HEIDENHAINinfo 50

SEPTEMBER 2016

TNC-GEBRUIK
METROLOGIE
POSITIE-FEEDBACK
MOTION
ALGEMEEN

2 Jaap Bazuin: De vorm verandert, de informatiebehoefte blijft
3 ACANTO meettasters: Hogere nauwkeurigheidsklasse en online bewaking
3 METRO en SPECTO: Nu ook versies met minimale en gereduceerde meetkracht
4 ETEL: complete high-end motion systems XYZT^{3H} STACKED System
5 Cursussen ook als maatwerk
Trainingen voor optimaal gebruik en gedegen onderhoud
6 ASIC versterkt signaal van HEIDENHAIN open lengtemeetsysteem
Betrouwbare nauwkeurigheid door stabiele meetwaarden
8 Tom Gorissen, CNC-programmeur bij Vandenende Machinebouw:
"De 3D-taster en collision protection combineren hogere nauwkeurigheid en veiligheid."
10 Ander glaskeramiek voor maatverdeling LIC 4003
Liniaal met Robax voor absoluut open lengtemeetsysteem
12 Oppervlaktekwaliteit van gefreesde werkstukken verbeteren
Kwaliteit-encoders reduceren oppervlaktefouten

LEES DE BIJLAGE

Produceer tot 40% méér met dezelfde machine in dezelfde tijd

Per afdeling kunt u direct lezen welke specifieke voordelen van toepassing zijn.

HEIDENHAIN

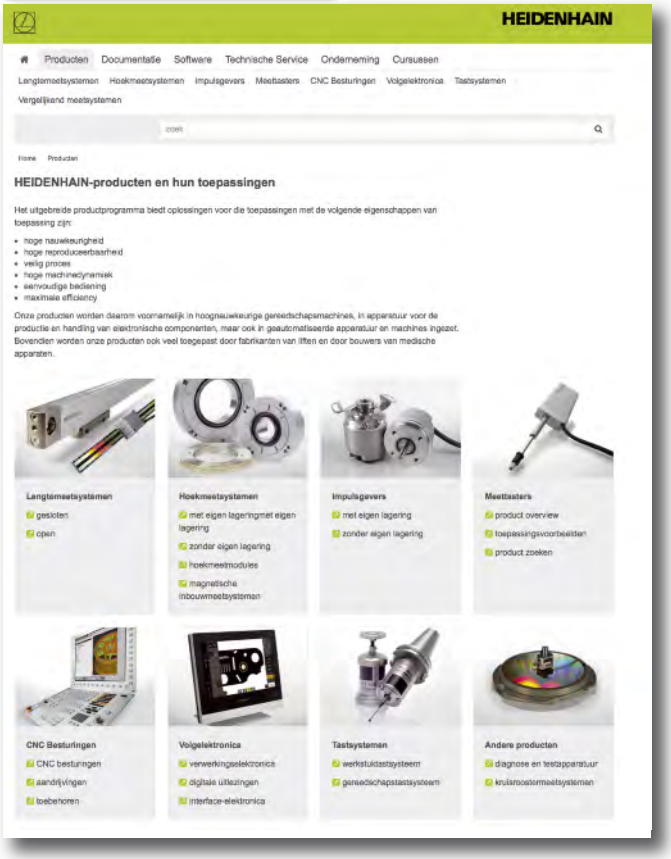
Jaap Bazuin:

De vorm verandert, de informatiebehoefte blijft

U leest nu de 50ste uitgave van HEIDENHAINinfo, een puur Nederlands magazine, afgestemd op de interesses van onze klanten. Omdat die erg divers zijn, introduceren wij een rubricering waarmee wij de informatie nog toegankelijker voor u willen maken. Uiteraard is dit magazine ook digitaal beschikbaar, met het voordeel dat u met de ingebouwde linkjes snel toegang krijgt tot de achterliggende content.

Tot 40% méér produceren met verspanende machines in de zelfde tijd!

U ontvangt deze uitgave samen met onze brochure over *Dynamic Efficiency & Dynamic Precision*. Hierin staat het rendement centraal en kunt u lezen hoe betrokken afdelingen kunnen profiteren van de krachtige TNC-functies, die samen het rendement aanzienlijk kunnen verhogen. Per afdeling worden de specifieke voordelen benoemd. Omdat die op meerdere afdelingen doorwerken, leveren die gezamenlijk het verhoogde rendement. Met gebruikmaking van alle optionele functies van dit slimme software-duo op een TNC-besturing van HEIDENHAIN, is een stijging van de productiviteit tot 40% in dezelfde tijd mogelijk.



Website HEIDENHAIN steeds toegankelijker

Informatie voor huidige en potentiële gebruikers staat bij ons centraal en wij optimaliseren deze ook voortdurend. Zo is onze website recent toegankelijker gemaakt, de informatie is nu in logische volgorde en passend bij het productgebruik te vinden. Ook de Klartext-portal is een bron van informatie voor en over de programmering van onze besturingen. De mediatheek, programmeervoorbeelden, webinars met heldere instructiefilms en het magazine Klartext bieden alle mogelijkheden om optimaal rendement uit een TNC te halen. Onze mail met nieuwsbrieven over specifieke onderwerpen maken onze informatiestroom compleet.

Nieuwe producten op beurzen

Beurzen zijn voor u een mogelijkheid om onze nieuwe producten te zien en te laten demonstreren. U kunt ons dan ook ontmoeten op de komende WOTS, METAVAK en de Precisiebeurs.

Daar demonstreren wij onder andere onze nieuwe verwerkingselektronica Quadra-Chek, waarmee u bijvoorbeeld meer uit uw profielprojector kunt halen. Moderne video-softwaretools beoordelen het camerabeeld van meet- en profielprojectoren, meetmicroscopen of video-meetmachines, met het doel om kanten te herkennen en daarmee meetpunten vast te leggen. De Quadra-Chek biedt, met zijn intuïtieve bediening, tal van intelligente functies. Met een profielprojector op onze stand demonstreren wij u dit graag.

U bent van harte welkom, tot ziens op onze stand!

WOTS 4 T/M 7 OKTOBER
JAARBEURS, UTRECHT

METAVAK 1 T/M 3 NOVEMBER
EVENEMENTENHAL, GORINCHEM

PRECISIEBEURS 16 EN 17 NOVEMBER
NH CONFERENCE CENTER KONINGSHOF, VELDHOVEN

Jaap Bazuin

ALGEMEEN

ACANTO meettasters

Hogere nauwkeurigheidsklasse en online bewaking

Sinds de introductie in 2009 van onze meettaster ACANTO heeft deze serie een nauwkeurigheid van +/- 2 µm. Echter, de gebruikers vragen inmiddels om een nog hogere nauwkeurigheid. Vanaf nu heeft de versie met een slag van 12 mm een nauwkeurigheid van +/- 1 µm. Alle andere eigenschapen, zoals resolutie, afmetingen en interface blijven gelijk.

Interface met diagnosemogelijkheid

De EnDat 2.2. interface is nog steeds reden om te kiezen voor de absolute ACANTO meettasters. De online bewaking van de meetsysteemsignalen maakt het mogelijk problemen reeds in een heel vroeg stadium te onderkennen. Machinestilstand wordt voorkomen omdat er al kan worden ingegrepen voordat er echte storingen optreden. +

NIEUW

METRO en SPECTO

Nu ook versies met minimale en gereduceerde meetkracht

De meettasters MT1281 en ST 1288 met een meetweg van 12 mm waren al beschikbaar in een uitvoering met en zonder veer.

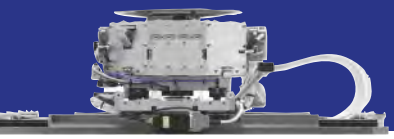
Nu zijn er varianten bijgekomen. De versie METRO MT 1281MR heeft een gereduceerde meetkracht van 0,25 N en de MT 1281MW is een variant met een minimale meetkracht van circa 0,01 N. De meettasters uit de serie SPECTO volgen deze ontwikkeling, de ST 1288MR is een taster met een gereduceerde meetkracht van 0,4 N.

