

Industriële automatisering geïnventariseerd

Microprocessoren voor het dagelijks brood

Automatiseren met visie

ELEKTRONICA



**Rotterdams riool
aan leiband van computer**

**Thema:
Elektronica en automatisering**

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

CAD MOBIEL PCB lay-out...

**Sneller,
Nauwkeuriger
en Efficiënter!**

El-Contronic CAD MOBIEL SERVICE:

- * Van schema tot proefprint na 5 werkdagen.
- * Inclusief boorbanden en overige produktie-documenten.
- * Gegevensinvoer aan uw eigen bureau; vertrouwelijk en flexibel.
- * Filmproductie d.m.v. Laser Plotter
- * Gunstig in prijs.

el-contronic bv
CAD MOBIEL SERVICE

El-Contronic bv
Rembrandtlaan 36
Postbus 351
3720 AJ Bilthoven
Telefoon (030) 791504
Telex 40595

COLOFON

23 mei 1986
34e jaargang

ELEKTRONICA
TIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICA

Uitgever van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer
tel.: (05700) 91911, telex: 49540
verschijnt 21 x per jaar.

Uitgever:
H.N.J. Jansen

Bladmanager:
D.A.M. Akkermans

Redactie:
Hoofdredactie: E.Th. Stavenhagen,
ing. H.H.W.M. de Vries (adj.)
Eindredactie: J.C. Meijer, H.J.A. Klappe (05700) 91470
Kernredactie: E.Th. van Gelder, ing. R.A. Keijzer, ing.
A.H. Verbunt
Redactie-assistente: Mej. D. Kaauw (05700) 91374
Centrale Redactie KTT: ing. J.E. Boswijk.

Medewerkers:
N. Baaijens, R. Bakker, A.M. Bijnen, drs. R.T. Chömpff,
ir. J.P.C. van Gennip, ir. F.H.J.F. Janssen,
drs. W.D.M. Janssen, L.P. de Jong, M. Jungerling,
G. Kooren, J. Kosterman, H. Leydens, E.H. Nordholt,
ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, F.A.S. Sterrenburg,
J. Stevens, M.v.d. Ven, D. Winia.

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier
(West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee,
(Frankrijk), H. Dennert (Japan), W. Roth
(West-Duitsland), H. Saeys (België), M. Verstrepen
(België).

Advertenties:
05700-91476 (M. Flaming),
05700-91471 (H. Smienk)
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkom-
stig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie
van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van
Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland f 105 (incl. BTW)
België f 1890 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag.
Losse nummers: Nederland f 7,75 (incl. BTW)
België f 150 (incl. BTW)

Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijg-
baar. Een abonnement loopt van januari t/m december
en kan elk gewenst moment ingaan.

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgiro-
kaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-
schieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het ka-
lenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers:
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91473
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91481

België:
Verantwoordelijk uitgever
H.N.J. Jansen, p/a Van Putlei 33, 2000 Antwerpen

Besteladres:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen, tel.: 03-2387986.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.

Ongeautoriseerde vervaemdeling en/of openbaarmak-
king van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze
ook is verboden" ©1986.

„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoe-
ding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Re-
prorecht, tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie
van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

INHOUD

De omslagfoto:

Hoewel dat aan de foto niet is te zien, gaat het hier om een 'smerig' stukje automatisering. Afgebeeld is de centrale meld- en regelkamer, vanwaaruit de Rotterdamse waterhuishouding wordt geregeld. Hoewel ELEKTRONICA zich gewoonlijk verre houdt van 'riooljournalistiek', zal de lezer er nu toch aan moeten geloven: op bladzijde 47 begint een artikel over deze modernste CMRK van Europa.



ACTUEEL

Agenda 11

INDUSTRIE

AUTOMATISERING

Industrie en automatisering

Elektronica-branchen neemt de handschoen op 11

Industriële automatisering: het verbinden van eilandjes

Gedistribueerde intelligentie, communicatie en standaardisatie. 21

Rotterdamse waterhuishouding geregeld door modernste CMRK van Europa

Automatisering drukt kosten op lange termijn. 47

Automatiseren met visie

Technieken en applicaties van industriële visiesystemen 51

Lorelay: door elektronica modernste pijpenlegger ter wereld . . 60

Computer breidt babykleding

Industriële breimachine met elektronische besturing voor ingewikkelde patronen 65

Microprocessoren voor het dagelijks brood

Automatische ovenbesturing neemt bakker werk uit handen 67

PC automatiseert scheepsnavigatie

Bij Seateam is de computer zeewaardig 75

Onderwaterrobot bedient stortnet

Concurrentie afgetroefd met elektronica 79

'Elektronisch circus' voor plantenspuit

Computerbesturing in kunststofbedrijf 83

PLC bestuurt drinkwatervoorziening op zee

Installatie voor ontzilting van zeewater geautomatiseerd 85

Aardappelen en 'high-tech'

Computers voor aardappel-instroom bij AVEBE 87

Automatiseren zonder netspanning

Victron maakt omvormers en noodvoedingen 93

Boekenoverzicht industriële robots 98

Het volgende nummer van Elektronica
verschijnt op 6 juni





Industrie en automatisering

Elektronicabranche neemt de handschoen op

Technologische vooruitgang, rationalisering, concurrentie door lage-lonen-landen, oliecrisis of arbeidstijdverkorting... er worden vele oorzaken genoemd voor de enorme groei van de industriële automatisering gedurende de laatste jaren. Begrippen als CAD/CAM, flexibele productie-automatisering, CIM (Computer Integrated Manufacturing), MAP (Manufacturing Automation Protocol) en MRP (Material Requirements Planning) zijn haast tot de normale spreektaal gaan behoren en duiken in ieder geval vrijwel dagelijks op in de industriële, technische en economische rubrieken van dagbladen. Hoewel de sociale en maatschappelijke gevolgen van de automatisering in Nederland nog volop ter discussie staan, lijkt niets de groei te kunnen remmen. Hoe men er ook over moge denken, voor de elektronicus biedt de ontwikkeling niets dan goeds. Immers, automatisering gaat meestal gepaard met een veelheid aan elektronische systemen, schakelingen en componenten. Aan de hand van enkele voorbeelden wil ELEKTRONICA in dit nummer laten zien wat automatisering voor een aantal Nederlandse bedrijven betekent.

De automatisering van productieprocessen speelt een steeds belangrijker rol bij het verstevigen van de concurrentiepositie van ondernemingen. Hogere kwaliteit, lagere produktiekosten en kortere levertijden zijn alleen te bereiken als de productie-hulpmiddelen optimaal worden gekoppeld en benut, als de productie op flexibele wijze kan worden aangepast aan de behoefte en als de onderneming in zijn geheel sneller dan tot nu toe van idee tot gereed produkt kan komen. In een notedop zijn dit dan ook de opgaven waarvoor de automatiseringsdeskundige zich ziet gesteld.

PRODUKTIVITEIT OF FLEXIBILITEIT

Produktiekosten worden bepaald door de produktiviteit van een productie-eenheid en door de kapitaalkosten van de voorraden aan gereede en half gereede produkten. Een hogere produktiviteit kan worden verkregen door productie-apparatuur voor maar één bepaald productieproces te gebruiken — zoals dat in de klassieke produktiestraat aan de lopende band gebeurde — als voortdurend grote aantallen van eenzelfde produkt moeten worden vervaardigd.

Bij een schommelende afname veroorzaakt zo'n productieproces een groei van de voorraad. Als de voorraden, en daar-

mee de kapitaalkosten, juist laag moeten worden gehouden, dient men zich bij de productie in sterke mate te oriënteren op de behoefte: er moet flexibel worden geproduceerd.

Flexibiliteit gaat echter altijd ten koste van produktiviteit. De belangrijkste opgave bij moderne, door computers ondersteunde

Ter gelegenheid van de Hannover Messe Industrie '86 hield Siegfried Waller, directeur van de divisie Produktie-automatisering en Automatiseringssystemen van Siemens AG, een inleiding over de industriële automatisering in het algemeen, en het aandeel van Siemens daarin. De marktcijsers die Waller in zijn inleiding vrijgaf, zijn illustratief voor de groei van de automatiseringsbranche.

Siegfried Waller.

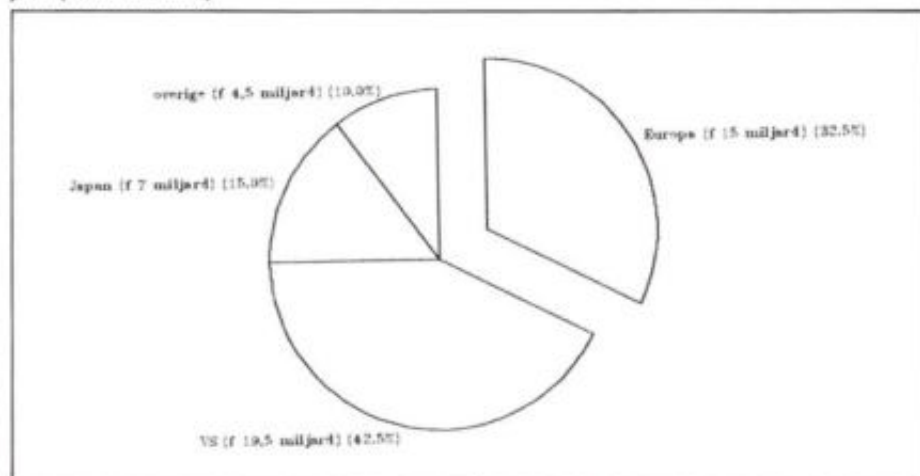


produktietechnieken is het vinden van de juiste balans tussen flexibiliteit en produktiviteit.

WERELDMARKT VERDUBBELT IN VIJF JAAR

De markt van de productie-automatisering vertegenwoordigde in 1985 wereldwijd een bedrag van ongeveer 46 miljard gulden. Bij een geschatte groei van 15% per jaar zal dit zich in 1990 hebben verdubbeld tot 82 miljard gulden. Dit betekent dat de markt

Fig. 1. De wereldmarkt voor productie-automatisering. De nominale groei bedraagt 15% per jaar. (Bron: Siemens).



twee keer zo snel groeit als de totale elektromarkt, die wordt gekenmerkt door een groeitrend van ongeveer 6% per jaar.

Uit fig. 1 blijkt dat de wereldmarkt wordt beheerd door drie gebieden: Europa (f 15 miljard), Noord-Amerika (ca. f 19,5 miljard) en het Verre Oosten (f 7 miljard). Het aandeel van de rest van de wereld is gering, hoewel in enkele landen het groeipercentage hoger dan gemiddeld is.

De markten van de afzonderlijke segmenten van de produktie-automatisering vertonen uiteenlopende groeicijfers. Een globale indeling van het produktieproces in drie groepen – produktieplanning en -leiding, ontwerp en constructie en de eigenlijke produktie – kan hier dienen als een leidraad bij de toelichting van deze cijfers.

De produktie wordt bestuurd en bewaakt door de *produktiebeheercomputer*. Afhankelijk van de grootte van het bedrijf of de produktie-eenheid gaat het dan om een mini- of een microcomputer.

Tot de apparatuur voor produktiebesturing en -bewaking behoren ook systemen voor kwaliteitscontrole, data-acquisitie en de presentatie van gegevens.

Wie het eerst op de markt komt met een bepaald produkt, heeft meestal niet alleen een concurrentie- en prestige-voorsprong, maar kan ook goede prijzen vragen. Zonder goede *ontwerp- en constructiehulpmiddelen* (CAD) is het echter haast onmogelijk om nieuwe produkten snel te ontwikkelen. In toenemende mate worden werkstations voor constructie, gegevensverwerking en documentatie toegepast, maar eveneens voor de produktie van software. Er gelden hier weer uiteenlopende eisen ten aanzien van de prestaties van de computer. Voor het maken van eenvoudige tweedimensionale tekeningen is vaak een personal computer al toereikend, terwijl voor gecompliceerde constructieproblemen, vooral bij het gebruik van geometrische 3D-modellen, 32-bit werkstations nodig zijn.

In de eigenlijke produktie wordt de besturing van werktuigmachines en gehele produktie-eenheden overgenomen door *numerieke en programmeerbare besturings-eenheden*. Manipulatoren en robots worden bij het samenvoegen van werktuigmachines tot produktiecentra, evenals in de montage, steeds meer ingezet. Ook voor robots worden de genoemde besturings-eenheden toegepast. Wil de robot met succes kunnen worden gebruikt, dan zal hij moeten kunnen 'zien' en 'voelen'. Daardoor is er ook een belangrijke stijging te zien in de toepassing van optische sensoren en bewegingssensoren.

Fig. 2 geeft een overzicht van de geleidingen en segmenten van de automatiseringsmarkt. Met een geschatte groei van 35% en een aandeel van ongeveer 10% in

de gehele markt van de produktie-automatisering is het segment van de computerondersteunde mechanische constructie (CAD-mechanica) ongetwijfeld het aantrekkelijkst.

Het segment 'sensoren' is heel jong, waardoor het marktvolume met minder dan 1% nog gering is. De groei van ruim 21% duidt echter op het grote belang van sensoren voor toekomstige besturingssystemen.

Ook meer dan gemiddeld, namelijk met 17%, groeit het aandeel van de programmeerbare besturingseenheden. Het grootste marktaandeel hebben de mini- en microcomputers (50%). Ondanks een groei van 'slechts' 12% zullen zij in de toekomst van groot belang blijven als kern van de automatiseringssystemen.

versneld door de prijsdaling en de gelijktijdige toename in prestaties van elektronische componenten, in het bijzonder microprocessoren en gate-arrays.

De tweede tendens is het gebruik van open communicatienetten op produktieniveau. Via deze netten kunnen de afzonderlijke componenten van een automatiseringssysteem informatie uitwisselen. De communicatie in de fabriek via netwerken heeft al een lange geschiedenis. De vroeger toegepaste stervormige verbindingen hadden echter de volgende nadelen:

- elke verbinding moest door een technicus worden opgebouwd;
- uitbreiding van het net is niet eenvoudig.

Om te komen tot een standaardisatie van

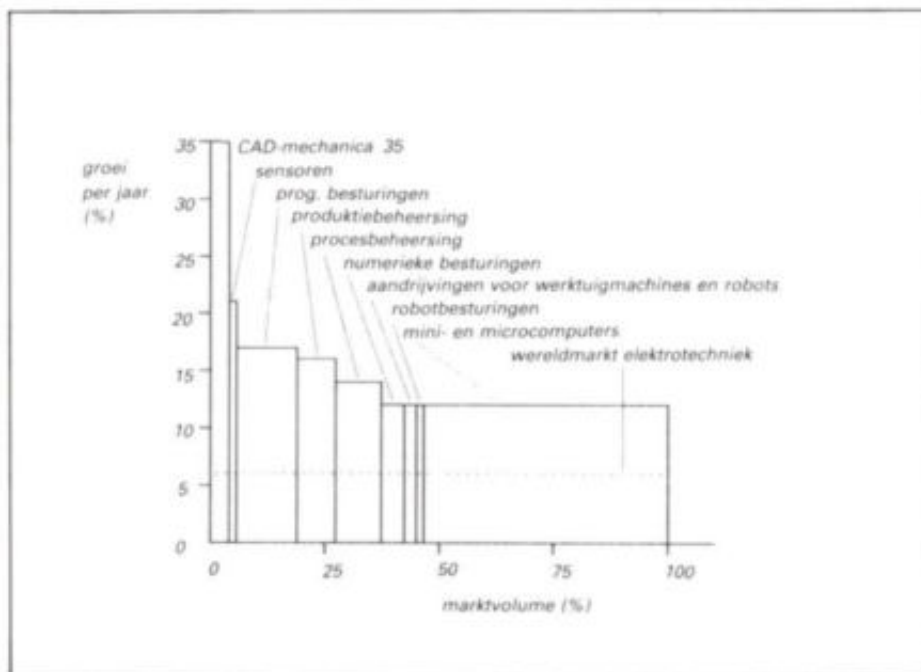


Fig. 2. De jaarlijkse groei van de diverse segmenten van de automatiseringsmarkt. (Bron: Siemens).

DECENTRAAL

Bij de technische ontwikkelingen op automatiseringsgebied tekenen zich drie tendensen af. In de eerste plaats is dat de decentralisatie van de computerverwerking. De tweede en derde tendens hangen daar nauw mee samen: de opkomst van open communicatienetten in de fabriek en het toenemende belang van software voor de doelmatigheid van de produktie-automatisering.

De eerste tendens, de steeds verdergaande decentralisatie, is al te zien in fig. 3: het aandeel van de 'dedicated' systemen zal in 1990 gegroeid zijn tot 48% (in 1985 nog 38%), ten koste van het aandeel van de centrale computers. De intelligentie verplaatst zich dus in sterke mate naar de werkplek. Deze ontwikkeling wordt nog

de communicatieprotocollen die bij zo'n netwerk horen, hebben diverse fabrikanten zich gecommitteerd aan het door General Motors in de VS voorgestelde model voor proces- en produktie-automatisering. Dit model, dat bekend is onder de naam MAP (Manufacturing Automation Protocol), concurreert niet met andere standaards, maar poogt veeleer een uitbreiding daarvan te zijn.

Voor de gebruikers bieden open lokale netwerken belangrijke voordelen:

- grotere bedrijfszekerheid dan bij systemen met slechts een centrale computer;
- toegang tot de produktie-automatisering op iedere plek in de onderneming, alleen met inachtnaam van een zo groot mogelijk actueel economisch belang;
- het net is eenvoudig uit te breiden, en

FACT

Fairchild Advanced Cmos Technology

FACT Advanced Low Power Schottky Speed
5 nS Typical

FACT Schottkly Output Drive: ± 24 mA

FACT CMOS Power: 100 μ W/Gate, 1 MHz.

FACT Extended Operating Voltage Range:
2.0 to 6.0V

FACT Excellent Noise Margin: 1.25V/1.25V
(High/Low)

74 AC	00 PC	Quad 2-Input NAND Gate
74 AC	02 PC	Quad 2-Input NOR Gate
74 AC	04 PC	Hex Inverter
74 AC	08 PC	Quad 2-Input And Gate
74 AC	14 PC	Hex Schmitt Trigger Inverter
74 AC	32 PC	Quad 2-Input OR Gate
74 AC	74 PC	Dual D Flip-Flop
74 AC	109 PC	Dual JK Positive Edge- Triggered Flip-Flop
74 AC	153 PC	Dual 4-Input Multiplexer
74 AC	157 PC	Quad 2-Input Multiplexer
74 AC	158 PC	Quad 2-Input Multiplexer
74 AC	240 PC	Octal Buffer/Line Driver
74 ACT*	240 PC	Octal Buffer/Line Driver
74 AC	241 PC	Octal Buffer/Line Driver
74 ACT*	241 PC	Octal Buffer/Line Driver
74 AC	244 PC	Octal Buffer/Line Driver
74 ACT*	244 PC	Octal Buffer/Line Driver
74 AC	245 PC	Octal Bidirectional Transceiver
74 ACT*	245 PC	Octal Bidirectional Transceiver
74 AC	253 PC	Dual 4-Input Multiplexer
74 AC	373 PC	Octal D Flip-Flop
74 ACT*	373 PC	Octal D Flip-Flop
74 AC	374 PC	Octal D Flip-Flop
74 ACT*	374 PC	Octal D Flip-Flop

uit voorraad leverbaar * TTL compatible input.

It's time you know the FACTS

FACT is a trademark of Fairchild Camera and Instrument.



AURIEMA NEDERLAND B.V.

afdeling Elektronische componenten
Doornikerkweg 26 5642 MP Eindhoven
Tel. 040-818565 Fax. 040-811815 Telex 31982 aur-nl

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN

ELEKTRONICA

Ook een
doeltreffend
medium voor uw

personeelsadvertenties

Bel met
Henk Smienk
(05700-91471)
of
Menno Flameling
(05700-91476)



TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

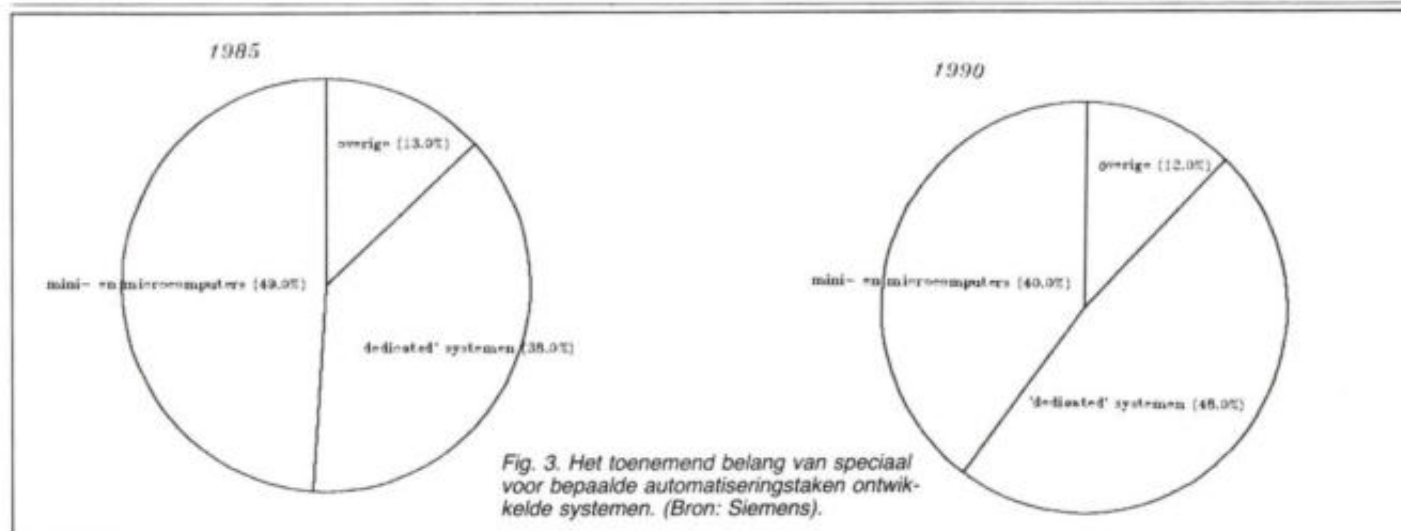


Fig. 3. Het toenemend belang van speciaal voor bepaalde automatiseringstaken ontwikkelde systemen. (Bron: Siemens).

— bestaande of nieuwe hardware kan, onafhankelijk van het merk of type, kunnen worden (blijven) gebruikt. Vooral de laatste drie punten zijn voor middelgrote ondernemingen interessant.

Steeds belangrijker wordt de derde tendens, de aanpak van het softwareprobleem. Door de toepassing van sterker geïntegreerde en vooral goedkopere processoren en geheugens groeit de omvang en de complexiteit van systemen in snel tempo. De daardoor stijgende prestaties, ook al een gevolg van de integratie van alle informatiestromen in de productie, vragen om een even snel 'slimmer' wordende software.

De software is vaak de flessehals bij de snelle invoering van automatiseringstechnieken. Aan software, vooral aan gebruikerssoftware zijn momenteel vele eisen te stellen:

- software moet 'vanzelf-sprekend' zijn;
- er moet ruimte blijven voor de kennis van de gebruiker;
- de levensduur moet lang zijn en de software meervoudig te gebruiken;
- het moet betaalbaar zijn en dus rationeel te produceren.

Alleen al het voldoen aan de eerste eis heeft een belangrijke invloed op de acceptatie van de automatiseringscomponenten. Begrippen als 'mens-machine-interface' tonen al aan dat men de communicatie tussen de gebruiker en het automatiseringssysteem zo eenvoudig en duidelijk mogelijk wil houden. Daarbij wordt veelvuldig gebruik gemaakt van hiërarchische menu's met grafische ondersteuning, met symbolen en begrippen die de gebruiker uit zijn normale werk kent. Zo kan hij zich, zonder dat programmeerkennis nodig is, concentreren op zijn eigenlijke werk, waarbij hij niet wordt belast door de software, maar werkelijk wordt geholpen en verlost van routinewerk.

Al naar gelang zijn ervaring met het systeem kan de produktiemedewerker of de medewerker in het technisch bureau diver-

se menuvarianten gebruiken, zodat zijn creativiteit niet wordt gehinderd door een al te starre menu-indeling. Met eenvoudige redigeermogelijkheden kan hij de inhoud van de menu's naar eigen believen veranderen en symbolen en begrippen toevoegen. Voor gebruikers met programmeerkennis staat het programma open voor het invoegen van eigen programmadelen.

De tweede eis heeft in feite betrekking op de identiteit van de gebruiker in de producten. Daartoe dient de software tot in de datastructuur open te zijn. De gebruiker kan dan zijn eigen kennis ook bij het werken met automatiseringssystemen gebruiken. Het kan daarbij gaan om een gedurende jarenlange ervaring verworven specialisme met betrekking tot de constructie of berekening van een component, of het afstemmen van het werktuigbouwkundige deel van een machine op de elektronica van een numerieke besturingseenheid om tot een optimaal geheel te komen.

De derde eis, ten aanzien van de levensduur van de software, houdt in dat de gebruikte — eventueel uitgebreide en nieuw ontwikkelde — programma's ook in volgende generaties hardware kunnen worden gebruikt. Dit kan door het gebruik van hogere programmeertalen en gestandaardiseerde besturingssysteem (operating system) -interfaces, die de hardware-innovatie onafhankelijk maken van de software: de gebruiker kan steeds de nieuwste en krachtigste hardware toepassen zonder de gebruikerssoftware te hoeven veranderen.

De vierde eis betreft het rationeel produceren van software. Het is hierbij vooral belangrijk dat er wordt gewerkt met met duidelijk omschreven produktiestappen en met gedefinieerde tussenresultaten, zoals dat bij de productie van apparatuur vertrouwd en vanzelfsprekend is. In tegenstelling tot een technische tekening, die nauwkeurig kan worden geïnterpreteerd en getekend, is de taal waarmee software wordt beschreven vaak meerduidelijk. Terwijl de mens de betekenis meestal nog wel kan

afleiden uit de context, is er bij de automatische productie van software in de eerste plaats een zorgvuldige formalisering van de probleembeschrijving noodzakelijk.

DE PRAKTIJK

Bij veel Nederlandse bedrijven en instellingen zijn gedurende de afgelopen jaren automatiseringssystemen ingevoerd. Het gaat daarbij om een enorme variëteit aan systemen, van zeer elementair tot uiterst complex. Enkele van deze automatiseringsprojecten worden in dit nummer van *ELEKTRONICA* voor het voetlicht gehaald. Ook uit deze voorbeelden blijkt al de enorme diversiteit die de industriële elektronica kenmerkt. Verschillende industrietakken stellen verschillende eisen; wat voor de ene producent strikt noodzakelijk is als uitgangspunt bij de automatisering, kan voor de andere absoluut onbruikbaar zijn. Naast toepassingen in de aardappel- en de kunststof-industrie komen enkele offshore-projecten aan de orde. Vooral in de offshore-industrie speelt de elektronica een belangrijke rol, niet in de laatste plaats doordat men er in grote mate bereid is te investeren in automatiseringsprojecten. Een van de oorzaken daarvan is natuurlijk dat de elektronica vele nieuwe mogelijkheden schept voor deze industrietak. Onderwaterinspecties van bijvoorbeeld kabels of pijpen en nauwkeurige positiebepalingen zijn met elektronische schakelingen relatief eenvoudig te realiseren.

Voor de elektronicus betekent de automatisering in de offshore een niet te onderschatten uitdaging. De schakelingen moeten kunnen werken onder omstandigheden die vele malen moeilijker zijn dan op het vasteland. Zo vergeleek een van de door *ELEKTRONICA* geïnterviewde automatiseringsdeskundigen een schip met een 'auto die ieder kwartier een botsing heeft'. Dat de elektronica-sector de handschoen heeft opgenomen en met succes bijgedraagt aan de automatisering van vele (productie)processen, is een conclusie die na bestudering van de 'bloemlezing' in deze uitgave alleszins gerechtvaardigd lijkt. □

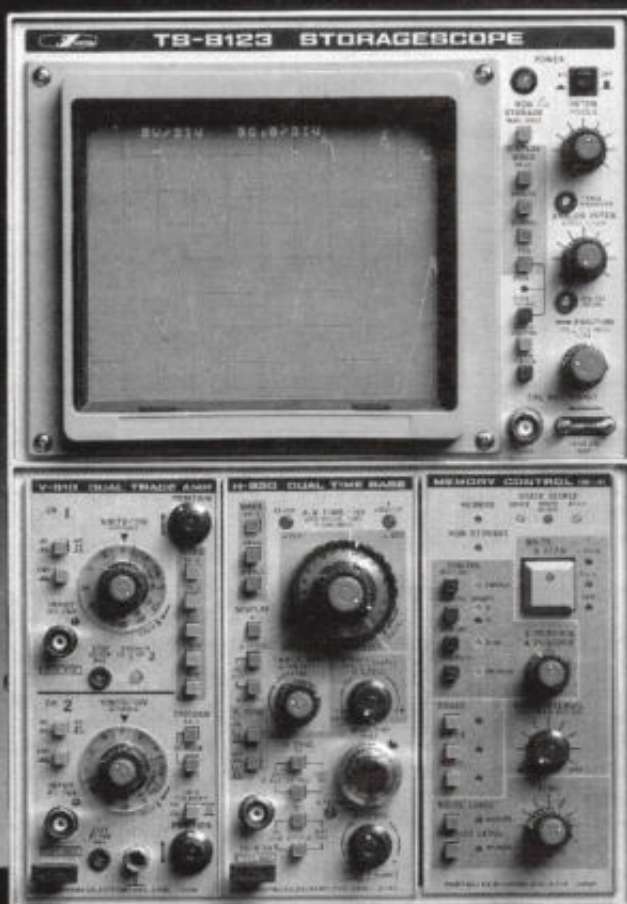
HOUVAST

ULTRA-SNEL

Houvast voor wie een ultra-snelle geheugenscope zoekt. Dit is 'm, de TS-8123 van Iwatsu, een combinatie van 2500 divisies per microseconde supersnelle schrijfsnelheid, 40 picoseconden/woord A/D converter en 100 MHz oscilloscope (GP-1B).

