

“WE ZIJN VERPLICHT OM ZO VEEL MOGELIJK TE AUTOMATISEREN”

P&V Elektrotechniek en Atos ontwikkelen bedradingsrobot



P&V Elektrotechniek produceert sinds 1986 laagspanningskasten voor de petrochemie, de metallurgie, de farmaceutische industrie, nutsbedrijven, machinebouwers en integratoren. Maar zelfs een omzet van meer dan 30 miljoen euro weerhoudt het in Heusden-Zolder gevestigde bedrijf er niet van om te innoveren. Integendeel: de hoge loonkosten, goedkope concurrentie in het buitenland en beperkte instroom van technici dwingen P&V om zo veel mogelijk te automatiseren. De perfecte voedings-

bodem voor de ontwikkeling van een hightech bedradingsrobot, samen met Atos Engineering in Rotselaar.

Door Tom Mondelaers

BORDEN BOUWEN = EEN VAK APART

Distributie- en stuurborden vormen het hart van iedere elektrische installatie. Toch zijn er maar enkele bedrijven die zich specifiek op deze activiteit toeleggen. “Veel machinebouwers en integratoren maken hun borden zelf”, vertelt Ghislain Vanherle, voorzitter van de raad van bestuur van P&V Elektrotechniek. Hij richtte het bedrijf op in 1986, samen met Rudi Penders.

“Onze visie was altijd duidelijk: borden bouwen is een vak apart. Die keuze voor specialisatie is volgens ons de sleutel tot succes. Zo krijgen we een hoge return on investment, een lage kostprijs of beter: meer marge. Per jaar zijn we betrokken bij een 1.200 à 1.300 projecten.”



SAMENWERKING MET BACHELORSTUDENT



Ghislain Vanherle droomt er al bijna acht jaar van om stuurborden automatisch te bedraden. Maar de doorbraak voor de ontwikkeling van een bedradingsrobot kwam pas vijf jaar geleden, met het op markt verschijnen van Eplan Electric P8. “Plots was het mogelijk om data te exporteren naar een sturing, waarmee je in principe ook een robot zou kunnen aansturen”, vertelt Ghislain Vanherle. “Wij hebben toen Bernd Mouchaers, een beloftevolle bachelorstudent aan de XIOS Hogeschool Limburg, voor zijn

bachelorproef de opdracht gegeven om na te gaan of het financieel haalbaar was om zo'n robot te ontwikkelen en om te bekijken of het ook zou renderen om een robot in ons productieproces in te schakelen. Hij kwam tot positieve resultaten en toen hij daarna zijn masteropleiding aanvatte, hebben we hem ook voor zijn masterproef een uitdagende opdracht gegeven: ontwikkel een systeem om automatisch een elektrische kabel te confectioneren. Dat wil zeggen aan beide uiteinden knippen, strippen en voorzien van adereindhulzen. Ook deze proef verliep veelbelovend. Na zijn afstuderen hebben we hem meteen in dienst genomen om het idee verder te ontwikkelen.”

240.000 EURO IWT-STEUN

Maar P&V is geen machinebouwer. "Via een van onze medewerkers zijn we al snel bij Atos Engineering uitgekomen om de robot verder uit te werken", vertelt Ghislain Vanherle. "De investeringskost was hoog. Samen met het Innovatiecentrum Limburg hebben we daarom een dossier opgesteld voor steun van het Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie (IWT). Van het kostenplaatje van 520.000 euro heeft het IWT 240.000 euro bijgedragen. Wat in ons voordeel sprak, was dat we de 'Averex', zoals we de robot voorlopig noemen, ook gaan vermarkten. Het is dus geen eenmalige investering voor ons, maar een unieke technologie met internationale mogelijkheden. Wereldwijd schat ik het potentieel op 1.000 à 1.500 bedradingsrobots. Het innovatiecentrum heeft ons heel goed geholpen met het dossier, zowel inhoudelijk als qua vorm. Ik ben actief binnen Voka en VKW-Limburg en merk jammer genoeg dat veel te weinig ondernemers gebruikmaken van IWT-steun. Want eigenlijk zijn er maar twee doorslaggevende aandachtspunten. Ten eerste: is de ontwikkeling voldoende innovatief? En ten tweede: kan je ze op de markt brengen? Als het antwoord op die vragen positief is, loont het zeker de moeite om IWT-steun aan te vragen."