Beschikbare versies in de serie METRO

359355-11	MT 1281MR	gereduceerde meetkracht	0,25 N
359355-10	MT 1281MW	geringe meetkracht	circa 0,01 N
359355-03	MT 1281MG	zonder veer	0,13 N over de gehele meetweg
359355-02	MT 1281	standaard veer	0,75 N

Beschikbare versies in de serie SPECTO

383987-04	ST 1288MR	gereduceerde meetkracht	0,4 N
383987-03	ST 1288MG	zonder veer	0,2 N over de gehele meetweg
383987-01	ST 1288	standaard veer	0,65 N



ETEL: complete high-end motion systems

XYZT^{3H} STACKED System

De geavanceerde range direct drive oplossingen (lineaire en torque-motoren) van ETEL, onderdeel van HEIDENHAIN, is de grootste op de markt. Deze worden onder andere ingezet variërend van high-end motion systems met nanometer precisie tot en met industriële toepassingen die grote krachten en koppels vereisen. Door intensieve samenwerking binnen onze onderneming, biedt ETEL inmiddels ook een serie position and motion controllers en complete high-end motion systems.

ETEL presenteerde recent het nieuwe XYZT^{3H} Stacked System als toevoeging aan het al brede portfolio van ETEL motion systems. Het VULCANO XY deel hiervan is een 3-delig stacked system met als resultaat een economische en kant-en-klare oplossing die voorziet in een zeer goede bi-directionele herhalingsnauwkeurigheid en een extreem goede positiestabiliteit. Deze unit is ontwikkeld als een semi-conductor front-end oplossing, maar biedt uiteraard ook in veel andere toepassingen zijn voordelen.

Ontworpen voor hoogwaardige point-to-point toepassingen

Het XY-systeem is gebaseerd op een platform met mechanische lagers met geïntegreerde iron core lineaire motoren en is in eerste instantie ontworpen voor hoogwaardige point-to-point toepassingen. De onderste as is opgebouwd uit twee lineaire aandrijvingen in een gantry-opstelling, die beweegt op drie niet gekoppelde lineaire geleidingen. De bovenste lineaire motor ligt op een stijve, maar lichte plaat, die een slag mogelijk maakt van meer dan 650 mm. De stage is eenvoudig te configureren en kan, afhankelijk van de toepassing, worden uitgebreid met Theta, ZTheta en ZTheta Tip Tilt modules.

Zeer flexibel

Door de flexibiliteit van dit platform is het zeer geschikt voor het front-end segment in wafer process control-toepassingen zoals overlay, metrologie, kritische maten en dunne film metrologie. Maar ook in geavanceerde back-end toepassingen komt dit platform zeer goed tot zijn recht. De mechanische lagers voorzien in een grote stijfheid in het XY-vlak en in verticale richting, waardoor acceleraties tot 2,5 g en snelheden tot 2 m/s mogelijk zijn. Ook zorgen ze voor een goede bi-directionele herhalingsnauwkeurigheid van ± 250 nm voor de X- en Y-as en een positiestabiliteit in de orde van grootte van nanometers.

Betere prestaties op vele fronten

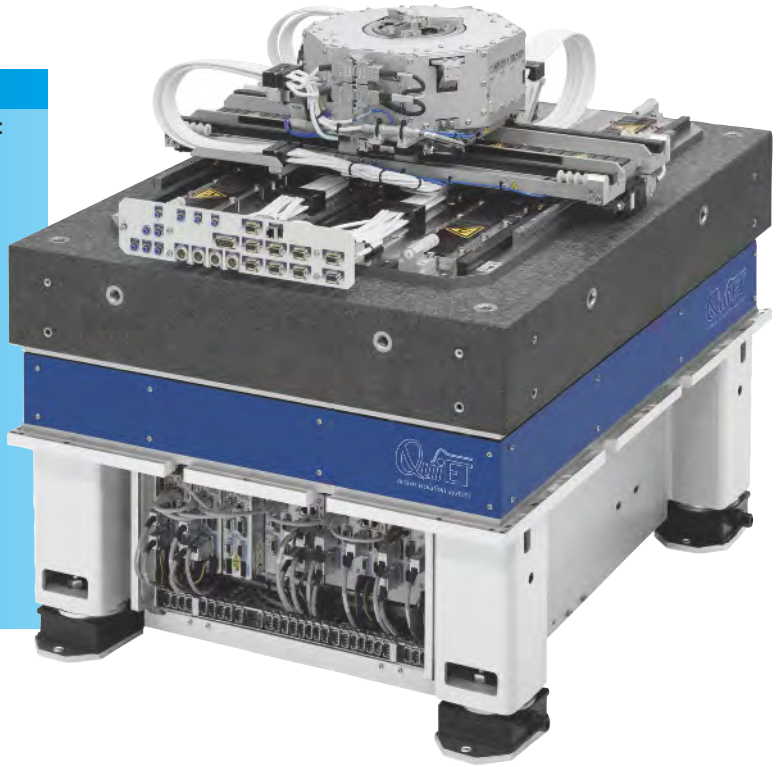
Op de afbeelding ziet u een XYZT^{3H}-configuratie waarbij een ETEL ZT^{3H} gemonteerd is op de bovenste as van de XY-module. De ZT^{3H} gecombineerde module voorziet in een 364° Theta rotatie, een dubbele Z-as, een ruwe beweging voor wafer loading en unloading, en een fijne beweging voor het focussen. Daarnaast is er nog een Tip- en Tilt-correctie met een slag van ± 0.1°. Deze module ZT^{3H} is een mooi alternatief voor op piezo gebaseerde Z-actuatoren, door de verminderde hysteresis en een betere niet-lineariteit in open loop operation.

Bovendien zijn zowel de tracking error als de herhalingsnauwkeurigheid gedurende de bewegingen beter. Een ander voordeel is dat het positioneergedrag beter is, ook bij lange slagen. Deze dubbele Z-as module kan worden vervangen. Afhankelijk van de toepassing door een enkele Z-as module of alleen een Theta-beweging of een ZT-beweging zonder Tip- en Tilt-correctie. De slag van de X- en Y-as, 300 mm of 450 mm, wordt aangepast aan de hand van de grootte van de wafer. Deze is tevens aan te passen op de lange slagen die vereist zijn bij bijvoorbeeld de flat panel toepassingen. Het platform kan overigens ook geïntegreerd worden met ETEL's QuiET Active Isolation System waarmee de prestaties van het systeem nog verder omhoog gaan. +

Belangrijkste voordelen

De belangrijkste voordelen van het ETEL XYZT^{3H} Stacked System:

- korte move- and settle-tijden (25 mm ± 100 nm in minder dan 30 ms) @tool point
- grote dynamiek, 25 m/s2 acceleratie en 2 m/s snelheid
- tip- en tilt-correctie over ± 0.1° voor verbeterde leveling en betere move and settle
- vacuum doorvoer tot chuck-niveau
- dubbele Z-integratie: ruwe verplaatsing voor loading/unloading en fijne verplaatsing voor focussing
- kleine footprint
- ISO class 1 clean room compatible
- positiestabiliteit ± 1nm voor X- en Y-as, ± 1 nm voor Z-as en ± 1 nm @ 150 mm radius voor de T-as
- kleine axiale en radiale afwijking van ± 1 µm
- bi-directionele herhalingsnauwkeurigheid van ± 250 nm voor X- en Y-as, ± 15 nm over 100 µm voor de Z-as en ± 0.36 boogseconde voor de T-as



Cursussen, ook als maatwerk

Trainingen voor optimaal gebruik en gedegen onderhoud

HEIDENHAIN biedt een uitgebreid opleidingspakket voor de juiste bediening, programmering én het onderhoud van o.a. besturingen. Voor bedienend personeel en ook voor de servicemonteur biedt HEIDENHAIN op maat gesneden trainingen. Volledig op uw bedrijfsomstandigheden afgestemde trainingen verzorgen wij ook graag. Met de geboden opleidingen kunt u de productiecapaciteit van boor-, frees- en draaibanken optimaal benutten. Onze professionele en praktijkgerichte cursussen maken het mogelijk om nog efficiënter en met meer diepgang gebruik te maken van de vele mogelijkheden, waardoor de kosten van de cursus al snel terugverdiend worden. In ons vernieuwde trainingslokaal werken de cursisten met de apparatuur die zij in de praktijk gebruiken.

Interactieve TNC-Training

Voor het kunnen volgen van een HEIDENHAIN NC programmeercursus is basiskennis noodzakelijk. Via onze website kan de kennis van basisbegrippen van de NC-technologie en die van HEIDENHAIN TNC-besturingen getest worden en eventuele hiaten aangevuld met behulp van interactieve e-learning. Klik op programmeercursus online en maak uw keuze voor één van de onderwerpen.