GROTE REEKS 'HIGH SPEED' METINGEN IN KORTE TIJD

Houvast voor een grote reeks high speed metingen in korte tijd: de SAS-8130 golfvorm analyzer van Iwatsu, uw oplossing voor kwaliteitscontrole, onderzoek en ontwikkeling van IC's, high speed halfgeleiders; PCM en optimale communicatie systemen en metingen van extreem hoge snelheidsfenomenen in de fysica en chemie. Vraag uitgebreide documentatie bij Simac Electronics, of bel 040-582306.



simac
electronics



Modulaire DC/DC converters

KRP POWER SOURCE



SERIE: KL μ D - KLUD - KLMD

Uitgangsvermogen tot 20 Watt.
Tot 2 uitgangsspanningen.
KL μ D: 14 pin-dip tot 1,5 Watt.

SERIE:

KL μ R - KLRD - KLMD - KLSI

Uitgangsvermogen tot 30 Watt.
Tot 3 uitgangsspanningen.
KL μ R: 24 pin-dip tot 1,2 Watt.

BATTERIJVOEDING?
U KUNT DAN KIEZEN UIT DE
VOLGENDE SERIES:

SERIE: KLWD

Uitgangsvermogen tot 4,5 Watt.
2 Uitgangsspanningen.

SERIE: KLSW - KLCW

Uitgangsvermogen tot 48 Watt.
1 Uitgangsspanning.

Veelal uit voorraad Oosterhout leverbaar.

klaasing electronics b.v.

beneluxweg 27, 4904 sj oosterhout, tel.: 01620-81624/696, telex: 54598, fax: 01620-56500

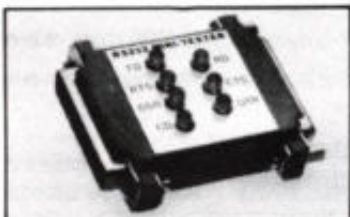
**...Kleine dingen,
die het leven zo
gemakkelijk maken...**

Zo kan men de Data Communicatie
produkten van Foresighters
typen.

**Zonder twijfel onmisbaar voor
IEDERE computer-gebruiker!!**

Alle prijzen zijn excl. BTW.

FE-928: RS-232 Minitester



Deze uiterst handige minitester test datalijnen op TXD, RXD, CTS, RTS enz.

Hardware- en softwarefouten kunnen snel worden opgespoord. De informatie wordt weergegeven door 7 stuks bi-color LEDs.

Prijs slechts fl. 29,-

FE-929: RS-232: Gender Changer



2 male of 2 female konnektoren met elkaar doorverbinden, wanneer kabels moeten worden verlengd of gekoppeld, dat kan met deze Gender Changers.

Leverbaar in male/male en female/female uitvoering.

Prijs slechts fl. 15,50

FE-933: RS-232 Jumper box



Tijdelijk of permanent kruisverbindingen maken, zodat het mogelijk is iedere standaard kabel te gebruiken om printers, terminals, modems en systemen met elkaar te koppelen. Wordt geleverd compleet met jumpers in de uitvoering male/female.

Prijs slechts fl. 15,-

FE-3314: RS-232 Data Switch

FE-3324: Centronics parallel Data Switch



4 datapoorten, b.v. printers, terminals, modems en computers met elkaar doorverbinden is mogelijk met deze data-schakelaars.

Toepassingen zijn o.a.: Meerdere typen printers op één computer, 2 of meer computers op één printer, of via een computerpoort een printer en een modem aansturen.

De data-schakelaars zijn universeel te gebruiken op ieder laboratorium en bij iedere kantoorautomatisering. Wordt geleverd in een keurige metalen behuizing.

FE-3314: Prijs slechts fl. 105,-

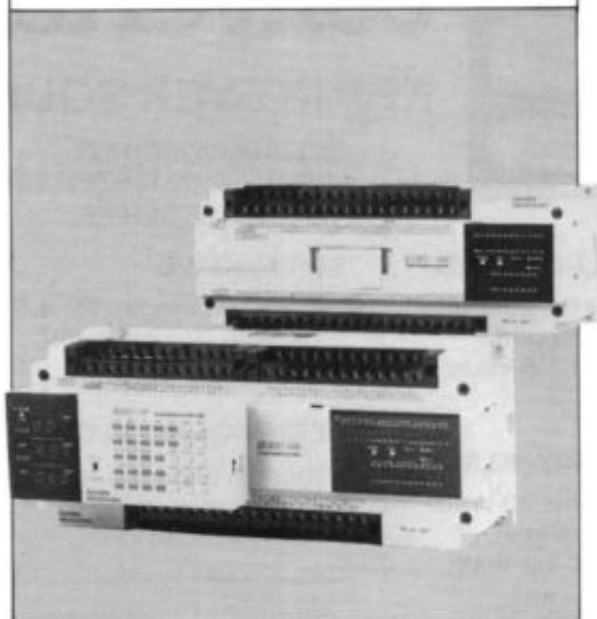
FE-3324: Prijs slechts fl. 125,-

**Bestel onmiddellijk...
om het leven nog
gemakkelijker te maken.**

MODELEC BV

Postbus 181, 6710 BD Ede
Telefoon 08380 - 36262 - Telex: 37053

GEVEKE ELECTRONICS EN MITSUBISHI.



Nu meer elektronische perfectie, voor hetzelfde geld.

De nieuwe F2-serie van Mitsubishi: hoogst intelligente PLC's. Betrouwbare besturing van grote of kleine productie-lijnen.

Nu nóg veelzijdiger:

- tweerichtingtellert, schuifregisters, drumtimers, mastercontrol, set en reset.
- programmeerbaar in functieblokken (graficet-methode).
- aanzienlijke capaciteit; 32 timers en counters; max. 120 in/uitgangen.
- capaciteit nog te vergroten tot 240 in/uitgangen dankzij vele interfacemogelijkheden.
- volledige compatibiliteit gewaarborgd.
- kies voor de nieuwe F2-40 of voor de nieuwe F2-60.

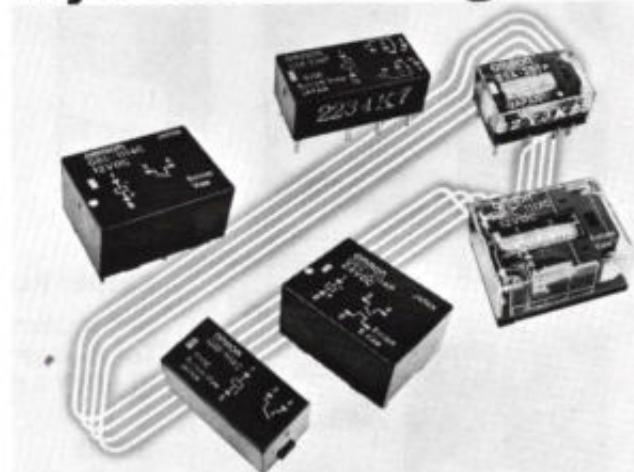
Informeer.
Bel (020) 5861 526

*in Publicatie van de afdeling Industrie Automatisering

Geveke Electronics bv
Donauweg 10
Postbus 652
1000 AR Amsterdam
Telex 18556

**Geveke
electronics**

Opgenomen vermogen van slechts 200mW! Wij vertellen u ons geheim...



Er is niets geheimzinnigs aan deze prestatie van de nieuwe serie printrelais. Het "geheim" is OMRON's unieke "moving-loop-systeem", een elegante combinatie van magnetische en elektromagnetische kracht. Een permanente magneet zorgt voor een zeer laag opgenomen vermogen, maar ook voor een hoge ongevoeligheid. Deze nieuwe serie levert hoge prestaties terwijl de afmetingen minimaal zijn, zodat ze op de kleinste plekjes en op de meest "overbevolkte" printplaten passen.

Voor u... het juiste relais, op de juiste plaats, op het juiste moment...

G5A, ultra-kompakt

- Afmetingen: 16x9,9x8mm
- 2 wisselcontacten
- Twin-crossbar kontakt met goud oplaag waarborgt een hoge kontakt-betrouwbaarheid
- Belasting van 10mV tot 30mV en van 0,1mA tot 1A
- Geschikt voor automatisch solderen
- 2,54mm rastermaat

G6A, hermetische gesloten

- Direct aanstuurbaar door IC's
- DIL-uitvoering (8mm laag) vergemakkelijkt toepassing op 1/2" (inch) kaarten
- Bestand tegen spanningpuls van 1500V (konform FCC-voorschrift)
- Twin-crossbar contacten voor betrouwbaar schakelen
- Belasting van 0,1mA tot 2A en van 10mV tot 110V
- Mechanische levensduur 50x10⁶ schakelingen

G6B, 5A schakelcapaciteit

- Klein formaat: 21x10x10mm
- Hoge schakelcapaciteit van 5A/250VAC
- Dielektrische sterkte: 3000VAC (voldoet aan FCC-voorschriften)
- Geschikt voor automatisch solderen
- Voldoet aan UL, CSA, VDE en SEV

G6C, vermogensrelais

- 2 kontaktuitvoeringen, maakkontakt tot 10A; maak- en breekkontakt tot 7A

Went u meer informatie? Zend dan onderstaande bon in een ongefrankeerde enveloppe naar:

CARLO GAVAZZI
OMRON

Antwoordnummer 409
1000 SE Amsterdam

JA! Zend mij meer informatie:

Naam _____ Functie _____
Bedrijf _____
Straat _____
Postcode/Plaats _____
Telefoon _____

EL/16/85/1



Zes BRITE-projecten voor Philips

EINDHOVEN – Philips zal met zeven onderzoekers en een budget van f 8 miljoen, waarvan de helft EG-subsidie, deelnemen aan zes projecten die behoren tot de eerste ronde van het EG-programma BRITE (Basic Research in Industrial Technology for Europe). In vier van de zes projecten is Philips projectleider. De gemiddelde looptijd van de projecten is vier jaar. Philips werkt in deze projecten samen met 16 universitaire en industriële partners.

Het gehele budget van de zes projecten is f 28 miljoen en er zijn in totaal 106 manjaren mee gemoeid. Daarvan neemt Philips dus 28 manjaren (7 maal 4) voor zijn rekening.

De genoemde eerste ronde van BRITE omvat thans 100 projecten met een totaal budget van ruim f 300 miljoen.

INDUSTRIËLE TECHNIKEN

Het BRITE-programma is gericht op de invoering van geavanceerde technieken in bestaande industrieën. Onderzoeksthema's zijn onder meer: nieuwe materialen (bijvoorbeeld onderzoek en productie van slijt- en corrosievaste onderdelen), computer ondersteund ontwerpen en vervaardigen (CAD/CAM), micro-elektronica- en laser-toepassingen en nieuwe verbindingstechnieken.

De projecten waaraan Philips als projectleider deelneemt, zijn:

– Processen voor het aanbrengen van slijt- en corrosievaste lagen. Partners: Siemens en Donnelly (Ierland).

– Veranderen van oppervlakte-eigenschappen door ionen-implantatie. Partners: Stepper (W-Duitsland), de Universiteiten van Aarhus en Erlangen en het Technisch Instituut van Jutland.

– Precisie-meetmethoden voor optische componenten. Partners: Cerco (Frankrijk) en de Universiteit van Stuttgart.

– Processen voor het vervaardigen van speciale polymeren voor het bekleden van optische vezels. Partners: UCB (België) en de Universiteit van Groningen.

De twee andere projecten waaraan Philips deelneemt, liggen op het gebied van keramische materialen en de toepassing van lasers in productieprocessen.

Eind 1986 zal de inschrijving worden opengesteld voor de tweede ronde van BRITE. De Europese Commissie werkt op het ogenblik voorstellen uit om het BRITE-programma vanaf 1987 nog verder uit te breiden.

Eerste Poly-energie Zakboekje uitgereikt

DEN HAAG – De minister van Economische Zaken, drs. G.M.V. van Aardenne, heeft het eerste exemplaar in ontvangst genomen van het Poly-energie Zakboekje, een uitgave van PBNA. Het Zakboekje werd overhandigd door de voorzitter van de re-

dactiecommissie, prof.dr. W. van Gool, die onder andere lid van de Algemene Energie Raad is.

Het Poly-energie Zakboekje geeft een compact overzicht van het gehele terrein van de energie. De mi-

Minister Van Aardenne (l.) ontvangt het Poly-energie Zakboekje uit handen van prof. dr. W. van Gool.



Promotieonderzoek THT:

Nieuwe mogelijkheden voor chipsfabricage met hoge-energie ionenimplantatie

ENSCHDEDE – In een promotieonderzoek bij de TH Twente heeft drs. Sicco Oosterhoff onderzocht of hoge-energie ionenimplantatie bruikbaar is bij de fabricage van chips. In 1981 heeft de vakgroep IC-technologie en Elektronica een ionenimplantatiemachine met een versnelspanning van 500 kilovolt verworven met financiële middelen van de stichting FOM.

Door gebruik te maken van dubbelgeladen ionen kon Oosterhoff onderzoeken welke schade aan het siliciumkristal wordt toegebracht door ionen met een energie van 1 miljoen electronvolt. Indien deze schade met geschikte middelen weer te herstellen is, openen zich nieuwe perspectieven voor de fabricage van chips.

Zeer interessant zou het gebruiken van de derde dimensie zijn. Chipschakelingen worden nu immers geheel in een dunne oppervlaktelaag gemaakt. Met diepe ionenimplantatie zijn ook gestapelde structuren denkbaar.

TEMPERATUURBEHANDELINGEN

Oosterhoff heeft met succes onderzocht welke temperatuurbehandelingen nodig zijn om de schade te herstellen. Ook heeft hij met drie verschillende methoden onderzocht hoe de exacte verdeling van de geïmplanteerde ionen in de diepte is. Bij het onderzoek kwam naar voren dat 'channeling' niet geheel te voorkomen is. Channeling is het effect dat ionen door een reeks van botsingen juist in de

hoofdrichting van het kristal komen en dan verder kunnen doorschieten. Dit effect kan van grote betekenis worden bij de verdere miniaturisering van de transistoren.

Bij zijn onderzoek heeft Oosterhoff dankbaar gebruik gemaakt van de analyse-mogelijkheden van de Universiteit van Western Ontario in Canada, TNO-Apeldoorn, de RU Groningen en de TH Eindhoven.

BLAUW- EN UV-GEVOELIGE FOTODIODE

Als toepassing van hoge-energie ionenimplantatie ontwierp en maakte Oosterhoff een fotodiode, die gevoelig is voor blauw en ultraviolet licht. Het maken van deze dioden voor korte golflengten is met conventionele diffusiemethoden niet mogelijk. Het geabsorbeerde licht leidt dan alleen tot verwarming van de diode. Met diepe ionenimplantatie was met succes een structuur te maken waarbij het licht van korte golflengten wel de gewenste fotostroom leverde. De ontwikkelde dioden zijn zeer geschikt om de uniformiteit van UV-belichting te bepalen.

nister noemde het een goed gedocumenteerd standaardwerk, waarin een grote hoeveelheid deskundigheid op het gebied van energie is gebundeld.

Ondanks de – op dit moment – dalende olieprijs zal het energievraagstuk in Nederland de komende decennia veel aandacht blijven vragen vanwege onze zeer energie-intensieve produktiestructuur en belangrijke gasexporten, aldus de minister. Hij vestigde er voorts de aandacht op dat een dergelijk boek in deze vorm niet eerder had kunnen verschijnen: na de stormachtige ontwikkelingen die de 'energiekunde' in de jaren zeventig en tachtig heeft meegemaakt, is het nu pas mogelijk hierin duidelijke structuren te onderscheiden.

Bij de opzet van het boek is ervan uitgegaan dat het energievraagstuk niet los kan worden gezien van andere ontwikkelingen in de samenleving. Er is dan ook aandacht

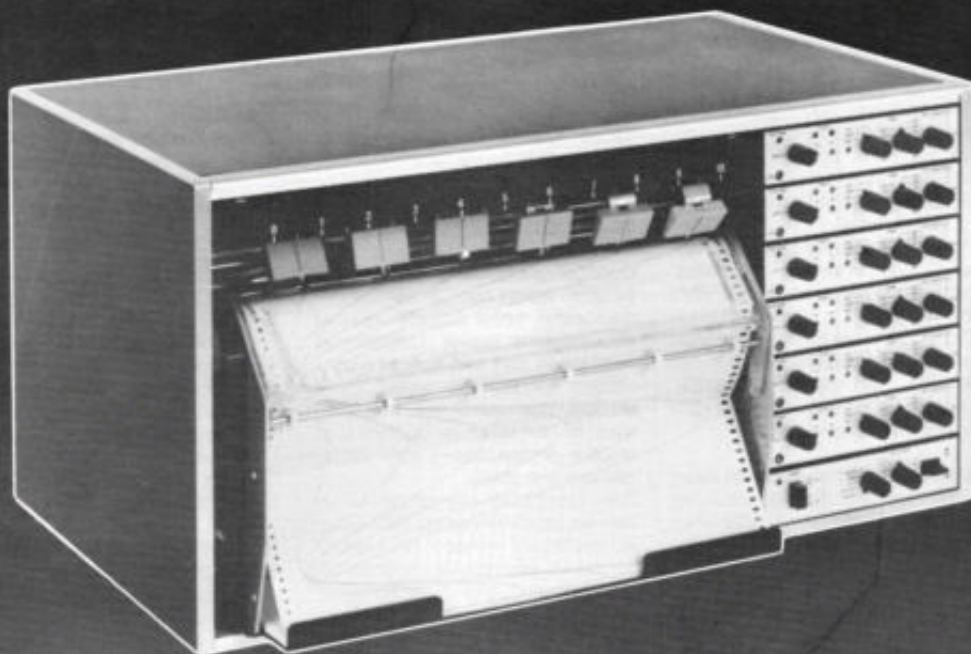
voor zowel technische en economische als sociaal-maatschappelijke en politieke factoren. Aan de orde komen energie in het algemeen, primaire energiebronnen, energiefuncties, het energiesysteem, installatie-componenten, installaties, installatie-ontwerp en efficiënt gebruik van energie, algemene aspecten van het energiesysteem, energie in de samenleving en een groot aantal gegevens met betrekking tot energie.

Het Poly-energie Zakboekje telt 1088 pagina's en is voorzien van een uitgebreid trefwoordenregister. De prijs bedraagt f 69,50; tot 1 oktober 1986 geldt een introductieprijs van f 64,50.

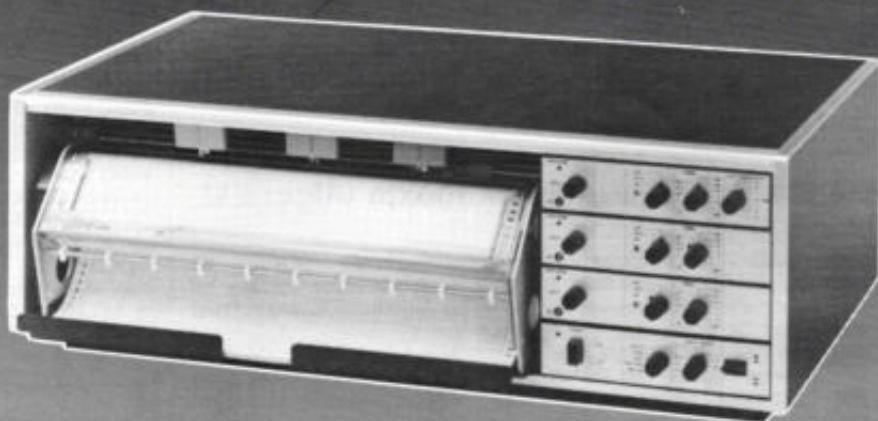
Int.: Koninklijke PBNA, Velperbuitensingel 6, 6828 CT Arnhem (085) 575607.

Kipp & Zonen

**De veelzijdige 'low profile' recorder.
Met volledig universeel temperatuurmoduul!**



Model BD 101
1-6 kanalen



Model BD 100
1-3 kanalen

Model BD 100: 1-3 kanaalsrecorder
Model BD 101: 1-6 kanaalsrecorder
Standaard 10 meetbereiken (1mV-1V)
Optie 13 meetbereiken (1mV-10V)

Voor Pt 100 en Thermokoppels J, K en S.

Nulpunt: van -270°C tot 1770°C in stappen van 10°C .

Volle schaal: 50°C tot 1000°C in 5 stappen.

Een ruime hoeveelheid accessoires leverbaar.

Koude las compensatie in/uitschakelbaar.

Voor nadere gegevens en/of demonstratie



KIPP & ZONEN

Mercuriusweg 1, Postbus 507, 2600 AM Delft
Tel. 015- 561000. Telex 38137

Zelf IC's ontwerpen bij CDCT

ENSCHDE – Chip Design Center Twente (CDCT) is een dienstverlenende onderneming, gespecialiseerd in het ontwerpen van applicatie-specifieke IC's. Via CDCT is er toegang tot vooraanstaande halfgeleider-'foundries', die de bij CDCT ontworpen IC's in productie nemen.

CDCT werkt samen met Plessey Semiconductors Ltd. (GB), Philips Nederland en AMI Microsystems Ltd. (GB).

CDCT biedt klanten de mogelijkheid om zelf eigen applicatie-specifieke IC's te ontwerpen. In een tweedaagse training wordt men vertrouwd gemaakt met de ontwerphulpmiddelen, die worden gebruikt bij de ontwikkeling van het IC. Hiertoe behoort hardware – zoals de PC, mainframes, grafische werkstations, printers en plotters – en software als 'schematic entry', simulatie, het genereren van testvectoren en celbibliotheken.

Na de training is men in staat de ontwikkeling van het IC zelf verder ter hand te nemen. De benodigde ontwerpgereddschappen staan in Enschede daarbij volledig ter beschikking. Zo nodig begeleiden en adviseren specialisten van CDCT de klant, zodat geen kostbare (ontwikkel)tijd verloren gaat. Het resultaat van de ontwikkelingsinspan-



ningen is een netwerkbeschrijving op basis waarvan de foundry de verdere verwerking op zich neemt. Binnen enkele weken worden de eerste monsters toegezonden. Na goedkeuring van deze monsters gaat het zelf-ontworpen IC in productie.

Int.: Chip Design Center Twente BV, postbus 545, 7500 AM Enschede (053) 337330.

Universiteit Nijmegen onderzoekt menselijke informatieverwerking

NIJMEGEN – De Katholieke Universiteit Nijmegen heeft onlangs van de Minister van Onderwijs en Wetenschappen toestemming gekregen voor de start van een tweede-fase onderzoekers-opleiding cognitieve-onderzoek en informatietechnologie. De Nijmeegse Universiteit fungeert als landelijk onderzoekswaartepunt voor cognitiewetenschappen. De onderzoeks- en opleidingsactiviteiten worden ondergebracht in het Nijmeegs Instituut voor Cognitie-onderzoek en Informatietechnologie (NICI).

Binnen de Faculteit der Sociale Wetenschappen van de KU nemen een aantal onderzoeksgroepen een vooraanstaande positie in op het terrein van het onderzoek naar cognitie en sociale processen. Dit zijn de vakgroepen psychologische functieleer, mathematische psychologie, mathematische sociologie en orthopedagogiek. Hun onderzoek is ondergebracht in zes landelijke voorwaardelijk gefinancierde onderzoeksprogramma's. Genoemde vakgroepen zullen participeren in het NICI.

Het instituut zal fundamenteel, toepassingsgericht en marktgericht onderzoek verrichten op het gebied van menselijke informatieverwerking en menselijk taakgedrag. Er zijn vier onderzoeksthema's, te weten: kennistechnologie en taaltechnologie; verwerking van visuele, auditieve en grafische informatie

en gedistribueerde geheugensystemen; analyse en mathematische theorieën van psychologische en van sociale structuren; computer-ondersteunende revalidatie van motorische functies en van cognitieve stoornissen.

Het zuiver wetenschappelijk onderzoek betreft vooral experimentele research naar en de simulatie van menselijke informatieverwerking. Het NICI zal samenwerken met het op te richten Research Instituut voor Kennissystemen (RIKS). Beide instituten vullen elkaar aan, waarbij het RIKS toegepast onderzoek zal verrichten en het NICI vooral fundamentele en toepassingsgerichte kennis inbrengt. Het onderzoek wordt gefinancierd uit middelen uit de eerste, tweede en derde geldstroom. Het instituut zal circa 35 medewerkers op full-time basis tellen.

Nieuwe projectengroep bij CIAD-sectie Kennissystemen

ZOETERMEER – De sectie 'Kennissystemen' van CIAD, de Vereniging voor Computertoepassingen in de Ingenieurspraktijk, heeft het initiatief genomen tot de instelling van twee nieuwe projectgroepen. De onderwerpen die behandeld worden, zijn 'Inventarisatie van AI-systemen' en 'Software-ontwikkeling en kennissystemen'.

De projectgroep die zich gaat bezighouden met 'Inventarisatie van AI-systemen' (AI = Artificial Intelligence) zal in eerste instantie haar activiteiten richten op het opstellen van vergelijkingscriteria om de keuze tussen verschillende AI-systemen te vergemakkelijken. Invalshoek hierbij is wat de huidige AI-systemen te bieden hebben.

Onderwerpen die een rol spelen bij de evaluatie en aanschaf van AI-systemen zijn bijvoorbeeld of de AI-software speciale hardware vereist, of gekozen moet worden voor general purpose of special purpose hulpmiddelen en hoe de interfacing verzorgd is met bestaande programmatuur en apparatuur. In een later stadium zullen de in Nederland verkrijgbare AI-systemen geïnventariseerd en geëvalueerd worden aan de hand van de eerder opgestelde criteria.

De projectgroep 'Software-ontwik-

keling en kennissystemen' stelt zich ten doel het proces van software-ontwikkeling te onderzoeken, met het oog op de toepassing van kennissystemen (= op kennis gebaseerde systemen), voor met name de eerste fasen van een automatiseringsproject, tot en met de functionele specificatie. Tot de activiteiten behoort het inventariseren van de ontwikkelingen op dit terrein in binnen- en buitenland (ESPRIT) en het maken van een globaal model van het software-ontwikkelingsproces om daarbinnen aan te kunnen geven welke kennis op welk moment een essentiële rol kan spelen.

De teksten van de initiatiefvoorstellen van beide projectgroepen zijn op aanvraag verkrijgbaar bij het CIAD-bureau.

Int.: CIAD, postbus 74, 2700 AB Zoetermeer (079) 219324.

Zakennieuws

● Sinds 1 april 1986 worden alle belangen in Nederland van de Westduitse fabrikant van telecommunicatie-meetapparatuur, **Wandel & Goltermann GmbH**, door een eigen dochteronderneming behartigd. De nieuwe onderneming zal bovendien in België en Luxemburg actief zijn.

Int.: Wandel & Goltermann BV, postbus 1058, 1270 BD Huizen, Monnickskamp 8b, 1273 JS Huizen (02152) 66122.

● Minister-President Drs. R.F.M. Lubbers heeft op 17 april jl. het eerste **Centre of Intelligence** in Nederland geopend. Het centrum is een samenwerkingsverband tussen **Comdes Informatica Opleidingen (CIO BV)** en **Expert Systems Europe BV** te Helmond. Er worden opleidingen verzorgd op het gebied van kunstmatige intelligentie en expertsystemen.

Int.: Comdes Holding BV, De Bloemendaal 10, 5221 EC 's-Hertogenbosch (073) 218200.

Komitee Zuidelijk Afrika werft docenten voor Zimbabwe.

AMSTERDAM – Op verzoek van de regering van Zimbabwe is het Komitee Zuidelijk Afrika begonnen met de werving van technische docenten voor de drie Technical Colleges in Zimbabwe.

Het Komitee zoekt zowel mensen die bevoegd zijn om les te geven op LTS-niveau, als docenten die op MTS- en HTS-niveau les kunnen geven. Minimaal één jaar onderwijs-ervaring wordt als eis gesteld, terwijl daarnaast ook enige bedrijfservaring wordt gevraagd.

De vakgebieden waarvoor het Komitee docenten zoekt zijn: weg- en waterbouwkunde, bouwkunde, werktuigbouwkunde, elektronica, elektrotechniek, autotechniek, fijnmechanische techniek en gereedschapsmaken.

Het Komitee vraagt verder een solide opstelling met het volk van Zimbabwe, een duidelijk motivatie voor uitzending, flexibiliteit, aanpassings-

en incasseringsvermogen.

Uitzending zou plaats kunnen vinden vanaf december 1986, op grond van een contract van drie jaar met de regering van Zimbabwe. Daarnaast is er vanuit Nederland een PSO-suppelie.

