



Automatisch videomeetsysteem maakt inspectie 60 keer sneller



Aanbieder van draadvonken en gereedschapsmaker installeert CNC-videomeetsysteem van Nikon Metrology om erkenning volgens AS9100-kwaliteitsbeheersnorm voor de luchtvaart te bespoedigen

Wat hebben een in baan gebrachte telescoop die momenteel de Melkweg in kaart brengt en het eerste volledig Engelse polshorloge in een halve eeuw met elkaar gemeen? Het Britse toeleveringsbedrijf Microtec EDM, Basildon, leverde prototypes en onderdelen voor beide ondernemingen, naast een hele reeks andere innovatieve en hoogstaande projecten. Het bedrijf verhoogde de capaciteit van zijn metrologieafdeling onlangs aanzienlijk met de aankoop van een krachtig CNC-videomeetsysteem, de iNEXIV VMA-4540 van Nikon Metrology.

Voor de machine eind 2014 werd geïnstalleerd, vertrouwde Microtec op een handmatige videometing met een instrument van een ander merk. Eigenaar en gedelegeerd bestuurder Graham Cranfield vertelt: "We zijn nu zeven jaar ver in een contract van 18 jaar rond vonkersiemachines en het centerloos rondslijpen van buizen in nikkel-koperlegering om een onderdeel van een afleidingsraket te produceren.

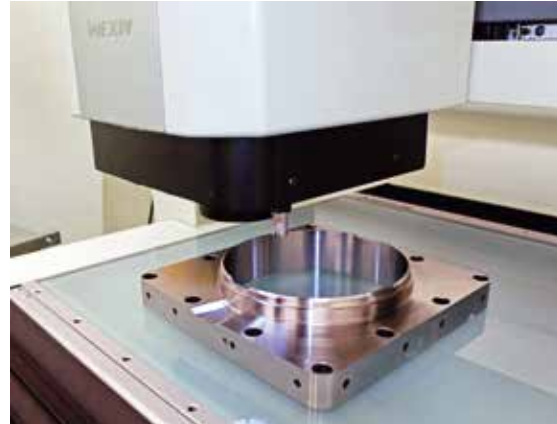
"Vroeger duurde het 20 minuten om het onderdeel volledig te inspecteren met ons handmatige videomeetsysteem. Nu we die taak in onze nieuwe Nikon-machine hebben geprogrammeerd, wordt diezelfde inspectiecyclus volledig automatisch uitgevoerd in slechts 20 seconden. We hebben ervaren dat dergelijke tijdsbesparingen zeker niet uitzonderlijk zijn, en ze hebben de productiviteit van onze metrologieafdeling ingrijpend verbeterd."

Hij legt uit dat ze maar een paar uur nodig hadden om de inspectiecyclus voor dit vrij complexe project aan te maken op basis van een CAD-model van het onderdeel. Naarmate meer medewerkers van het bedrijf vertrouwd raken met het programmeren, zal dit



Vroeger duurde het 20 minuten om het onderdeel volledig te inspecteren met ons handmatige videomeetsysteem. Nu we die taak in onze nieuwe Nikon-machine hebben geprogrammeerd, wordt diezelfde inspectiecyclus volledig automatisch uitgevoerd in slechts 20 seconden.

*Graham Cranfield,
eigenaar en managing director of Microtec*



Close-up van het met draaderosie vervaardigde molybdeenrooster voor een elektronenkanon op de tafel van de iNEXIV.

proces nog minder tijd in beslag gaan nemen. Voor contracten met veel herhalingen, kan een automatische meetmethode op de lange termijn erg veel tijd besparen. Zelfs na het meten van een tiental raketbuizen bleek de tijd die werd besteed aan het programmeren zijn vruchten af te werpen. Er moeten elk jaar immers enkele duizenden van deze onderdelen worden geproduceerd, en hoewel er slechts één op twaalf moet worden geïnspecteerd, zal de tijd die werd bespaard bij de meting in 2015 alleen al meer dan het dubbele bedragen van de tijd die werd besteed aan het programmeren.

Volgens diezelfde logica is het productiever om prototypes en onderdelen die slechts in kleine aantallen moeten worden geproduceerd handmatig te inspecteren op de bestaande videomeetmachine of op de iNEXIV VMA-4540 in handmatige modus.

Ruim aanbod van onderdeelgroottes

Op het gebied van ruimtemissies is Microtec onder meer bezig met het vervaardigen van onderdelen voor de gezamenlijke missie van ESA en JAXA (de Japanse ruimtevaartorganisatie) naar Mercurius, BepiColombo. Die vertrekt in juli 2016 op een reis van 7,5 jaar naar de kleinste aardste planeet van ons zonnestelsel. Voor een ander project worden prototypes en onderdelen geproduceerd voor een ruimtetelescoop.