14-ASSIGE 'WIREHEAD'

Bij de productie van een schakelbord met de Averex zal het bestukken – dat wil zeggen het plaatsen van de elektrische componenten in het schakelbord – manueel blijven gebeuren. De robot neemt de routing en bedrading voor zijn rekening. "Onze knowhow concentreert zich voornamelijk in één onderdeel van de robot: de mechanische ontwikkeling en aansturing van de 'wirehead' of draadkop", vertelt Danny Peeters van Atos Engineering. "Voor het ontwikkelen van deze robot zijn we van nul vertrokken. Alle processen voor de draadconfectie, het inbrengen en het vastschroeven van de draden hebben we in een elektromechanisch proces omgezet. Het resultaat is een 14-assige constructie die de



meest uiteenlopende bewegingen kan uitvoeren - meervoudige rotaties, hoogteverplaatsingen en laterale verplaatsingen. Met een (x,y)-brug kunnen we de wirehead over grote afstanden over het te bedraden bord positioneren met een precisie van een paar honderdsten van een millimeter.

Omdat we niet kunnen aannemen dat na de manuele bestukking alles tot op een tiende van een millimeter juist gemonteerd is, voert de robot via de wirehead een laserscan uit. Dit is visueel nagenoeg ondoenbaar, daarom hebben wij geopteerd voor een automatische controle van de posities waar theoretisch gezien de componenten - zekeringen, contactoren, klemmen ... - zich moeten bevinden. Voor onze eigen tests hebben we een componentenbibliotheek aangemaakt. In de toekomst zal hiervoor een nauwe samenwerking met de fabrikanten nodig zijn."

NACHTPRODUCTIE

Met de laserscan en het ontwerp uit het CAD-programma kan de bedradingsrobot de bevestigingspunten van de componenten opmeten en eruit filteren en zo aan de hand van de opgemeten (x-,y- en) z-posities controleren of een component zich op de juiste plaats bevindt. "Als blijkt dat niet alles perfect zit, hoeft niet noodzakelijk het hele schakelbord opnieuw gemonteerd te worden", vertelt Danny Peeters. "We kunnen gewoon verder werken op basis van de nieuwe posities. Veiligheidshalve blijft dit wel beperkt binnen bepaalde toleranties. Indien een component buiten de tolerantie valt, wordt de operator op de hoogte gebracht via onze software. Hij kan dan manueel ingrijpen of de robot de nieuwe coördinaten laten gebruiken. Bij grote systemen met een automatische toevoer van borden voorzien we de mogelijkheid verder te werken zonder tussenkomst van een operator. Eventuele fouten kunnen achteraf manueel opgelost worden. Zo kunnen machines 's nachts draaien zonder dat de productie stilvalt door bijvoorbeeld een foute component."

PARALLELE GRIJPERS



Na de laserscan volgt het eigenlijke bedraden. In een eerste fase wordt de gewenste kabel met de juiste dikte en kleur automatisch geselecteerd volgens het CAD-programma (de Averex werkt met draadsecties van 0,75 tot 2,5 mm² en optioneel tot 4 mm²). Die wordt in de machine geleid door een gemotoriseerde toevoerbuis, de 'wire tube'. Dan wordt de kabel afgeknipt en 8 mm verder doorgevoerd. Vervolgens wordt er een snede gemaakt en wordt het topeinde van de kabel weggetrokken. Eén zijde van de kabel is nu

gestript. Dan wordt de juiste adereindhuls op de gestripte kabel aangevoerd, op de kabel geschoven en dichtgeknepen. De toevoer van deze adereindhulzen gebeurt met een door Atos ontwikkelde pick-and-place-unit voor rollen van 500 à 1.000 stuks met een capaciteit van maximaal van acht rollen, goed voor ongeveer 4.000 kabels. Al deze handelingen gebeuren op basis van voorgeprogrammeerde posities en krachten. Het geconfectioneerde draadeinde gaat onmiddellijk naar de gewenste component voor de bevestiging. Hiervoor ontwikkelde Atos een constructie met meervoudige motoraandrijvingen en pneumatische cilinders. Parallele grijpers, door Danny Peeters ook als 'vingers' omschreven, nemen het afgewerkte draadeinde vast en kunnen gepositioneerd worden voor een horizontale invoer van de kabel. Optioneel is verticaal invoeren mogelijk voor push-interminals.