Bij het Komitee Zuidelijk Afrika is een informatie-pakket verkrijgbaar. Adres: Oudezijds Achterburgwal 173, 1012 DJ Amsterdam (020) 270801.



Technology
and Service

Flying high!



SGS is in enkele jaren tijd uitgegroeid tot een toonaangevende halfgeleiderfabrikant met een totale omzet van US\$ 500 miljoen. Dit opmerkelijke succes is in belangrijke mate het gevolg van SGS' filosofie: TECHNOLOGY AND SERVICE.

Wanneer u hoge eisen stelt aan technologie, service en, niet te vergeten, betrouwbaarheid, is uw keus voor SGS een terechte keus!

Neem b.v. de LOGIC FAMILIES van SGS: het AQL voor metal gate CMOS en bipolar digital TTL-LS ligt op 0.65% (AC-parameters bij 25°C).

CMOS en TTL-LS zijn leverbaar in zowel plastic als keramische behuizing en, indien gewenst, met burn-in of volgens MIL SPEC (STD-883 B en C).

De SGS-fabrieken in Italië en Frankrijk zijn volledig CECC gekwalificeerd.

SGS is ook toonaangevend in prijs. Stuur ons uw aanvraag of bel 030-880084!

CMOS

- * HCF4000BE-serie is volledig uitwisselbaar met Motorola MC14000BCP en RCA CD4000BE series.
- * Leverbaar in micropackage.

TTL Low Power Schottky

- * T74LSXX en T54LSXX series in volledige reeks beschikbaar.

Highy Speed CMOS

- * M74HCXX serie is pin en functie compatibel met de TTL-LS equivalenten en de meest populaire CMOS typen.
- * M74HCTXX serie is TTL input compatibel.
- * Max. clockfrequentie: 60 MHz.
- * Meer dan 60 verschillende typen uit voorraad leverbaar.

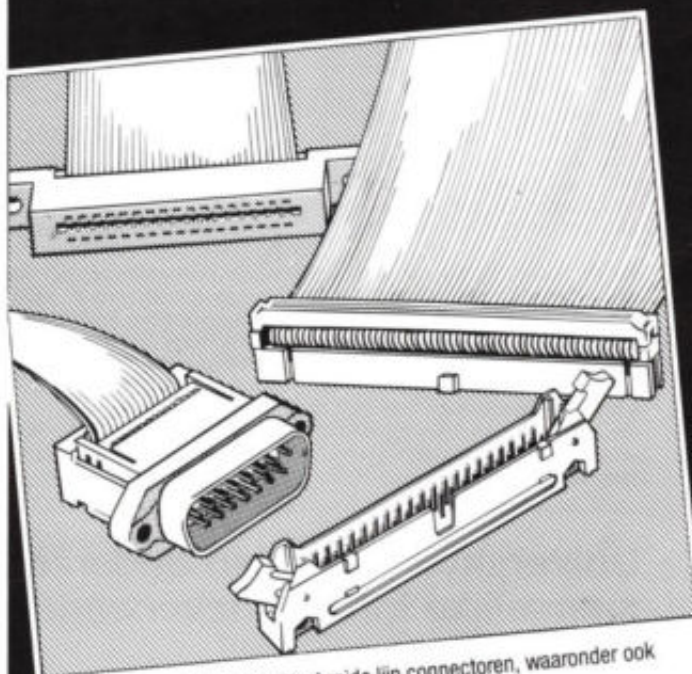
Microtronica is SGS distributor voor de BENELUX.



microtronica

Microtronica, Wilgenkade 10, 3992 LL Houten, Tel. (03403) 9 13 69
Microtronica, Rue de l'Aeronef 2, 1140 Bruxelles, Tel. (02) 2167061

AVT INSULATION DISPLACEMENT CONNECTOREN... VOOR 'N SNELLE VERBINDING!



AVT heeft een bijzonder uitgebreide lijn connectoren, waaronder ook een aparte lijn Insulation Displacement connectoren. Bij deze connectoren, speciaal ontwikkeld voor bandkabel-toepassing, worden alle contacten tegelijk tot stand gebracht. De speciale kubus-vormige verbinder zorgt voor een 4-voudig contact, zowel elektrisch als mechanisch van uitstekende kwaliteit.

In het programma vindt u o.a. de volgende connectoren:

- * kunststof D-sub connectoren met contacten van fosforbrons, goud over nikkel, leverbaar in 9 t/m 37 polige uitvoering;
- * kunststof Edgecard connectoren voor printplaat toepassingen, beryllium-koper, goud over nikkel, leverbaar in 10 t/m 60 polige uitvoering;
- * low profile socket connectoren, beryllium koper, goud over nikkel, voor 10 t/m 60 contacten, kunnen worden toegepast met headers voor printplaatmontage, uitvoering met soldeerpenen of wire wrap penen, levering met of zonder uitwerpmechanisme.

Uiteraard levert AVT ook een uitgelezen assortiment bandkabel, zowel in regenboog, grijze als getwiste uitvoering. Deze bandkabel combineert een uitstekende kwaliteit met een verrassend lage prijs.

Op aanvraag zenden wij u graag gedetailleerde informatie.
'n Telefoontje naar onze hr. Meulendijks of v.d. Ven is voldoende.
'n Briefje schrijven mag natuurlijk ook.



**GEAVANCEERDE
TECHNIEK...
MEER RENDEMENT**

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, tel. 04930-15865, telex 51368

Agenda juni

3 Apeldoorn/Orpheus

Symposium: Expertsystemen in de praktijk, ontwikkeling en gebruik van kennissystemen

Inl.: Stichting Informatica Congressen (020) 620681, tx: 10761.

3...5 Wiesbaden/Rhein-Main-Halle

Power Europa

Inl.: TCM Expositions Ltd., Exchange House, 33 Station Road, Liphook, Hampshire, GU30 7DN, Groot-Brittannië, tel.: 09-44428724660, tx: 859438.

3...5 Parijs

Infocom (congres en tentoonstelling)

Inl.: AFCET Secrétariat, 156, Bd Péreire, 75017 Parijs, Frankrijk, tel.: 09-3317662419.

3...6 Lausanne

Computer

Inl.: Palais de Beaulieu, 1002 Lausanne, Zwitserland, tel.: 09-4121451111, tx: 240441.

4...6 Venetië/Excelsior hotel

Applying technology for profit conference

Inl.: Dataquest UK Ltd., 144/146 New Bond Street, Londen W1, Groot-Brittannië, tel.: 09-4414091427.

4...6 Londen/Gloucester hotel

Structured Testing

Inl.: Frost & Sullivan Ltd., 104-112 Marylebone Lane, Londen W1M 5FU, Groot-Brittannië, tel.: 09-4419354433, tx: 261671.

4...7 Sindelfingen

CAT

Inl.: Mesago, postfach 1311, 7064 Remshalden, BRD, tel.: 09-49718176566, tx: 7246511.

9...13 Leuven

Device Impact of New Microfabrications Technologies

Inl.: Dr. C.L. Claeys, Kapeldreef 75, 3030 Leuven, België, tel.: 09-3216220931, tx: 26152.

10...12 Wiesbaden/Rhein-Main-Halle

Miop

Inl.: Network, An der Friedenseiche 10, 3050 Wunstorf 2, BRD, tel.: 09-4950331056.

10...12 Nice

Comdex International

Inl.: The Interface Group, World Trade Center, Strawinskylaan 1245, 1077 XX Amsterdam (020) 621941.

10...12 Londen/Wembley Conference

Centre Networks

ISDN

Data Networks

Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

10...13 Genève/Palexpo

Technobank

Inl.: Ms P. Gargantini, Technobank, P.O. Box 625, 1211 Genève 1, Zwitserland, tel.: 09-4122329808, tx: 423334.

11...13 Londen/Gloucester hotel

The OSI reference model and network architecture

Inl.: Frost & Sullivan Ltd., 104-112 Marylebone Lane, Londen W1M 5FU, Groot-Brittannië, tel.: 09-4419354433, tx: 261671.

11...14 Stuttgart

Telematica

Inl.: Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, postbus 80533, 2508 GM Den Haag (070) 651955, tx: 32138.

12 Eindhoven/World Trade Center

Electronics

Symbiose bouw en automatisering
Inl.: Mevr. C. op den Buijs (040) 442575.

16...18 Noordwijkerhout

Congres: A decade in perspective

Inl.: Stichting Informatica Congressen, Paulus Potterstraat 40, 1000 TL Amsterdam (020) 620681.

16...20 Montreux

Space Commerce

Inl.: Space Commerce, P.O. Box 122, 1820 Montreux, tel.: 09-4121634848, tx: 453254.

17 Rotterdam/Congrescentrum Engels

Voorlichtingsbijeenkomst

"Kwaliteitszorg"
Inl.: Marja van Stuyvenberg (010) 145022.

17...19 München/Sheraton Hotel

Power conversion international

Inl.: Incom Zieroth & Partner GmbH, Kleinreuther Weg 58, 8500 Nürnberg 10, BRD, tel.: 09-4991136888, tx: 623258.

17...20 Londen

Knowledge-based systems & artificial intelligence

Inl.: Jan Elwick, ICS Publishing (UK) Co. Ltd., 3 Swan Court, Leatherhead, Surrey KT22 8AD, Groot-Brittannië, tel.: 09-44372379211, tx: 915133.

17...19 Parijs

Int. Transducer Show

Inl.: APIST, BP 475-08, 75366 Parijs, Frankrijk.

18...19 Mol (België)

Expert systems: Available hard- en software

Inl.: SCK/CEN, 2400 Mol, België, tel.: 09-3214311801 (dhr. R. Billiau).

19...20 Londen

System engineering management plan

Inl.: c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M9, Southampton Row, Londen WC1B 4EF, Groot-Brittannië, tel.: 09-4412424045, tx: 8953745

23...27 München

Data Communications Standards

Inl.: The George Washington University, 18 St. George's Street, Hanover Square, Mayfair, Londen W1R 9DE, Groot-Brittannië, tel.: 09-441626833012 (Mr. Michael Keenan), tx: 42403.

23...27 Amsterdam/RAI

EFOC/LAN

Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam, tel.: (020) 5411411, tx: 16017.

24...26 Londen/Wembley Conference

Centre

Advanced Materials

Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

24...26 Wrocław

Int. Electromagnetic Compatibility

Exhibition

Inl.: EMC Symposium, Box 2141, 51-645 Wrocław 12, Polen, tx: 0712118.

24...26 Brighton/The Metropole Hotel

Military Microwaves

Inl.: Microwave exhibitions and publishers Ltd., Convex House, 43 Dudley Road, Tunbridge Wells, Kent TN1 1LE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4489244027, tx: 95604.

24...27 Londen

Computer graphics

Programming in Lisp and Prolog

Inl.: Jan Elwick, ICS Publishing (UK) Co. Ltd., 3 Swan Court, Leatherhead, Surrey KT22 8AD, Groot-Brittannië, tel.: 09-44372379211, tx: 915133.

25...27 Amsterdam/RAI

European Fiber Optic Communications and LAN Exposition

Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam (020) 5411411, tx: 16017.

26...27 Londen/Forum hotel

Data bases in a distributed processing environment

Inl.: Frost & Sullivan Ltd., 104-112 Marylebone Lane, Londen W1M 5FU, Groot-Brittannië, tel.: 09-4419354433, tx: 261671.

26...28 München

Eltec

Inl.: GHM-Gesellschaft für Handwerksausstellungen und Messen mbH, Theresienhöhe 14, 8000 München 12, BRD, tel.: 09-498951980, tx: 5212796.

30/6...1/7 Londen

Software quality assurance and verification & validation seminar

Inl.: c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M9, Southampton Row, Londen WC1B 4EF, Groot-Brittannië, tel.: 09-4412424045, tx: 8953745

Marcon

als kwaliteit een vereiste is.

Marcon Electronics één van de grootste op het gebied van elektrolytische condensatoren.

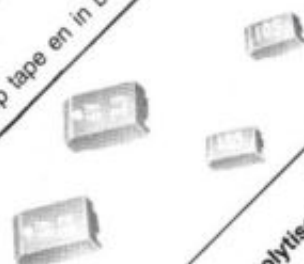
Door middel van een zeer geavanceerde en "high tech" produktiemethode wordt een topproduct ontwikkeld en vervaardigd voor toepassing in elk kritisch elektronisch systeem.

Naast een uitgebreid pakket standaard producten zijn eveneens speciale typen te leveren afhankelijk van uw applicatie.

Een greep uit het omvangrijke pakket:

SMD tantaal chip condensatoren
type MC: 0,1 ~ 68 uF bij 20°C, 120 Hz 4 ~ 35 Volt.

Leverbaar op tape en in bulk.

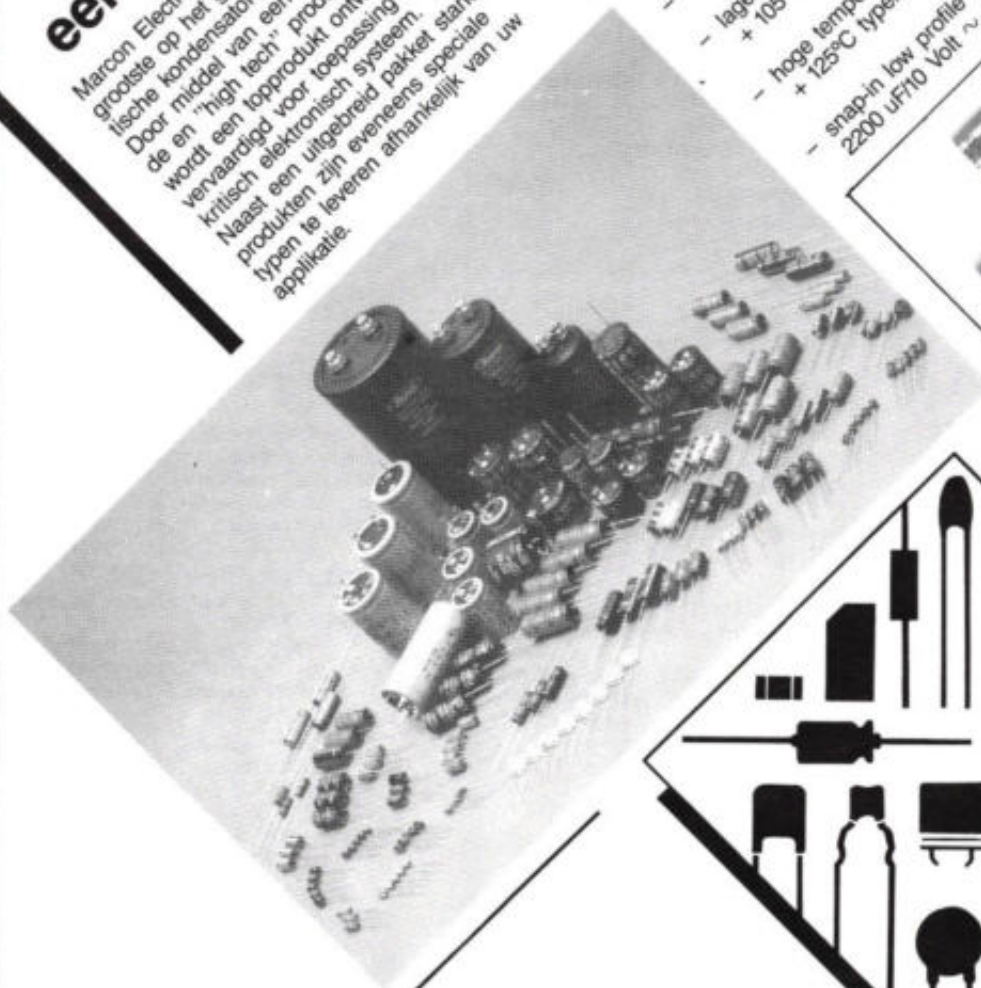
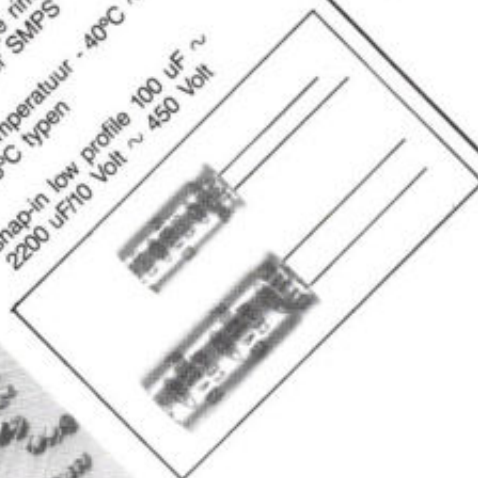


Aluminium elektrolytische condensatoren

- general purpose, miniature, 105°C in axiale en radiale uitvoering type UST en USM
- general purpose, ultra klein 5, 7 en 9 mm hoog, type LSM, SSM en GSM
- low leakage type
- lage ESR, hoge rimpelstroom typen + 105°C voor SMPs
- hoge temperatuur - 40°C ~ + 125°C typen
- snap-in low profile 100 uF ~ 2200 uF 10 Volt ~ 450 Volt

TEET

Vochtigheidssensoren
Varisatoren



Telefoon 079 - 41 02 24 / 41 01 41 Telex 32360

Postbus 345 2700 AH Zoetermeer
Philipsstraat 27 2722 NA Zoetermeer

PASSIEF

TEETMULTICOMPONENTS

HIOKI

MEMORY XY RECORDERS SERIE 8800

De nieuwe Hioki 8800* memory recorder maakt het weergeven van transient verschijnselen, dendereffecten, vibraties en drukvariaties zeer eenvoudig.

Nu ook met real time clock en FFT-analyse functies.

Specificaties:

- Geheugen capaciteit 8 bit x 8 kilow. per kan. (4s)
- Gevoeligheid 10 mV/div.
- Nauwkeurigheid $\pm 0.35\% \pm 2$ dot

4 Functies:

- I. MEMORY RECORDER
Tijdbasis 100 μ s/div.
- II. STANDAARD RECORDER
4 Kan. ing., tijdbasis 1 sec./div. tot 50 sec./div.
- III. SNELLE XY RECORDER
3 Kan. XY1, XY2 en XY3
- IV. KONTINU XY RECORDER
3 Kan. XY. Overlap signaal vormweergave

- Eenvoudige bediening d.m.v. LED instructiebediening
- Diverse triggerfuncties w.o. extern
- Thermisch papier, breedte 110 mm
- Kompakte draagb. uitvoering, afm. 420x240x117.5 mm (gewicht 2.4 kg)
- Uitgebreide folder op aanvraag

8801-101	4 kan. analoog
8802-01/11	3 kan. analoog/8 kan. Logic
8802-02/12	2 kan. analoog/16 kan. Logic
8803	2 kan. FFT functie



B.V. Ingenieursbureau voor
Electrotechniek i.v. I. Hartogs
afdel. MEETTECHNIEK
Streveweg 700/603
3083 AS Rotterdam
Tel. 010-41817833
Telex 28825



hartogs

DEALERS : NEDERLAND = JOBARCO 031-79319313

LUXEMBURG = SECTO 00-352-491046

HARTING ELEKTRONIK INNOVEERT VOORTDUREND.

Flat cable connectors

In onze nieuwe fabriek worden onze Flat cable connectoren gemaakt volgens geobotiseerde produktiemethodes, conform Din 41651. Vergelijkbaar met eenieder, uitgebreid en kwalitatief als geen ander. Hoge of lage bouwvorm in elke aansluitvorm. Nog twijfels? Vraag een demo-set aan en overtuig uzelf.



HARTING ELEKTRONIK BENELUX

België: Industrierrein Doornveld, Schapenbaan,
1730 Relegem/Asse. Tel.: 02/465.42.40 Telex: 64573

Nederland: Mon Plaisir 89 d, Industrierrein Vosdonk,
4879 AM Etten-Leur. Tel.: 01608-35400 (3 L)
Telex: 54754 htgel NL



Nijkerk Elektronika levert u de juiste en nieuwste SMD-komponenten

Iedere millimeter, iedere cent is van belang bij board-assemblage. Efficiency is bepalend voor het succes in uw produktie. De steeds verdergaande miniaturisering en de daarbij horende stroom van kleinere componenten zijn bijna niet meer te volgen.

Gebruikt u nog wel de juiste componenten? Vraag het eens aan de technici van Nijkerk Elektronika. Zij lichten u graag in over de laatste ontwikkelingen op SMD-gebied.

Van de allerbeste topmerken zoals Murata-Erie, Dowty, Exar en van belangrijke vindingen als "small outline package"- en "chip-on-tape"- technologie zijn altijd de nieuwste produkten te leveren.

Bel Nijkerk Elektronika.

Voor de juiste mensen en de juiste merken.

Nijkerk Elektronika levert u een breed assortiment van topmerken, plus een prima service.

Enkele voorbeelden:

- IC sockets en interkonnektie-materialen, ook voor SMD
- LCD driver IC's en optocouplers
- Schakelaars en keramische componenten
- Telekommunikatie IC's, geheugen IC's en mikroprocessor IC's
- Fiber-Optic data-kommunikatie systemen en LAN's

Wilt u op de hoogte blijven van de elektronika van morgen? Vraag dan, vrijblijvend met onderstaande bon ons informatie-bulletin NE-Parts aan.

NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.

Drentestraat 7, 1083 HK Amsterdam, Tel. (020) 46 22 21, Telex 11625 Nesco

Hierlangs afknippen



Informatiebon

- ☐ Ja, stuur mij gratis en vrijblijvend uitgebreide informatie over SMD-produkten.
- ☐ Ja, abonneert u mij gratis en vrijblijvend op NE-Parts.

Naam: _____

Naam bedrijf: _____

Functie: _____

Adres: _____

Postcode/Plaats: _____

Stuur deze bon naar: Nijkerk Elektronika B.V.,
Drentestraat 7, 1083 HK Amsterdam.

Hitachi scopes, een norm op zich.



V680 - V1100A - V1150

3 Jaar garantie.

Een serie oscilloscopen met "digital readout" opgebouwd rond een Z80 microprocessor. Dit biedt een scala aan extra mogelijkheden zoals: een voltmeter, een frequentieteller en praktische kursormetingen. Alle relevante instellingen en meetresultaten kunnen op het scherm worden opgevraagd. Dit vereenvoudigt het werken en voorkomt het maken van fouten.

V 680

- 60 MHz bandbreedte • 5,8 n. Sec. Stijgtijd • 12 k.V. naversnelling • 3 kanalen (6 traces) • Dubbele tijdbasis
- Kursormetingen voor: ΔV voor spanning, ΔT voor tijd, $1/\Delta T$ voor frequentie
- De tijdbasis is instelbaar door middel van een endless switch
- De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen
- Uitgebreide triggermogelijkheden
- Zeer nauwkeurige elektronische instelling van de delaytime
- A en B tijdbasis zijn tegelijk in beeld
- Variabele triggerholdoff
- 3% nauwkeurigheid

f 4.990,—

V 1100A

- 100 MHz bandbreedte • 3,5 n. Sec. Stijgtijd • 20 k.V. naversnelling • 4 kanalen (8 traces) • Dubbele tijdbasis
- Frequentieteller • AC/DC voltmeter (relatief en normaal)
- Kursormetingen voor: ΔT , $\Delta T\%$, ΔV , $\Delta V\%$, GND ref. V, $1/\Delta T$ en faseverschillen
- De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen
- Persoonlijke informatie kunt u op de kommentaarregel in het scherm schrijven
- Uitgebreide triggermogelijkheden voor zowel A als de B tijdbasis
- 2% nauwkeurigheid

f 7.990,—

V 1150

- 150 MHz bandbreedte • 2,3 n. Sec. Stijgtijd • 20 k.V. naversnelling • 4 kanalen (8 traces) • Dubbele tijdbasis
- De delaytime jitter is beter dan 1:20.000
- 5 digit frequentieteller
- AC/DC voltmeter (relatief en normaal)
- Kursormetingen voor: ΔT , $\Delta T\%$, ΔV , $\Delta V\%$, GND ref. V, $1/\Delta T$ en faseverschillen
- De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen
- 2 regels van ieder 30 karakters voor het inbrengen van persoonlijke gegevens
- Uitgebreide triggermogelijkheden voor zowel A als de B tijdbasis
- 2% nauwkeurigheid

f 10.990,—



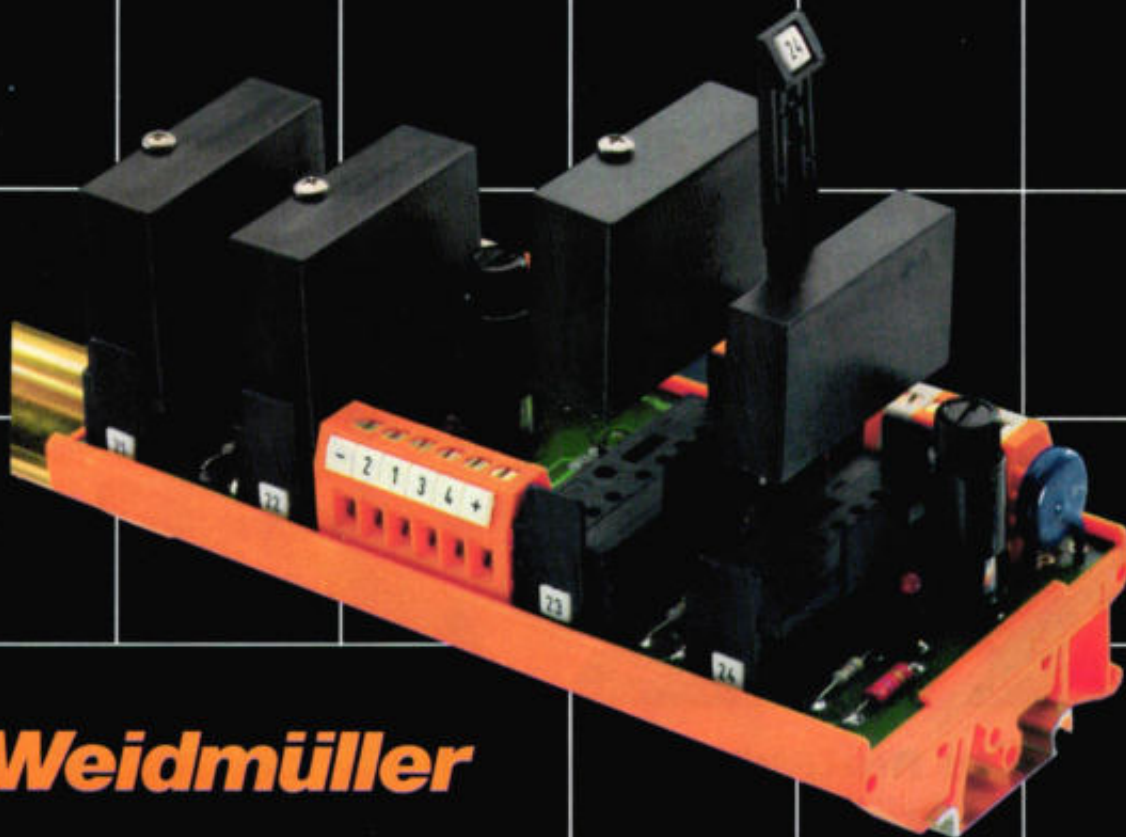
HITACHI®
The measure of quality

Voor snelle levering: bel
035 - 6 16 14
Prijzen zijn exclusief BTW
Franko huis

COMPAC
computers, systemen
en meetinstrumenten

Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland

Dè oplossing voor uw uitvalsproblemen: insteekhouders voor solid state relais



Weidmüller

Insteekhouder voor solid state relais

Voor de montage van:

- 4-polige solid state relais. Precieze plaatsing dankzij de inklikhaken
- 5-polige solid state relais met geïntegreerde bevestigings-schroef
- 8-polige solid state relais. Precieze plaatsing dankzij de inklikhaken

Weidmüller wint in service en techniek

Weidmüller B.V.
Zuiderloswal 2c, HILVERSUM
Tel.: 035 - 28 48 76 (8 lijnen)
Telex: 73582 weid

Correspondentie-adres:
Postbus 1505, 1200 BM HILVERSUM

Aanvraagbon voor meer informatie

Gaarne ontvang ik gratis en vrijblijvend de Weidmüller solid state relais - informatie.

Naam: _____

Bedrijf: _____

Functie: _____

Afdeling: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

Telefoonnummer: _____

Stuur deze coupon in een ongefrankeerde envelop aan: Weidmüller B.V.

Antwoordnummer 1135,
1200 VB HILVERSUM.

Gould ... Innovatie en Kwaliteit in Logic Analysers.

De Gould compactklasse



K 40

De Gould compactklasse



K 20

De Gould systeemklasse



K 450

De Gould systeemklasse



K 115



K 125



K 50

De Gould compactklasse



De nieuwe Gould logic analysers. Wij willen het u gemakkelijk maken.

Nog nooit eerder in de geschiedenis van de logic analyserindustrie werden gelijktijdig zoveel nieuwe apparaten geïntroduceerd. De 6 (!) nieuwelingen breiden het huidige leveringsprogramma uit tot 8 stuks, die deels modulaar zijn en waaruit meer dan dertig verschillende configuraties kunnen worden samengesteld.

Voor ieder de juiste

De ontwikkeltechnicus waardeert de universaliteit, de modulariteit, de geschiktheid voor software en hardware, Trace Control, disassemblers voor 8-, 16- en 32-bit micro's, het systeemconcept, de directe koppeling met een IBM PC, met een printer of digitale geheugenoscilloscoop.