In beide gevallen zijn de telescooponderdelen die worden vervaardigd relatief groot. Heel wat andere onderdelen die het toeleveringsbedrijf Basildon vervaardigt zijn echter kleiner dan 20 micron, waardoor het

bedrijf tot een erg selecte groep deskundige leveranciers behoort die draadvonken en vonkersie aanbieden in het VK.

Een project op microscopisch niveau behelst het draaderoderen van 70 micron bredeschoepen uit koper en molybdeenroosters, waarvan er 50 per jaar nodig zijn voor een elektronenkanon.

Ergens tussen die extreme afmetingen vinden we de onderdelen die Microtec maakt voor Charles Frodsham & Co, de klokkenmaker van de Britse koninklijke familie. Gedelegeerd bestuurder Philip Whyte is van plan om in 2015 het eerste volledig Engelse horloge in een halve eeuw te lanceren dat op productiebasis wordt vervaardigd. Het zal van begin tot eind vervaardigd worden in de werkplaats van het bedrijf bij Heathfield, in East Sussex.

Nauwe samenwerking

Charles Frodsham werkt al lang samen met Microtec. Het toeleveringsbedrijf zorgt regelmatig voor de draaderosie van gouden horlogekasten en vervaardigt veren voor de klokkenmaker, die op zijn beurt draai-, frees- en boorbewerkingen op microscopische schaal uitvoert die de productie-apparatuur van Microtec niet aankan.

In de werkplaats van Charles Frodsham in Hastings wordt al ongeveer vijf jaar een kleinere CNC-videomeetmachine van Nikon Metrology gebruikt. Whyte had dit merk van instrument aanbevolen aan Microtec vanwege zijn betrouwbaarheid en nauwkeurigheid, en de goede dienstverlening na verkoop.



Graham Cranfield, gedelegeerd bestuurder van Microtec, inspecteert een groter onderdeel op de iNEXIV, in dit geval een stalen ring voor een matrijsholte.

Cranfield nam de apparatuur van andere potentiële leveranciers onder de loep, maar hij vond geen betere optie. Hij ontdekte ondertussen ook dat een aantal andere merken op de markt voor videometrologie de apochromatische lens van Nikon in hun machines gebruiken, aangezien ze een betere correctie van chromatische en sferische aberratie bieden dan conventionele achromatische lenzen. Hij kwam dan ook tot het besluit dat het aanbod van Nikon Metrology het beste was.

Meerdere doelmarkten onder de koepel van de luchtvaart

Opdrachten voor de luchtvaart en de defensie vormen de hoefdmoot van de activiteiten van Microtec, dat onder meer Rolls-Royce, BAE Systems, Selex Galileo en Astrium tot zijn klanten mag rekenen. Dat is de belangrijkste reden waarom Microtec een AS9100-erkenning nastreeft. De aankoop van de iNEXIV-machine van Nikon Metrology moet daarbij helpen. Het toestel zal bijzonder belangrijk zijn om de rapporten van de inspectie van het eerste artikel sneller te kunnen opstellen. De VMA AutoMeasure-software van Nikon Metrology vergelijkt de gemeten resultaten automatisch met de CAD-modellen en biedt zo de mogelijkheid om snel rapporten in een standaardformaat op te stellen.

De motorsport, die uit technologisch oogpunt veel raakvlakken vertoont met de luchtvaart, wordt een steeds belangrijkere doelmarkt voor het toeleveringsbedrijf. Daarnaast specialiseert het zich in werk voor de medische en de tandheelkundige sector, waarin vaak erg complexe bewerkingen van lastige materialen nodig zijn. Voor een van de lopende opdrachten worden erg kleine pincetten geproduceerd met tanden die worden geërodeerd met draad van 20 µm, vijf keer dunner dan een menselijke haar.

