a&b

aandrijven en besturen

6 veertiende jaargang juni 2009

www.aandrijvenenbesturen.nl

offshore industrie
Technostarter Ampelmann helpt met veilig oversteken op zee

besturingstechniek
Kostenbesparende constructie verruimt inzetmogelijkheden pick & place robot

maintenance digest
Verplaatsbare bovenleiding van spoor

aandrijfnieuws
Paradoxen en robots op de Hannover Messe

brevini power transmission

Precisie met realtime besturing

Bij de productie van polystyreen koffiebekertjes gaat het om snelheid en betrouwbaarheid. Machinebouwer Autonational in IJlst ontwikkelt en bouwt complete productielijnen voor dit type bekers waarmee enorme aantallen kunnen worden gehaald. Een voorbeeld is een recente lijn die twintigduizend bekers per uur maakt. En elke beker wordt ook nog eens op lekdichtheid getest! De basis daarvoor wordt geleverd door een realtime besturing van Bachmann electronic.

Bart Driessen

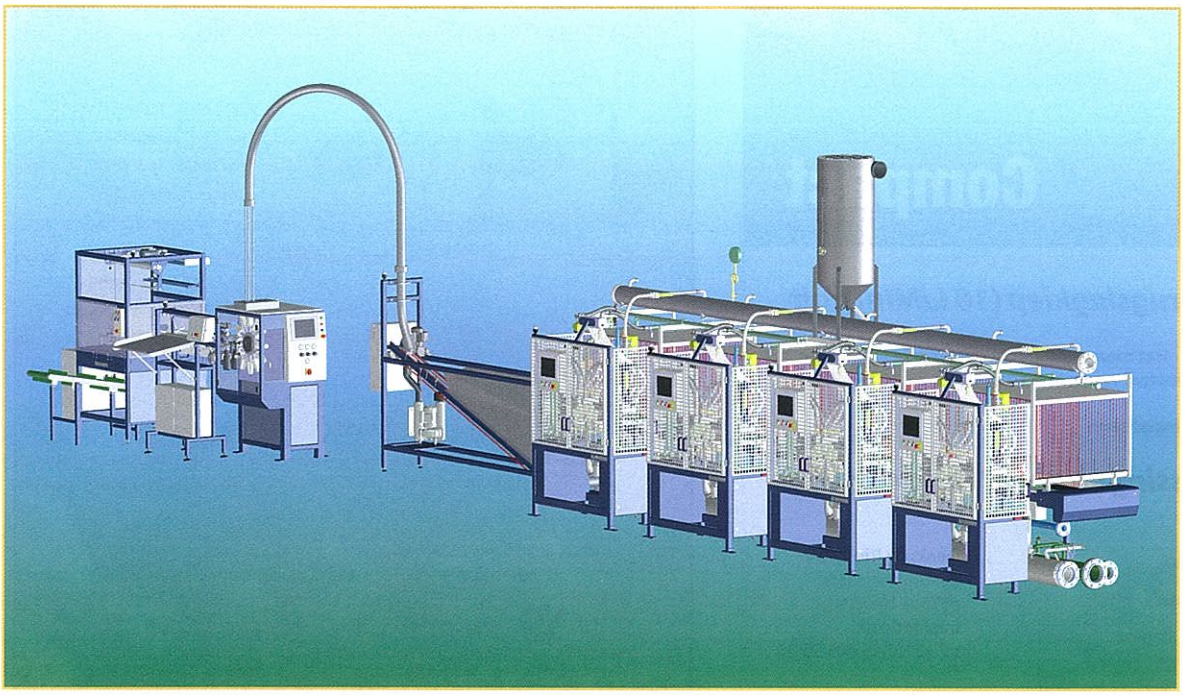
De meeste plastic koffiebekertjes die uit de automaat tevoorschijn komen, zijn van het type dat te makkelijk indeukt als ze goed vol zijn en vooral in het begin te heet aanvoelen. Polystyreen bekers daarentegen hebben dat allemaal niet en zijn te herkennen aan de 'dikke' wand die een beetje doet denken aan piepschuim. Ze isoleren prima en zijn ook nog eens makkelijker herbruikbaar dan hun plastic 'collega's'.