TNC-PROGRAMMEREN BASIS

Tijdens de basiscursus TNC-programmeren leert men de werkstukken volgens tekening zelfstandig te programmeren. Na het volgen van deze cursus zal de cursist gestructureerde programma's kunnen schrijven. TNC-kennis is niet noodzakelijk, kennis van het frezen is wel aan te bevelen.
Cursusduur: vijf dagen, verdeeld over twee weken.
Data: zie onze website

TNC-PROGRAMMEREN VOOR GEVORDERDEN

Deze cursus maakt het mogelijk de kennis uit te breiden die nodig is voor het vervaardigen van gestructureerde programma's en voor het bewerken van werkstukken met een verhoogde moeilijkheidsgraad. Ook Q-Parameter-programmeren en FK komen ruim aan bod.
Cursusduur: vijf dagen, verdeeld over twee weken.
Data: zie onze website

training.heidenhain.nl/nl_NL/cursusoverzicht-tnc-programmeren-klassikale-trainingen/

TRAININGEN OP MAAT

Naast de geplande klassikale groepscursussen biedt HEIDENHAIN diegene die een bepaald thema uitgediept wil hebben ook alle mogelijkheden. Een workshop of meerdaagse trainingen, er is veel mogelijk.
Enkele voorbeelden van recente maattrainingen:

- 5 vlaks verspanen, cyclus 19 en Plane functie
- DXF-convertor
- 3D-tastsystemen, ook met lezen van en schrijven naar tabellen
- opfrissen basiskennis
- collega's opleiden die overstappen van een ander merk CNC-besturing
- MANUALplus draaien, interactieve contourprogrammering, DIN/ISO

Afhankelijk van het thema en de wensen van de opdrachtgever geven we deze trainingen op locatie of in Ede. De data zijn in overleg.

SERVICESCHOLINGEN

Naast cursussen voor de gebruikers, kunnen ook de servicemedewerkers van een technische dienst of serviceverlenend bedrijf geschoold worden in het onderhoud van HEIDENHAIN-systemen. Afhankelijk van de benodigde kennis van de deelnemers (max. vier) kan een cursus uit modules opgebouwd worden.
Modules Servicescholingen:

- Linialen en incrementele impulsgevers
- Besturingen
- Maatcursussen Service & Onderhoud

Data: op aanvraag.

www.heidenhain.nl

COLOFON

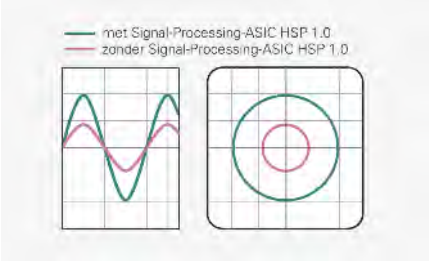
HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.
Het blad verschijnt periodiek en wordt gratis toegezonden aan haar relaties.
Redactiesecretariaat en administratie: Anna Weerd
Adreswijzigingen s.v.p. doorgeven via e-mail: documentatie@heidenhain.nl
Copernicuslaan 34, 6716 BM EDE | Postbus 92, 6710 BB EDE
Tel. (0318) 58 18 00 | Fax (0318) 58 18 70
Internet: www.heidenhain.nl

Hoofdredactie: ing. J.E. Bazuin
Redactie: ing. N.Th. Schuitemaker
Eindredactie en realisatie:
Enterprise Communications, Huissen,
www.enterprise-comm.nl
Overname van artikelen is toegestaan mits met bronvermelding.

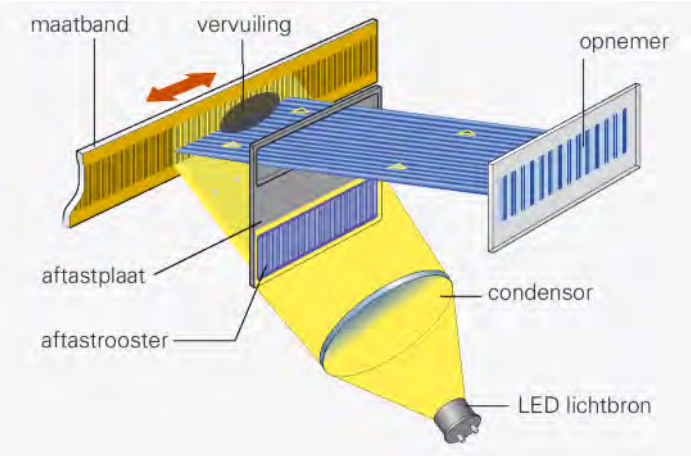
ASIC versterkt signaal van HEIDENHAIN open lengtemeetsysteem

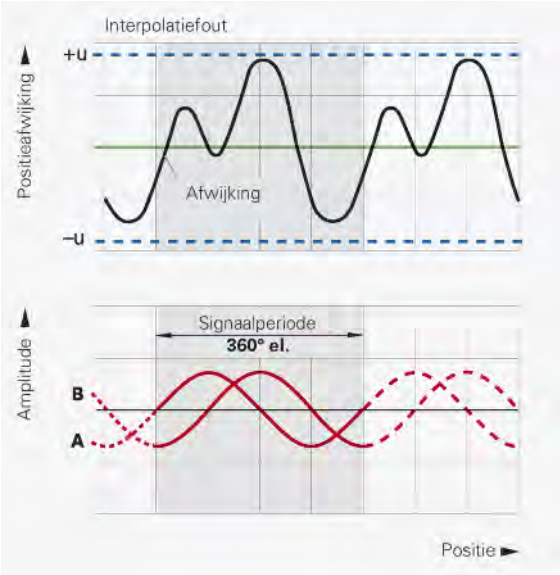
Betrouwbare nauwkeurigheid door stabiele meetwaarden

De open lengtemeetsystemen van HEIDENHAIN zijn zeer nauwkeurig en leveren, door de zeer stabiele elektro-optische aftasting van de maatverdeling, kwalitatief erg goede meetsysteemsignalen aan de volgelektronica. Daarbij speelt de door ons ontwikkelde Signal Processing ASIC, die de optische signalen omzet in elektrische signalen, een grote rol.



De intelligentie in de ASIC zorgt dat de signalen, ondanks eventuele vervuiling op de liniaal of in de aftastkop, al in het begin van het signaalvormingsproces op een goed niveau blijven. Hierbij nemen zelfs de interpolatiefout en de ruis bij een vervuiling niet toe. Wordt de vervuiling zwaarder, dan zal de ASIC alleen het signaal versterken en niet de ruis. Dit in tegenstelling tot systemen waarbij de signaalregeling aan de "achterzijde" plaatsvindt en zodoende ook de ruis mee versterkt.





Gedetailleerde opgave van de nauwkeurigheid

Bijvoorbeeld bij de productie en meetapparatuur in de halfgeleiderindustrie, PCB-assemblage-machines en meetsystemen, worden zeer hoge eisen aan de nauwkeurigheid van de gemeten waarde gesteld. En daar zijn de lineaire encoders van HEIDENHAIN uitermate geschikt voor.

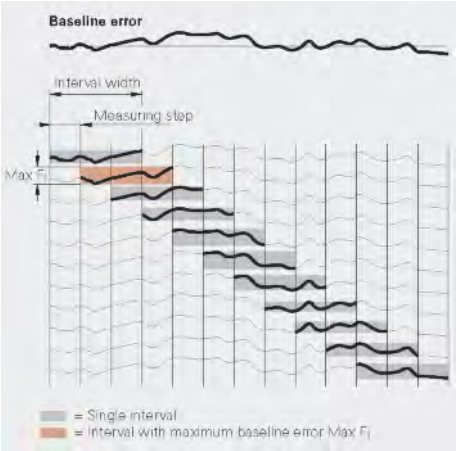
Na de productie wordt elk lengtemeetsysteem van HEIDENHAIN uitgebreid getest en gekwalificeerd. Bij de zeer nauwkeurige systemen wordt elk exemplaar zelfs apart vermeten en van ieder systeem wordt het specifieke meetrapport meegeleverd.

Metingen in een interval

De nauwkeurigheidsklasse wordt normaal gesproken gedefinieerd voor een interval van een meter, of voor systemen met een kortere meetlengte voor een interval van de meetlengte. Deze definitie beschrijft de minimale nauwkeurigheid.

Wanneer de nauwkeurigheid wordt gedefinieerd op basis van kortere intervallen geeft dat veel beter weer wat het meetsysteem over kortere slagen werkelijk presteert. In ons voorbeeld gebruiken wij de LIP 200. Als we hier een interval van 5 mm nemen, wordt de liniaal steeds met deze interval vermeten. De slechtste waarde die wordt gemeten over deze intervallen, is de intervalnauwkeurigheid.

Op de afbeelding rechts is een schematische weergave van het bepalen van de nauwkeurigheid binnen een interval. Dit illustreert duidelijk hoe dat er uitziet.