De servicetechnicus is verrukt van de universele, kleine en lichte apparaten in de 10 ... 20 duizend gulden klasse.

De kwaliteitsverantwoordelijke gebruikt de logic analyser als „Black Box“ High-Speed-Tester en lost softwareproblemen met de meegeleverde gebruikerssoftware op.

Alle gebruikers zijn over een punt eensgezind: bedieningsproblemen zijn er niet. En komt er een vraag, dan wordt deze na het drukken op deze toets prompt beantwoord.



Gould Instruments
Dieselstraße 5-7
6453 Seligenstadt
Telefon 0 61 82/80 10
Telex 4-184 556



Gould Electronics
Mauerbachstraße 24
1140 Wien
Telefon 02 22/97 25 06-0
Telex 1-31380



Gould Elektronik AG
Grubenstraße 56
8045 Zürich
Telefon 01/4 63 27 66
Telex 8-13607



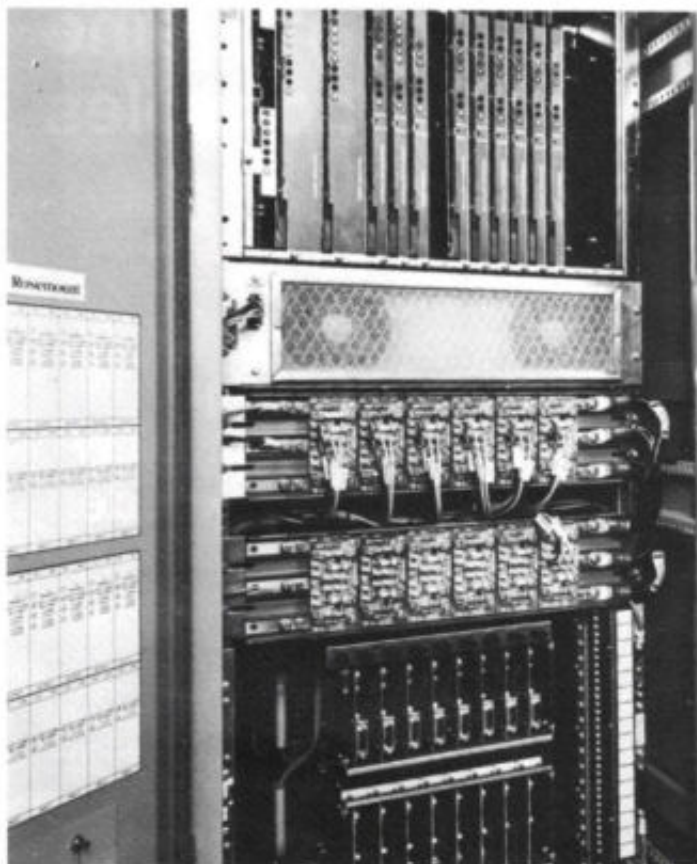
Gould Instruments Systems
Postbus 35
1243 ZG 's Graveland
Telefoon 0 35/6 34 18
Telex 4 3 514 (gism nl)



GOULD
Electronics

Industriële automatisering: het verbinden van eilandjes

Gedistribueerde intelligentie, communicatie en standaardisatie



De industriële automatisering is over het algemeen gezien in de publiciteit een wat onderbelicht gebied. Er lijkt eigenlijk veel minder te gebeuren dan in de micro-elektronica of de informatica. Een begrijpelijke veronderstelling, want in de industriële automatisering wordt bijvoorbeeld veelal gebruik gemaakt van processoren, die elders al eerder zijn geïntroduceerd. De tam-tam die bij de introductie van de 8-, 16- en 32-bitters is gemaakt, is al lang verstomd als diezelfde processoren ook eens worden gebruikt bij productieprocessen. Daarnaast kunnen veel deelprocessen ook nu nog gemakkelijk worden bediend met simpele 8-bitters. Kennelijk voldoende redenen om dat gedoe in de industrie, vanuit de ivoren toren van bijv. de informatica of de ontwikkelingslaboratoria van de micro-elektronica als ontwikkelingsgebied te beschouwen. Tot overmaat van ramp worden in delen van de industrie bovendien nog erg veel eenvoudige PLC's en zelfs numerieke besturingen gebruikt. Velen beschouwen dat als alleen maar wat gemoderniseerde versies van de kruisstekerprogrammering. Dat dit toch wel een te geringschattende visie is, zullen we in dit artikel trachten aan te tonen.

Afb. 1. In de procesindustrie en bij alle andere continu verlopende processen zullen op bepaalde zwaartepunten in het bedrijf de te meten en regelen punten worden geconcentreerd in substations. In de meeste gevallen zal zo'n station slechts bestaan uit een kast met elektronica, maar er kan ook een beeldscherm-eenheid bij zijn betrokken. In deze Rosemount-installatie is dit o.a. nodig voor programmering en onderhoud.

De ontwikkeling van de elektronica in de naoorlogse jaren heeft een enorme invloed gehad op de gehele industrie. Dit is een waarheid als een koe, maar daarmee zijn we er niet. De elektronica is in die industrie niet meer dan een hulpmiddel, dat goede diensten kan bewijzen voor enerzijds rationalisatie en anderzijds het onder controle houden van het in een bepaalde industrie gebruikte productieproces. Hoewel het eigenlijk een onmogelijke opgave is dat in

TOSHIBA

TOSDIC 243

TOSHIBA heeft grote en kleine proces operator consoles



De TOSDIC 243 is
onze kleine.

Voor minder dan
f 50.000,- (excl. BTW)
zijn de mogelijkheden
groot:

- 512 tagnummers
- 128 loops
- 40 I/O kaarten (8, 16 of 32 kanaals)
- volledige grafische mogelijkheden
- tuning trend (voor elke loop)
- real time trend
- historical trend (1 maand online)
- max. 3 printers voor volledige rapportage
- volledige batch ondersteuning

VIDEO-TAPE (VHS of Betamax) en
brochure met alle overige
mogelijkheden van de TOSDIC 243
op aanvraag verkrijgbaar.

CARLO GAVAZZI

TOSHIBA

advies - apparatuur - training

CARLO GAVAZZI - PRAXIS B.V.
Willem Barentszstraat 1-5
2315 TZ Leiden - The Netherlands
TELEPHONE (0)71-21 70 14
TELEX 39239 cgprx nl
TELEFAX ccitt 1&2 (0)71-14 44 58

kort bestek te willen realiseren, zullen we die produktiemethoden eerst trachten te systematiseren.

In de produktie zijn er twee methodieken te onderscheiden, waarin of waartussen elk proces past. Dat zijn dan de *continu verloopende processen* en de *discontinu verloopende processen*.

Helemaal correct is dit niet, maar we zullen deze indeling in dit artikel toch maar aanhouden. Bij continu verloopende processen hebben we te maken met stromende media, bij discontinue met stukgoederen en onderdelen.

Een heel eenvoudig continu verloopend proces is bijv. een waterleiding, waarbij de stroming in een buisleidingsstelsel moet worden geregeld. Het afnamepatroon kan wijzigen en dat betekent dat dit debiet door een pompstation moet worden geleverd. Omdat de wrijvingsverliezen niet lineair verlopen, zal de heersende druk aan het voedingspunt volgens een bijna kwadratische functie moeten worden opgevoerd. We hebben daarvoor een aantal meetinstrumenten nodig, wat regelingen en een hele verzameling anderen technieken.

Bij de stuksgewijze produktie nemen we het voorbeeld van een metaalverwerkende industrie. Om een bepaald produkt te kunnen afleveren moeten eerst de samenstellende onderdelen worden vervaardigd, dan wel ingekocht, zoals bijv. bouten, moeren en onderleggingen. Als er voldoende onderdelen aanwezig zijn kan aan de montage worden begonnen. Er grijpen hier een aantal niet-gerelateerde procedures in elkaar. Inkoop is nauwelijks een technisch proces, produktie met een gereedschaps-werktuig en montage zijn dat echter wel. Voor de produktie van de onderdelen kan een *automaat* worden gebruikt en voor de montage een *robot*, hoewel dit nog zelden voorkomt. De automaat kan in principe nog helemaal mechanisch werken, maar langzamerhand komen er toch veel meer elektronische systemen voor in gebruik. Zelfs de gebruikelijke tandwielkasten worden langzamerhand vervangen door elektronische toerenregelingen, die in deze sector dan uiteraard elektronische tandwielkasten worden genoemd!

Het zal duidelijk zijn, dat we om de industriële automatisering recht te doen wat dieper moeten ingaan op de gehanteerde bouwstenen in deze discipline.

MEET- EN REGELTECHNIEK

Bij de continu verloopende processen, waarbij stromende media een rol spelen, wordt nog steeds gebruik gemaakt van allerlei autonoom werkende regelsystemen. Dat zal wel zo blijven ook, want een productieproces kan er niet buiten. Op bepaalde punten zullen zelfs dubbel uitgevoerde autonome regelaars noodzakelijk blijken.

Deze regelaars kunnen worden voorzien van servo's (elektrisch, pneumatisch of hydraulisch), waarmee de instelling, de limie-

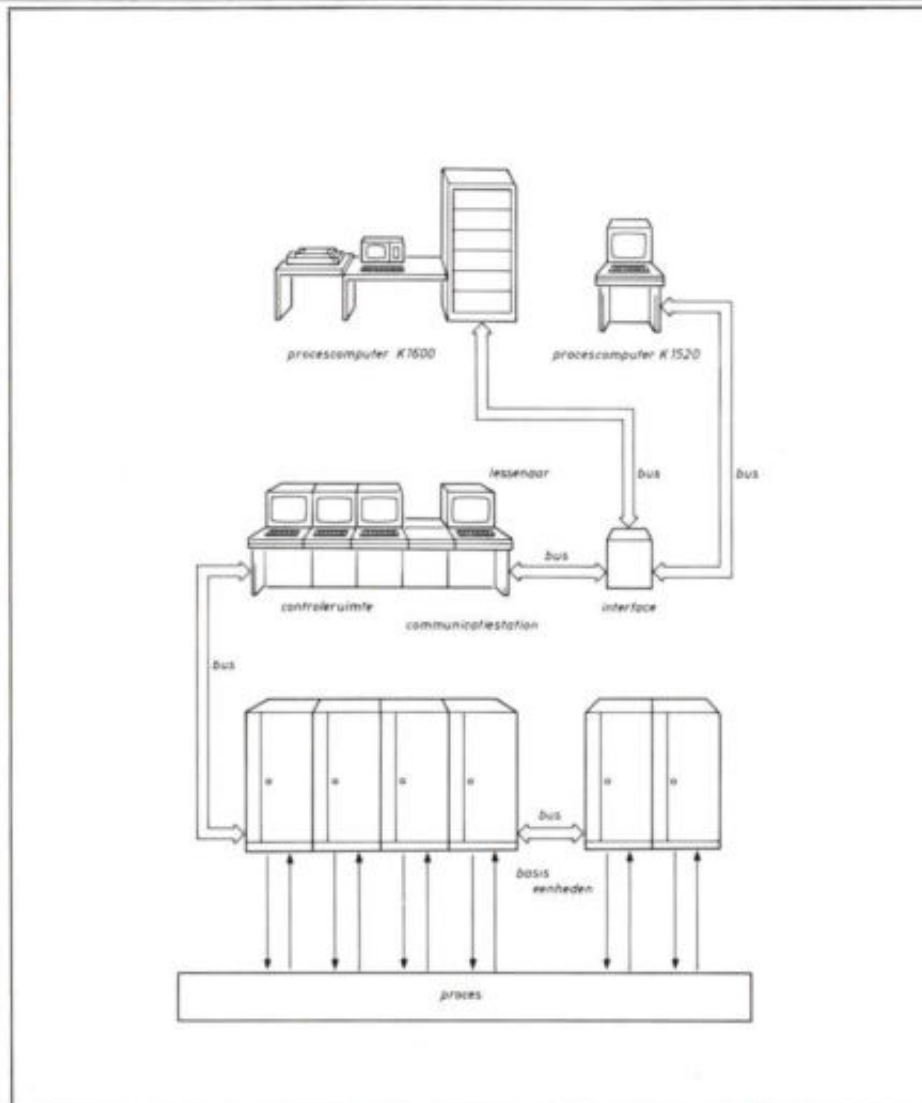


Fig. 2. De opbouw van een industriële automatisering in de procestechiek kan worden verdeeld in niveaus. In deze 'audatec'-installatie voor de chemische industrie is dit globaal weergegeven. Het laagste niveau is dat van de acquisitie van meetgegevens en de voorbereiding hiervan. Ook is er in dit niveau de uitvoer voor het besturen en regelen van apparatuur, die een directe invloed op het proces kan uitoefenen. Op het tweede niveau vinden we een wacht waarin deelprocessen kunnen worden bewaakt, dit wordt ook wel het communicatieniveau genoemd. Het hoogste niveau tenslotte is dat van de centrale controlekamer, waar alle gegevens uit het totale proces samenkomen.

ten of de regelacties kunnen worden vastgesteld.

Regelingen kunnen in principe berusten op de volgende acties:

- *proportioneel* of *P*;
- *integrerend* of *I*;
- *differentiërend* of *D*.

Of we deze acties ter plaatse, op afstand, autonoom of hiërarchiek ondernemen is afhankelijk van een groot aantal factoren, die overwegend door het productieproces worden bepaald.

Of hiervoor centraal of decentraal opgestelde regelcomplexen worden gebruikt is ook weer afhankelijk van vele overwegingen. Wat voor een specialist uit de ene discipline raadselachtig of zelfs onbegrijpelijk is, kan voor een andere 'heilig moeten' zijn. Dit impliceert meteen al dat bepaalde sys-

temen in de ene bedrijfstak veelvuldig voorkomen, terwijl ze in een andere geheel onbekend zijn. Specialisatie voor bepaalde processen door een leverancier van automatiseringssystemen is een noodzaak, juist door de diversiteit die in de industrie wordt aangetroffen. Energiedistributie vergt heel andere benadering dan een kraakinstallatie uit de petrochemische hoek. Veevoeder is weer heel wat anders dan een spijsoliebedrijf en ga zo maar door. De ontwerpers van de automatiseringssystemen moeten behalve elektronici ook nog halve technologiën in een bepaalde branche zijn. Jammer genoeg kan dit tot gevolg hebben, dat ze in beide specialismen niet helemaal voor vol worden aangezien!

Tenslotte moeten we nog vermelden dat er

U schaft een HP logic analyzer of een digitale oscilloscoop aan,



Hewlett-Packard geeft u een ThinkJet Printer bij cadeau!

Hewlett-Packard biedt u hiermee een fantastische package-deal. Wanneer u naar keuze, voor 30 juni a.s. een HP 1630/31 logic analyzer, of een oscilloscoop uit de HP 54000 serie bestelt, geeft Hewlett-Packard u er een HP 2225A ThinkJet Printer met interface kabel bij cadeau (ca. Dfl. 1500,- excl. btw).

Als u van plan bent om een nieuwe HP logic analyzer of een HP digitale oscilloscoop aan te schaffen, is het nu de tijd om te profiteren van deze grandioze aanbieding.

Hardcopy altijd bij de hand

Sluit een HP ThinkJet aan op uw HP logic analyzer of digitale oscilloscoop, en u verschaft zich een supersnelle toegang tot print-outs van hoge kwaliteit.

U kunt zo'n combinatie gebruiken om testresultaten op papier te zetten met een print resolutie die net zo goed is als die van het beeldscherm van uw logic analyzer of scope.

En dat alles met één enkele druk op de knop. Wat een tijdsbesparing!

Bel vandaag Hewlett-Packard nog: 020 - 5476669

Wacht niet te lang. Het is zo 30 juni. Vraag naar Harry Kuijs. Hij kan u van alle informatie voorzien.



Hewlett-Packard Nederland BV
Startbaan 16
1187 XR AMSTELVEEN
Tel. 020 - 5476911

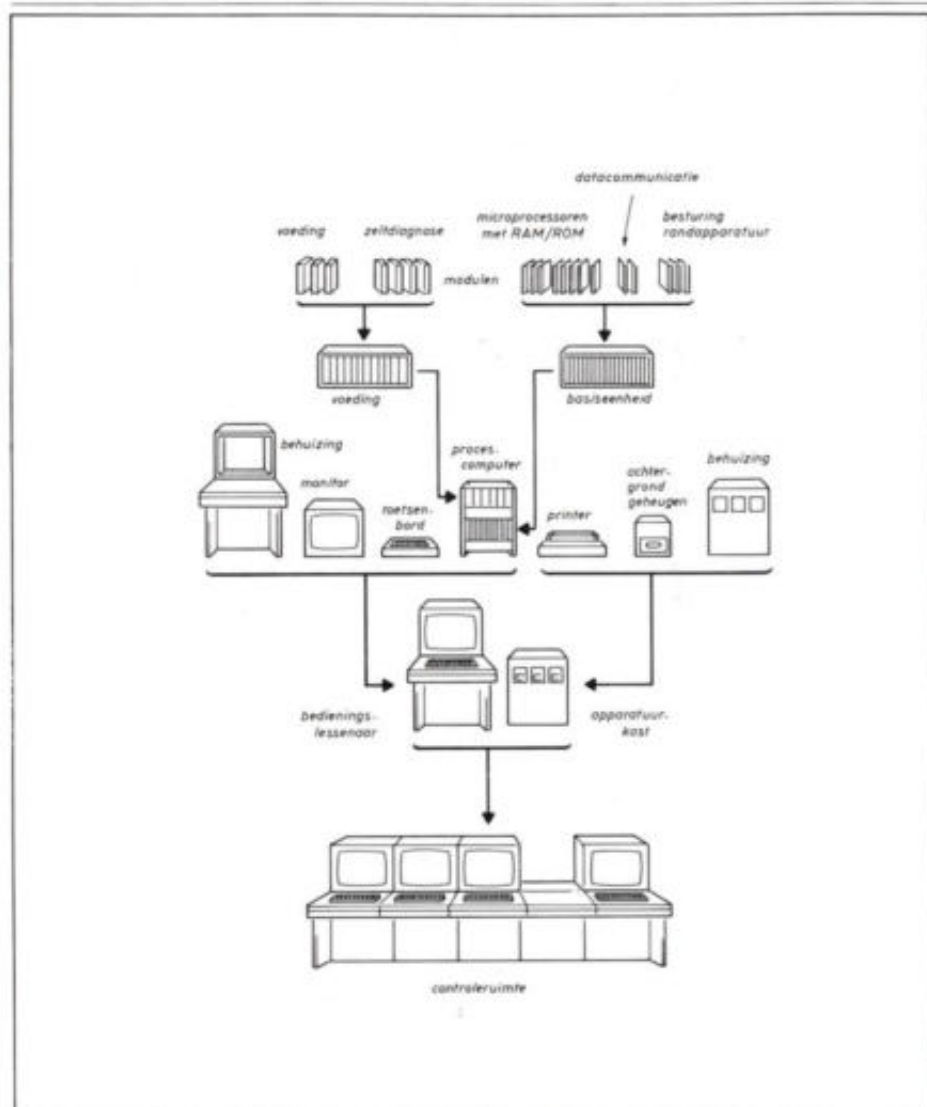


Fig. 3. De opbouw van de apparatuur voor automatisering van continu verloopende processen geschiedt met bouwstenen. Hier de methodiek die bij de 'audatec'-systemen wordt gehanteerd.

op dit gebied voor de verschillende te gebruiken meet- en regelinstrumenten zeer uiteenlopende normen bestaan, waardoor een regelaar voor de ene branche uitstekend bruikbaar is, terwijl gebruik in een ander proces niet eens is toegestaan.

NUMERIEKE BESTURING

De numerieke besturing heeft een geschiedenis, die bijna teruggaat tot het ontstaan van de computer zelf. Het idee stamt naar alle waarschijnlijkheid van een lid van de Amerikaanse luchtmacht en moet al tijdens de oorlog wat vastere vormen hebben aangenomen. In elk geval is er in de jaren direct na de oorlog onderzoek verricht bij het *Massachusetts Institute of Technology*. In 1949 kwam het in min of meer geformaliseerde vorm daaruit naar buiten en in de loop van de jaren vijftig ontstonden de eerste numeriek bestuurd gereedschapswerktuigen.

Het principe is relatief eenvoudig: de zogenoemde technologische en de geometrische informatie wordt in gecodeerde vorm

op een informatiedrager aangebracht, die op zijn beurt weer wordt ingevoerd in de eigenlijke besturing. De technologische informatie omvat alle gegevens omtrent bijvoorbeeld het gebruikte basismateriaal, de voor de bewerking benodigde gereedschappen, de mogelijkheden en beperkingen van het gebruikte productiewerktuig e.d. De geometrische informatie bevat niet alleen alle afmetingen van het te vervaardigen werkstuk, maar ook de voorgeschreven bewerkingsvolgorde.

Ponsband is als informatiedrager van de numerieke besturing (NuBe of NC) nog lang niet afgeschreven, maar er komen toch ook steeds meer systemen waar directe besturing of zelfs computerbesturing toepassing vindt (resp. DNC en CNC). Voor het programmeren van NuBe bestaan dezelfde typen cursussen als voor andere programmeertalen. Een verschil is echter dat NuBe-programmering veel directer op de uit te voeren werkzaamheden is gericht. NuBe-talen zijn minder abstract dan de andere hoger programmeertalen.

We zullen op deze aspecten maar niet te ver ingaan, omdat het buiten het kader van dit artikel valt. Wel is het van belang enkele principiële procedures, al is het maar bij naam, te kennen.

Bij de numerieke besturing kennen we in oplopende mate van complexiteit de volgende typen:

- punt-tot-punt besturing (Point-To-Point of PTP);
- lijnbesturing (straight cut);
- contourbesturing (contouring, soms ook CP).

Bij PTP ontstaat er een relatieve beweging van werkstuk en gereedschap. Tijdens de verplaatsing voert het gereedschap een bewerking uit op het werkstuk. Bij de lijnbesturing wordt eigenlijk een verbindinglijn tussen twee punten gevolgd, waarbij de beweging gelijktijdig lang verschillende coördinaatassen kan verlopen. Bij de contourbesturing worden simultaan verplaatsingen uitgevoerd langs verschillende coördinaatassen. Ook vindt hierbij een gelijktijdige bewerking van het werkstuk plaats. Contourbesturingen kunnen tweedimensionaal worden uitgevoerd, bij 2D-besturing is er sprake van een 2D-contourbesturing langs twee coördinaatassen en een lijnbesturing langs de derde coördinaat as.

We hebben het nu uitsluitend gehad over gereedschapswerktuigen, omdat hierbij de oorsprong van de numerieke besturing is te vinden. Maar in feite voert een robot ook verplaatsingen uit in een coördinatensysteem en dit betekent dat numerieke besturing ook gebruikt kan worden voor de besturing van industriële robots en manipulators.

Voor de goede orde vermelden we daarom ook de coördinaatsystemen, die we bij deze robots tegenkomen, namelijk:

1. cartesische geometrie;
2. cilindrische geometrie;
3. bolvormige of sferische geometrie;
4. gelede geometrie.

Bij de cartesische geometrie kan ieder punt in de bestreken ruimte worden ingenomen met behulp van drie translaties. Bij de cilindrische zijn het twee translaties en een rotatie en bij de sferische geometrie zijn het een translatie en twee rotaties.

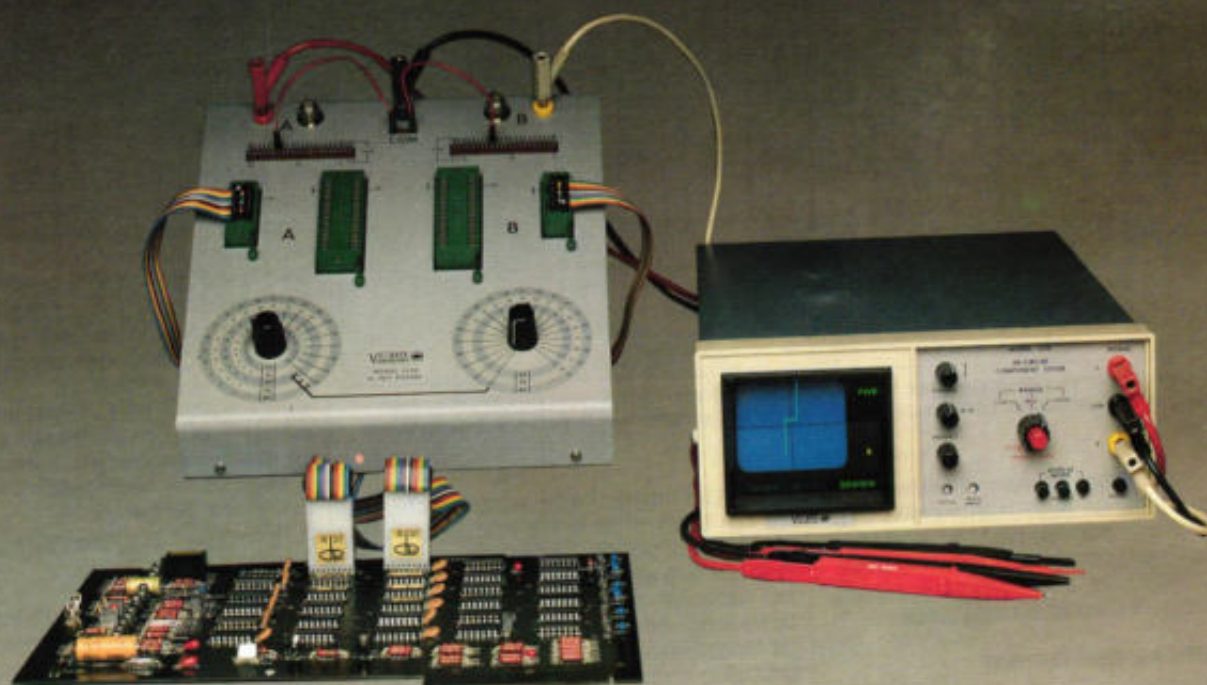
Bij de gelede geometrie, meestal al in ons land in navolging van het Duits 'knikarm-configuraties' genoemd, kan men het bereiken met drie rotaties, maar er zijn ook andere mogelijkheden. Bij de huidige stand van de techniek kan 99,5% van alle robots met behulp van numerieke besturing aan de praat worden gebracht.

OPNEMERS EN SENSOREN

In de industriële automatisering kunnen we allerlei soorten en typen sensoren tegenkomen. Bij de procesindustrie zijn het vooral drukken, volumestromen (flow), temperaturen, maar daartussendoor zullen wegen, massastromen (massa flow), be-

Op eenvoudige wijze test u uw componenten
"in-circuit" met onze

Vu-Data



Vitronic Meetapparatuur B.V.
Postbus 93,
4900 AB Oosterhout
Tel.: 01620 - 51440.



Afb. 4. Bij discontinu verloopende processen zien we een heel andere bedrijfsopbouw dan bij de procesindustrie. We beginnen met een wat eenvoudiger type flexibele automatisering, zoals in gebruik bij de Westfalia Separator fabriek in West-Duitsland. Er staan een aantal numeriek bestuurd bewerkings-eenheden opgesteld, die door AGV's (Automatisch Geleide Voertuigen) worden voorzien van de nodige onbewerkte werkstukken. De afvoer van bewerkte stukken geschiedt op dezelfde manier.

ADC's en DAC's, met hun specifieke problemen, zijn een praktisch altijd voorkomend verschijnsel in de industriële automatisering. Automatische testsystemen voor de kwaliteitsbewaking van de geproduceerde goederen horen er ook steeds meer bij. Dit kan lopen van maatcontrole van bewerkte werkstukken tot aan de complete eindcontrole van consumentenelektronica of verbrandingsmotoren. Ook hieruit blijkt weer het enorme veld, waar we mee te maken hebben.

GEDISTRIBUEERDE INTELLIGENTIE

De gedistribueerde intelligentie uit de informatica is een verschijnsel waarvan men in de industriële automatisering al heel lang niet meer van wakker ligt.