Massaproduct

Omdat het om een echt massaproduct gaat dat tegen lage kosten wordt gemaakt, zijn daarvoor productie-installaties vereist die met extreem hoge precisie en snelheid kunnen werken. Remco Poelstra, software engineer bij Autonational, legt uit: „Wij bouwen machines voor de productie van polystyreen bekers. Daarnaast maken we speciaalmachines en machines voor glasvezelversterkte polyester en epoxy buizen; een heel andere tak van sport. De machines voor de koffiebekers of cupmachines zoals wij ze noemen, maken we al dertig jaar. Meestal leveren we deze in combinatie met de leaktester; een machine die de bekers test op dichtheid. Ook die machine wordt hier door ons gebouwd en bij de eindgebruiker opgenomen in de lijn met de cupmachine. Maar ook andere onderdelen die nodig zijn in de productie van bekers, worden door ons ontwikkeld. Het accent ligt bij ons op de bouw van complete productielijnen."

Bachmann PLC

Productielijnen, opgebouwd uit meerdere machines, vereisen wel dat alle machinedelen met elkaar moeten samenwerken en worden gesynchroniseerd. Voor de besturing van deze lijnen maakt Autonational gebruik van verschillende modellen van de M1 PLC van Bachmann, allemaal met een Intel-processor. Elke machine heeft zijn eigen 'gedistribueerde' intelligentie en werkt nauw samen met de andere componenten van de lijn. Vanwege de noodzaak van synchronisa-



Een complete productielijn voor polystyreenbekers van Autonational. De productieflow verloopt van rechts naar links. Rechts staan de vier cupmachines, vervolgens de transportbuis voor de bekers naar de leaktester en links de bagger waar de bekers in stapels worden ingepakt.

Autonational werkt met visualisering op basis van Java open source software. Productiedata, afkeur en goedkeur et cetera worden grafisch weergegeven op de HMI van Bachmann.

tie zijn de verschillende PLC's in de lijn via ethernet aan elkaar gekoppeld. De 'leaktester' is uitgerust met Sercos en Indramat-servoregelaars om de twintigduizend bekers snel en nauwkeurig te kunnen testen.

Opbouw productielijn

Een complete lijn voor de productie van polystyreen bekers is opgebouwd uit meerdere cupmachines voor het eigenlijke maken van de bekers. Daarnaast zorgt een transportband of 'wide belt conveyor' ervoor dat de bekers in een 'unscrambler' vallen. Die zorgt ervoor dat de bekers op de juiste manier worden getransporteerd naar de leaktester. Voor het transport wordt een gesloten buis gebruikt. Daarna volgt het testen van de bekers op lekdichtheid. Na het testen gaan de goedgekeurde bekers naar de 'stacker'. In de stacker worden de bekers gestapeld. Deze 'stacks' of stapels gaan vervolgens naar de 'bagger' (wel in het Engels uitspreken!). De 'bagger' is het gedeelte waar de stapels bekers in plastic zakken worden verpakt. De plastic zakken gaan vervolgens in dozen naar de eindgebruiker.

Leaktester

Een belangrijk onderdeel van het productieproces van polystyreen bekertjes is het testen op dichtheid. Voor dit onderdeel heeft Autonational een speciale 'leaktester' ontwikkeld, een machinedeel dat twintigduizend bekers per uur kan testen op lekkage. Hoe werkt de leaktester? Remco Poelstra: „Allereerst wordt de beker over een malletje, in jargon een 'mandrel' geschoven. Vervolgens wordt de beker vacuüm getrokken. Het is onvermijdelijk dat het vacuüm na een bepaalde tijd verloren gaat. Gebeurt dat eerder dan bij een vooraf ingestelde ondergrens, dan wordt de beker uitgestoten en volgt afkeur. Bij een productie van twintigduizend stuks per uur, is duidelijk dat deze test enorm snel moet plaatsvinden. Per beker geldt een cyclustijd van 200 milliseconden. Dat betekent dus dat de PLC heel snel moet opereren. De beker staat heel kort stil voor het testen. De PLC meet de beginwaarde van het vacuüm en heel snel daarna volgt de meting van het resterende vacuüm op de testpositie. Een andere taak die de PLC moet uitvoeren is het transport van de beker. Hiervoor stuurt de PLC een servoaandrijving aan. Het gaat om een Indramat servomotor, gecombineerd met een Indradrive C servoaandrijving. Voor de communicatie tussen de PLC en de Indradrive wordt gebruikgemaakt van Sercos II. Voorheen werd een andere besturing gebruikt, die vanwege de te lage snelheid een knelpunt vormde. Omdat we nu bij de nieuwe besturing beschikken over een positiegenerator kunnen we die productiesnelheid probleemloos halen."