Schematische weergave van het bepalen van de nauwkeurigheid binnen een interval

Twee getallen voor de nauwkeurigheid

In veel installaties is niet zozeer de nauwkeurigheid over de gehele meetlengte van belang, maar veel meer de waarde die geldt voor kortere slagen. Daarom geeft HEIDENHAIN nu bij de open lengtemeetsystemen dus twee getallen op voor de nauwkeurigheid:

- de nauwkeurigheidsklasse.
- de nauwkeurigheid bij de intervalmeting met opgave van de lengte van de interval.

We kunnen u nog veel meer details geven over de bijzondere nauwkeurigheid van open lengtemeetsystemen en hoe die tot stand komt. Wilt u dit weten, klik dan op onze website op 'nieuwe documentatie' of vraag de speciale brochure aan via info@heidenhain.nl.

	Baseline error Nauwkeurig-heidsklasse	Interval	Interpolatie fout	Signaal periode	Meetlengte	Interface	Type liniaal
LIP Voor de hoogste nauwkeurigheid	± 0.5 µm	≤ ± 0.075 µm/ 5 mm	± 0.01 nm	0.128 µm	70 mm tot 270 mm	TTL 1 V_{PP}	LIP 372 LIP 382
	± 1 µm ± 3 µm	≤ ± 0.125 µm/ 5 mm	±1 nm	0.512 µm	20 mm tot 3040 mm	1 V_{PP}	LIP 281
	± 0.5 µm ± 1 µm	≤ ± 0.175 µm/ 5 mm	± 7 nm	2 µm	70 mm tot 420 mm	TTL 1 V_{PP}	LIP 471 LIP 481
	± 1 µm	≤ ± 0.175 µm/ 5 mm	± 12 nm	4 µm	70 mm tot 1440 mm	TTL 1 V_{PP}	LIP 571 LIP 581
LIF Voor een hoge nauwkeurigheid	± 1 µm ± 3 µm	≤ ± 0.225µm/ 5 mm	± 12 nm	4 µm	70 mm tot 1020 mm	TTL 1 V_{PP}	LIF 471 LIF 481
LIDA Voor hoge verplaatsingssnelheden en lange meetlengtes	± 1 µm ± 3 µm ± 5 µm	≤ ± 0.275 µm/ 10 mm	± 45 nm	20 µm	240 mm tot 3040 mm	TTL 1 V_{PP}	LIDA 473 LIDA 483

Tom Gorissen, CNC-programmeur bij Vandenende Machinebouw:

"De 3D-taster en collision protection combineren hogere nauwkeurigheid en veiligheid"

Vandenende Machinebouw in Borssele heeft sinds januari 2016 de hoogwaardige freesmachine type Kiheung U1000N in werking. Naar volle tevredenheid voorzien van een HEIDENHAIN besturing iTNC 530. Deze stuurt vervolgens het tastsysteem TS 460, inclusief collision protection aan. Beide eveneens van HEIDENHAIN. Tom Gorissen, CNC-programmeur bij Vandenende Machinebouw, is laaiend enthousiast over deze combinatie: "Deze HEIDENHAIN combinatie biedt een veel grotere dynamische botsbewaking en dus continuïteit en tijdbesparing in de productie. Want de protection-module beschermt niet alleen de tastnaald, maar het héle tastsysteem en dat is uniek."

Vandenende Machinebouw

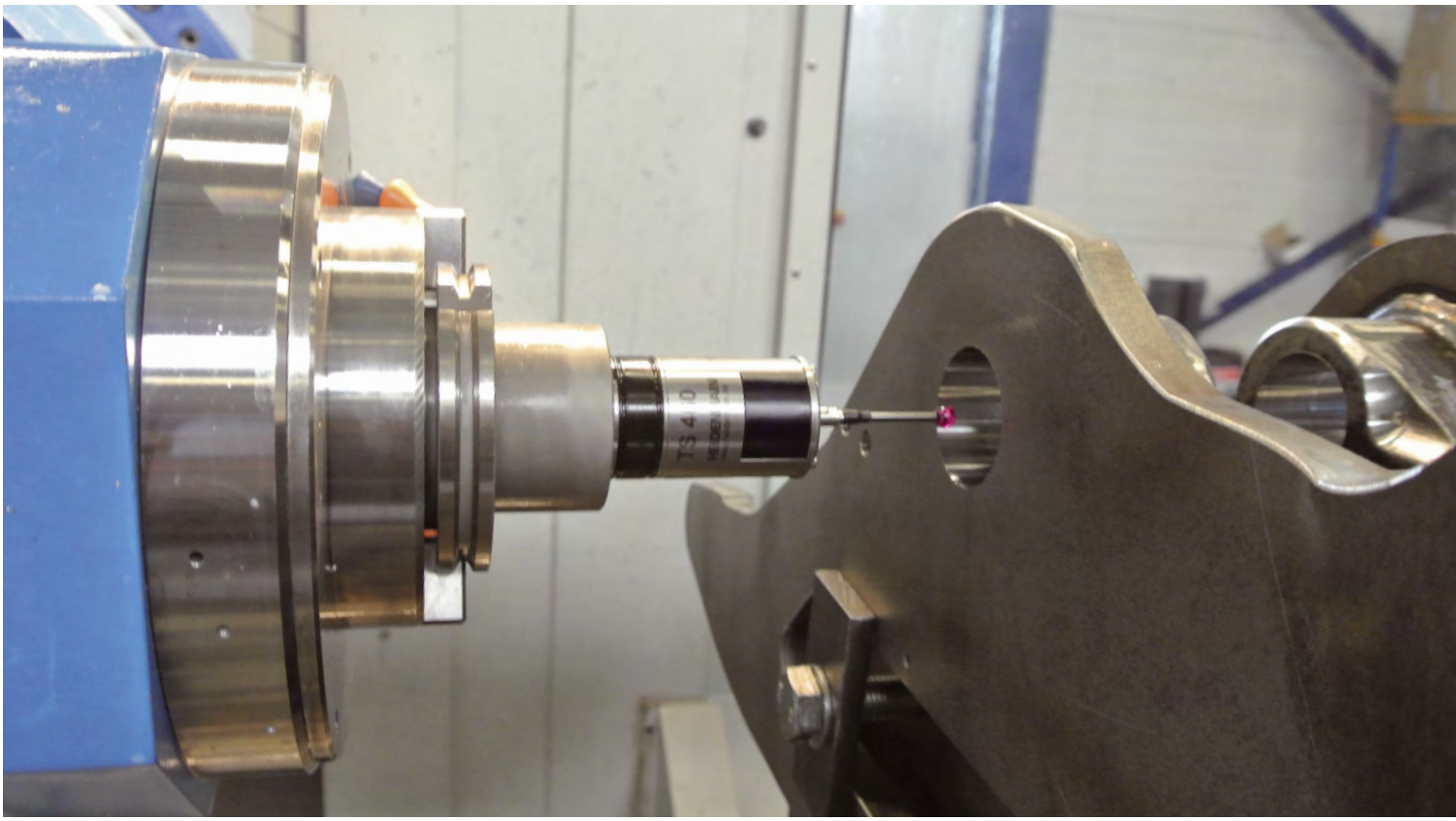
Vandenende Machinebouw is specialist op het gebied van machine- en chassisbouw, engineering en metaalbewerking. Tom Gorissen: "Iedereen die eigen producten wil produceren, kan bij ons daarvoor een machine laten maken. Wij verzorgen het complete traject van ontwerpen, boren, frezen, lassen en slijpen tot en met monteren. Van idee tot onderdeel of compleet werkende machine. Onze roots liggen in de machinebouw en inmiddels zijn we universeel en heel flexibel actief. Onze engineers vinden een innovatieve oplossing als anderen nee verkopen." Tom is CNC-programmeur en werkt sinds eind 2015 bij Vandenende Machinebouw: "Maar daarvoor had ik al 12 jaar ervaring met verspaning en naar volle tevredenheid 6 jaar ervaring met de programmering van HEIDENHAIN. Ik heb andere merken geprobeerd, maar kwam altijd weer uit bij HEIDENHAIN. Gelukkig werkt Vandenende er ook mee."