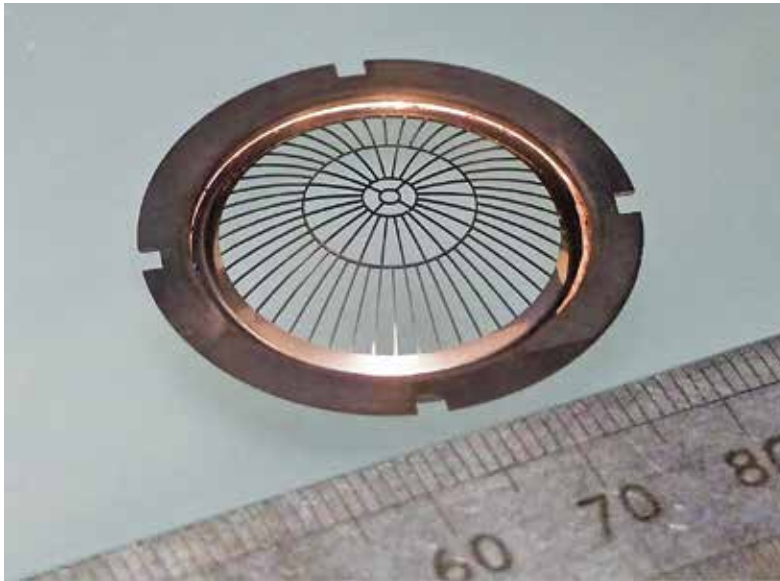
Voor een ander medisch project moet een kunststof filtermatrijs worden geproduceerd met ribben van 0,25 mm. In de jaren 1990 was de vervaardiging van matrijzen en gereedschap goed voor 80 procent van de omzet van Microtec. De jaren nadien daalde dat aandeel tot 20 procent doordat China een groot deel van de activiteit absorbeerde. Recentelijk zit het percentage evenwel opnieuw in de lift, aangezien de vervaardiging van matrijzen weer naar het binnenland wordt gehaald vanwege een toename van de overzeese productiekosten en problemen met de kwaliteit en de logistiek.

De projecten verschuiven ook naar andere sectoren, bijvoorbeeld voor duurdere voertuigen van onder meer Mercedes en voor de vooraanstaande fabrikant van hifi-toestellen, Rega Research, in Southend, voor wie Microtec onderdelen voor een elektrodynamisch element produceert.

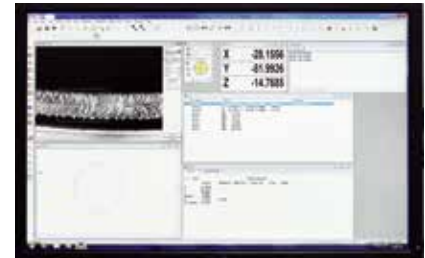
In de fabriek van Basildon worden nog dag in, dag uit onderdelen vervaardigd uit allerhande materialen, van aluminium, koper en staal tot titaan en exotische legeringen. Acht Agie Charmilles EDM-machines staan in voor het overgrote deel van de productiecapaciteit, samen met verticale bewerkingscentra van Hurco, een centerloze rondblijfmachine van Ghiringhelli en verschillende handmatige gereedschapswerktuigen.

Contactloze 2D- en 3D-meting

Voor de meeste werkzaamheden op het gebied van draadvonken zijn 2D-inspecties nodig, waarvoor videometing ideaal is. Sommige onderdelen die worden vervaardigd met behulp van vonkersie, moeten echter in 3D worden gemeten en een van de voordelen van iNEXIV-video-inspectie is het vermogen om hoogtes te meten dankzij de ruime werkafstand van het instrument, die 73,5 mm bedraagt.



Close-up van een ring voor een matrijsholte. De inspectie kan worden uitgevoerd met behulp van videometing of een meettaster.



Op het pc-scherm van de iNEXIV VMA-4540 wordt een beeld getoond van het gebied van het onderdeel dat wordt geïnspecteerd, naast de huidige puntcoördinaten, een lijst van de geïnspecteerde elementen, eventuele elementen die niet binnen de toleranties vallen en meer.

Ook bij de vervaardiging van matrijzen worden 3D-inspecties gebruikt. Begin januari 2015 kreeg Microtec de opdracht om een matrijs voor het spuitgieten van kunststof op te knappen voor de productie van elektrische stopcontacten door de Britse fabrikant MK. Er waren geen tekeningen of CAD-modellen voorhanden en dus werden de beschadigde opstaande randen van de matrijs opnieuw vervaardigd uit gereedschapsstaal door de hoogte en breedte van de relevante delen te meten op de iNEXIV.