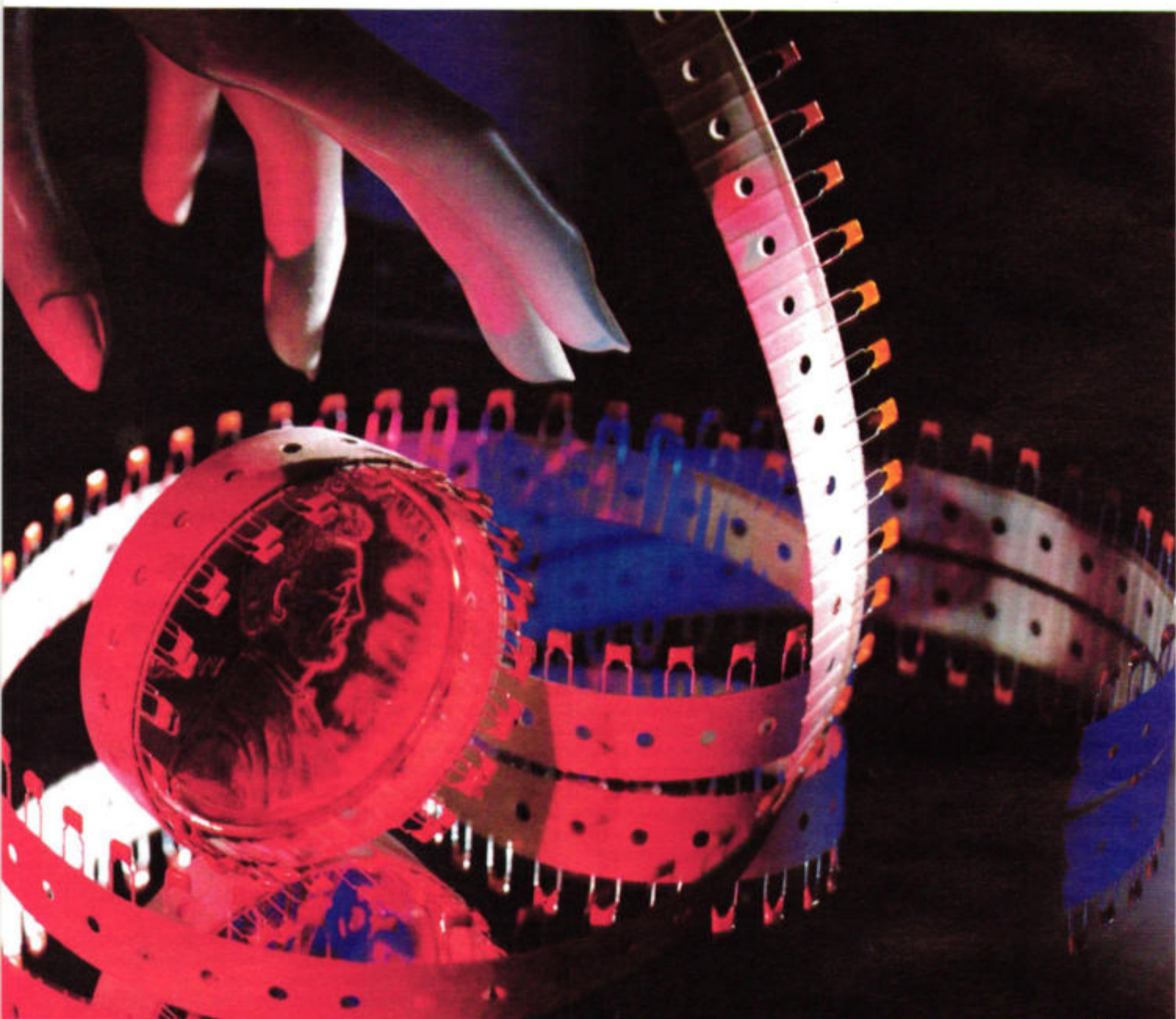
Systeemvoorbeelden: steeds groter werkgebied voor de elektronicus

In diverse kaderstukjes in dit artikel wordt een aantal systemen voor industriële automatisering uit zeer uiteenlopende landen voorgesteld. Volledigheid is daarbij uitgesloten, er zijn eenvoudigweg al teveel fabrikanten die apparatuur voor deze markt leveren. In dit artikel spreken we vooral over de systemen voor de proces- en de metaalverwerkende industrie, alhoewel er ook elementen uit de voedingsmiddelensector en de energiedistributie in te vinden zijn. Aanleunend tegen deze systemen zijn de applicaties voor het verkeer en transport, de elektrische centrales, warmtekracht, verkeer en transport, pijpleidingen en niet te vergeten de onvergelijkbaar complexere defensiesystemen. Gebouwenautomatisering, scheepsmachinekamers en ketelhuizen zijn dan nog een paar specialismen.

In de kaderstukjes is getracht om een doorsnede van het vakgebied te maken, waarbij arbitrair voor bepaalde systemen is gekozen. De willekeurige selectie dient alleen om de lezer een indruk te geven van het immense gebied van de elektronica voor industriële toepassingen. Veel van deze toepassingen worden slechts beschreven in gespecialiseerde vakliteratuur, die door de technologische achtergrond ervan nauwelijks op de tafel van de elektronicus komt. Ten onrechte, want juist hier zijn de aanzetten te vinden voor de toekomstige ontwikkeling van dit vakgebied. De rol van de elektronicus met de komst van de superchips en zeer hoog geïntegreerde schakelingen is niet uitgespeeld. Zijn werkterrein zal zich verleggen, want het is nog steeds niet mogelijk dat een werktuigbouwkundige, chemicus of procestechnoloog alle aspecten van het elektronische vakgebied tussen neus en lippen door in zijn pakket meeneemt. Juist bij storingen en het preventief onderhoud zal de elektronicus een steeds groter werkgebied krijgen, zij het dat 'breadboarding' wat minder gaat voorkomen!

standdeelmetingen, nucleaire metingen, rookgasbepalingen en relatieve vochtigheidsmetingen een rol spelen. Sommige technieken vereisen een specifieke deskundigheid, maar we hebben er voor de automatisering slechts mee te maken voor zover het de gebruikte eenheden betreft, evenals de omrekenfactoren, limieten en uiteraard de wijze waarop het meetsignaal wordt aangeboden aan de installatie. Bij de stuksgewijze productie krijgen we meer te maken met plaatsbepalingen, afmetingen, krachten e.d. In deze gevallen zullen we zowel absolute als relatieve gegevens krijgen aangeboden.

Veel van de wegmetingen geschieden al in digitale vorm met behulp van *codeliniaal* of *codeschijf*. Bij het meten van krachten zullen we nog vrij veel toepassingen van *rekstrookjes* zien. Bij robotsystemen is 'vision' nog weinig in gebruik, vooral omdat dit bij montage op de klauw ten koste gaat van het grootste deel van de krachten, die kunnen worden gebruikt voor de te verplaatsen massa. Beeldherkenning en -verwerking zal dus meestal als aparte, zelfstandige toepassing in het geheel worden geïncorporeerd. CCD-camera's beginnen nu aan hun opmars, maar het betreft meestal slechts toepassingen voor het waarnemen van lijnen, waarmee overigens al heel veel kan worden herkend.



SPRAGUE KWALITEIT IS ECHT NIET DUUR

Sprague monolytische condensatoren zijn de meest betrouwbare in hun soort. En toch hebben ze interessante prijzen. U betaalt beslist niet méér voor Sprague kwaliteit. De types 685 C - condensatoren zijn verkrijgbaar in meer dan 100 combinaties van dielektrische formulaties (Z5U, Y5U, X7R, X5R, COG), afmetingen en draad - configuraties. Deze eenheden kunnen, indien gewenst, op band geleverd worden. Schrijf voor Eng. Bull. E 761 A.



Afb. 5. Een eenheid uit de flexibele productie-automatisering kan er uitzien als deze WMW-cel. Rechts op de foto zijn een paar bewerkingseenheden opgesteld, waarvan de bewerkte werkstukken met behulp van een portaalmanipulator worden opgepikt en op een pallet worden geplaatst. De pallet staat op een stukje rollenbaan, waartegen een AGV kan worden geplaatst. Staat deze op zijn plaats en is de pallet vol, dan wordt er een seintje aan een PLC gegeven, waarna de rollenbaan in werking wordt gesteld en de pallet op de AGV terechtkomt. Zodra dit proces is afgelopen wordt de weg elektronisch vrijgegeven voor de AGV om naar de volgende bestemming te rijden.

Men heeft daar reeds in het begin van de automatisering op heel triviale gronden mee te maken gekregen. Vooral in de procesindustrie moet men soms enorme afstanden overbruggen. Als men alles centraal wil besturen en regelen, ontstaan toताal onoverzichtelijke bekabelingen, die niet alleen onbetaalbaar zijn, maar ook storingen kunnen opleveren. Men is daarom al heel snel begonnen met het vormen van concentratiepunten, waar bovendien de te verzenden informatie nog werd ingedikt. Telecommunicatie is daarom in de industriële automatisering van eminent belang.

Het eenvoudigste voorbeeld hiervoor is de pijpleiding, waar op onderlinge afstanden van tientallen kilometers meet- en regelstations aanwezig zijn voor de daar aanwezige installaties. De onderlinge verbindingen worden gerealiseerd met de meest uiteenlopende overdrachtssystemen.

Databussen zijn met de introductie van de microprocessoren eveneens gemeengoed geworden. 'Coax' of 'twisted' is nauwelijks meer interessant, glasvezels zijn dat echter des te meer.

In principe heeft de niet al te snelle glasve-

zel alles voor en praktisch niets tegen in een industriële omgeving. Uitwendige omstandigheden, die alle andere kabeltypen kunnen beïnvloeden, zijn praktisch buitengesloten. Men ziet daarom meer en meer systemen op de markt komen, die de nadruk leggen op de mogelijkheden glasvezels te gebruiken.

Doordat het geheel van de industriële automatisering zo veel verschijningsvormen kent is het ook duidelijk dat de roep om standaardisering er heel sterk heeft geklonken. In eerste instantie ging het eigenlijk alleen nog maar om standaardisatie van de uitgangssignalen van de opnemers en sensoren, maar vooral uit de hoek van de stuksgewijze produktie, en zeer in het bijzonder door de grote fabrikanten als General Motors, werd meer geëist. Het valt daarom te verwachten dat OSI en MAP in deze sector wellicht het eerste tot de mogelijkheid zullen leiden om apparatuur van verschillende signatuur aan een en hetzelfde net te knopen. Dat is vooral van belang voor het 'mengen' van produktie-apparatuur en robots van verschillend fabrikaat, waarbij bovendien die apparatuur nogal

AEG

AEG houdt zich al tientallen jaren bezig met industriële automatisering en heeft gedurende die periode nogal eens een eigen weg ingeslagen. Een bewijs voor deze stelling is wel het Logistat-systeem. Dit bestaat inmiddels al langer dan 25 jaar en het heeft zich ontwikkeld vanaf een logisch schakelsysteem tot een volledige industrieel automatiseringssysteem.

Logistat A020 zet die traditie voort, zij het dan dat nu BASIC wordt gebruikt en toen ladderdiagrammen. De grotere broer Logistat CP 80 maakt op het hoogste niveau gebruik van procescomputers en heeft eigenlijk alleen de naam nog gemeen met de voorgangers. Een ander produkt zijn de Geadat 80-systemen, waarin het systeem 81GT voornamelijk de afstandbediening en communicatie omvat, 82DZ de informatieverwerking en 85LI het deel dat vooral de lagere niveaus bedient, maar in bepaalde omstandigheden ook als complete industriële automatisering kan worden gebruikt. Juist door de langdurige ervaring, die met deze systemen is opgebouwd vinden we ze in praktisch alle mogelijke toepassingen. In de beginperiode was dit vooral beperkt tot energiebedrijven, waarbij de installaties voor de Gasunie tot de paradedpaardjes behoorden. Nu zijn deze gespecialiseerde systemen bekend onder namen als GEAGAS, GEARIWA, GEANUTS en GEANUT.

De 'plant'- en procescomputers behoren in de families ATM en de gebouwenautomatisering in GEAZENT en ECOMP.

AEG heeft zich vooral bewogen op het gebied van de automatisering voor continu verloopende bedrijfsprocessen, bij de flexibele automatisering is tot nu toe weinig activiteit ontwikkeld.



IR. DR. DRS.
E. ELECTRONI
UITVINDER

Bij iedere uitvinding
er als eerste bij om't u t



zijn wij
e leveren

Iemand doet een uitvinding op het gebied van hardware en software.

U leest het in de vakpers. Iedereen schrijft erover. Maar voor het bij uw leverancier op voorraad staat, moet u toch nog te lang wachten.

Rodelco is zich bewust van de voortdurende vraag naar nieuwe producten. Daarom denken we verder dan in- en verkoop alleen.

Doen we er alles aan om de laatste ontwikkelingen ook zo snel mogelijk te kunnen leveren. Door een innovatief en aktueel beleid.

Waar anderen het nieuws alleen maar volgen, zijn wij er voortdurend naar op zoek.

Rodelco is de meest veelzijdig gespecialiseerde leverancier in de Benelux.

We leveren alles t.b.v. elektronische apparatenbouw, industriële en administratieve automatiseringen en datacommunicatie.

Zodra er iets uitgedacht en toepasbaar is, vindt u het bij ons als eerste in het assortiment.

Ons standaard leveringsprogramma vindt u in de ruim 800 pagina's dikke Rodelco-katalogus 86/87.

Wilt u meer informatie over ons leveringsprogramma of de jongste elektronische ontwikkelingen, bel dan 076-784911 of vraag een gratis abonnement op ons tijdschrift Elektronica Impulsen.

Rodelco Electronics, Nederland, Postbus 6824, 4802 HV Breda, tel: 076-784911. België, Genèvestraat 4, B8, 1140 Brussel, tel: 02-2166330.



In 't voetspoor van de uitvinder

eens is voorzien van NC van weer andere leveranciers.

GEZICHTSPUNTEN BIJ CONTINU VERLOPENDE PROCESSEN

Bij de continu verlopende processen kunnen de gebruikte productiecentra qua oppervlakte van zeer groot tot klein uiteenlopen. Dat alleen al leidt tot een grote diversificatie in systeemtypen. Bij veel processen is bij de digitale systemen nog steeds een 'back-up' nodig door zeer conventioneel aandoende analoge meetapparatuur. Bepaalde apparaten, die in elektrotechnische/elektronische vakkringen al tientallen jaren geleden als 'prehistorisch' werden beschouwd, bestaan nog steeds en blijken

op technologische gronden onuitroeibaar. Dit gegeven dient steeds voor ogen te worden gehouden; als elektronici zijn we soms geneigd om teveel met modernistische oogkleppen op te lopen.

We zitten bij de continu verlopende processen met vaak zeer grote hoeveelheden procesinformatie, van een vrij eenvoudig karakter. Het is nog niet zo erg als bij de administratieve informatieverwerking, maar in de techniek hoort deze categorie systemen in dezelfde sector thuis als in de administratie bijv. voor het uitrekenen van verbruiksnota's.

Over het algemeen hebben we te maken met meetwaarden, die veelal procentuele afwijkingen bezitten van de nominale waarde. Daarnaast zijn er onderste en bovenste limietwaarden, openende en sluitende contacten, dus binaire gegevens, en tenslotte moeten er signalen worden gegeven om autonoom werkende regelsystemen, dan wel elektronisch, pneumatisch of hydraulisch werkende regelkringen te beïnvloeden.

Bij de meetwaarden hebben we nog zeer langzaam verlopende informatie en (heel weinig) snel variërende. Slechts betrekkelijk zelden krijgen we de beschikking over digitaal aangeboden waarden, meestal betreft het analoge signalen, die binnen een gestandaardiseerd meetbereik liggen. Dit betekent dat analoog-digitaal-omzetters nodig zijn. Zelden is er voor één meetwaarde een aparte ADC nodig, meestal kunnen groepen meetwaarden door een gemeenschappelijke ADC worden bediend. De nauwkeurigheid waarmee dit moet geschieden hangt af van bijv. de nauwkeurigheidsklasse van het gebruikte meetelement.

Bijna altijd is er bij een deelproces een centrale plaats van waaruit de bedieningsmensen in het proces kunnen ingrijpen. Deze plaats is voorzien van meet- en bedieningsapparatuur en zal zich ook lenen voor het installeren van concentratie-apparatuur voor een op afstand bediend systeem en de over te brengen meetwaarden. Over het algemeen zal men daar ter plaatse ook overgaan tot het 'indikken' van informatie. Een voorbeeld hiervan is het aanbrengen van druk- en temperatuurcorrecties ten behoeve van het bepalen van de mass flow. Dat kan elektronisch, maar dat hoeft niet. In deze concentratiepunten zullen we o.a. ook multiplexers tegenkomen en eventueel apparatuur voor telecommunicatie.

Afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden zal rekening moeten worden gehouden met allerlei veiligheidsnormen. Dit kan er bijv. toe leiden dat printers en dergelijke apparatuur alleen maar kunnen worden opgesteld in een drukvast omhulsel, waarin kunstmatig een overdruk met een inert gas moet worden gehandhaafd. Lang niet alle apparatuur is op dergelijke plaatsen toelaatbaar.

Maar we gaan terug naar dat concentratiepunt, subsysteem, onderstation of hoe het dan ook mag heten. In sommige gevallen kan het onbemand werken, in andere niet. Dat stelt weer eisen aan de opzet van het geheel. In elk geval zal bij een geautomatiseerd systeem een meestal dubbel uitgevoerde verbinding aanwezig moeten zijn met een hoger in de hiërarchie staand niveau.

Bij eenvoudige systemen kan dat een veeladerige kabel zijn, meestal echter hebben we te maken met frequentie- of pulsmodulatie, seriële of zelfs parallelle digitale over-

ASEA

ASEA uit Zweden heeft zich in ons land inmiddels uitvoerig als robotleverancier gepresenteerd. Dat daarbij ook besturingen horen is wel duidelijk. Daarnaast heeft het bedrijf een relatief groot aandeel gehad bij de automatisering van het Oosterscheldeproject. Hierdoor zou de rest van de systemen voor industriële automatisering bijna in het gedrang kunnen komen. We zullen ons daarom in dit kaderstukje voornamelijk hiertoe beperken.

ASEA werkt met het Master-systeem. Daarin zijn niet alleen de twee basissystemen MasterPiece 100 en 200 van belang, maar ook de speciaal hiervoor ontwikkelde programmeertaal Asea MasterPiece Language. Bij de presentatie van informatie op beeldschermen maakt het bedrijf ondermeer gebruik van de Tesselator. Hierin is een speciale gepatenteerde karaktergenerator opgenomen, waarmee men op het scherm door elkaar heen karakters van verschillende grootte en vorm kan presenteren. Dynamische procesvariabelen kunnen nu op veel opvallendere wijze worden gepresenteerd dan de statische achtergrondinformatie. Met het systeem kunnen ook schematische procesafbeeldingen worden opgebouwd.

Bij de systeemopbouw wordt weer gedistribueerde intelligentie toegepast. De MasterPiece 100 is geschikt voor 128 I/O-kanalen, de 200 gaat tot 1300. De systemen zijn opgebouwd rond 16/32-bit processoren, speciale slave-processoren worden ingezet voor de meer tijd vergende processen, zoals communicatie. Voor zelfdiagnose e.d. wordt de MasterAid gebruikt, terwijl de onderlinge communicatie verloopt via het MasterBus 200, met een snelheid van 153,6 Kbit/s. Iedere bus is redundant uitgevoerd. Externe communicatie via ASCII-protocol wordt gerealiseerd met een RS232C-interface. Centrale bewaking wordt verkregen door gebruik van een of meer MasterView 800-systemen. Het grootste hiervan bevat drie kleurenbeeldschermen, waarmee drie afzonderlijke processen kunnen worden bewaakt. Daarnaast zijn er de gebruikelijke inbouwapparaten om op te nemen in schakelborden, lesse-naars e.d. Ze kunnen daar worden gecombineerd met de MasterPiece regelaars.

Audatec

Dit systeem, gebouwd door Geräte- und ReglerWerke Teltow, is vooral geconcentreerd door de zware, chemische, metallurgische industrie, centrales en elektriciteitsdistributie. Het systeem, dat in oorsprong al een jaar of tien geleden werd ontwikkeld, is nog conventioneel geconcentreerd. De structuur is functioneel hiërarchiek met een informatieverwerkingsniveau vlakbij en in het proces. Hier worden binaire, analoge en digitale signalen verzameld en verwerkt. Ook de regelalgoritmen zijn hier ondergebracht en er worden dus ook uitgangen gerealiseerd voor servo's en andere stelorganen.

Deze basiseenheden worden verzameld in knooppunten, die weer zijn aangesloten op procesbewakingscentra op het naast hogere niveau, waar ook de onderlinge communicatie wordt verzorgd. De datacommunicatie verloopt via een seriële databus, in dit geval een coaxkabel. Het hoogste niveau tenslotte bestaat uit de bedrijfscomputer, waar de proces- en pseudosignalen uit het tweede niveau worden verwerkt. In dit managementni-

veau worden ook optimalisering en aanverwante problemen gerealiseerd.

Bij het Audatec-systeem wordt gebruik gemaakt van micro's uit de serie K 1500 en K 1600 van Robotron. Dit zijn resp. 8- en 16-bitters.

Het systeem is bijzonder compleet, omdat de fabrikant ook series elektronische, pneumatische en hydraulische meet- en regelsystemen in zijn productiepakket bezit. Door de relatief ongecompliceerde opbouw en de modulaire eenheden zijn systemen in praktisch alle grootten configureerbaar.

Bij gebruik van redundante systemen kunnen op de databus ca. 30 functie-eenheden worden aangesloten, met elk 1000 meetpunten. Is redundantie niet nodig, dan zijn dat er 2000. De bij de functie-eenheden gebruikte kleurenmonitoren kunnen de toets van de kritiek gemakkelijk doorstaan. Er is een zeer uitgebreide software beschikbaar en alles is ergonomisch onderzocht, waaruit o.a. horizontaal weergegeven histogrammen resulteren.

dracht. De laatste tijd wint de opto-elektronische verbinding snel aan betekenis. Deze is vrijwel niet te beïnvloeden door elektromagnetische verschijnselen, maar bovendien zal een breuk geen gevaarlijke situaties met zich meebrengen.

Het naast hogere niveau zal meestal een controlekamer of wacht zijn, waar een op zichzelf staand procesonderdeel wordt bewaakt. De daar aanwezige machinisten of operators hebben een hoger kennisniveau dan die op de eigenlijke werkplek. Ze moeten de beschikking hebben over alle essentiële deelinformatie van de concentratiepunten. Daarnaast zullen ze echter ook historische data, allerlei bedrijfsinformatie als schema's, tijdstipregistraties e.d. moeten kunnen raadplegen.

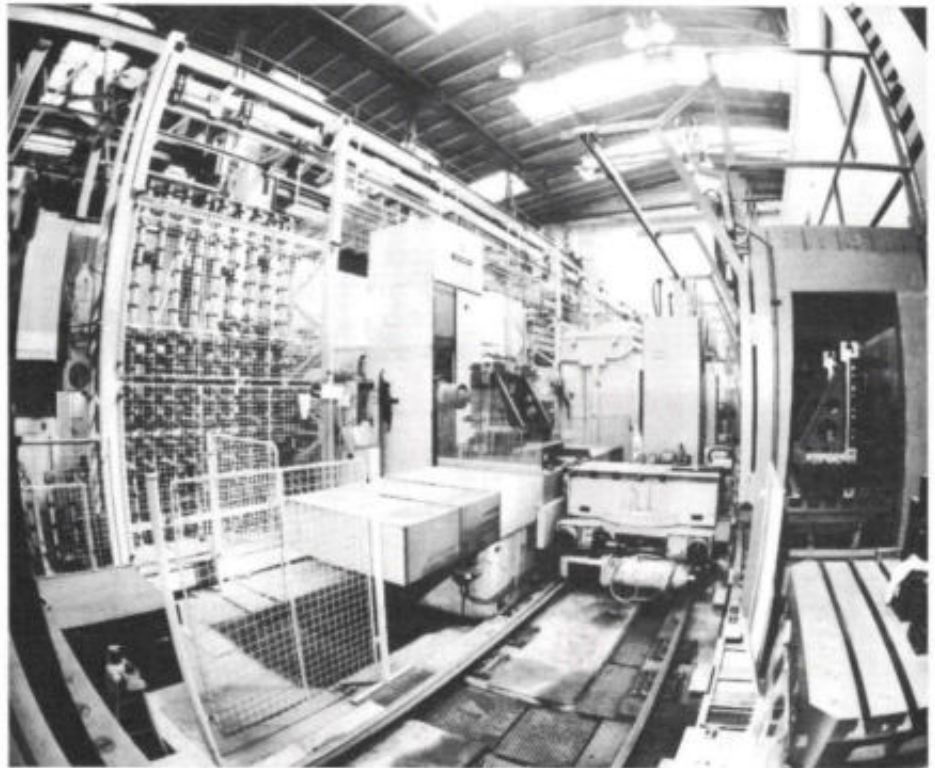
Fanuc

Fanuc is een Japanse fabrikant met over de gehele wereld verspreide deelnemingen, tot produktiefaciliteiten in het Oostblok toe. De onderneming produceert o.a. een stuk of vijftien typen robots en manipulatoren, gereedschapswerktuigen, spuitgietsystemen, 'industrial vision' en uiteraard besturingen. Hierbij is een heel klein CNC-systeem voor slechts één as, maar er is ook een serie CNC-systemen voor FPA bij. Dat is dan het systeem 10/11/12-serie, voorzien van een kleurenmonitor en te programmeren in FAPT (Fanuc APT). Het 14-inch beeldscherm maakt het mogelijk om de werkstukken ook in 3D weer te geven. Naast deze serie is er nog Systeem P, een soort PC voor het vervaardigen van NuBe-banden, waaraan een digitizer, een tableau en een X-Y-plotter zijn gekoppeld. Uiteraard zijn er ook nog een ponsbandlezer en een bandponser bij.

Voor kleinere NuBe-machines moet nog Systeem O worden genoemd, waarbij optioneel een beeldscherm kan worden geleverd. Er is dan programmering met behulp van een menusysteem mogelijk en ook hier zijn er 3D-faciliteiten.

Elektronisch gezien is echter System 10/11/12 het interessantste. Het zijn multiprocessorsystemen, die o.a. werken met een 4 Mb magneetbellengeheugen(!). De onderlinge verbindingen worden uitgevoerd met glasvezels. Behalve de CNC-microprocessoren is er een complete PC ingebouwd, waarbij er nog softwareten tussen beide systemen is gecreëerd. De PC kan in Pascal worden geprogrammeerd. Simultane bewegingen langs vier coördinaatassen kunnen worden geprogrammeerd, simulatie op het beeldscherm is voor twee assen gelijktijdig mogelijk.

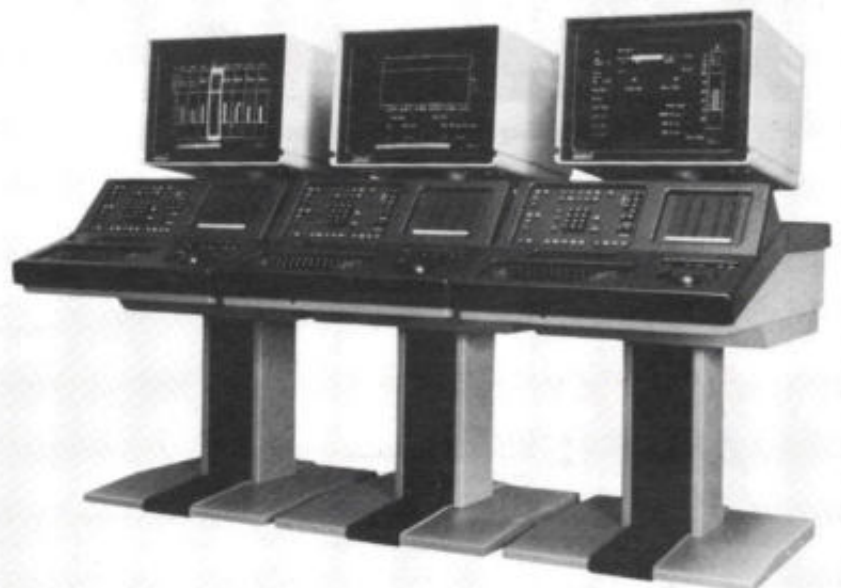
Met de grootste modellen uit de serie is het ook mogelijk om al bestaande NuBe-ponsbanden in het bestand te incorporeren en te wijzigen. Naast de conventionele programmering kan ook gebruik worden gemaakt van allerlei systeemmacro's, die de programmeerinspanning kunnen verkleinen. De in het systeem aanwezige grafische mogelijkheden, maken de simulaties zelfs voor hierin niet-geschoolden bijzonder overzichtelijk.



Afb. 6. AGV's en andere robots vormen momenteel het gezicht van de flexibele automatisering, maar het kan ook zonder!

Hier een blik in een Tsjechische metaalverwerkende FPA-industrie, waar gebruik wordt gemaakt van railvoertuigen voor de pallets. In Oost-Europa heeft men al behoorlijk wat ervaring met FPA opgedaan, er werken in de DDR al 50 systemen en in Tsjechoslowakije 35. Verplaatsing van zware gereedschapswerktuigen zal men niet snel overwegen en dan kan een spoorwagen even goede diensten bewijzen als een AGV.

Afb. 7. Terug naar het Westen en wel naar de moderne vorm van een centrale wacht in een procesindustrie. De meeste fabrikanten zijn er al op overgestapt om de operatorconsoles uit identieke blokken samen te stellen. Hier zo'n bedieningspaneel uit het Rosemount System 3.



n' Nieuwe mijlpaal in geschakelde voedingen. Alstublieft.



Altijd al is de Astec range standaard geschakelde voedingen voor OEM-toepassing de grootste en de beste voorraad-range geweest.

Nu is het assortiment nog beter geworden, en nog uitgebreider!

We hebben de capaciteiten die we standaard leveren zowel naar boven als naar beneden uitgebreid. Dat betekent dat u, als OEM, nu kunt kiezen uit maar liefst 80 kant-en-klaar oplossingen. Een keuzemogelijkheid met ongekende en onvergelykbare dimensies.

En uiteraard zijn alle voedingen gefabriceerd volgens de spreekwoordelijke Astec kwaliteit en voldoen dus aan de strengste kwaliteitseisen, inclusief VDE, UL en CSA.

De uitgebreide range, de bewezen kwaliteit, de levering uit voorraad: met Astec voedingen zit u goed.