"De grijpers zitten vast op de elektronisch aangedreven 14-assige draadkop en kunnen zo op elke plek op het schakelbord komen", vertelt Danny Peeters. "Het klaargemaakte draadeinde wordt meteen vastgeschroefd op de juiste plek in de juiste component. Om de montage van de kabel te vergemakkelijken, hebben de grijpers een afgeschuinde rand aan de achterzijde, die de rand van de kabelgoot vloeiend aan de kant schuift en de kabel in de uitsparingen van de kabelgoot geleidt. Daarna wordt de kabel door de kabelgoten naar de volgende component gerold met behulp van de wire tube. Die voert de kabel op basis van de berekende routing via de goot in de rand van het schakelbord en de dwarsgoot naar de juiste plaats tot vlak voor de component. Na het invoeren en vastschroeven is de robot klaar voor de volgende draad." De wire tube is voorzien van een detectie die verhindert dat een kabel onvoorzien komt vast te zitten.

"Zou dit toch het geval zijn, dan stopt de robot automatisch. Hij zal zelf trachten opnieuw te vertrekken. Lukt dat niet, dan kan de operator ingrijpen, ofwel knipt de machine zelf de draad door en gaat ze verder met de volgende draad. Het systeem houdt dit voorval bij en stelt achteraf een rapport op met eventuele bemerkingen", aldus Danny Peeters.

MINDER DAN VEERTIG SECONDEN

"Meestal zijn de montageborden op dezelfde manier opgebouwd, met kabelgoten aan de zijkant en dwarsgoten om tot bij de componenten te kunnen komen", vertelt Danny Peeters.

"Om een draad te leggen en te bevestigen tussen twee componenten werken we op dit moment tegen 300 mm per seconde. Enkel het strippen en schroeven kosten een beetje tijd. We werken nu volop aan een vernieuwde uitvoering voor de toevoer van adereindhulzen, waarmee het nog sneller kan. Een gemiddelde bevestiging van een kabel duurt 40 seconden. Vier keer sneller in vergelijking met een manueel proces." Voor het aansturen van de bedradingsrobot gebruikt Atos zelf ontwikkelde stuurkaarten. "Omdat we de software en hardware zelf in handen hebben, kunnen we zo snel anticiperen op specifieke vragen van de klant", stelt Danny Peeters.



VOORAL VOOR STUURBORDEN



P&V Elektrotechniek ziet voor de Averex vooral een mooie toekomst weggelegd in het bedraden van stuurborden.

"In het segment van de stuurborden kan de Averex zeker 90% van markt dekken", weet Ghislain Vanherle.

"Maar er zijn beperkingen waar je niet onderuit kunt.

Een voorbeeld: een PLC kan je niet bedraden met de

Averex omdat de klemmen te kort bij elkaar staan. Als

wij de bedradingsrobot inschakelen in ons

productieproces, brengt dat behalve een forse tijdwinst

dus ook nieuwe uitdagingen met zich mee."

Het vermarkten van de Averex gebeurt door het driemanschap P&V Elektrotechniek,

Atos Engineering en het Duitse Kiesling. P&V verzorgt de bedrading, Atos levert de

gesofisticeerde draadkop en Kiesling staat in voor verkoop, assemblage en naservice.

"Kiesling onderhoudt wereldwijd contacten met meer dan 4.000 bordenbouwers. De

bedradingsrobot zal een investering vergen tussen 250.000 en 300.000 euro,

afhankelijk van de opties", aldus Ghislain Vanherle. □