

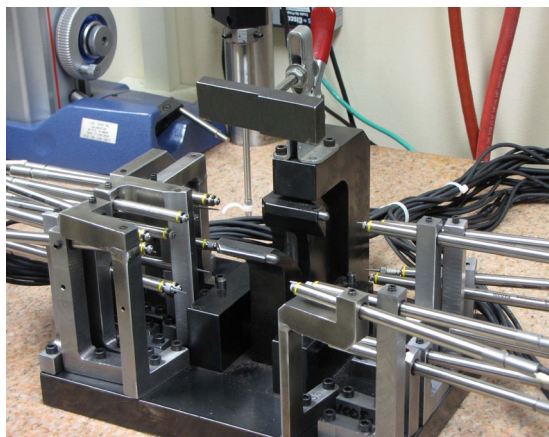
## Meyer Tool tillverkar komponenter till flygmotorer och "mjukar upp" sina mätkostnader med det mjukvarubaserade mätsystemet Equator™

Renishaws nya Equator-system är ett mjukvarubaserat mätsystem för komparativ mätning som redan har hjälpt Meyer Tool att spara in på en mängd olika traditionella mätton. Meyer Tool tillverkar komponenter till flygmotorer i Cincinnati i delstaten Ohio i USA. Varje år designar, tillverkar och underhåller Meyer Tool dussintals av dessa dyra verktyg för processmätningar.

Prototypversionen av Renishaws mätenhet Equator har lyckats eliminera minst fyra traditionella, dyra mätton i en ny produktionscell. "Det här är bara början på det genomslag som företaget förväntar sig. Specialbyggda traditionella mätton kan kosta upp till 20 000 dollar per styck att designa, tillverka och underhålla", enligt Beau Easton som är kvalitetschef på företaget. "I förlängningen kan förändrad design medföra kostnader på ytterligare 3 000 till 10 000 dollar för att omkonfigurera och kvalificera ett befintligt mätton".

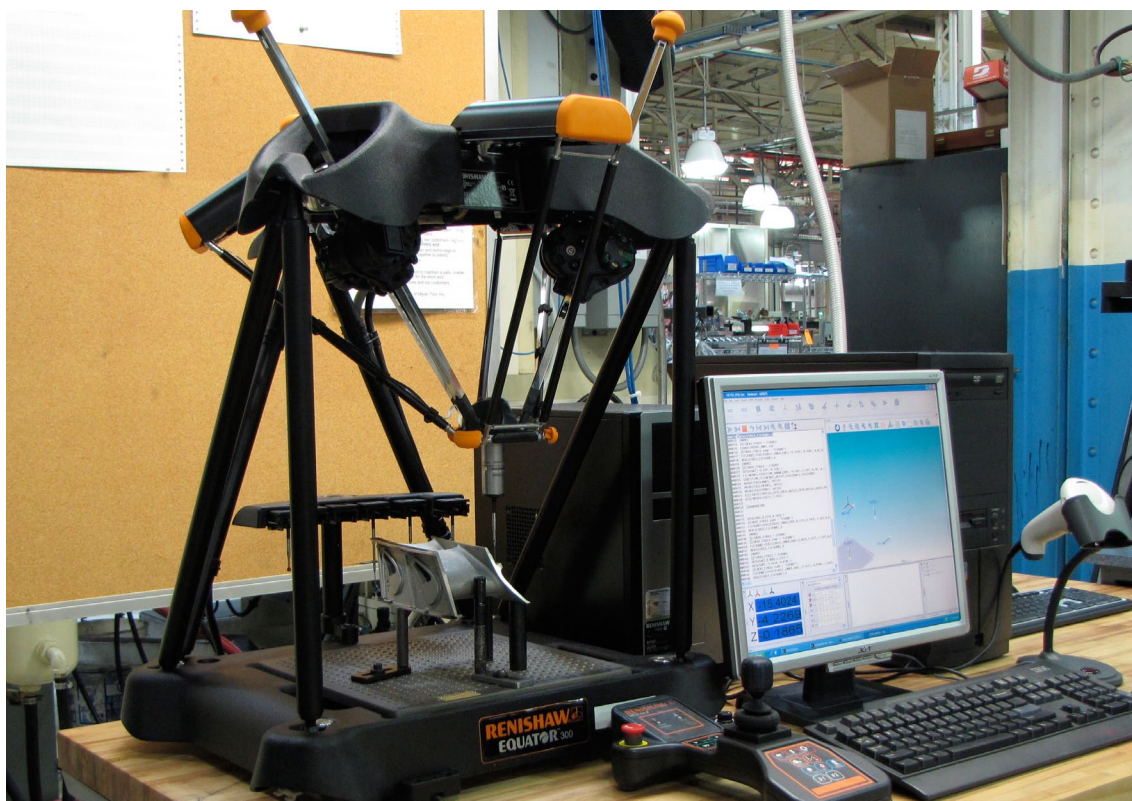
### Minskar kostnaden för traditionella mätton