Kiheung freesmachine met HEIDENHAIN besturing

De in januari 2016 bij Vandenende Machinebouw nieuw geplaatste Kiheung freesmachine van het type KNC U1000N heeft in het afgelopen half jaar bepaald niet stilgestaan. Tom Gorissen: "Deze bedfrezer, waarmee je vier assen tegelijk kan bewerken, draait inmiddels op volle kracht, hoewel het natuurlijk niet om kwantiteit maar om kwaliteit gaat. Daar zijn we dan ook het meest trots op. Ik had geen ervaring met dit type, maar de bijbehorende HEIDENHAIN besturing was enorm toegankelijk en ik ben er direct mee gaan werken."

iTNC 530 nu ook met dynamische botsbewaking

De besturing iTNC 530 van HEIDENHAIN heeft met de nieuwste software weer een aantal extra mogelijkheden gekregen, ook voor Vandenende Machinebouw. Daardoor is de veelzijdige programmering van frees-, boormachines en bewerkingscentra nog gebruikers-



vriendelijker, veiliger en ook sneller geworden. Eveneens is nu de geboden dynamische botsingsbewaking (DCM) optimaal. Tom: "Dankzij de upgrade van de HEIDENHAIN-besturing iTNC 530 op onze Kiheung, profiteren we nu van een nog betere botsbewaking. Op deze bedfreesmachine is de combinatie van de taster TS 460 en SE 660 werkzaam, beide van HEIDENHAIN. De TS 460 is een schakelend 3D-tastsysteem voor het opmeten van werkstukken. De SE 660 is een zend-/ontvangsteenheid voor 3D-tastsystemen met radiografische en infraroodoverdracht."

Bij hoge verplaatsingssnelheden is dynamische botsingsbewaking onmisbaar

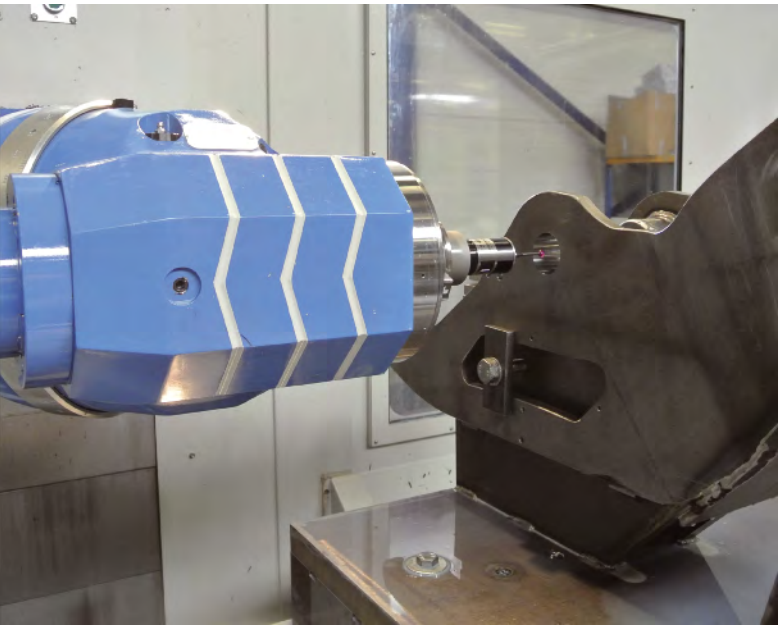
Door complexe machinebewegingen bij 4- of 5-assige bewerkingen en de veelal hoge verplaatsingssnelheden wordt het steeds moeilijker de exacte asbewegingen te voorspellen. Een 'botsbewaking' is

daarbij een nuttige functie, die de machinebediener ontlast en hem helpt schade aan de machine te vermijden. Tom: "Door de dynamische botsingsbewaking DCM van de iTNC 530 word ik als machinebediener van deze zorg bevrijd. Een dreigende botsing wordt door de iTNC 530 herkend en de as-bewegingen worden bij een foutmelding gestopt. De besturing onderbreekt dus bij een dreigende botsing de bewerking en verhoogt daarmee de veiligheid voor de bediener en machine. Schade aan de kostbare machine en daarbij behorende dure stilstandtijden kunnen hiermee vermeden worden. Ook onbemand produceren wordt bedrijfszekerder." De botsingsbewaking DCM werkt niet alleen in automatisch bedrijf (programma afloop), maar is ook actief in de werkstand handbediening.

In één keer goed

Vandenende Machinebouw werkt veelal met grote werkstukken. Tom: "Een gemiddeld werkstuk staat er hier 1,5 uur op, dat is nog aan de korte kant. Maar we hebben ook werkstukken gehad waarmee we 4 tot 6 uur bezig waren. Die moeten in één keer goed zijn. Materiaal en tijd zijn kostbaar. We hebben dus veel langdurige bewerkingen en dan mag er niets fout gaan. Het tastsysteem gebruiken wij om grote werkstukken uit te lijnen alvorens die te bewerken. Bij grote werkstukken heb ik vaak maar 50 mm ruimte om er overheen te komen. Dat is mijn bewegingsruimte. Daar moet ik al mijn gereedschappen overheen zien te krijgen. Komt het tastsysteem buiten die 50 mm bewegingsruimte, dan geeft het systeem dit direct aan. De

We besparen aantoonbaar op geld en tijd met deze synergetische HEIDENHAIN-combinatie



Ander glaskeramiek voor maatverdeling LIC 4003

Liniaal op Robax voor absoluut open lengte

Voorheen werden de LIC 4003 lengtemeetsystemen geleverd met 2 verschillende materialen voor de maatverdeling, glas (thermische uitzettingscoëfficiënt 8 x 10-6 K-1) en Zerodur glaskeramiek (thermische uitzettingscoëfficiënt 0 x 10-6 K-1). Nu is er het glaskeramiek Robax, een materiaal dat op een bijzondere manier wordt geproduceerd en daarmee specifieke materiaal eigenschappen krijgt. Juist omdat dit materiaal over een groot temperatuurbereik niet of nauwelijks uitzet of krimpt, is het bijzonder geschikt voor maatverdelingen.

codestructuur in combinatie met incrementeel spoor

Robax als alternatief voor Zerodur

Zerodur is een zeer hoogwaardig materiaal, maar het glaskeramiek Robax heeft vrijwel hetzelfde thermische gedrag, met alleen een wat grotere tolerantie. De thermische uitzettingscoëfficiënt van Zerodur is 0 ± **0,1** x 10-6 K-1, terwijl dit van Robax 0 ± **0,5** x 10-6 K-1 is.

Robax is prijsgunstiger en voldoet prima in de applicaties waar de LIC 4003 wordt toegepast, reden voor HEIDENHAIN om de Zerodur variant te vervangen door de Robax variant.

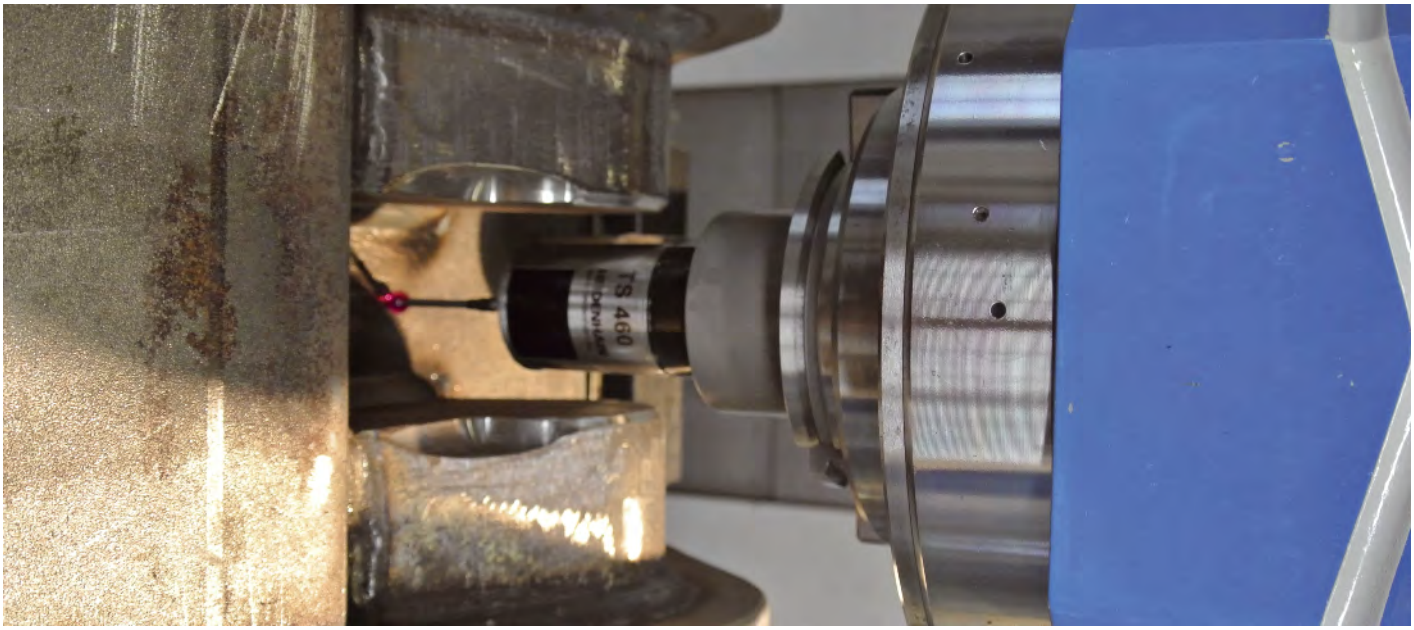
combinatie TS 460 en SE 660 helpt ons dat ultieme doel nog beter te bereiken. Ook hebben we veel laswerkstukken. Heb je daarop een beschadiging door een botsing? Dan moeten die werkstukken eerst weer terug naar de lasserij. Dat kost allemaal tijd en geld en dat voorkomen we nu. Ook voor de massieve werkstukken die we onderhanden hebben, is deze HEIDENHAIN combinatie van belang. Materiaal is duur en elke beschadiging die je kunt voorkomen is er één."