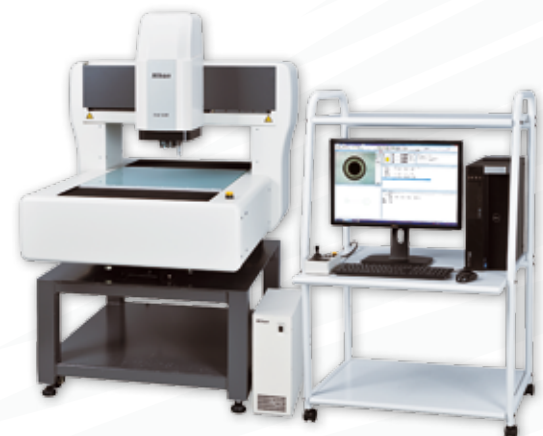
Oude onderdelen waarvoor geen gegevens bestaan, zoals onderdelen voor oldtimers, kunnen via een soortgelijke procedure worden gereverse-engineerd. In dit geval wordt nadat de gegevens zijn verzameld een DXF-bestand uitgevoerd dat rechtstreeks kan worden gebruikt in de CNC van een gereedschapswerktuig of in een CAD-/CAM-systeem om de snijlijnen te genereren. Met de part-to-CAD-software van Nikon Metrology kan het bewerkte onderdeel worden vergeleken met het DXF-bestand om na te gaan of het binnen de toleranties valt.

Meettastfunctie

Sommige elementen van onderdelen, zoals hellende vlakken en ondersnijdingen, lenen zich niet tot optische meting. In zulke gevallen kan de iNEXIV VMA-4540 worden uitgerust met een TP20- of TP200-meettaster van Renishaw om de puntgegevens te verzamelen. De meettaster wordt uit de aslijn van de optische as gemonteerd, maar werkt binnen hetzelfde coördinatenvlak van 450 x 400 x 200 mm, het werkbereik is enkel wat kleiner. Er wordt ook een stiletwisselaar meegeleverd. Cranfield gaat verder: "We proberen altijd optisch te werken waar mogelijk, aangezien dat gewoonlijk sneller en nauwkeuriger is. Als onderdelen niet de juiste vorm hebben of niet grondig schoon zijn, is een meettaster echter een betere keuze.

"Anderzijds zou het voor sommige elementen, zoals het gebogen oppervlak van een koepel, te moeilijk zijn om ze met een meettaster te inspecteren, aangezien het niet haalbaar is om voor elk meetpunt op het oppervlak de nodige correcties voor de diameter van de stilettepp te berekenen.

"Met behulp van de autofocusfunctie (AF) van de iNEXIV kunnen we hoogtes snel en nauwkeurig vastleggen. We overwegen ook om een laser-AF-optie te installeren, die uitermate geschikt is voor bijzonder herhaalbare metingen over de Z-as op vlakke oppervlakken."

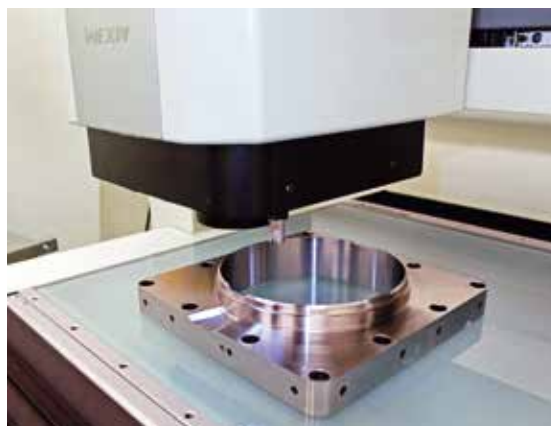


Het is zelfs mogelijk om optische en tastmetingen te combineren in dezelfde cyclus. Ook die optie zal Microtec zeker gebruiken. De onderdelen van de BepiColombo-telescoop vereisen bijvoorbeeld hoofdzakelijk optische inspecties van lensopeningen in 2D, maar er zijn ook arrays met draadgaten van 2 mm diameter waarvan de positie tijdens hetzelfde programma moet worden gemeten.

Opmerkelijk is dat voor dit project gebruik zal worden gemaakt van beeldcombinatie in de software van Nikon Metrology, aangezien de aluminiumonderdelen een diameter van 550 mm hebben en in vier kwadranten zullen moeten worden gescand onder de X-/Y-verplaatsing van 450 x 400 mm van de bewegende kolom van de iNEXIV. Bovendien kunnen diepe onderdelen door meerdere beelden op verschillende hoogtes op de Z-as te combineren volledig helder worden weergegeven.

Een hele reeks verlichtingsopties maakt het instrument nog veelzijdiger. Het beschikt over episcopische, diascopische en 8-delige ringleds. Door deze leds te combineren kunnen weinig contrastrijke randen nauwkeurig worden gedetecteerd.

Zelfs wanneer werkstukken niet goed uitgelijnd zijn, vergrendelt een slimme zoekfunctie ze automatisch op basis van een doelbeeld dat in een leerbestand is vastgelegd. Het ruime gezichtsveld van 13,3 x 10 mm bij een vergroting van 0,35x bevordert de detectie, terwijl in vijf stappen tot 3,5x kan worden gezoomd om nauwkeurige metingen en beelden in hoge resolutie te verkrijgen.



///