Vid dimensionell processmätning förlitar sig företaget huvudsakligen på punktvis mätning med produktionscellsbaserade kontaktmätare,



*Specialbyggda traditionella mätton kan kosta upp till 20 000 dollar per styck att designa, tillverka och underhålla*

som använder pneumatiska, digitala prober. Traditionella mätton i maskinceller ger väldigt snabb återkoppling men de är dyra. Design/konstruktion av en delcell kan kosta 6 000 dollar. Sedan tillkommer prober för 500 dollar per st. samt verifieringsstudier och underhåll, förklarar Easton. "Om vi tillverkar ett komplett munstycke så kan det innehålla sex till tio fixturer, med sex till tjugo prober vardera. Om en funktion eller tolerans sedan ändras så tillkommer extra tid för att ändra och verifiera mättonet."



När Easton och SPC-chefen Bridget Nolan insåg omedelbart potentialen när de fick se och erbjöds att testa en prototypversion av Renishaws mätenhet för komparativ mätning Equator. "Vi blev involverade i Renishaws introduktion av systemet och levererade delar. Renishaw programmerade delarna och resultaten stämde överens med resultaten från vår koordinatmätmaskin (CMM)", säger Nolan, vars avdelning ställer in, underhåller och programmerar företagets mätton, fixturer och instrument.

### Komparativ mätning, kalibrering och repeterbarhet

Trots sitt ovanliga utseende använder Equator-systemet samma komparativa kalibrerings- och mätmetoder som alla andra dedikerade mätsystem. En masterkomponent med kända dimensioner används för att nollställa systemet, och sedan görs de följande mätningarna i förhållande till denna del. Det viktigaste med Equator-systemet är dess höga repeterbarhet och radikalt annorlunda metrologimekanism, som baseras på en kinematisk parallellstruktur. Den här mekanismen är lätt och tillåter snabba rörelser men är ändå styv och repeterbar. Systemet använder Renishaws berörings- och skanningsprober, växlingsställ med olika antal mätstift samt Equators programmerbara mjukvara MODUS. Den är kostnadseffektiv och tre till fem traditionella mätton i en produktionscell från Meyer Tool kan ersättas med en Equator. Equator kan användas vid flera olika moment, växla mellan dem på inom sekunder samt programmeras om för många andra delar under dess livslängd.

### Strömlinjeformad produktionscell

Equator-systemet används för närvarande vid en strömlinjeformad (lean) produktionscell på Meyer Tool. Equators goda anpassningsförmåga gör att det enkelt kan integreras med Meyers Orion SPC-system. Operatören är fortfarande bekant med utseendet och inlärningskurvan förkortas. Orion kommunicerar med Equators mjukvara MODUS, där operatören kan se resultaten som tredimensionell data, SPC-diagram etc. vilket gör det möjligt för operatören att bestämma CNC. "Kom ihåg att operatören ser variabla data och kan jämföra den aktuella delen med tidigare mätningar, vilket gör att det inte bara handlar om att godkänna eller underkänna," förklarar Nolan. Delarna måste uppfylla en tolerans på  $\pm 0,001$  till  $\pm 0,003$  tum. Kontrolltiden varierar beroende på del men tar normalt två till sex minuter, vilket ligger klart inom produktionscellens taktid så att systemet enkelt klarar att hålla jämna steg med maskinoperationerna.

"Vi mäter redan fem delnummer för två olika motorprogram, så vi har ställt in och kvalificerat multipla fixturplattor för Equator," säger Nolan. "Vi försöker kombinera så många olika operationer på en platta som möjligt för att begränsa antalet kvalificeringar, och vi arbetar för närvarande med en platta där vi kombinerar tre operationer. Inom geometrisk dimensionering och toleranser (GD&T) tar vi fram korrekta positioner, spår, håldiameter, profiler, kast och liknande med beröringsprober. Kontaktskanning håller dock på att implementeras med en SP25M-prob. Vi har också växlingsställ med mätstift och använder minst fyra olika mätstift, ofta stjärnstift, och då är



det väldigt behändigt att inte behöva kvalificera om vid varje växling," säger Nolan.