Uniek: ook de taster zelf beschermd

Enthousiast benadrukt Tom dat de genoemde combinatie van HEIDENHAIN nét een stukje meer zekerheid biedt: "Voorheen werkte ik ook met een dergelijk systeem, maar had je de botsingsbewaking alleen op de tastnaald. Maar het tastgereedschap was daarmee niet beschermd. Stel, je raakte het tastgereedschap zelf bij de bewerkingen, dan had je alsnog schade. De combinatie van de TS 460 en SE 660 heft dat probleem op. Deze geeft namelijk ook een foutmelding als de taster zélf, dus het elektronische gedeelte, geraakt wordt. Ook dan stopt het proces. Deze HEIDENHAIN combinatie biedt dus een veel grotere bescherming én bedrijfscontinuïteit. We besparen aantoonbaar op geld en tijd met deze synergetische HEIDENHAIN combinatie van tastsysteem en botsingsbescherming."

De machine kan taken 'overnemen' en veel tijd besparen

"Eveneens profiteer je van het optimale gebruiksgemak en krijg je steeds meer vertrouwen in de machine. Je laat als het ware de machine zelf meer werken, waardoor je zelf andere dingen kan doen. Ook is deze HEIDENHAIN combinatie zeer probleemoplossend. Stel, je moet ergens een nulpunt instellen of vlak uitrichten om te controleren of het grote werk goed gaat, dan kan dat gewoon op de machine zelf. Voorheen moest je fysiek met linialen en een blokhaak aan de gang, maar de iTNC 530 in combinatie met het tastsysteem kan dat allemaal zelf. Dat is vooral mogelijk, omdat de kop kan draaien en we hiermee de vier-assige bewerkingen kunnen doen. Ook kun je er klokcycli mee uitvoeren. Daarmee bouw je zelfstandigheid in de machine en ga je écht tijd besparen."



meetsysteem

Extra versie met Robax, nauwkeurigheidsklasse ± 1 µm

Naast de bestaande varianten met een nauwkeurigheidsklasse van ± 3 µm en ± 5 µm, komt er nu ook een variant met de Robax liniaal met ± 1 µm.

Oppervlaktekwaliteit van gefreesde werkstukken verbeteren

High quality encoder op de motoras reduceert

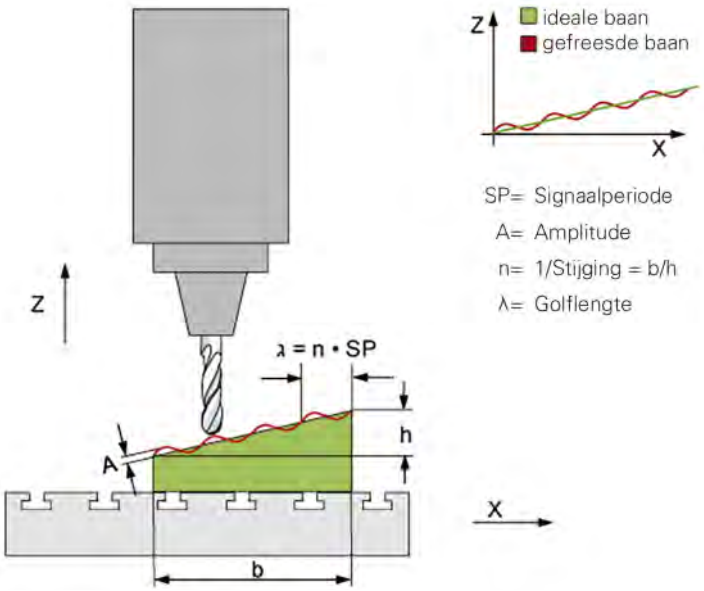
Bij freeswerkstukken is oppervlaktenauwkeurigheid vaak belangrijk, zeker als het gaat om matrijzen en mallen. Als het frezen namelijk al een mooi oppervlak oplevert, kunnen de kosten van een extra bewerking worden vermeden. Zoals voor naderhand handmatig polijsten. Een belangrijke factor voor goede freesresultaten is de gebruikte meettechniek. Evenals de linialen en hoekmeetsystemen, hebben de encoders in de servomotoren van de voedingsmotoren van de freesmachine een significante invloed op de te bereiken oppervlaktekwaliteit van de gefreesde producten.

HEIDENHAIN heeft onderzoek gedaan naar de invloed van onder andere de interpolatiefout van de toegepaste encoders. Wij ontdekten dat deze encoders verantwoordelijk zijn voor ongewenste en periodiek terugkerende afwijkingen in het werkstukoppervlak. Het menselijke oog is buitengewoon gevoelig voor dit soort periodieke oppervlaktefouten met een golflengte van ongeveer 0,5 tot 5 mm. Deze zijn zichtbaar als een schaduw of als een variatie in het contrast. En het zijn juist deze onregelmatigheden op het oppervlak die de matrijzenmaker veel tijd en geld kosten om te repareren.

Effecten van periodieke afwijkingen

Matrijzen bevatten steeds complexere vormen die worden geproduceerd met 5-assige simultane freesbewerkingen (afbeelding 1). Als nu een schuin of gekromd vlak wordt gefreesd door het interpoleren van verschillende NC-assen, is de interpolatiefout zichtbaar op het werkstuk.

afbeelding 1: complexe matrijs tijdens het frezen



afbeelding 2:
interpolatiefout en resulterende golf op een schuin werkstukoppervlak

Vooral bij een schuin vlak onder een hele kleine hoek

Dit is helemaal het geval als het schuine vlak onder een hele kleine hoek staat. De interpolatiefout binnen de signaalperiode van de encoder wordt in de Z-richting zichtbaar op het schuine vlak (afbeelding 2). Dit komt omdat door de schuinte een n-voudige uitrekking van de signaalperiode zichtbaar wordt in het pad van het gereedschap. Terwijl de as in Z-richting precies één signaalperiode beweegt, beweegt de X-as n-maal zoveel. Een golfvorm wordt zichtbaar op het schuine vlak van het werkstuk, waarbij de golflengte overeenkomt met n-maal de signaalperiode van de Z-as encoder.

Test met een 2D-grid encoder

De set-up van de gestuurde lineaire as bestaat meestal uit een servomotor, een kogelomloopspindel, een mechanische constructie en het positiemeetsysteem. Met de liniaal wordt de positie van de as bepaald. De motorencoder op de servomotor levert vervolgens de besturing van de freesmachine het actuele snelheidssignaal voor die betreffende as. Zowel de liniaal als de motorencoder hebben elk een

oppervlaktefouten

interpolatiefout. De testresultaten zoals verderop gepresenteerd, komen voort uit de variaties van de motorencoder. Hierbij zijn er encoders gebruikt met een verschillende interpolatiefout.

Assen uitgerust met HEIDENHAIN linialen

De test is uitgevoerd met een high-performance freesmachine, waarbij alle assen zijn uitgerust met HEIDENHAIN linialen om de hoogst mogelijk haalbare positioneernauwkeurigheid te bereiken. Maar ook om de thermische effecten op de uitzetting van de kogelomloopspindel zo klein mogelijk te houden. De interpolatiefout van de linialen is significant kleiner dan ± 100 nm en leidt dus in dit geval niet tot zichtbare oneffenheden in het werkstukoppervlak. Om die reden zijn de in de test zichtbare oppervlaktefouten volledig toe te schrijven aan de interpolatiefouten van de twee verschillende encoders.

