

Mechatronisch ontwerper

Ontwerp precisie-meetmachine onderscheiden

De UFE-Ontwerpersprijs 1997 van het Universiteitsfonds Eindhoven is gewonnen door ir M.M.P.A. Vermeulen (26) uit Leende. Hij krijgt de prijs voor zijn ontwerp van een machine voor het driedimensionaal meten van kleine producten met een ongelooflijke precisie (nauwkeurig tot het niveau van $0,1 \mu\text{m}$). Een prototype van deze machine wordt in de vorm van een promotieproject ontwikkeld. In dit project is de AIO-opleiding Mechatronisch Ontwerper aan het Stan Ackermans Instituut, het Centrum voor Technologisch Ontwerpen van de Technische Universiteit Eindhoven, gemtegreerd om een aantal kritische componenten van de machine te ontwerpen en ontwikkelen. De prijs voor het beste afstudeerontwerp van 1996 werd vrijdag 25 april aan Vermeulen uitgereikt tijdens de viering van de 41ste verjaardag van de TUE.

De UFE-Ontwerpersprijs werd in 1994 ingesteld door de Stichting Universiteitsfonds Eindhoven. De prijs wordt sindsdien jaarlijks toegekend aan degene die in het voorafgaande jaar als beste ontwerper afstudeerde aan een van de ontwerpersopleidingen van het Stan Ackermans Instituut. Met de prijs wil het bestuur van het universiteitsfonds het belang van de ontwerpersopleidingen voor het bedrijfsleven onderstrepen en de cursisten stimuleren prestaties van formaat te leveren. De prijs wordt jaarlijks uitgereikt tijdens de viering van de Dinsdags (verjaardag) van de TUE.

KIVI-prijs

Ir Vermeulen studeerde in 1994 cum laude aan de TUE af als werktuigbouwkundig ingenieur, na in 1989 zijn gymnasium-B-diploma behaald te hebben aan het Hertog Jan College in Valkenswaard. Zijn afstudeerproject was indertijd ook gewijd aan het ontwerp van deze machine. Hij werd ervoor beloond met de prijs voor het beste afstudeerwerk in de werktuigbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI). In 1996 rondde Vermeulen de tweejarige opleiding tot

Mechatronisch Ontwerper af aan het Stan Ackermans Instituut van de TUE. Hij vervulde zijn ontwerp-opdracht in samenwerking met het Nederlands Meet Instituut en Zeiss Europa. Volgens begeleider prof.dr.ir. P.H.J. Schellekens heeft ir Vermeulen via studies en experimenten aangetoond dat de door hem ontworpen machine aan het beoogde doel kan voldoen. Schellekens spreekt van een 'zeer revolutionair concept dat door zijn opzet een groot aantal fundamentele foutbronnen van dit type machines elimineert'.

Stan Ackermans Instituut

De TUE neemt in ons land een koppositie in als het gaat om het opleiden van technologisch ontwerpers. Via het Stan Ackermans Instituut, Centrum voor Technologisch Ontwerpen, verzorgt de TUE tien ontwerpersopleidingen. Deze stellen afgestudeerden van technische en exacte universitaire opleidingen in staat om in twee jaar tijd thuis te raken in de multidisciplinaire wereld van het ontwerpen en op de hoogte te raken van de meest recente ontwerpmethodes. Dat impliceert het verwerven van kennis op een ruimer terrein dan het eigen vakgebied en van een groot aantal vaardigheden. Het tweede opleidingsjaar wordt besteed aan het begeleiden uitvoeren van een concrete ontwerp-opdracht, veelal in een bedrijf. De ontwerpersopleidingen zijn ontstaan vanuit de behoefte van het bedrijfsleven aan technologische ontwerpers.

Universiteitsfonds Eindhoven

De Stichting Universiteitsfonds Eindhoven werd in 1957 – kort na de start van de TUE – opgericht met het doel stimulansen te geven aan de technische wetenschappen en het technisch hoger onderwijs in het algemeen en aan de Technische Universiteit Eindhoven in het bijzonder. Op basis van bijdragen van bedrijven en particulieren is het fonds in staat financiële steun te geven aan voor de TUE en haar studenten belangrijke initiatieven. Daarbij valt bijvoorbeeld te denken aan de financiering van bijzondere leerstoelen, buitenlandse gastdocenten, internationale uitwisselingen, studentenactiviteiten, studiereizen en sinds 1994 dus ook de jaarlijks uit te reiken UFE-Ontwerpersprijs.

Korte beschrijving van de 3D-coördinaten meetmachine

Probleemstelling

Coördinatenmeetmachines worden vaak gebruikt om afmetingen en vormen van complexe producten na te meten. Producten worden steeds kleiner en de eisen aan toleranties steeds hoger. Daarom is er behoefte aan kleine meetmachines met zeer hoge meetnauwkeurigheid. In de sectie Precision Engineering wordt in de vorm van een promotie op proefontwerp een kleine 3D-Coördinatenmeetmachine ontwikkeld met submicronmeter precisie. Het ontwerp wijkt af van conventionele machines en is gebaseerd op maximale exploitatie van de principes van Abbe en Bryan en van statisch bepaald construeren. In dit project in samenwerking met Het Nederlandse Meetinstituut (NMI) uitgevoerd in Zeiss Europa, is de AIO-opleiding Mechatronisch Ontwerper geïntegreerd om een aantal kritische componenten, waaronder aandrijfsystemen, passieve isolatie en kantelonderdrukking

Uitwerking

Voor het aandrijven van de machinesledes is een compact prototype wrijvingswielaandrijving – gebaseerd op de harmonic drive – ontworpen, ontwikkeld en getest. Het aantal onderdelen is beperkt door een kleine overbrengverhouding in één trap, wat de eisen ten aanzien van onderlinge uithijning reduceert. In een tweede prototype vervangt een direct drive frameless motor met elektronische commutatie de dc-motor met riem-poele overbrenging uit het eerste ontwerp, zodat het aantal

onderdelen verder is teruggebracht. Een mechatronische benadering resulteert in een compact ontwerp met de helft van de massa van het eerste prototype.

De meetmachine is geïsoleerd van bodemtrillingen via pneumatische trillingsisolatie. Om hellen van de machine tijdens sledebewegingen te voorkomen is een elektromagnetische kantelonderdrukking toegevoegd. In een analoge regelkring zijn inductieve verplaatsingssensoren en duikspoel-actuatoren opgenomen. De actuatoren zijn zodanig ontworpen, dat vermogensdissipatie is geminimaliseerd. Het dynamisch gedrag van dit closed loop systeem is gemodelleerd en gesitueerd met bondgraaf technieken.

Implementatie

Om het machine-prototype, waarin bovengenoemde componenten zijn geïntegreerd, te bouwen, te kalibreren en te testen is eind 1994 een project gestart, waarvan de eerste helft is ingevuld tijdens de opleiding Mechatronisch Ontwerper en dat eind 1996 is vervolgd als promotie op een proefontwerp. De machine wordt vervaardigd in de CTD van de TUE Zeiss – fabrikant van o.a. meetmachines – levert een bijdrage aan de machinebesturing en de meetsoftware. De machine zal worden gebruikt in de sectie Precision Engineering en bij het Nederlands Meet Instituut.

* In een later nummer van Mikroniek zal een artikel worden gewijd aan de technische details van deze machine.

Aanzicht van de 3D-coördinatenmeetmachine