### **Mätningar som kan spåras till absoluta CMM-standarder**

Equator-mätningarna på Meyer Tool korreleras med CMM med hjälp av en CMM-kalibrerad masterenhet. "Masterenheten anger de värden som Equator förväntas finna inom mätområdet medan mjukvaran automatiskt använder de kompensationsvärden som erhålls nominellt från CMM-enheten. Den måste kontrollera att den tillåtna toleransen ligger inom 10 procent av den nominella," förklarar Nolan.

Du behöver inte ange en ny masterenhet efter ändring av varje del då Meyer har beslutat att detta ska följa ett 3-timmarsschema för att kompensera för ändringar i anläggningstemperaturen. "Equator-systemet memorerar masterdelarna och valideringsvärdena, så vi kan växla delar hur ofta vi vill under 3-timmarsperioden utan att behöva ange en ny masterenhet," säger Nolan.

### **Kvalitetsstyrda Meyer Tool**

USA-baserade Meyer Tool är en ledande tillverkare av heta komponenter till jetmotorer åt OEM-företag inom rymdteknik och sysselsätter över 1 000 personer på tio olika platser. Huvudkontoret i Cincinnati är en av stadens tio största privata arbetsgivare och är specialiserat på nya delar, medan vissa av Meyers andra anläggningar utför reparationer och översyn åt olika OEM-företag. De huvudsakliga arbetsmaterialen består av superlegeringar, nickel och kobolt-krom.

Med nästan 500 snabbborrande borrar för gnistbearbetning (EDM) är Meyer Tool Nordamerikas största tillverkare inom gnistbearbetning. De här maskinerna kompletteras med 45 slipstationer, över 300 konventionella gnistbearbetningsmaskiner plus CNC-maskiner med 3 och 5 axlar. Företaget EDM-borrar över 1,75 miljoner hål per vecka, och då ett av hundratals blockerade hål kan leda till fel på militära högtrycksblad är Meyer Tool fanatisk när det gäller kvalitet. Företaget sysselsätter 10-15 kvalitetsingenjörer, åtta experter och ett SPC-team med fem medarbetare. "Vi började implementera strömlinjeformade principer för över 10 år sedan, vilket följdes av en AS9100-certifiering," säger Easton. "Även den investeringen har betalat sig. Antalet godkända produkter ligger på 98,9 procent i januari 2011, vilket är andelen produkter direkt från maskinen förutom produkter med icke-överensstämmelse eller ej godkända produkter."

Detta har uppnåtts genom att återkopplingen i realtid har skruvats upp till en mycket högre nivå, tillägger han. Det som utför ryggraden för all informationen inom företagets mätning, SPC och kvalitetssystem är den egna Orion-mjukvaran och arbetsstationerna, som säljs kommersiellt genom dotterbolaget Sigma Technology Services.

Alla delar inspekteras till 100 procent på olika sätt med bl.a. laserskanner och beröringsprober på CMM-enheter, 5-axlad mätning, radiomätning och mätning av flödesbanan etc. Alla dessa är nätverkskopplade i ett Orion-system som fungerar som ett gemensamt operatörgränssnitt för mätsystemen. Mätprogram, resultat och SPC-data hanteras av Orion-systemet. När en operatör slutför arbetet på en del skannas dess serienummer in i systemet. Sedan mäts delen och operatören kan omedelbart se och jämföra resultaten med de 35 senaste delarna som uppmätts av liknande typ. "Du kan skanna en dels serienummer i valfri terminal i vår anläggning för att se dess mätdata," säger Easton. "Den här informationen stannar kvar i delen. Före leverans kontrolleras all inspektionsdata så att alla punkter är godkända. Vid en eventuell underkänd punkt så tas den delen bort tills hela delen är godkänd. Vår ppm-flykthastighet är nästan obefintlig och kunderna är medvetna om det."

Med över 100 olika mätdon som kostar mellan 10-20 000 dollar i sina anläggningar har Meyer Tool identifierat de potentiella kostnadsfördelarna med ett flexibelt mjukvarubaserat mätsystem. "Vi utökar fortfarande vår kunskap och kapacitet med Equator-systemet, men har höga förväntningar på att systemet till slut kommer att reducera en stor del av våra kostnader för traditionella mätare," tillägger Easton.

[www.renishaw.se/gauging](http://www.renishaw.se/gauging)



**Renishaw AB**

Biskop Henriks väg 2  
SE-176 76 Järfälla  
Sverige

T +46 8 584 908 80  
F +46 8 584 908 99  
E sweden@renishaw.com  
www.renishaw.se

**RENISHAW**   
apply innovation™

## Om Renishaw

Renishaw är ett väletablerat och världsledande konstruktionsföretag, med en bakgrund av innovativ produktutveckling och -tillverkning. Sedan företaget bildades 1973 har vi tillverkat spetsprodukter som höjer bearbetningsproduktiviteten och produktkvaliteten samt tillhandahåller kostnadseffektiva automatiserade lösningar.