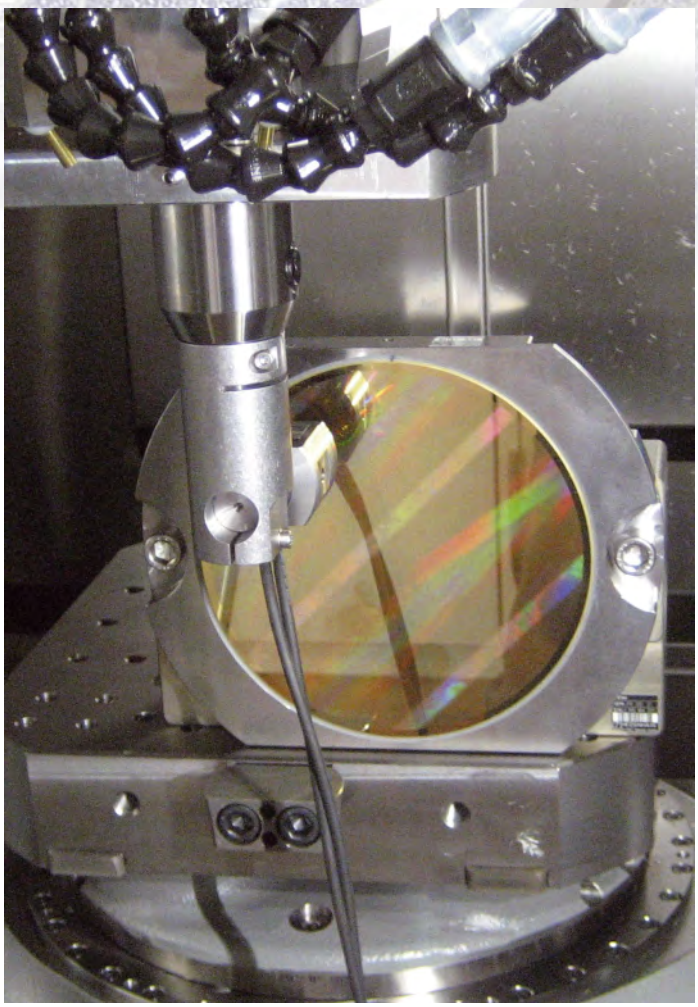
Voorafgaand baanafwijkingen gemeten

Om de effecten van het verspaningsproces en de beweging van de punt van het gereedschap (tool center point) te kunnen onderscheiden, worden voorafgaand aan de verspanende bewerking de baanafwijkingen met behulp van een HEIDENHAIN 2D-grid encoder gemeten. De grid encoder meet contactloos de contourafwijkingen tussen het tool center point en de tafel van de machine in het vlak van de twee bewegende assen (afbeelding 3).

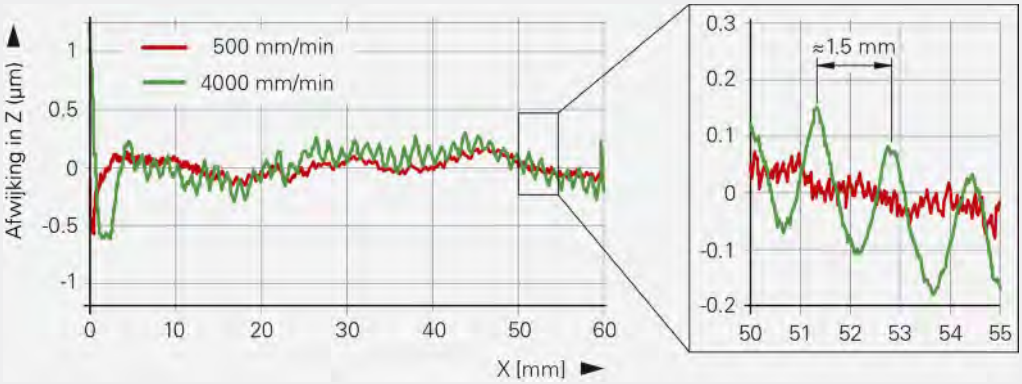
De Z-as is hierbij relevant voor de observaties. Hier worden twee verschillende, weliswaar aanbouw compatibele, encoders met elk 2048 impulsen per omwenteling ingezet. Encoder 1 heeft een interpolatiefout die drie keer zo hoog is als die van encoder 2.

Frequentie van de interpolatiefout afhankelijk van de voedingssnelheid

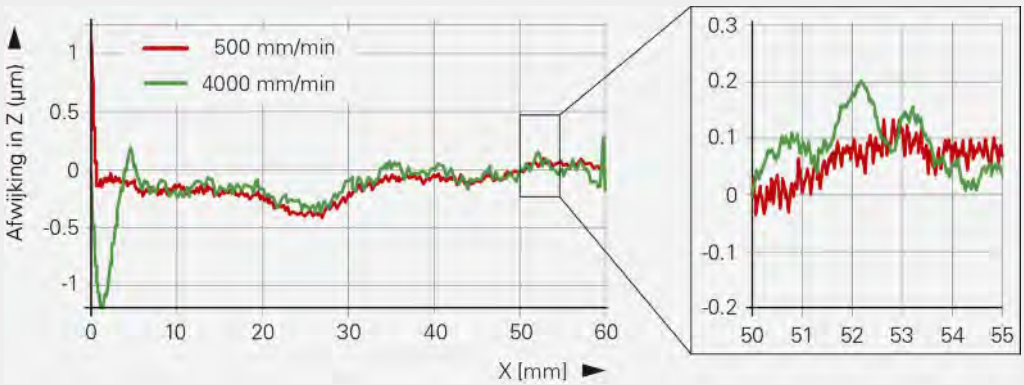
Een periodiek terugkomende fout over de hele meetlengte wijst bij een toenemende verplaatsingssnelheid van de aftastkop op een stijgende frequentie. Dat betekent dat de frequentie van de interpolatiefout afhankelijk is van de voedingssnelheid. En als de frequentie van de interpolatiefout van de encoder groter wordt dan de grensfrequentie van de regelkring, kan men rekenen op een toenemende zichtbaarheid van deze interpolatiefout ter plaatse van het tool center point.



afbeelding 3:
meetopstelling met grid encoder



afbeelding 4:
meetresultaten van encoder 1 met een 3 maal grotere interpolatiefout



afbeelding 5:
meetresultaten van encoder 2 met kleinere interpolatiefout

Resultaten encoder 1

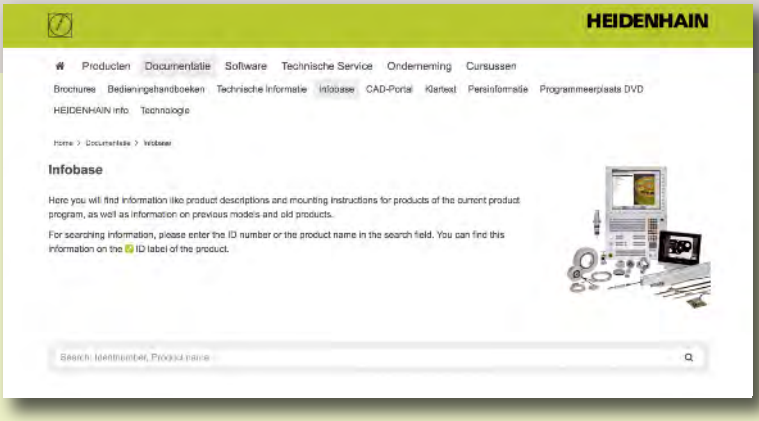
Afbeelding 4 toont de resultaten met encoder 1 met een grotere interpolatiefout bij twee verschillende freessnelheden. De meetcurves tonen aan dat bij een voeding van 4.000 mm/min golfvormige contourafwijkingen ontstaan in de Z-richting. Wanneer wordt ingezoomd wordt een golflengte van ongeveer 1,5 mm zichtbaar. Dit komt overeen met de contourafwijking bij het tool center point, die op het oppervlak van het werkstuk gereproduceerd wordt. Deze afwijking is duidelijk zichtbaar voor het menselijke oog.

Resultaten encoder 2

Afbeelding 5 toont de meetresultaten voor encoder 2 onder verder onveranderde omstandigheden. Omdat de interpolatiefout hier een factor 3 lager is, ontstaan er geen super geponeerde golven. De afwijkingen van de encoder in de servomotor van de Z-as zijn zo klein, dat er geen zichtbare periodieke contourafwijkingen ontstaan tussen het tool center point en de tafel van de machine.

