grote volumes producten te meten binnen een beperkt tijdsbestek. In andere situaties kan upgraden naar een 3-assige scantaster of een schakelende taster met styluswissel ook al de productiviteit en automatisering aanzienlijk verbeteren tegen lagere kosten.



*Flexibele modulaire tasters en meetkoppen met indexering verbeteren de meetflexibiliteit en de automatisering, en bieden vanuit één opspanning toegang tot alle productvormen.*

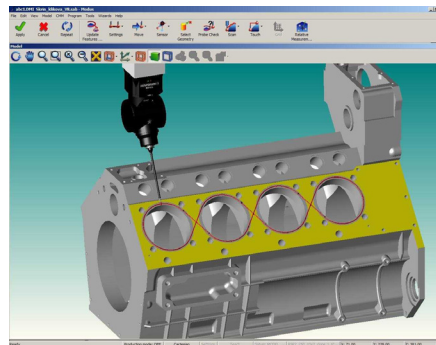
### De kracht van CAD

De software is misschien wel de voornaamste reden waarom veel CMM-gebruikers kiezen voor upgraden, want met dat aspect van de CMM hebben ze het meest te maken. Trage programmering, plompe uitvoering, onaangename rapportage en achterhaalde rekensystemen kunnen frustratie veroorzaken en de productiviteit schaden.

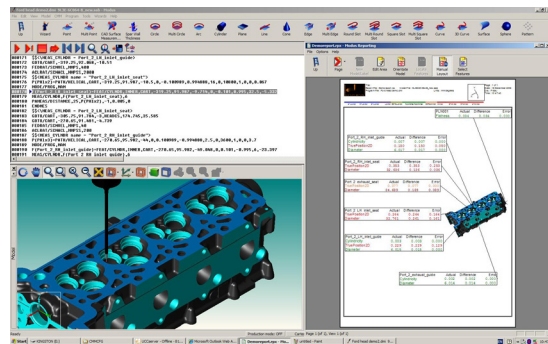
Moderne metrologiesoftware is ervoor ontworpen om volledig de kracht van CAD te benutten en is snel offline te programmeren, waarbij de nominale gegevens en toleranties direct uit het model komen. Rapporteren gebeurt nu meer in grafieken dan in tabellen, wat het veel gemakkelijker maakt om de meetgegevens te interpreteren en - belangrijker - er de juiste actie op te nemen.

De nieuwe Renishaw MODUST™ software is een goed voorbeeld van deze trend. Dit pakket is gebaseerd op industriële standaarden zoals de programmeertaal DMIS en het I++ DME protocol voor communicatie met de CMM-besturing.

Ook is het mogelijk de prestaties verder te verhogen door onder meer te compenseren voor temperatuur en fouten in kaart te brengen.



*Programmeren op CAD-basis verkort de ontwikkeltijd en kan offline plaatsvinden, zodat de CMM aanzienlijk productiever wordt.*



*Grafische rapporten zijn veel gemakkelijker te interpreteren dan lange tabellen met gegevens.*

### Upgraden en besparen

In het roerige economische klimaat van dit moment is het een goed idee om het maximale uit uw faciliteiten te halen. Ook uit milieu-oogpunt is het gunstig om de goed onderhoudbare delen van uw CMM-structuur te blijven gebruiken, zoals het bed, de brug en de as waarvan de productie relatief veel energie vraagt.

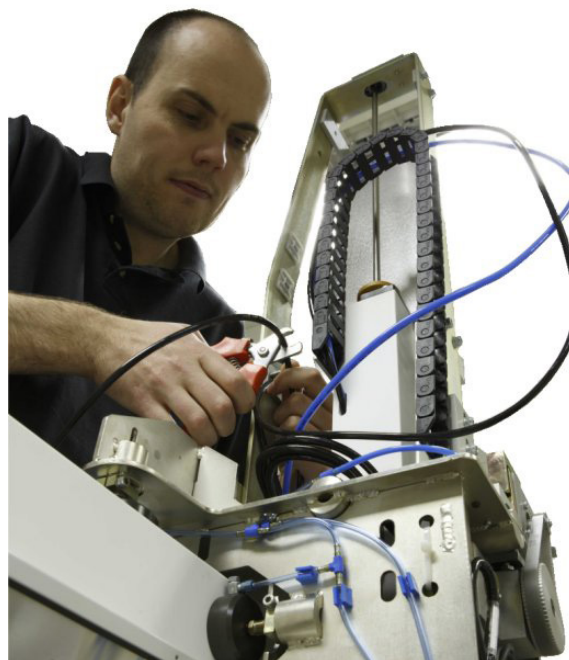
Door belangrijke elementen van uw machine (tasters, besturing en software) voordelig te upgraden, kunt u het verborgen vermogen van uw CMM ontsluiten en beschikken over een hypermodern metrologiesysteem waarmee u de toekomst in kunt.

### Alles-in-één-hand retrofitservice

Renishaws retrofitservice voor bestaande machines omvat:

- Nieuwe MODUS™ metrologiesoftware op CAD-basis
- CMM-besturing geschikt voor de toekomst
- Ongeëvenaarde keuze aan tasters, van de TP20 schakelende taster tot de SP25M scantaster en de revolutionaire REVO 5-assige technologie
- 
- Garantie van 12 maanden op de gehele machine
- Een vlotte ruilservice voor alle systeemelementen
- Directe hard- en softwareondersteuning door Renishaw.

Meer informatie vindt u op [www.renishaw.com/cmmretrofit](http://www.renishaw.com/cmmretrofit)



*Renishaw biedt een professionele retrofit service, waarbij alle CMM-onderdelen die de prestaties bepalen vervangen worden door innovatieve nieuwe technologie.*



*Met 5-assig scannen is snelle naadloze inspectie van complexe producten mogelijk, zonder pauzes voor indexeren en van stylus wisselen.*