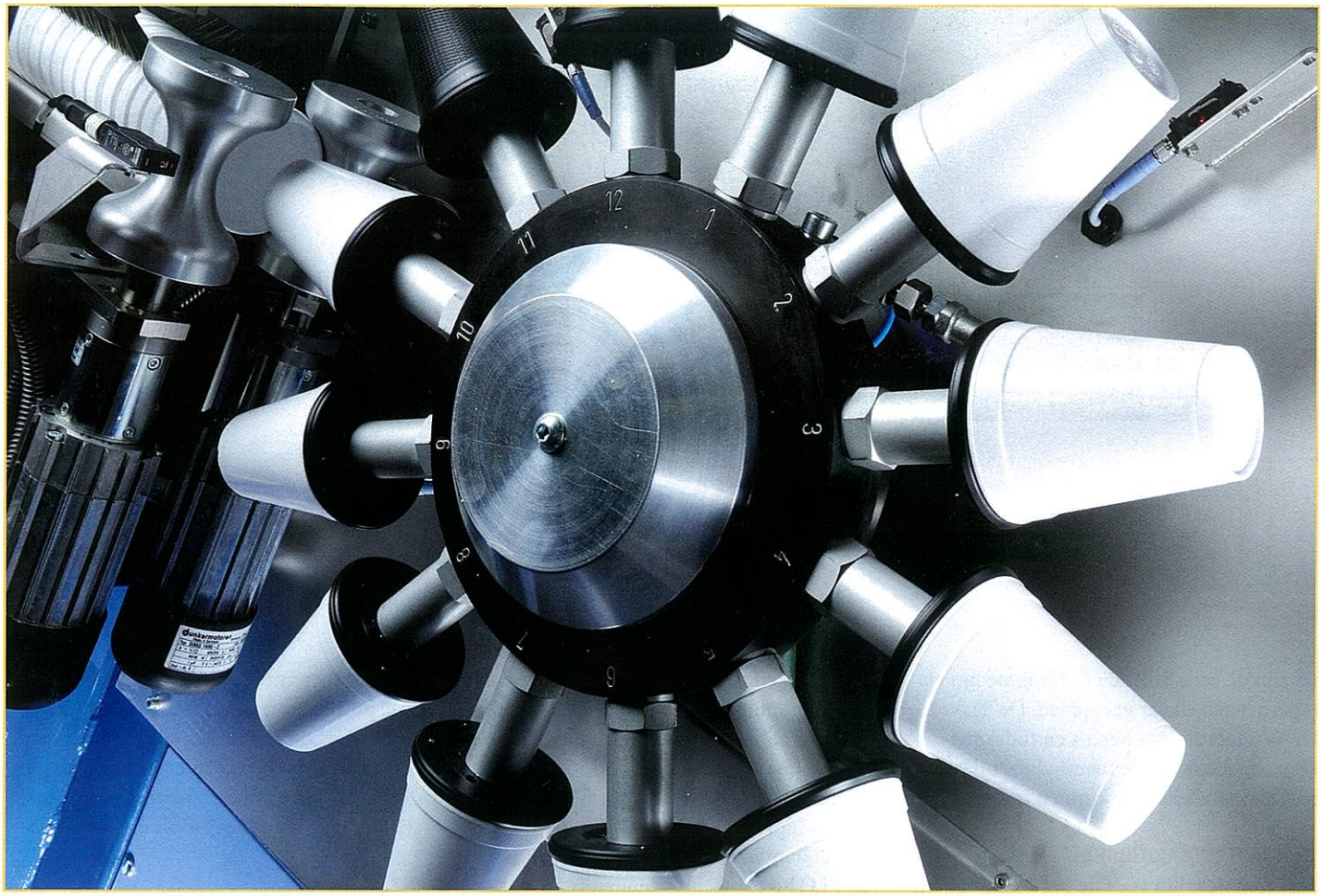
Positiegenerator

Wat moeten we ons voorstellen bij deze 'positiegenerator'? Remco Poelstra: „Iedere seconde worden er vijf bekers op de mandrels gezet. Deze actie verloopt in een start-stop-beweging. De positiegenerator geeft door in welke positie er bekers aanwezig zijn. Fotocellen controleren of er bekers op de houders zitten. Omdat de mandrel een encoder heeft, kan deze de positie van de bekers via Sercos doorgeven aan de PLC. De PLC geeft dat commando vervolgens via Sercos weer door naar de 'denester'. Dat is in het kort de taak van de positiegenerator. We hebben deze positiegenerator zelf ontwikkeld in CoDeSys. De communicatiemogelijkheid met Sercos was hier een belangrijk argument. Op deze manier garandeert Sercos dat de synchronisatie vlekkeloos wordt uitgevoerd."

Visualisering

Heel aantrekkelijk voor de engineering is de visualisering op basis van Java open source software. Remco Poelstra: „Op internet zijn veel libraries voor Java beschikbaar, waaronder software voor de visualisering van processen, grafieken, knoppen en tabbladen.

De leaktester en de bagger; de lijn is goed voor twintigduizend bekers per uur.



Detail van de leaktester; deze werkt in een cyclustijd van 200 milliseconden.

Bachmann biedt de driver voor de communicatie tussen PLC en HMI. Op de IPC's gebruiken we windows XP embedded als besturingssysteem. Het voordeel hiervan is dat we zelf kunnen kiezen welke Windowscomponenten we gebruiken. Deze componenten slaan we op in een zogenoemde 'image'. Deze image kopiëren we vervolgens simpelweg naar de compact flash-kaart van de IPC. Verder kunnen we via ethernet een VPN-verbinding maken met de machinebesturing. Dat passen we toe als de klant dat wil voor bijvoorbeeld onderhoud op afstand of ondersteuning bij storingen. De eerste keer is hier een applicatie-engineer van Bachmann Nederland geweest om ons te adviseren. We hadden enkele problemen die toen heel snel zijn opgelost. Ook de ondersteuning in Oostenrijk is heel goed benaderbaar. Als we ze nodig hebben, bellen we ze gewoon. Inmiddels zijn we gestandaardiseerd op Bachmann voor de machines voor polystyreen bekers en buizenmachines. Maar nog niet voor de bouw van speciaalmachines."