Ett världsomfattande nätverk av dotterbolag och distributörer ger enastående service och stöd till våra kunder.

### Exempel på produkter:

- **Dentala CAD/CAM-system för genomsökning och fräsning**
- **Pulsgivarsystem för precis linjär, vinkel- och rotationsmässig positionsåterkoppling**
- **Laser- och ballbarsystem för prestandamätning och maskinkalibrering.**
- **Medicinska anordningar för neurokirurgiska tillämpningar.**
- **Probsystem och -program för uppsättning, inställning och kontroll av CNC-verktygsmaskiner.**
- **Raman-spektroskopisystem för icke-förstörande materialanalys.**
- **Sensorsystem och -program för mätning på CMM-maskiner (Co-ordinate Measuring Machines).**
- **Mätspetsar för CMM och maskinprotillämpningar.**

## Renishaw i världen

### Australien

T +61 3 9521 0922  
E australia@renishaw.com

### Österrike

T +43 2236 379790  
E austria@renishaw.com

### Brasilien

T +55 11 4195 2866  
E brazil@renishaw.com

### Kanada

T +1 905 828 0104  
E canada@renishaw.com

### Folkrepubliken Kina

T +86 21 6180 6416  
E china@renishaw.com

### Tjeckien

T +420 548 216 553  
E czech@renishaw.com

### Frankrike

T +33 1 64 61 84 84  
E france@renishaw.com

### Tyskland

T +49 7127 9810  
E germany@renishaw.com

### Hong Kong

T +852 2753 0638  
E hongkong@renishaw.com

### Ungern

T +36 23 502 183  
E hungary@renishaw.com

### Indien

T +91 80 6623 6000  
E india@renishaw.com

### Indonesien

T +62 21 2550 2467  
E indonesia@renishaw.com

### Israel

T +972 4 953 6595  
E israel@renishaw.com

### Italien

T +39 011 966 10 52  
E italy@renishaw.com

### Japan

T +81 3 5366 5316  
E japan@renishaw.com

### Malaysia

T +60 3 5631 4420  
E malaysia@renishaw.com

### Nederländerna

T +31 76 543 11 00  
E benelux@renishaw.com

### Polen

T +48 22 577 11 80  
E poland@renishaw.com

### Ryssland

T +7 495 231 16 77  
E russia@renishaw.com

### Singapore

T +65 6897 5466  
E singapore@renishaw.com

### Slovenien

T +386 1 527 2100  
E mail@rls.si

### Sydkorea

T +82 2 2108 2830  
E southkorea@renishaw.com

### Spanien

T +34 93 663 34 20  
E spain@renishaw.com

### Sverige

T +46 8 584 90 880  
E sweden@renishaw.com

### Schweiz

T +41 55 415 50 60  
E switzerland@renishaw.com

### Taiwan

T +886 4 2473 3177  
E taiwan@renishaw.com

### Thailand

T +66 2 746 9811  
E thailand@renishaw.com

### Turkiet

T +90 216 380 92 40  
E turkiye@renishaw.com

### Storbritannien (huvudkontor)

T +44 1453 524524  
E uk@renishaw.com

### USA

T +1 847 286 9953  
E usa@renishaw.com

### För alla andra länder

T +44 1453 524524  
E international@renishaw.com

RENISHAW VILL I MÖJLIGASTE MÅN SÄKERSTÄLLA ATT INNEHÅLLET I DETTA DOKUMENT ÄR KORREKT PER PUBLICERINGS DAGEN MEN LÄMNAS INGA GARANTIER ELLER UTFÄSTELSER MED AVSEENDE PÅ INNEHÅLLET. RENISHAW FRÅNSÄGER SIG ALLT ANSVAR, HUR DET ÄN HAR UPPKOMMIT, FÖR EVENTUELLA FELAKTIGHETER I DETTA DOKUMENT.

©2011 Renishaw plc. Med ensamrätt.

Renishaw förbehåller sig rätten att ändra specifikationerna utan föregående meddelande.

RENISHAW® och probsymbolen är inregistrerade varumärken som tillhör Renishaw plc i Storbritannien och andra länder. apply innovation, Productive Process Pyramid, Productive Process Patterns, Productivity+, AxiSet, RENGAGE, Trigger Logic, ToolWise, Sprint, MicroHole, SwarfStop och PassiveSeal är varumärken som tillhör Renishaw plc. Alla märkes- och produktnamn som används i detta dokument är handelsbeteckningar, tjänstebeteckningar, varumärken eller registrerade varumärken som tillhör respektive ägare.