Vraag naar onze nieuwe Product Selector brochure, met daarin het volledig assortiment voedingen, Eurokaarten en DC/DC converters. En ontdek zelf de nieuwe mijlpaal in geschakelde voedingen.



Distributor:

 **Manudax Nederland b.v.**

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
Components Division, tel 04139-8895, telex 74810 facsimile 04139-1009 (aut)



UK Office: ASTEC EUROPE, 8b Portman Road, Reading, Berkshire RG3 1EA, England.
Tel: +44 734 509411 Tlx: 848047 ASCOMP G Fax: +44 734 595651



Bij calamiteiten zullen ze in alle deelprocessen moeten kunnen ingrijpen ter voorkoming van schade aan personen en zaken. Dit betekent dat bijv. de beeldschermen meestal in kleur zullen worden uitgevoerd, maar toch overwegend tweedimensionale beelden zullen weergegeven. We zullen daarop meestal schema's aantreffen, waarbij op de plaats van meting of regeling

alle noodzakelijke gegevens in alfanumerieke vorm worden weergegeven in real-time of pseudo-real-time. In hiertoe geschikte kleuren kunnen afwijkingen worden weergegeven, die van onmiddellijk belang zijn. Alarmsituaties zullen meestal intermitterend worden gepresenteerd, waarbij kwitering nodig is. Weergave van het verloop van meetwaarden met de

tijd is ook nodig; hierbij wordt gebruik gemaakt van de over een bepaald tijdsverloop in geheugens opgeslagen meetwaarden. 'Windowing' van meetwaarden, onderdelen van installaties, schema's e.d. is gebruikelijk.

In principe is er nu nog één hoger niveau nodig: dat van de bedrijfsleiding. Alle voor

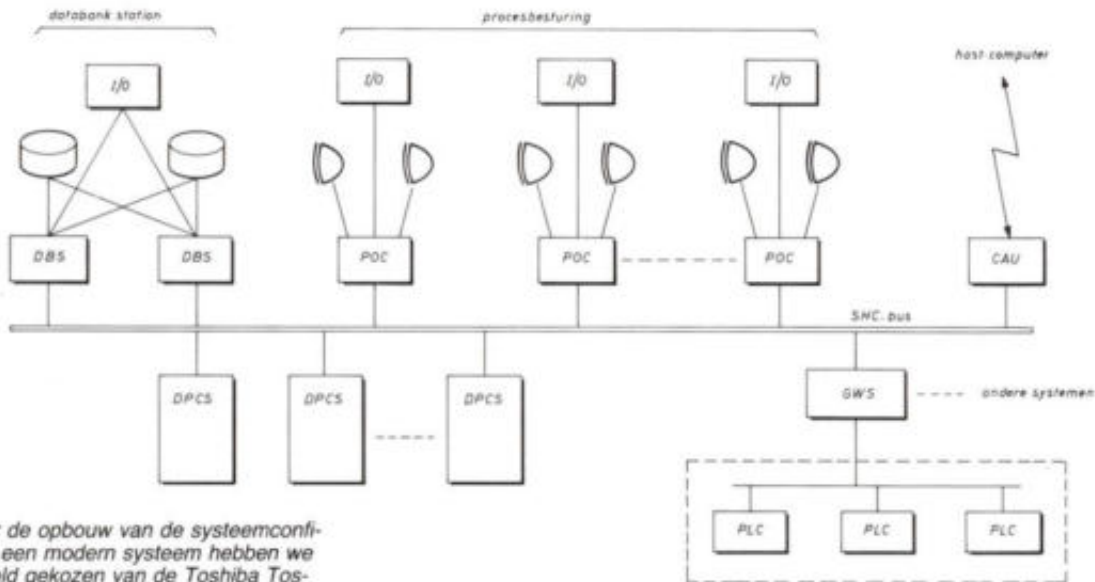


Fig. 8. Voor de opbouw van de systeemconfiguratie van een modern systeem hebben we het voorbeeld gekozen van de Toshiba Tosdic-243 systemen. We zien daarin links het databankstation, met rechts daarvan ook weer een drievoudige procesbedieningspaneel. Onder aan de SHC-bus is te zien dat DPCS-besturingsstations zijn aangesloten op een lager niveau, terwijl een aantal andere systemen rechtsonder gegroepeerd, zijn voorzien van PLC's. Via een interface is de SHC-bus weer verbonden met een centraal opgestelde host computer.

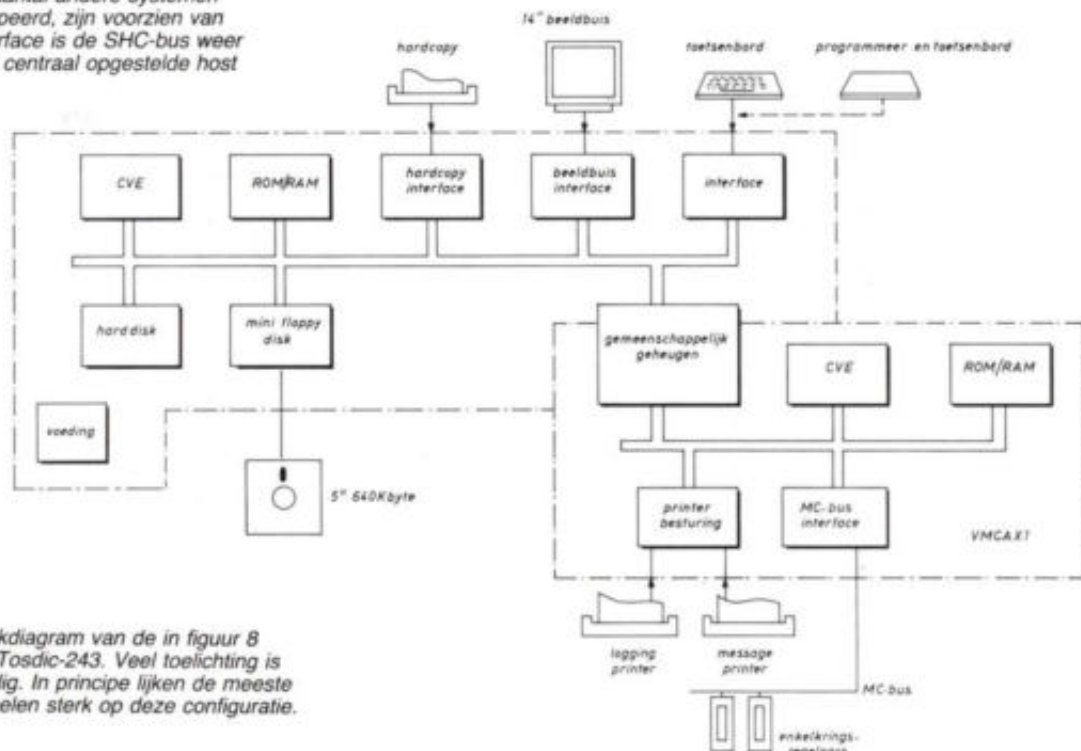


Fig. 9. Het blokdiagram van de in figuur 8 weergegeven Tosdic-243. Veel toelichting is hierbij niet nodig. In principe lijken de meeste bedieningspanelen sterk op deze configuratie.

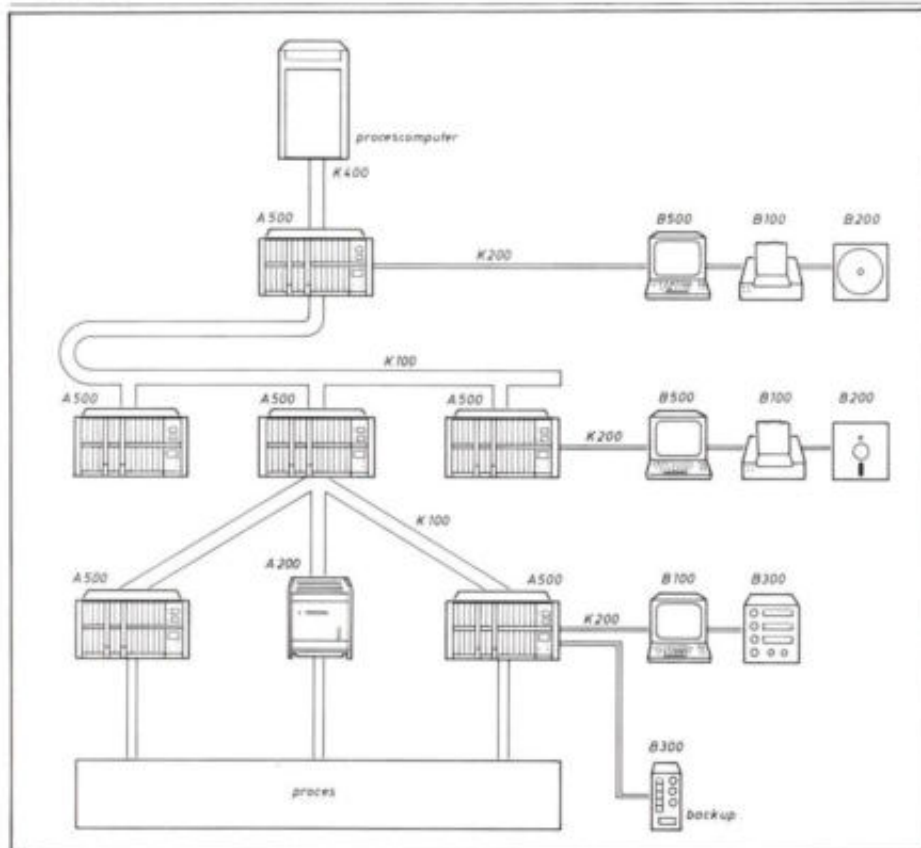
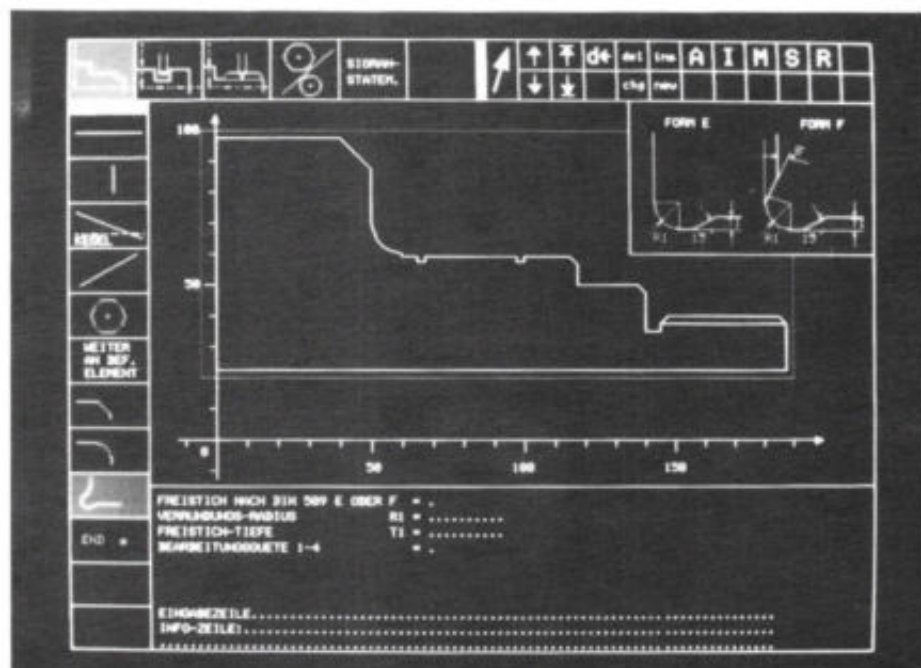


Fig. 10. De opbouw van de AEG Logistat CP80 maakt gebruik van meer hiërarchieke niveaus dan de installatie uit figuur 2. Dit is in principe in dit blokschema weergegeven. Dit betekent overigens ook dat er meer deelprocessen kunnen worden geïncorporeerd.



Afb. 11. Bij de numerieke besturing van gereedschapswerktuigen worden er aan de presentatie van de informatie andere eisen gesteld dan bij andere informaticavormen. We zien hier een beeldschermfoto, genomen van een Siemens-systeem. Aan de rechterzijde en de bovenkant van het scherm zijn de voor de operator van het systeem nodige aanwijzingen in pictogramachtige symbolen zichtbaar. Het grootste deel van het scherm wordt ingenomen door een silhouet, dat de doorsnede van het te produceren werkstuk weergeeft, rechts bovenin zijn nog twee verschillende bewerkingsvormen als variant weergegeven. Onderin het beeld tenslotte kan niet alleen procesparameters worden aangegeven, maar bovendien is er af te lezen welke regels moeten worden ingevoerd, terwijl additionele informatie voor de operator in leesbaar schrift kunnen worden weergegeven.

het beleid noodzakelijke gegevens uit de lagere niveaus moeten daar beschikbaar zijn. Ook dat varieert per toepassing en bedrijfstak. Daarnaast kunnen er koppelingen bestaan met andere beleidssystemen, die op den duur kunnen leiden tot een Computer Integrated Manufacturing. Dit type CIM is eenvoudiger te realiseren dan bij stuksgewijze productie, vooral omdat het aantal variabelen meestal kleiner is en de processen, in relatieve zin gezien, langzamer kunnen verlopen.

Omdat de automatisering van deze processen al een lange geschiedenis achter zich heeft, bestaan er ontelbare systemen en tientallen leveranciers. Noodgedwongen hebben we hieruit een keus moeten doen met voorbeelden uit West- en Oost-

Honeywell

Honeywell is een van de weinig overgebleven groten uit de oertijd van de industriële automatisering. Het bedrijf beweegt zich al tientallen jaren op dit specialistische terrein en heeft voor de verschillende vakgebieden diverse divisies beschikbaar. Behalve de meet- en regelapparatuur voor verwarmings- en ketelinstallaties, waarmee het bedrijf feitelijk is begonnen, behoren tot het pakket de installaties voor gebouwenautomatisering en de specifieke procesautomatisering. Hier heeft men met het TDC 2000 Supervisory System behoorlijke successen geboekt. Ook het feit dat het bedrijf praktisch alle elementen voor de meet- en regeltechniek in eigen huis fabriceert heeft hiertoe bijgedragen. TDC 2000 systemen horen thuis in een concept, dat bovendien nog de volgende onderdelen omvat:

- veldinstrumentatie;
- TDC 2000 Basic systemen met procesgebonden apparatuur, 'data hiway' communicatiesysteem e.d.;
- TDC 2000 Computer Assisted Process Management-systemen;
- Supervisory Systems;
- TOTAL System;
- FLECS System.

Bij het Supervisory System zijn twee varianten mogelijk, namelijk 'Unit Level' en 'Multi-Unit Level'. Ook hier weer hiërarchie opgebouwde systemen, waarin Unit Level maximaal 1000 punten kan omvatten, twee operator-stations en gebruik maakt van twee 'Data Hiways'. Bij de configuratie Multi-Unit Level loopt dit op tot 5000 punten, vier operator-stations en vier Data Hiways.

Het operator-station is weer een als 19-inch kleurenmonitor uitgevoerde venster naar het proces. Het aangebouwde toetsenbord is voorzien van een groot aantal functietoetsen. Voor onderhoud en programmering kan een speciaal toetsenbord worden ingeplugd. De bijbehorende processor is uiteraard voorzien van de nodige micro's en voldoende RAM's, ROM's en achtergrondgeheugenfaciliteiten. Programmering geschiedt met de uit Fortran afgeleide taal BPL.

Het laatste systeem, dat door dit bedrijf werd geïntroduceerd is de TMS 3000, een geïntegreerd testbeheersysteem, dat qua filosofie geheel in CIM past.

Europa, Japan en de VS. Daarbij is vooral gelet op nieuwe ontwikkelingen. Een compleet overzicht zou bovendien onmogelijk zijn, gezien de specialisatie naar bedrijfstak die in deze sector is ontstaan.

AUTOMATISERING VAN NIET-CONTINU VERLOPENDE PRODUKTIEPROCESSEN

Deze automatisering alleen al omvat zoveel aspecten, dat zelfs globale bespreking in een tijdschriftartikel bijna onhaalbaar is. Eén van de meest opvallende aspecten is in elk geval dat bij de automatisering van deze processen, CAD/CAM een bijna integrerend onderdeel moet zijn. Voor de niet-gespecialiseerde technicus is het grote verschil wellicht het beste te zien aan de figuren op de beeldschermen, die hier gedeeltelijke of gehele driedimensionale beelden geven. Alleen bij de productie van rotatiesymmetrische onderdelen kan men toe met doorsneden, maar ook de bedieningspanelen van de gebruikte machines laten op hun beeldschermen meer en meer ruimtelijke figuren zien aan het bedienende personeel.

De complexiteit van de apparatuur, zelfs op de werkvloer, laat al vermoeden dat de problemen van de onderlinge koppeling der systemen zacht geformuleerd niet zal onderdoen voor die bij de LAN's en andere systemen uit kantoor- en managementniveau.

Eerder hebben we al vastgesteld dat numerieke besturingen in deze industrietaak een grote rol speelden en spelen. Hierbij zijn ook al heel veel organisatieproblemen dicht bij een oplossing. De formalisering van het geheel van de productie is al verder op weg dan menigeen denkt. Een voorbeeld hiervan is de groepentechnologie, waarin op grond van gemeenschappelijke kenmerken aan elkaar verwante families werkstukken kunnen worden omschreven. Ook het MICLASS-systeem van het Nederlandse TNO heeft internationaal gezien groot aanzien verworven. Dit systeem maakt decimale klassificatie van onderdelen mogelijk en daarmee de digitale beschrijving van elk te produceren onderdeel.

Deze voorbeelden geven al aan dat informaticatechnisch reeds een solide basis kan bestaan voor het realiseren van de fabriek van de toekomst.

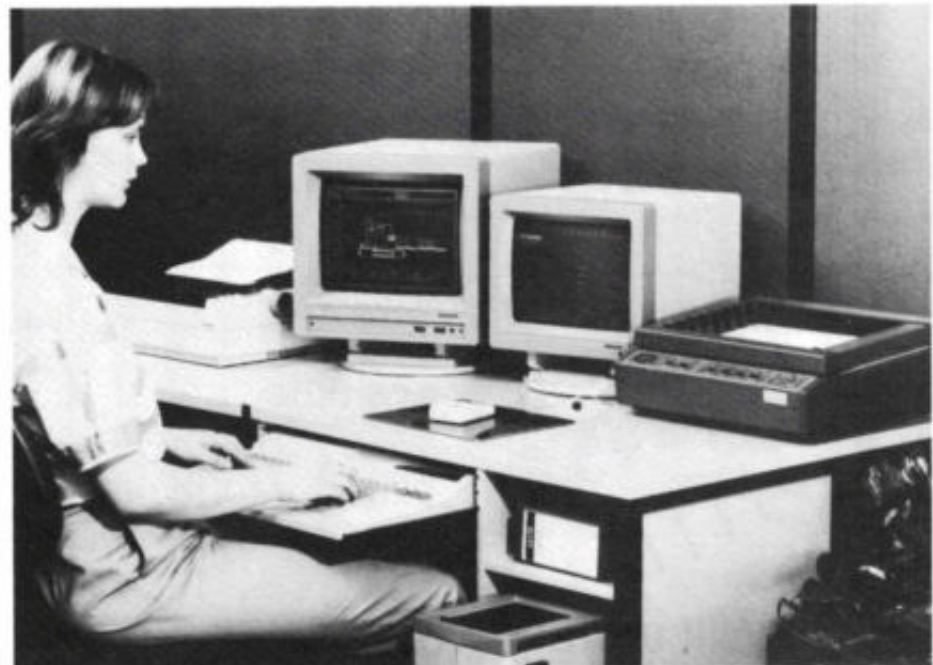
Anderzijds kan uit deze uiteenzetting worden afgeleid, dat we hier te maken hebben met een wel zeer gespecialiseerd gebied, waarvan een diepergaande beschrijving voor een elektronicus weinig zinvol is. We zullen daarom volstaan met een omschrijving van het informaticageheel, waarin deze installaties een plaats vinden.

FLEXIBELE PRODUKTIE-AUTOMATISERING

In een flexibel geautomatiseerd productieproces moet alles, maar dan ook alles, zo flexibel mogelijk zijn opgezet. Op de eigenlijke werkvloer moet men, gebruik makend



Afb. 12. Hoewel veel numeriek bestuurde werktuigen nog werken met ponsbandinvoer voor de geometrische en technologische informatie, is het ook mogelijk om dit informatiemedium te laten vervallen door directe koppeling van de besturing met een werkstation of volledig CAD-systeem. In veel gevallen worden deze werkstations op basis van een PC opgebouwd. Hier zien we weer een oplossing van Siemens, waarbij op het scherm een ongeveer identiek werkstuk als in de vorige figuur is afgebeeld. Maar hier op dit station, met een 32-bit processor en een behoorlijke dosis software, is het werkstuk in 3D en kleur te zien.



Afb. 13. Tenslotte om het beeld van de vorige figuren te completeren een Sinumerik NC-terminal op basis van een Personal Computer. Op het scherm zien we weer een opbouw van het beeld dat qua structuur overeenkomt met dat uit figuur 11.

van allerlei bouwstenen, in zo kort mogelijk tijdsbestek de productie kunnen omzetten van het ene naar het andere produkt. Dat gaat dan wel niet zo ver dat men kan overschakelen van kindercar's tot surfplanken, maar binnen bepaalde produktfamilies moet snelle omschakeling mogelijk zijn. Ook is vereist dat men binnen een be-

paalde produktielijn bepaalde varianten door elkaar heen kan produceren.

De modulaire bouwstenen hebben we al eerder genoemd, maar het kan geen kwaad ze nog eens op een rijtje te zetten:

- programmatuurmodulen;
- besturingsmodulen;
- produktiemodulen;

BRUTECH ELECTRONICS

ONTWERPER EN FABRIKANT VAN

Microprocessor Applicatiekaarten op eurokaartformaat (100 x 160 mm) biedt het meest uitgebreide programma op het gebied van

6502 en 6809

gebaseerde microcomputer applicatiekaarten, bekend onder de naam

„B.E.M.”

Naast de fabricage van B.E.M modulaire eurokaart systemen, ontwerpt en fabriceert Brutech Electronics complete systemen gebaseerd op de 6502 of 6809 volgens klanten specificaties, inclusief de bijbehorende software.

Wilt u meer weten over ons B.E.M-programma, of systemen naar maat

BEL

02979-87771

Een catalogus en prijslijst ligt reeds voor u klaar.
Brutech Electronics, postbus 193, 3640 AD Mijdrecht

Mitsubishi

Ook deze Japanse gigant houdt zich natuurlijk bezig met de industriële automatisering. Om met de kleinere systemen te beginnen noemen we allereerst de Melsec-G-serie: een kleine PLC met RS422-standaardbus en in basisconfiguratie geschikt voor 80 I/O's. De programmering kan zowel 'online' als 'offline' geschieden, het systeem kan in de RAM of ROM maximaal 2K programma-stappen opnemen. De Melsec F, geen onbekende op onze markt, heeft 12...80 I/O-aansluitingen en bezit een CVE met zelfdiagnose. Alle systemen kunnen worden gekoppeld met een groot assortiment hulpapparatuur. Daarbij is ook een PC (IBM-compatibel) te gebruiken, een eenvoudig programmeerapparaat F-20 P of het uitgebreidere type GP-80 F-E.

De GP-80 F-E is een grafisch apparaat voor de gehele Melsec-serie, waarbij op een LCD-scherm ladderdiagrammen kunnen verschijnen op 7 regels met elk maximaal 11 contacten. Op het scherm wordt dan de status van elke functie zichtbaar.

De laatste te noemen variant uit de Melsec-serie is de positionering uit de KE-serie. Hiermee kunnen zowel stappenmotoren als

wisselspanningsservo's worden bediend.

Bij de PLC hoort nog een pendant, type KD71TUE, waardoor teach-in mogelijk is. Bij de specifieke numerieke besturingen voor gereedschapswerktuigen zijn vooral de Meldas-typen van belang. Hierin zijn o.a. de series E1, Lo en Mo opgenomen. De Lo-serie is een CNC-systeem, geschikt voor interactieve programmering. Tijdens verwerking van een programma kan gelijktijdig een nieuw programma worden samengesteld. Het systeem is voorzien van een amberkleurige monochrome 9-inch beeldscherm. Ook kunnen via spraaksynthese mededelingen worden gedaan. De Lo-serie is geschikt voor CNC langs twee assen.

De Mo-serie is een wat grotere versie van de Lo en kan CNC op vier assen realiseren.

De E1 tenslotte is het kleinste systeem, dat geschikt is voor CNC en overeenkomstige toepassingen, waarbij slechts één coördinaat is betrokken.

Alle Meldas-systemen zijn geschikt voor FPA-toepassingen, vanaf productie-eenheden, robotica, test- en meetapparatuur tot aan AGV's en andere transportinstallaties.

- transportmodulen;
- opslagmodulen;
- hanteringsmodulen;
- test- en inspectiemodulen.

Voor de elektronicus zijn vooral de besturingsmodulen van belang en de programmatuurmodulen. Daarnaast uiteraard de sensoren, meetinrichtingen en soms ook de elektronische tandwielkasten. Bij de programmatuur zal men trachten een zodanige opzet te realiseren dat *computer integrated production management systems* of *CIMPS* mogelijk worden. Hoofdbestanddelen daarin zijn:

1. MRP 1 of *Material Requirements Planning* (niet te verwisselen met MRP 2 of *Management Resources Planning*);
2. *Shop Floor Control* of *SFC*;
3. gegevensbestanden voor zowel de 'engineering' als de productie;
4. automatische magazijnbeheersystemen;
5. automatische productiebesturing.

Op CIMPS werken een aantal van buitenaf komende invloeden, namelijk:

- a. kostenbewaking;
- b. eisen van de afnemers van produkten;
- c. constructieve vernieuwingen vanuit constructie- en researchafdelingen.

MRP 1 is een planningsproces, waarin de gehele procedure is opgedeeld in gedetailleerde bouwstenen. Over het algemeen zullen deze programmatuurbouwstenen moeten worden verwerkt in een aparte MRP-processor. Er zullen ook afzonderlijke gegevensbestanden nodig zijn, waarin bijv. de stuklijsten voor de produkten, de van buitenaf binnenkomende onderlever-

anties en dergelijke aanwezig zijn. Binnen het bedrijf kunnen ingrepen op MRP 1 worden uitgevoerd door bijv. de constructieafdeling of het management, dat misschien onderdelen goedkoper kan inkopen van elders dan ze zelf te laten produceren.

CIMPS is eigenlijk een uitgebreide versie van MRP 2, doordat er meer terugkoppelingsmethodieken aanwezig zijn.

SFC (*Shop Floor Control*) is natuurlijk ook

weer een modulaair opgebouwd systeem dat de volgende functies moet vervullen:

1. vaststelling van prioriteiten in de productie;

2. acquisitie van gegevens uit de verschillende fabricagecellen;
3. verschaffen van informatie aan het management en andere bedrijfsonderdelen;
4. het vervaardigen van werkschema's;
5. het verzamelen en het voorbereiden van informatie ten behoeve van MRP 1.

Binnen de SFC zijn weer modulen aanwezig, waarvan we er voor de duidelijkheid enige ten tonele zullen voeren, namelijk:

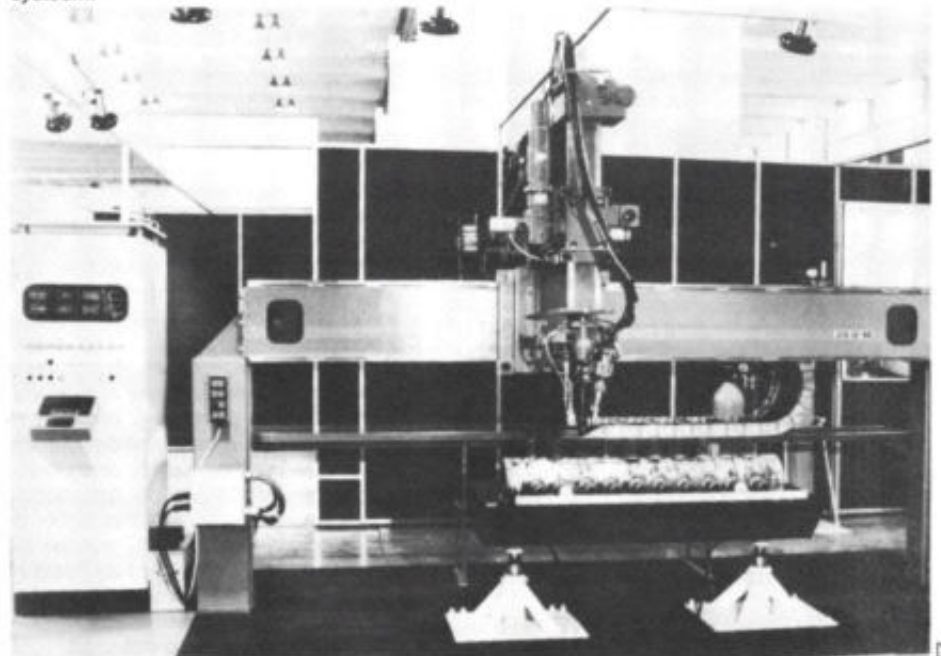
- een moduul voor het verstrekken van opdrachten aan de productie;
- een moduul voor het behandelen van alle nodige 'dienstregelingen', de zgn. dispatch-lijst, waarin aantal te produceren eenheden, nodige bewerkingstijden, daarvoor beschikbare tijden e.d. zijn opgenomen;
- een moduul voor de voortgangscontrole en de weergave van de werkelijke stand van zaken binnen het bedrijf.