Rapportage

Maar wat doen jullie concreet met de visualisering?

Remco Poelstra: „Afkeur en goedkeur worden geteld en op een scherm in grafiekvorm weergegeven. De communicatiesnelheid tussen scherm en PLC bedraagt normaal 0,5 s. Omdat in onze machine er iedere 200 milliseconden een bekertje komt, bufferen we de gegevens en sturen die elke 0,5 s door naar het scherm. Op deze manier kan de info heel mooi op het scherm worden weergegeven en door externe software worden gedownload en gelogd. Zodoende kan de plantmanager aan het eind van de shift een rapportage uitdraaien. Voor het maken van een grafiek gebruiken we Java open source."

Waarom de keuze voor Bachmann?

„Sinds drie jaar werken we met Bachmann", zegt Remco Poelstra, software engineer bij Autonational. „We zijn drie jaar geleden overgestapt naar aanleiding van de bouw van onze nieuwe 'in mould labelling'-machine. Daarvoor was een servo-aansturing vereist. Bachmann werkt met programmering conform IEC 61131 en heeft een PLC die in staat is tot realtime besturing. We zochten een open systeem met een hoge robuustheid, en VxWorks (realtime operating system). Daarnaast stelden we de eis van een krachtige ethernetcommunicatie, de mogelijkheid van remote monitoring en tenslotte de mogelijkheid van programmering in C. Deze zaken kon Bachmann bieden, maar minstens zo belangrijk waren de grote bereidheid tot samenwerking en ondersteuning van hun kant. Uiteindelijk gaf ons bezoek aan hun fabriek in het Oostenrijkse Feldkirch voor ons de doorslag. We waren echt onder de indruk van het niveau van hun organisatie en de kwaliteit van het productieproces. Met name hun gebruik van klimaatkamers sprak ons aan."

www.autonational.nl
+31 (0) 515 53 23 05

www.bachmann.info
+31 (0) 488 45 34 68