Praktische test ondersteunt testresultaten

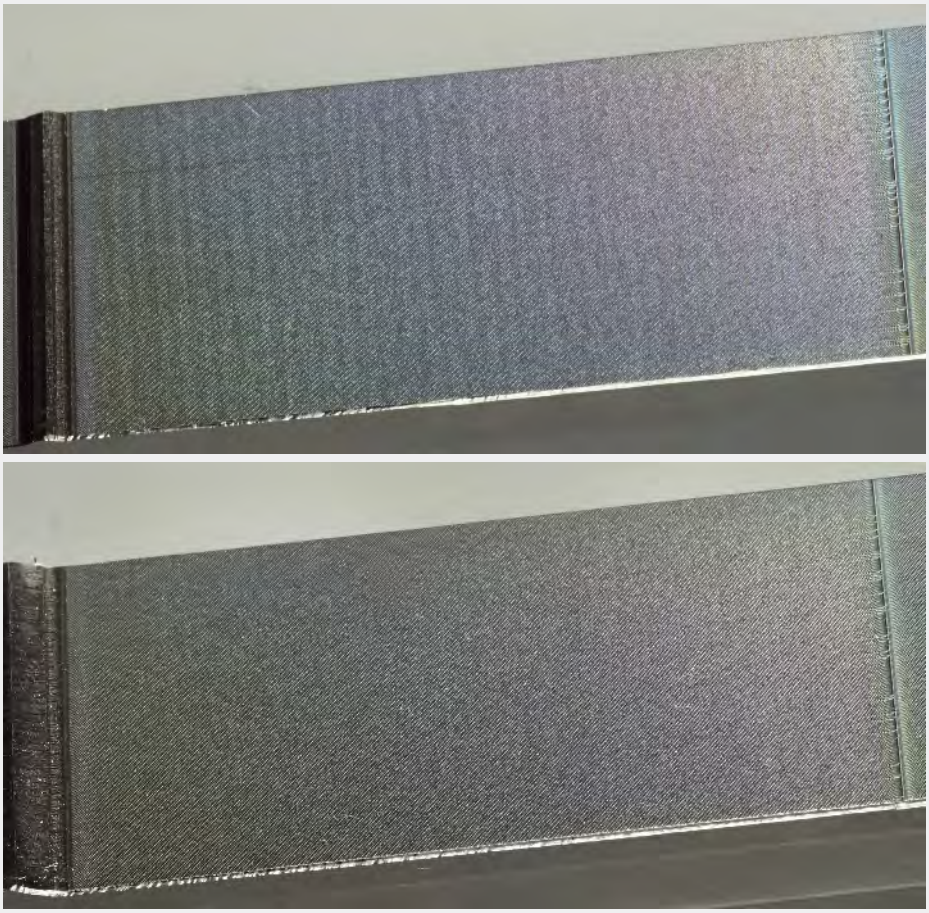
Met een gefreesd aluminium werkstuk wordt aangetoond dat de theoretische observaties ook gelden voor relatieve bewegingen tussen gereedschap en werkstuk en voor het gefreesde oppervlak. Een PKD frees met 2 snijkanten en een diameter van 6 mm freest een schuin liggende kamer met een breedte van 60 mm en een diepte



www.heidenhain.nl

Met type- of identnummer

HEIDENHAIN heeft het internet ingezet voor het beschikbaar stellen van gekwalificeerde informatie, ook over het gebruik van onze producten en training daarvoor, en de gratis beschikbare informatie groeit met de dag. Via het web is allerlei informatie te vinden op www.heidenhain.nl. Onze website bevat een schat aan informatie over de HEIDENHAIN-producten, oud en nieuw. Het is onze uitdaging om deze informatie voor de gebruikers, ondanks de enorme variëteit en hoeveelheid, makkelijk toegankelijk te houden en recent zijn er weer stappen gezet.



afbeelding 6:
oppervlak met ongewenste schaduwwerking door encoder 1 met drie keer grotere interpolatiefout (boven) en perfect oppervlak met encoder 2 (beneden)

van 0,4 mm, eerst met encoder 1 en daarna met encoder 2. De schuin liggende kamer wordt gemaakt door de beide werkstukken in de Y-richting te vlakken met een stabiele snelheid van 4.000 mm/min.

Duidelijk zichtbare verslechtering van de oppervlaktekwaliteit

De interpolatiefout van encoder 1 veroorzaakt golven met een golflengte van ongeveer 1,5 mm en deze zijn zichtbaar als ongewenste schaduwen. De contourafwijkingen zoals voorafgaande aan de bewerking bepaald met de grid encoder, leiden inderdaad tot een duidelijk zichtbare verslechtering van de oppervlaktekwaliteit. De wissel naar encoder 2 met zijn drie keer lagere interpolatiefout en met verder gelijkblijvende omstandigheden leidt tot een duidelijk mooier oppervlak (afbeelding 6). Dankzij de kleinere interpolatiefout van deze encoder zijn er geen golven in het oppervlak te zien. De HEIDENHAIN roterende encoder van het type ERN 1387 heeft zelfs een nog kleinere interpolatiefout dan encoder 2 uit de test. +

snel toegang tot technische informatie

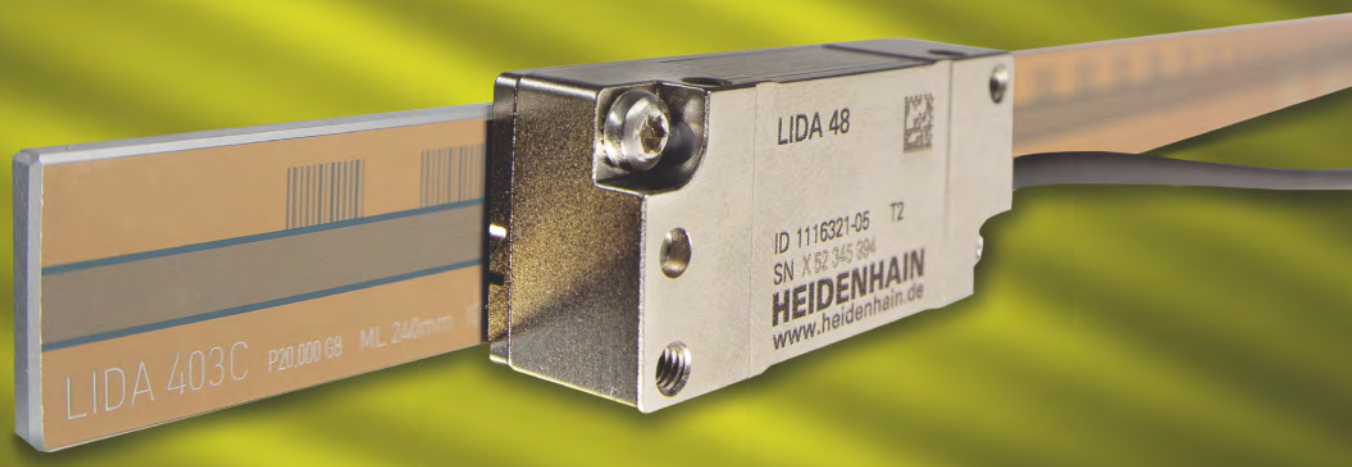
Specificaties en montagehandleidingen op basis van ident- of type-nummer

Sinds kort zijn de gedetailleerde specificaties van de meeste HEIDENHAIN-producten terug te vinden via onze site heidenhain.nl documentatie/infobase/

Typ het ident-nummer of het type-nummer dat op het product staat in en u krijgt de belangrijkste specificaties direct op uw scherm. Onderaan het scherm is dan tevens de montagehandleiding van het product of eventueel technische handboeken als pdf beschikbaar, bijvoorbeeld als het gaat om CNC besturingen. +

HEIDENHAIN

TNC-GEBRUIK
METROLOGIE
POSITIE-FEEDBACK
MOTION
ALGEMEEN



Open linialen voor continue stabiele positiefeedback

In de semi-conductor industrie, in hoogwaardige automatiseringssystemen en in de medische techniek moeten de systemen heel snel maar ook exact en met een hoge resolutie kunnen positioneren. De open lengtemeetsystemen van HEIDENHAIN komen helemaal tot hun recht, daar waar het draait om exacte positionering of precies gedefinieerde verplaatsingen. En zelfs bij een behoorlijke mate van vervuiling van de liniaal blijven de meetsysteemsignalen steeds stabiel. De nieuwe HEIDENHAIN signal processor ASIC compenseert de invloed van vervuiling en brengt de oorspronkelijke signaalkwaliteit terug. En dat zonder dat de ruis in de aftastsignalen hoger wordt of dat de interpolatiefout van de aftastsignalen stijgt. Hiermee is in de regelkring de absolute of de incrementele positie-informatie continue, betrouwbaar en zeer nauwkeurig beschikbaar.

HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6710 BB Ede, Nederland Telefoon 0318-581800 www.heidenhain.nl

Hoekmeetsystemen + Lengtemeetsystemen + Contourbesturingen + Digitale uitlezingen + Meettasters + Impulsgevers