Al deze modulen met hun eventuele micro-processoren veroorzaken intermodulaire acties en vergen dus nogal wat programmatuurinspanning. Vooral ook omdat dit 'slechts' het omvattende systeem voor FPA behelst.

HIËRARCHIEK LAGER GEPLAATSTE FPA-MODULEN

Lager in de hiërarchie geplaatste FPA-modulen kunnen in zeer verschillende vorm verschijnen. Tot de momenteel het meest in het oog springende systemen in dit lagere niveau behoren de CAD-systemen. Op zichzelf al iets van soms buitengewone

Afb. 14. Lasrobots kunnen als onderdeel van flexibele productie-automatisering worden gebruikt, maar we treffen ze minstens even vaak aan als 'stand-alone'-eilandje in een overigens nauwelijks geautomatiseerd bedrijf. Hier zo'n systeem, met links op de foto het numerieke besturings-systeem.



complexiteit. Gelukkig hoeven we meestal niet direct te denken aan het ontwerp van driedimensionale plaatwerkonderdelen met aerodynamische vormgeving of iets dergelijks, maar desalniettemin geeft de invoering van dit deelsysteem op zichzelf al de nodige problemen te zien. Om onderdelen te ontwerpen voor numeriek bestuurd produktiemachines zal er onder andere een heel grote organisatorische omwenteling tot stand moeten worden gebracht.

Systematiseren en formaliseren van de te fabriceren producten is geen zaak die binnen zeer korte termijn kan worden gerealiseerd. Nog erger wordt het als bijv. een tekeningenarchief dat in de loop van tientallen jaren is opgebouwd, voor het bruikbare deel althans, moet worden gedigitaliseerd om deel te kunnen uitmaken van de voor CAD nodige databank. De CAD moet bovendien worden gekoppeld aan systemen voor NC of CNC. Dit



Abt. 15. In de Flexibele Productie-Automatisering moet ook worden geprobeerd om de kwaliteitscontrole zo volledig mogelijk te automatiseren. Precisiemetingen aan bewerkte stukken worden in analogie met de werking van een robot al toegepast, maar daarmee zijn we er nog niet. FPA zal ook bij de fabricage van andere voorwerpen, als bijv. consumenten-elektronica zijn intrede moeten doen. Een van de eerste systemen, waarmee dit in principe mogelijk is het testmanagementsysteem TMS 3000 van Honeywell, waarvan we hier een opname zien.

Rosemount

Bij de introductie van het o.a. in Nederland gefabriceerde System 3, stelde de fabrikant dat dit systeem niet een verdere ontwikkeling is van digitale regelsystemen met een analoge afkomst, maar dat is uitgegaan van een geheel nieuw digitaal concept. Hierbij zouden de voordelen van digitale regelingen beter tot hun recht komen en de nog aanwezige onnodige residuen van de analoge regelaar worden geëlimineerd.

Op procesniveau gebruikt men daarvoor de zgn. 'ControlFiles'. Dit zijn systeemrekk en, waarin maximaal acht besturingskaarten kunnen worden ondergebracht met daarop een mengsel van digitale regelschakelingen, waarmee max. 64 regelkringen kunnen worden bediend. Indien redundantie wordt verlangd zal er wat minder ruimte zijn, omdat er dan een of meer processorkaarten bijkomen. De ControlFiles zijn voorzien van een magneetbellengeheugen, waarin alle essentiële software is opgeborgen. Bij verwisseling van een kaart wordt de nodige software meteen geladen.

De maximaal te gebruiken 32 ControlFiles worden via een speciale bus, de PeerWay, verbonden met operator-bedieningspanelen. Deze panelen zijn opgebouwd volgens de nieuwste inzichten en voorzien van alle mogelijke gedistribueerde intelligentie. In het System 3 wordt gebruik gemaakt van 32-bit microprocessors en de databus is geschikt voor 1 Mb/s.

Het paneel is combineerbaar uitgevoerd, interactieve grafische programma's en door de gebruiker geconfigureerde rapportage en gegevensvastlegging zijn mogelijk. Voor data-opslag is een Winchester disk aanwezig. Het meest opvallende in het systeem blijft echter de ControlFile of het systeemrek. Hiervoor staan digitale universele regelaars beschikbaar voor 8 kringen, enkelvoudige, contact- en multiplexerregelaars. Voor de programmering staat voor de meet- en regeltechnicus zonder informatica-achtergrond het zgn. 'controlblock' ter beschikking. In elke besturingseenheid zijn een Motorola 68000 processor, 128 K RAM en 16 K ROM aanwezig.

kan betekenen dat bovendien nog het gehele ponsbandensysteem voor numeriek bestuurd werktuigen ook in een nieuw bestand zal moeten worden georganiseerd. Ook deze hoeveelheid informatie kan een omvang bezitten, die niet mag worden onderschat. Bij het converteren van informatie kan men problemen tegenkomen die manjaren aan werk met zich meebrengen. Daarbij komt dan nog dat, met het toeneemen van de hoeveelheid, kleine procedurefouten die vroeger nauwelijks hinder veroorzaakten nu gigantische problemen kunnen gaan opleveren. Dat uit zich vooral in de nodige mutaties, waarbij door kleine slordigheidjes aan de invoerkant aan de uitvoerzijde hele stukken bestand moeilijk of geheel niet meer beschikbaar komen. De integratie van alle bedrijfsonderdelen is een begerenswaardig doel, maar het valt te betwijfelen of we dit in één grote sprong voorwaarts zullen kunnen bereiken. Er zijn nog veel te veel vraagpunten in de onderste lagen van de FPA-hiërarchie.

Bij de fabricagecellen is men al vrij ver gevorderd met de integratie van allerlei modules, maar toch betreft dit dan nog maar relatief eenvoudige discontinue processen, die vooral zijn bedoeld voor de produktie van onderdelen uit een vrij beperkte produktfamilie. Ook de 'stand-alone' robots voor lassen, spuiten, stralen en andere deelprocessen kunnen al een vrij omvangrijke programmering bezitten, maar het blijven geautomatiseerde eilandjes in een totaal proces. Zowel deze numeriek bestuurd robots als de gereedschapswerktuigen bezitten elektronische besturingen, die we allereerst moeten bezien voor we over kunnen gaan tot beschrijving van de mogelijkheden voor de onderlinge koppeling van die geautomatiseerde eilandjes in productieprocessen.

BESTURINGSCONCEPTEN

Bij de besturing van werktuigen die werkzaam zijn in een coördinatensysteem, kan men uitgaan van de veronderstelling dat alles door een enkele min of meer centrale processor zal moeten worden geregeld. De vraag is of dit tot optimale resultaten zal leiden. De laatste tijd zien we meer en meer systemen, zelfs op dit onderste niveau van de FPA-hiërarchie, waarin voor elke te besturen as een microprocessor wordt gebruikt. In sommige systemen werken deze processoren gelijktijdig, in andere wordt een of andere vorm van seriebesturing toegepast.

Dit is en blijft echter de hardwarezijde van het probleem. Een besturing kan alleen maar worden gerealiseerd als er een duidelijk programma van eisen is, dat geen onderlinge tegenstrijdigheden bevat. Het probleem moet a.h.w. inderdaad oplosbaar zijn.

Siemens

Siemens is één van de weinige internationaal werkende bedrijven. Men beweegt zich op bijna alle deelgebieden van de industriële automatisering. Dit gebeurt vooral vanuit één van de zes binnen het bedrijf opererende divisies. Siemens claimt de op twee na grootste leverancier ter wereld op dit gebied te zijn. Het is daarom onmogelijk om alle hoofdsystemen de revue te laten passeren. Tot de bekendste producten behoren *Teleperm* instrumentatie- en regelsystemen, *SINAUT* netwerkbesturingen en een reeks specialistische automatiseringssystemen, die uitgaan van standaardbouwstenen. Een voorbeeld hiervan vormen de *SICLIMAT/LS 300-C*-systemen voor de gebouwenautomatisering.

Bij al deze systemen is weer sprake van een hiërarchie opbouw, beginnend bij opnemers en servo's, via automatiseringsapparatuur op het laagste niveau oplopend langs onderstations, decentrale wachten tot aan centrale controleruimten. Behalve de 'normale' verbindingen treffen we in dit concept de *SINEC L1*-bussen en de *LS 300 C*-bus aan, die in het artikel al nader aan de orde kwamen.

Aan de onderzijde van het spectrum vinden we de *Simatic S5 PLC's* aan. Bij de numerieke besturingen zijn vooral de laatste maanden nogal wat nieuwtjes geannonceerd. In de serie *Sinumerik 810, 850 en 880* zijn de twee laatstgenoemde typen geschikt gemaakt voor de informatie-uitwisseling op grond van MAP. Ook zijn er speciale werkstations op basis van de *PC 16-11* verschenen, waarmee men grafische hulpmiddelen introduceert in de mens-machine-dialoog bij flexibele produktie-automatisering.

Binnen hetzelfde systeem passen ook de *Sirotec* robotbesturingen, in verschillende complexiteit met als voorlopige top de vier-assige wegbesturingen type *RCM 1.2*. Siemens heeft ook een eigen visie op CIM, die in 1985 werd getoond op o.a. de EMO '85.

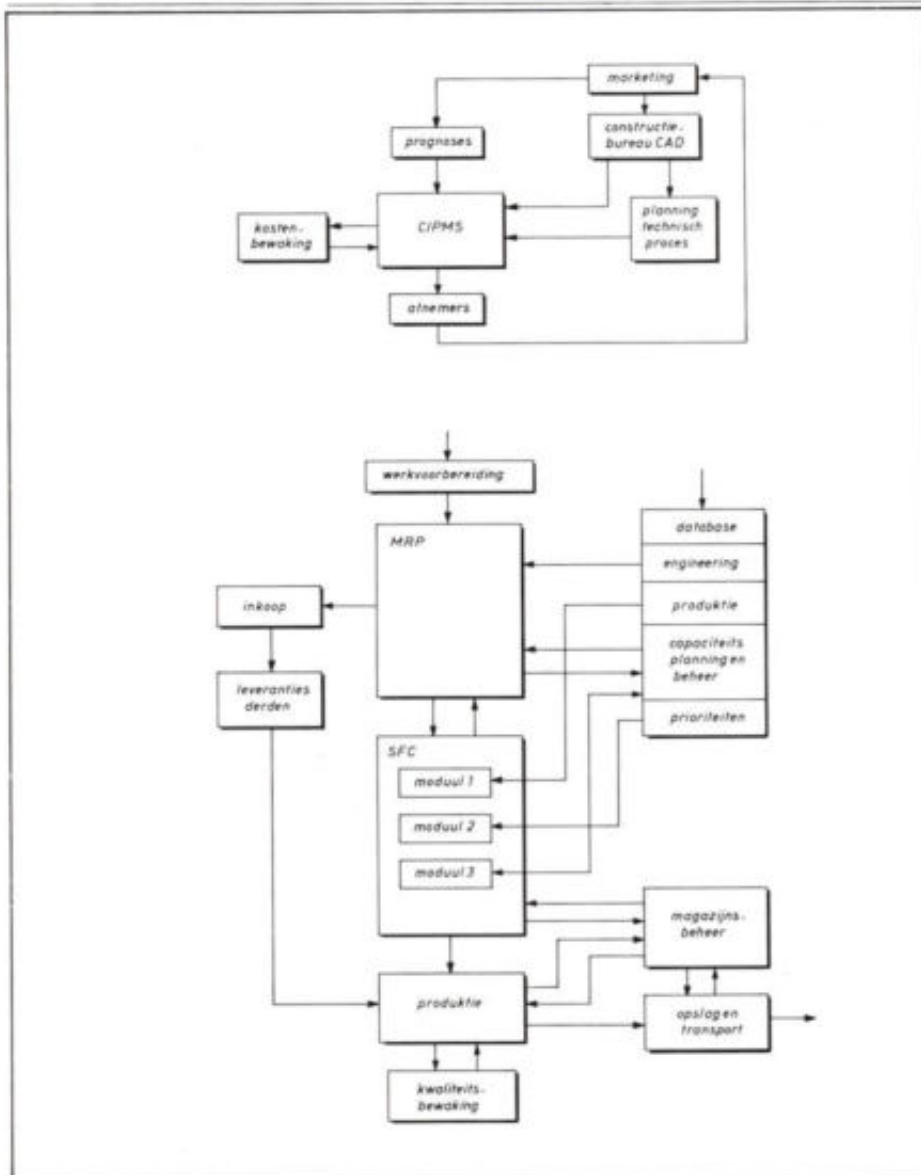


Fig. 16. In dit schematisch overzicht zien we links het Computer Integrated Production Management System en de daarop inwerkende invloeden vanuit de 'buitenwereld'. Aan de rechterzijde is een overzicht gegeven van deze CIPMS, met daarin als belangrijkste systeemblokken de MRP 1 en de SFC. Binnen de SFC zijn drie modules getekend, in de praktijk kunnen dat er echter meer zijn. Het onderdeel productie zal een FMS of in het Nederlands een FPA kunnen zijn, waarover we in het artikel wat meer informatie kunnen vinden.

Op de besturing werken een aantal invloeden. Daarvan noemen we er hier de volgende:

- een mens-machine-interface, die het de mens mogelijk moeten maken in te grijpen in alle processen in de besturing, waarvoor echter ook alle informatie uit het systeem direct aan de mens moet worden aangeboden;
- een machine-machine-interface waarmee de machine kan worden gekoppeld aan een hiërarchie opgebouwd netwerk;
- de informatieverwerking ten behoeve van de technologische gegevens, zoals de gebruikte soms tientallen verschillende gereedschappen, klauweenheden e.d. die in het productieproces moeten worden gebruikt te zamen met alle relevante informatie uit het 'productiemilieu';
- de coördinatie van alle op het proces

werkzame geregelde en bestuurd invloeden;

- de omschreven strategieën, die bij de bewerking in acht moeten worden genomen;
- een bewakings-, monitor- en diagnose-systeem;
- een synchronisatiesysteem.

In het overgrote deel van de toepassingen bestaat nog geen wiskundig model van de uit te voeren werkzaamheden. Bepaalde processen kunnen weliswaar worden geoptimaliseerd, maar dan moet er wel voldoende procesinformatie ter beschikking staan. Bij bewerkingen hebben we te maken met een zeer groot aantal deelprocessen, waarbij het associatievermogen van de mens onontbeerlijk is. We zijn nog lang niet zo ver dat we dit alles aan machines kunnen overlaten. Dat geldt voor elemen-

tair vakmanschap, maar ook voor koppeling van bedrijfsprocessen. Verreweg de meeste gereedschapswerktuigen en manipulatoren zijn voorzien van hulpmiddelen, waarmee de operator de machine het een en andere kan aanleren. Deze 'teach-in'-hulpmiddelen lopen uiteen van een eenvoudige pendant, een draagbaar toetsenbordje met mnemotechnische toetsen, tot een complete PC.

Bij sommige geavanceerde gereedschapswerktuigen kan men na de teach-in het proces simuleren op een beeldscherm en er dan de nodige modificaties op los laten.

Telemecanique

Van deze Franse fabrikant bepalen we ons tot het TSX 47 systeem van programmeerbare besturingen. De programmering hiervan kan geschieden met ladderdiagrammen, met *Grafset* functiediagrammen, of met booleanse vergelijkingen die zijn opgenomen in de microsoftware van de PLC. De versie PL7-2 bezit een aantal functie-, en bedieningsblokken, waarmee de meeste programmeerproblemen op eenvoudige wijze kunnen worden opgelost. De functieblokken zijn bovendien voorzien van teksten, die op het programmeerapparaat/beeldschermstation TSX T407 kunnen worden weergegeven. T407. Voor het onderhoud van de PLC's wordt gebruik gemaakt van een TSX T107, waarmee variabelen kunnen worden gelezen en gewijzigd. De programmastructuur kan echter niet worden veranderd.

De basisconfiguratie van de PLC bestaat uit een enkel rek, voorzien van een voedings-eenheid, een processormodul en 8 lokaties voor I/O-modulen met 4, 8, of 16 uitgangen. Maximaal kunnen er 128 in- en uitgangen worden geconfigureerd in dit basisrek. Door gebruikmaking van een uitbreidingsrek kan dit aantal worden verhoogd tot maximaal 256.

De I/O-modulen zijn beschikbaar voor digitale en analoge signalen. In dit laatste geval zijn er ingangen beschikbaar met instelbare limietwaarden, ingangen met ADC's met een resolutie van 10 biten uitgangen voorzien van analoog/digitaal-omzetters met een resolutie van 8 bit. De processor is voorzien van een 2 Kbyte RAM, het eigenlijke geheugenmodul voor het onderbrengen van het gebruikersprogramma heeft een capaciteit van 8K, 16K of 32K RAM. Daarnaast is voor geverificeerde programma's nog een EPROM aanwezig.

Maximaal 16 PLC's kunnen onderling worden gekoppeld met behulp van een bussysteem (getwist afgeschermd aderpaar), de *TELWAY 7*, waarvoor een gemeenschappelijk databestand van 1024 bit wordt gebruikt, dat is opgedeeld in 64 woorden van 16 bit. De transmissiesnelheid over de bus bedraagt ca. 19 Kbaud. De uitwisseling van de gegevens van met TSX 47-systemen uitgeruste machines beperkt zich tot ja-neen functies; voor veel flexibele productiesystemen van een eenvoudig karakter is dat voldoende. Voorbeelden zijn signaleringen als: gereed/niet gereed, onderdeel wel/niet aanwezig, verplaatsing uitgevoerd e.d.

industriële naamplaten

nenafa

BV NEDERLANDSCHE NAAMPLATENFABRIEK

3800 AH AMERSFOORT HOLLAND POSTBUS 328 TEL. 033.167 46 TX 79439

- **indikatief**
- **informatief**
- **instructief**
- **dekoratief**
- **operationeel**



Voor elk werk de juiste temperatuur

Het complete Weller Soldeer-programma bij Technical Tools in voorraad. Voor professioneel solderen laten wij U kiezen uit verschillende systemen van temperatuur-regeling, vermogens en voltages. Ja, ook 12V en 24V en 42 V en 110 Volt.

Bovendien liggen alle onderdelen voor Weller Soldeerbouten bij ons op de plank.

Weller ... warm aanbevolen.

U kunt het allemaal vinden in onze catalogus. Even bellen!



CooperTools

CRESCENT LUFKIN NICHOLSON PLUMB TURNER WELLER WIRE-WRAP WISS XCELITE

TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 3003 DA - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-125697 en 125874

printed circuit board assemblage

handmatig
semi-automatisch
vol-automatisch
met behulp van de
volgende machines:

NC gestuurde boormachines, Excellon
sequencers, Universal
automatic inserters, Universal
dip-inserters, Ami-star
golfsoldeerbak

automatische testeenheden
op H.P. basis
eindassemblage
engineeringsondersteuning bij
ontwerp en produktierijp maken
van uw projecten



CIRCUIT TECHNOLOGY BV

postbus 73, 2410 AB Bodegraven, telefoon 01726-13662

Daarmee krijgt de besturing al bepaalde CAD-kenmerken, maar dit bewijst min of meer de stelling dat de associatieve vermogens van de mens beslist niet kunnen worden gemist.

Bij de teach-in wordt het proces meestal onbewust uiteengehaald in de kleinste mogelijke stappen, die de besturing toelaat. Met behulp van de teach-in-hulpmiddelen wordt het gehele uit te voeren proces stap-voor-stap aan het werktuig aangeleerd. Iedere stap wordt hierbij tijdelijk in het machinegeheugen opgeslagen en pas definitief gemaakt als de operator er voor zichzelf van overtuigd is, dat hier de optimale oplossing is gevonden.

BESTURINGSHARDWARE

De besturingshardware voor de numerieke besturing is gedeeltelijk afhankelijk van de toepassing. Bij numeriek bestuurd gereedschapswerktuigen is het bijv. mogelijk de zaak veel meer te concentreren, dan bij robots of manipulators. In het geval van een gespecialiseerd gereedschapswerktuig kan men bijv. de besturingskast, inclusief beeldscherm op een railsysteem monteren, waardoor de operator het toetsenbord en beeldscherm vlakbij het punt kan brengen waar de verspaning plaatsvindt. Bij een robot is dat, vooral gezien het meestal grotere bereik, minder goed mogelijk.

Hierbij zal vaak gebruik worden gemaakt van een pistoolachtig apparaat waarmee de bewegingen kunnen worden nage-

Toshiba

Toshiba fabriceert een aantal systemen voor de industriële automatisering, namelijk de 200-serie. Enkele systemen uit deze familie worden nog niet geëxporteerd, omdat er in de Japanse industrie nog proeven mee worden genomen.

Ook hier hebben we te maken met gedistribueerde systemen, waarvan het kleinste systeem, de *Tosdic-MS*, gebruik maakt van het lokale operator-station *Tosdic-243*.

Het systeem werkt met een MC-bus, geschikt voor 10 Mb/s. Bij het systeem kan gebruik worden gemaakt van regelsystemen voor paneelinbouw, of zonder inbouwmogelijkheid in kaarten. Er staan regelaartypen ter beschikking voor 1, 2 en 4 regelkringen. Per *Tosdic 243* kunnen 32...40 continue regelaars worden aangesloten. Het lokale operator-bedieningspaneel dat we hier bespreken, is overigens een combinatie van een PC met een speciale communicatieprocessor. De PC is voorzien van een 16-bit processor, terwijl een floppy disk wordt gebruikt voor data-opslag. Bij het operator-bedieningspaneel behoren twee toetsenborden,

één met aangepaste toetsenindeling voor de operator en een normaal-uitgevoerd voor de systeembeheerder, ten behoeve van de configuratie en onderhoud van de software. Dit laatste toetsenbord moet voor gebruik worden ingeplugd.

De software omvat blokken voor het laden van het systeem, grafische mogelijkheden, systeemopzet, het genereren van rapporten en een rekenprogramma. Voor de operator wordt gebruik gemaakt van een speciale taal met de naam POL, de systeembeheerder kan bovendien gebruik maken van BASIC. Het systeem bestaat in principe uit:

- DPCS of regelstation met PLC-interfaces volgens RS232C;
- een snelle databus SHC, eventueel optisch of elektrisch met 'repeater';
- een DBS ('database station') met Winchester en floppies;
- een operator-bedieningspaneel dat in maximale configuratie bestaat uit 3 grafische kleurenbeeldschermen en een 'track-ball'-systeem.

bootst, of van een pendant. Een pistool of zelfs het met de hand bewegen van de robotklauw zullen we vooral tegenkomen bij robots voor las- en spuitbewerkingen. De pendant is het middel bij uitstek voor de overige typen. De pendant is meestal voor-

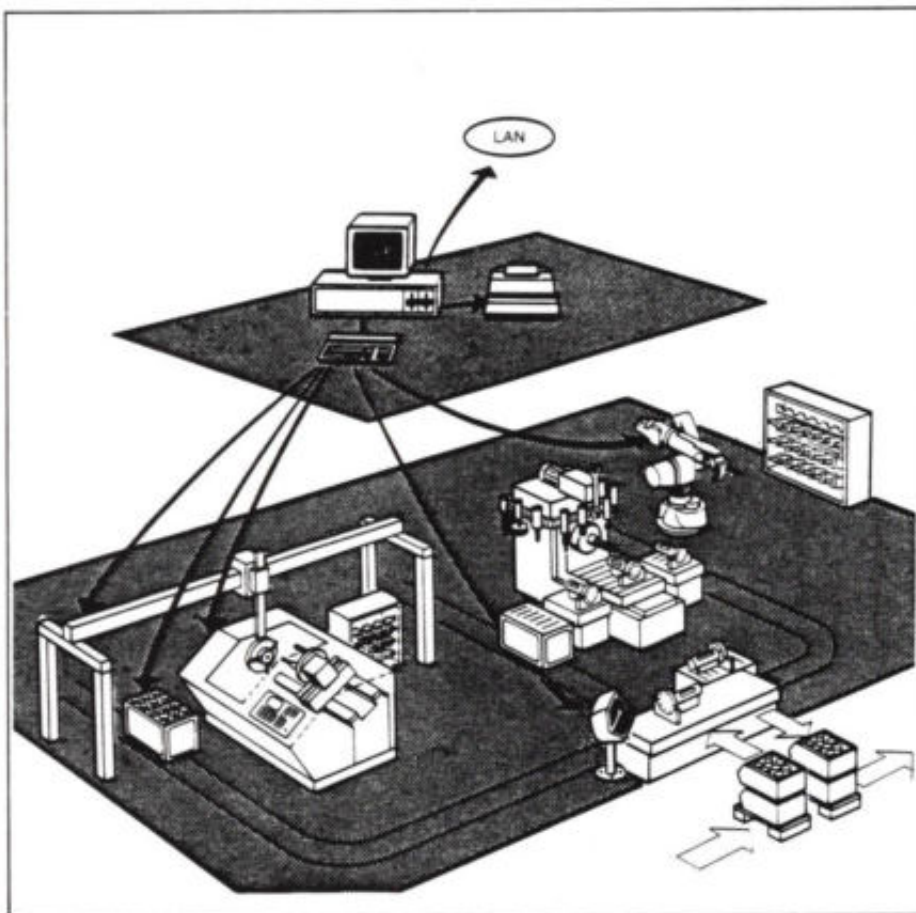
zien van de volgende onderdelen:

1. een display voor weergave van programmanummer, regelnummer uit een programma en allerlei in- en uitvoerinformatie;
2. functietoetsen voor uitlezing op de display, voor- en achterwaarts door het programma lopen en invoeren van numerieke gegevens in het programma;
3. signaleringen voor bedrijfstoestanden;
4. functietoetsen voor programmeringsdoeleinden;
5. functietoetsen ten behoeve van afstand-bestuurde beweging van het armen- en benenwerk van de robot;
6. kwiteertoetsen;
7. een noodstopinrichting.

Zodra de pendant wordt gebruikt is de bediening met de hand of automatisch vanaf de besturingskast onmogelijk.

De besturingskast zal meestal zijn voorzien van een tableau, een beeldscherm en een elektroniekast of -rek. Vanaf de opstellingplaats van deze kast moet een vrij zicht bestaan op het werktuig. Op de kast moeten in elk geval de volgende gegevens zichtbaar worden gemaakt:

Afb. 17. CIM zal waarschijnlijk het gemakkelijkste bereikbaar zijn via een methodiek waarbij eerst 'eilandjes' worden gevormd, waarin verschillende produktiemachines tot een cel zijn geïntegreerd. Hier zien we zo'n cel, waarin twee onderling verschillende gereedschapswerktuigen, een portaalrobot voor de aan- en afvoer van werkstukken en gereedschappen, een op rails voortbewogen automatisch werkend voertuig en een op- en afspanplaats voor de werkstukken op pallets zijn gecombineerd. De verschillende werktuigen worden bestuurd door numerieke besturingen en PLC's. Het geheel wordt gecoördineerd met behulp van een Sicom WS celcomputer, die op zijn beurt weer deel uitmaakt van een LAN.





Afb. 18. Even een uitstapje naar een belovend vakgebied; de gebouwenautomatisering. Deze systemen zouden eventueel mede door hun opzet kunnen worden ingepast in een compleet managementsysteem. Hier een voorbeeld van het fabriek Honeywell, namelijk de Delta 5200, waarin ook gedistribueerde intelligentie wordt gebruikt. In de toekomst zou het totale managementsysteem van een bedrijf er wel eens behoorlijk op kunnen gaan lijken qua verschijningsvorm.

- display voor het aangeven van het volgnummer van het in bedrijf zijnde programma of subprogramma;
- display voor het aangeven van de programmastap of -regel uit het in gebruik zijnde programma;
- bedrijfstoestandsignalering;
- noodschakelaar;
- insteltoetsen voor:
 - invoer-uitvoer;
 - testfuncties;
 - reset;
 - in-uit;
 - hand-automatisch bedrijf;
 - cyclisch automatisch bedrijf;
 - extern automatisch bedrijf;
 - test automatisch bedrijf;
- toets voor instelling van het referentiepunt voor het coördinatenstelsel;
- sleutelschakelaar voor inschakeling teach-in pendant;
- keuzetoets voor de volgorde van testfuncties, stap-voor-stap en één te kiezen stap, enz.;
- kwieteroetsen voor beveiligingsfuncties.

Uit dit overzicht blijkt wel dat deze besturingen veel meer functietoetsen zullen omvatten, dan uit de kantooromgeving stammende apparatuur, die naast QWERTY-toetsen slechts met een relatief klein aantal functietoetsen is uitgerust.

PROGRAMMEERTALEN

De programmeertalen bij de numerieke besturing zijn veel sterker numeriek gericht dan de hogere programmeertalen uit andere disciplines. Ze zijn vooral transparant

voor werkplaatstechnici en geënt op het daar in gebruik zijnde grote aantal gereedschappen, bewerkingen en andere technologische gegevens. We volstaan hier met een opgave van de meest bekende talen, die in aantal overigens bijna die van de hogere andere programmeertalen overtreft. APT: Automatically Programmed Tools; ADAPT: ADaptations van APT, IBM-versie van APT; EXAPT: EXtended subset of APT, een in

Afb. 19. De nieuwe Unilink Universal Tiway I Adapter van Texas Instruments kan ook een hulpmiddel betekenen voor het koppelen van besturingsapparatuur van zeer verschillende komaf. Voor de vertaling in en uit de gebruikte coderingen van die apparatuur en aanpassing aan MAP-protocollen wordt gebruik gemaakt van een vertalingsprogramma in ROM, dat heel eenvoudig door inpluggen kan worden aangepast aan de te koppelen apparatuur.



Duitsland ontwikkelde APT-versie; UNIAPT: UNIted Computing Corp. APT, APT geschikt voor kleine computersystemen; COMPACT II: veel gebruikte taal ontwikkeld t.b.v. MDSI; CINTURN II: taal voor draaimachines van Cincinnati Milacron.

Ten behoeve van robots zijn aanpassingen ontstaan van numerieke besturingstalen, voornamelijk nodig voor het gebruik van meer geavanceerde teach-in-technieken. We noemen er hier ook maar enkele, namelijk:

TEACH: van Jet Propulsion Laboratory; TL: robottaal van Toyota; VAL: programmeertaal voor de PUMA-robots van Unimation; LAMA: Language for Automatic Mechanical Assembly van het MIT; AL: Assembly Language van Stanford University; AUTOPASS: AUTOMated Parts ASsembly System van IBM; ALFA: A Language For Automation voor de DEC-systemen.

Uit deze verre van complete opsomming van programmeertalen blijkt wel dat er zeer specifieke eisen worden gesteld door deze tak van industrie. Om hieruit een hiërarchiek opgebouwd systeem samen te stellen is er heel wat meer nodig dan alleen een gemeenschappelijke bus en de praktisch onmogelijke integratie van software. Hiermee zijn we beland bij het laatste aspect van de FPA, namelijk de onderlinge verbinding van de veelheid van systemen, die te zamen het beeld geven van de geautomatiseerde flexibele productie in de discontinue fabricage.

KOPPELINGSMOGELIJKHEDEN

Binnen het Manufacturing Automation Protocol of MAP, het door General Motors geïnitieerde standaardisatieplan ten behoeve van een open communicatienetwerk voor alle leveranciers van automatiseringssystemen zijn diverse oplossingen denkbaar.

Het kan gebeuren door een opbouw met behulp van verschillende bussystemen. Maar daarbij zal men toch het oog gericht moeten houden op het door de ISO gedefinieerde 7-laagsmodel voor de communicatieprotocollen. Onafhankelijk van de fysische eigenschappen van het bussysteem en de toegangsprocedures, zoals basis- of breedband, token passing of Ethernet moeten de vanuit MAP gedefinieerde protocollen kunnen worden verwezenlijkt. Binnen de cellen behoeft dat niet, daar kan men gebruik maken van eenvoudigere systemen.

Een voorbeeld van deze benadering vinden we in het systeem, dat Siemens vorig jaar introduceerde. Niet al te kritische productie- en machinegegevens, voor wat betreft de ter beschikbaar staande transmissietijden, kunnen via een eenvoudig bussysteem, zoals de SINEC L1 worden getransporteerd. Deze bus kan direct worden

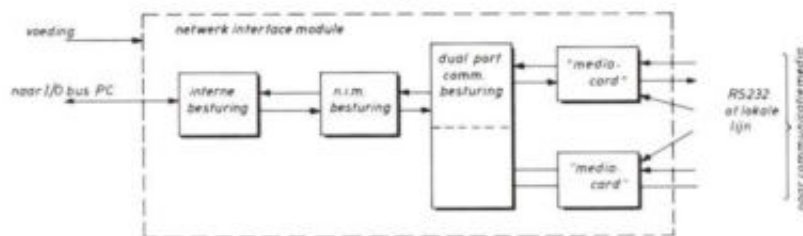


Fig. 21. Blokschema van de opbouw van de adapter van Texas Instruments.

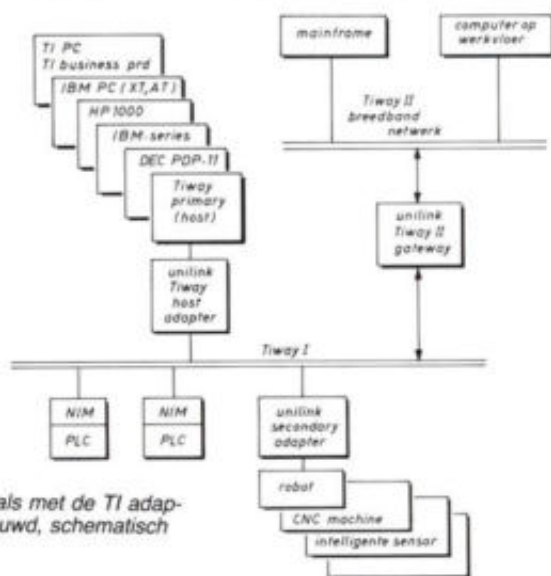


Fig. 20. Het systeem zoals met de TI adapters kan worden opgebouwd, schematisch weergegeven.

aangesloten op een programmeerapparaat of een eigen aansluitkaart in een eenvoudige besturing of PLC. Dit bussysteem S5 kan op haar beurt weer worden aangesloten op het SINEC H1-systeem, een Ethernet-applicatie, die voor de industrie verder is uitgebouwd. Met dit bussysteem volgens de ISO-OSI protocollen kunnen nu computers, numerieke besturingen en robotbesturingen onderling worden verbonden.

Concurrent Texas Instruments doet het geheel anders. In de eerste plaats hebben ze daar de TIWAY I Unilink bus, die voldoet aan de ISO-OSI protocollen. Het datalink-protocol is HDLC met 16-bit cyclisch redundante foutcontrole. Als interfaces worden de RS232-C/RS423 gebruikt. Tot dusver wellicht weinig opzienbarends. Maar dan komen de ROM's aan de beurt, die ervoor zorgen dat men vanaf een groot aantal typen besturingen van diverse fabrikanten via een Unilink secondary adapter zonder moeilijkheden in en uit de bus kan komen. In de ROM's van een Personality Interface Module of PIM is de software opgenomen, waarmee de protocollen en in-

structies van de aangesloten apparatuur worden vertaald in de voor Unilink nodige TIWAY Universal Command Language of UCL. Op dit moment zijn er al een aantal PIM's ontwikkeld, die in de adapter kunnen worden ingeplugd. Dit betreft o.a. conversie voor IBM-, ASEA-, Hitachi-, Milacron, VAL-, FANUC-, Heidenhain-, DEC- en Foxboro-apparatuur.

De tweede stap om het geheel te completeren zal dit jaar worden gezet. Dan komt de Unilink TIWAY II Gateway ter beschikking. De TIWAY I LAN's, kunnen dan worden aangesloten op het MAP breedbandbussysteem, waardoor verdere integratie tot een SFC of een CIPMS mogelijk gaat worden.

Bij beide hier beschreven systemen is een bottom-up filosofie te onderkennen, die in contrast staat met de vele top-down benaderingen, die we de laatste tijd op symposia moesten beluisteren. De tijd zal het moeten leren, maar de eerste aanzetten zijn er!

INFORMATIEBEHOEFTE OVERWELDIGEND

Elektronica is meer dan alleen het ontwer-

pen van schakelingen en het testen ervan. De komende jaren zullen we de doorbraak mogen beleven naar het submicronbereik van de chip. Daarbij zullen veel zaken die nu nog onmogelijk zijn opeens binnen handbereik komen. In dit weliswaar lange, maar toch vrij oppervlakkige artikel over de industriële automatisering zijn hier en daar verwijzingen te vinden over de informatie-behoefte, die zal ontstaan bij de implementatie van geautomatiseerde fabrieken. De hoeveelheden informatie die daarbij ter beschikking moeten staan zijn overweldigend. Nog erger is dat deze informatie bijna ogenblikkelijk bereikbaar moet zijn. Bij het samenstellen van een constructie uit een keuzebereik van bijv. 100.000 onderdelen, kan niet 3 seconde worden gewacht op de details van een M4-boutje, nog eens 3 seconde voor de moer en nog eens 3 seconde voor het sluitringetje. En daar zit je al gauw als er voor elk product gemiddeld 40 gegevens moeten worden opgeslagen!

Misschien is dit geen realistisch voorbeeld, maar de bedoeling die erachter steekt zal duidelijk zijn. De koppeling van tientallen gegevensbestanden, honderdtallen micro-processoren met wellicht 2 of 3 supermini's voor flexibele productie in een wat groter bedrijf vergt meer dan nu nog haalbaar is.

In dit artikel hopen we wat achtergrondinformatie te hebben verschaft omtrent het bedrijfsmilieus, waar het merendeel van de toekomstige elektronici het dagelijks brood zal moeten gaan verdienen!

□

ROOD TESTHOUSE

ONAFHANKELIJK TESTHOUSE
voor micro-elektronika componenten

Ons dienstenpakket bevat o.a.

Inkomende goederen inspectie
Onderzoeken, evaluaties
Inbranden (dynamisch, statisch)
Temperatuur cyclus
Vochtigheid beproeving
Gross/fine leak testing
Röntgen inspectie

Konstante versnelling
Board test en reparatie

Speciale EPROM tests
Speciale OPTO-COUPLER tests

CECC gekwalificeerd



ROOD TESTHOUSE BV
BRUGSTRAAT 2
POSTBUS 90
8180 AB HEERDE

TELEFOON: 05782 - 3600
TELEX: 49714 ROTES NL

Rotterdamse waterhuishouding geregeld door modernste CMRK van Europa



Een kijkje in de modernste Centrale Meld- en Regelkamer van Europa.

(15,6 miljoen) opties gekozen. De gemiddelde afvalwatervoorziening van de ruim dertig gemalen is goed, dus daar hoefde niets aan te worden gedaan. De oplossing werd gezocht in het uitwisselen van volumes over de verschillende gemalen. Het is beter voor te stellen als elektrische centrales, die aan het landelijke net worden gekoppeld en ontkoppeld. Hetzelfde gebeurt ook met de gemalen, maar deze worden dan met persleidingen aan elkaar verbonden.

„We hebben ons eerst de vraag gesteld 'Wat kun je automatiseren?' want de ideeën moesten wel uitvoerbaar blijken. Het eerst werden de motoren voor het aandrijven van de pompen bekeken. Na wikken en wegen werd gekozen voor de goedkopere kortsluitankermotor. De thyristorbestuurde gelijkstroommotor viel door de prijs en het onderhoud af.”

De tweede stap was de sturing van de pompen. De motoren liepen aan en draaiden vervolgens op vol vermogen. In de innoverende sfeer werd gewerkt aan een beter aanloopstelsel. In tegenstelling tot de vroegere aan-uitregeling zijn de pompmotoren nu voorzien van een continu variabel toerenregeling. „We kozen uiteindelijk voor frequentie-omvormers voor het regelen van de pompen”, zegt Pieterse. „Het voordeel is dat je met één omvormer meer motoren kunt regelen en dat scheelt veel geld. De eerste pompmotor loopt aan tot vol vermogen en vervolgens komt de tweede motor er traploos bij.” Door deze manier van regelen is het nu mogelijk om de volumes weggepompt water beter te regelen. Er kan nu een betere verdeling plaatsvinden over het gehele rioleringsnet en de gemalen.

DRUKDOZEN

Voor het meten van de waterhoeveelheden in de bassins werd van de oude elektroden afgeweken. Men koos voor een continu-meting door middel van drukdozen. De meetgegevens van de drukdozen en andere sensoren gaan naar een computer. Pieterse: „Een programmeerbare

Automatisering drukt kosten op lange termijn

Een „smerig” stukje automatisering werd half februari in Rotterdam in gebruik genomen. De modernste Centrale Meld- en Regelkamer (CMRK) van Europa regelt nu de Rotterdamse waterhuishouding. Vanaf een centrale lokatie kunnen met behulp van geavanceerde technieken de gemalen, persleidingen en waterzuiveringsinstallaties worden bewaakt en bestuurd. Er kan nu makkelijker en efficiënter op piekbelastingen tijdens forse regenbuien worden gereageerd. Een ontwikkeling waar vijf jaar denkwerk aan vooraf ging. De Rotterdammer zal het een zorg zijn of er wel of geen computers worden gebruikt, als zijn afvalwater maar het huis uit kan. Maar merkt hij iets van deze automatisering in zijn portemonnee?

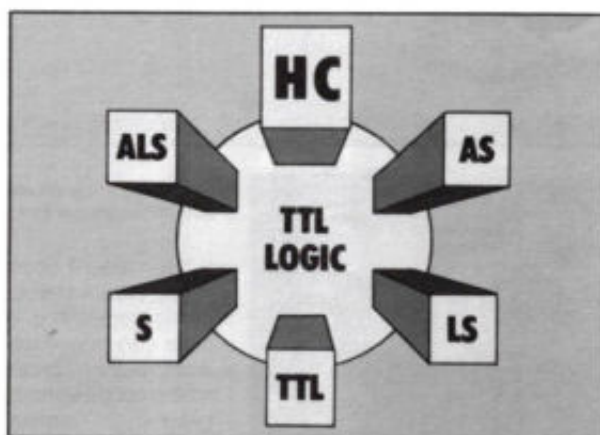
„Wij zijn in 1979 concreet gaan denken aan de verbetering en automatisering van de waterhuishouding,” zegt ir. L.J. Pieterse, chef bediening en planbureau van de afdeling beheer Waterhuishouding. „Dit werd in een Structuurplan bij het College van B&W gedeponneerd.” Ook voor de komst van de Centrale Meld- en Regelkamer werkten de gemalen automatisch, maar ze konden niet op afstand worden bediend en bewaakt. De capaciteitsregeling van de bassins in een gemaal gebeurde

met elektroden. Pieterse: „Deze elektroden zorgden ervoor dat als het water te hoog steeg er een pomp in werking werd gesteld. Ging het water weer naar beneden dan sloegen de motoren af. Het inschakelen gebeurde toen nog met relais. De aanloop van zulke motoren was zo heftig, dat zonder extra voorzieningen de peertjes in de wijk zachter zouden gaan branden.”

VOLUMES

In het plan werd voor een van de minst dure

Logic families van Texas Instruments



Texas Instruments levert een zeer complete range van digitale logica componenten: standaard TTL, Schottky, Low Power, Advanced Low Power, Advanced Schottky en High-speed CMOS. In totaal meer dan 1000 producten.

Geen wonder dat Texas Instruments de onbetwiste leader is op dit gebied.

Texas Instruments levert al deze logic families in een groot aantal behuizingen waaronder Surface Mounting Devices, zoals PLCC's en SO behuizingen.

Bij Diode uit voorraad!

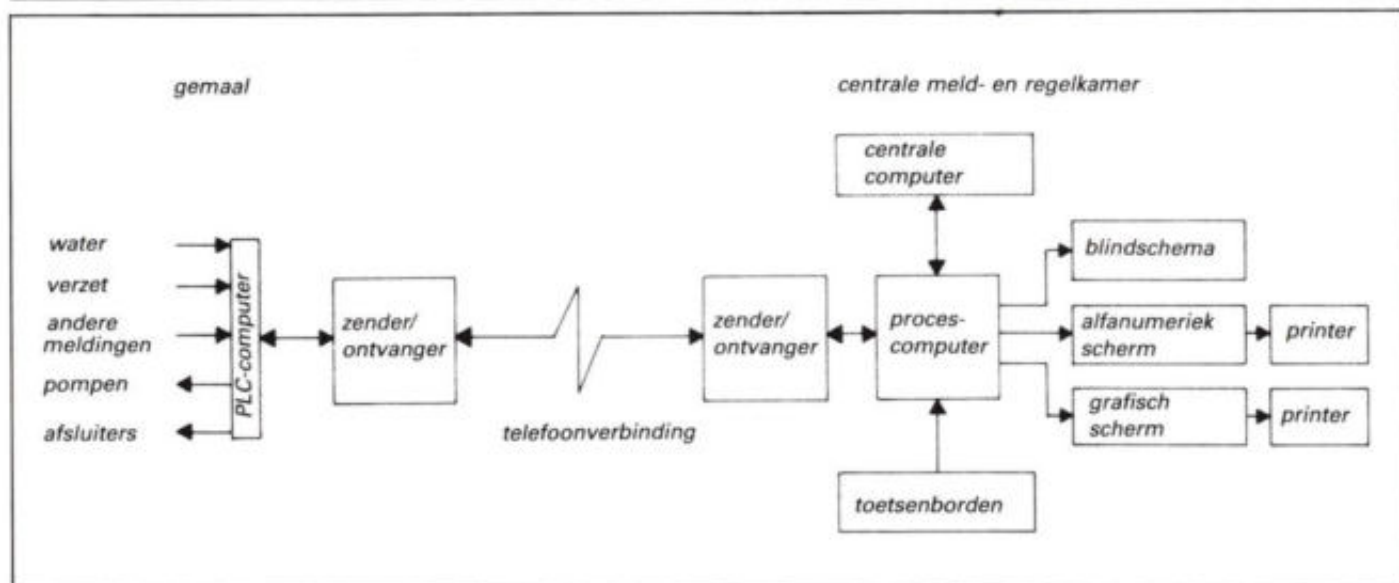
DIODE

Bij Diode natuurlijk!

Mooi... solderen en desolderen doe je met Weller



NITEK SYSTEMS BV **CooperTools**
POSTBUS 50037 1305AA ALMERE
TELEFOON 03240-19560



Blokschema van de regeling voor de waterhuishouding in Rotterdam.

besturingseenheid (PLC) regelt nu de pompen. Je hebt geen grote relaiskasten nodig en alles is onbemand.

De PLC heeft een vast programma, dat ervoor zorgt dat de motoren op bepaalde tijdstippen gaan draaien. De PLC's zijn ingeregeld volgens een modelplan. Alle fysieke verschijnselen zijn statistisch verwerkt en door automatiseringsspecialisten omgezet in programma's. Een PLC-computer regelt het waterverzet van het gemaal, verwerkt alle gegevens en reageert op stuursignalen vanuit de CMRK. Elke regelenheid heeft ook een ontvangst- en zendinstallatie die via een telefoonlijn in verbinding staat met deze centrale."

Op drie verschillende manieren kunnen de binnenkomende gegevens worden bekeken: via een blindschema, een alfanumeriek beeldscherm en een grafisch kleurenbeeldscherm.

"Op het blindschema in de centrale heeft de wachtsman een globaal overzicht van de gemalen. Hierop ziet hij alleen welke motoren er draaien, of er een storing is, hoeveel waterverzet er naar de zuiveringsinstallaties gaat en welke afsluiter open staat. Wil hij meer over het gemaal en de (eventuele) storing weten dan kan hij op de twee beeldschermen specifieke informatie opvragen."

STORTBUIEN

Vanaf de centrale kan men dus ingrijpen in de vaste regeling van de PLC. Het bestaande programma kan worden 'verwijderd'. Bij hevige stortbuien of andere vormen van wateroverlast kan de wachtsman zelf de pompen bedienen en de afvalwaterstromen regelen. Dit kan ook worden gedaan bij storingen in het gemaal. "Met een resetsignaal komt na de handeling het vaste PLC-programma terug", aldus Pieterse.



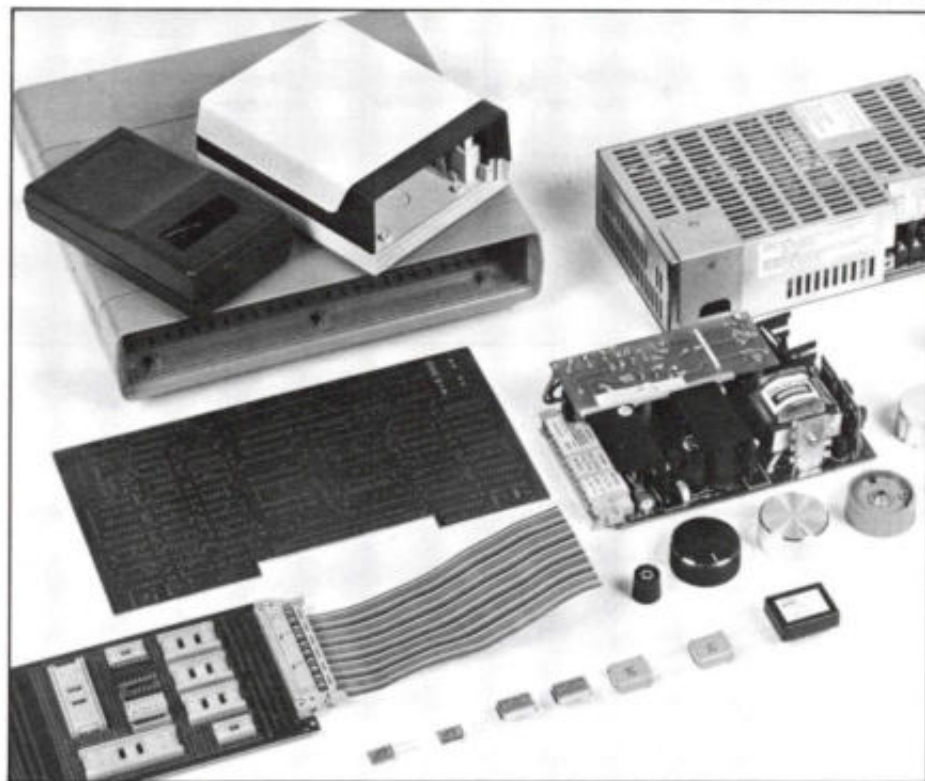
"Het programma wordt tijdelijk in een geheugen opgeslagen." Door de huidige automatisering van de Rotterdamse waterhuishouding is de informatiestroom (data) veel uitgebreider. De zes gemalen die nu reeds draaien geven een stroom data, die door de afdeling Waterhuishouding wordt verwerkt. Het is nu mogelijk om eerder een storing te signaleren en economischer te draaien. Er kan buiten de speruren worden gedraaid, wat een aanzienlijk lagere elektriciteitsrekening aan het eind van het jaar oplevert. Alle gemalen, waterzuiveringsinstallaties en de opslagcapaciteit van het rioleringsstelsel kunnen nu nuttiger worden gebruikt. Het resultaat is dat door de centrale bediening de wateroverlast bij een oer-Hollandse voorjaars-stortbui nog sneller wordt weggewerkt. Het aantal natte vloeren door ondergelopen kelders zal gelukkig teruglopen.

Of de Rotterdammer het in de beurs markt, weet Pieterse nog niet. "Door deze auto-

matisering drukken we de kosten op lange termijn. De zuiveringskosten alvalwater worden niet hoger, dat merkt hij ervan. Maar of het door de automatisering goedkoper wordt weet ik niet. Dat kan ik pas zeggen als we de stroom data gaan verwerken."

□

KOMPONENTEN VOOR EEN SUKSESVOLLE START



Manudax is al meer dan 15 jaar een van de meest vooraanstaande bedrijven op het gebied van elektronica. Dankzij de combinatie van vooraanstaande vertegenwoordigingen en brede, eigen expertise kan Manudax u een volledig pakket oplossingen bieden voor het opbouwen van uw eigen configuratie. Uiteraard kunt u ten volle profiteren van alle kennis die binnen Manudax aanwezig is. Onze service en begeleiding is spreekwoordelijk, onze technische mensen staan u met raad en daad terzijde.

Bij de produktlijnen die we vertegenwoordigen vindt u o.a.:

Printservice. Met de printservice van Manudax worden uw printen snel en met een maximum aan kwaliteit geproduceerd. We vertegenwoordigen Thomson Frankrijk met multi-layer printen tot max. 28 layers (eventueel met star-flex) en Way-out met dubbellayer printen, elektrisch getest, met 4 x 24 uren prototype-service.

ASTEK voedingen (uiteraard met VDE-keur) zijn de beste geschakelde voedingen die u kunt kopen, vervaardigd op basis van jarenlange ervaring en voortdu-

rende, intensieve research. Ideaal voor 'n jarenlange, betrouwbare toepassing in computers, monitoren en disk drives. Voor iedere toepassing is de juiste voeding te selecteren, meer dan 50 voedingen worden uit voorraad geleverd.

Lattice componenten. Een lijn componenten voor de meest veeleisende toepassingen. In het programma vindt u o.a. High Speed CMOS RAM's, EEPROM's en EEPAL's.

Kristallen en oscillatoren uit voorraad. In ons leveringsprogramma vindt u een complete serie kristallen en oscillatoren. Geselecteerd op betrouwbaarheid, kwaliteit en prijs. Een groot aantal kristallen en kristal-oscillatoren zijn uit voorraad leverbaar: microprocessor kristallen tussen 1 en 20 MHz, kristal-oscillatoren tussen 1 en 32 MHz. Naast deze uit voorraad leverbare componenten vindt u in ons programma nog een serie speciale kristallen, zoals oven-gecontroleerde, spanningsgestuurde en temperatuur-gecompenseerde oscillatoren.

OKW behuizingen. In het programma OKW kunststof behuizingen vindt u o.a. vlakke behuizingen, regelkasten, meet-behuizingen, lessenaarkasten en wand-

kasten. Daarnaast ook een gestandaardiseerde serie voor 19"-inbouw.

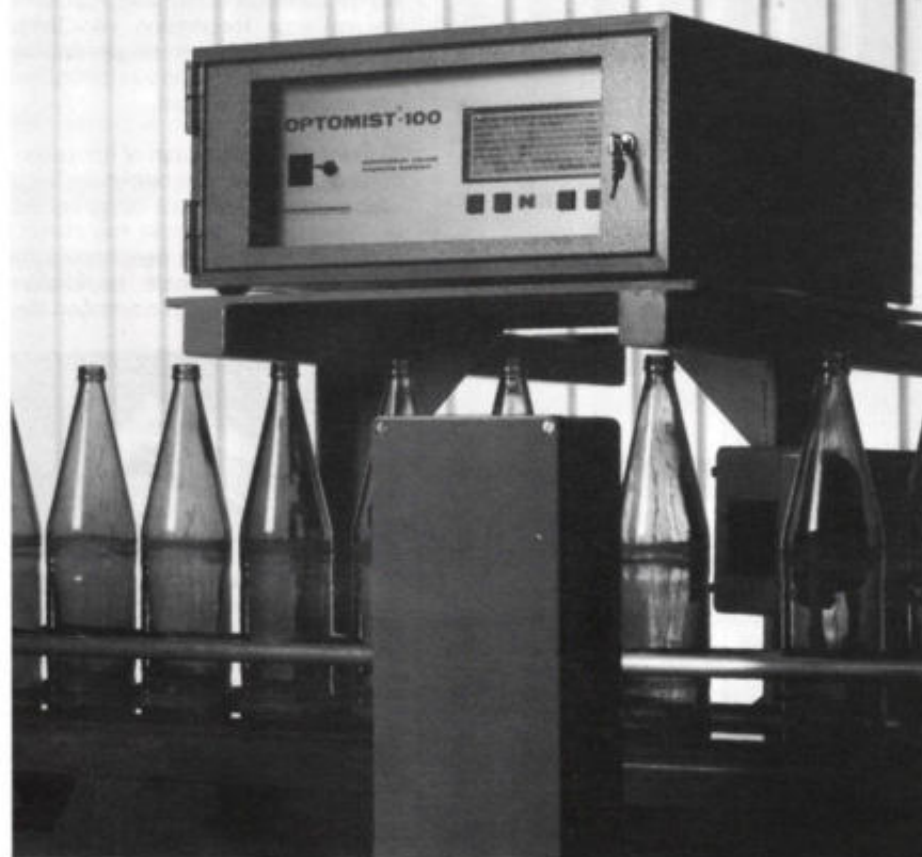
Ritel knoppen. De finishing touch van uw applicatie, een bijzonder uitgebreid programma met tal van knoppen in grote verscheidenheid aan uitvoeringen.

Uiteraard is dit slechts een gedeelte van het programma dat we leveren, maar we geven u de verzekering dat we voor alle problemen een bevredigende oplossing kunnen bieden. Onze technische adviseurs geven u graag alle gewenste inlichtingen over het totale programma. 'n Telefoontje naar onze Components Division is voldoende.

Manudax

postbus 25, 5473 ZG
Heeswijk-Dinther, Holland
Components Division, tel. 04939-8895,
telex 74819, facsimile 04139-1009 (aut).

Automatiseren met visie



Eén van de gerealiseerde applicaties van het Optomist-100-systeem betreft de automatische inspectie van frisdrankflessen op slijtage (foto: Nijkerk Systems BV).

In zekere zin kan men moderne industriële visiesystemen beschouwen als de aanmerkelijk geavanceerdere opvolgers van de al lang gebruikelijke systemen voor aanwezigheidsdetectie (produktietelling e.d.). Behalve de aloude elektromechanische opnemers, gebruikt men voor zulke doeleinden in veel gevallen opto-elektronische opnemers. Onderbreking van de lichtweg tussen een lichtbron en een fotocel of een fotodiode maakt dan contactloze aanwezigheidsdetectie mogelijk. Met relatief eenvoudige middelen kan men dit principe uitbreiden voor het inspecteren op verscheidene „ja/nee“-criteria. Een simpel voorbeeld betreft het verifiëren van de juiste vullingsgraad van flessen.

Met de evolutie van de micro-elektronica kregen ontwerpers de beschikking over krachtige microprocessoren, grote halfgeleidergeheugens en beeldopnemers die als „echte“ elektronische ogen konden werken. Daarmee werd tweedimensionale beeldanalyse mogelijk, waardoor men ook complexe inspectieproblemen kon aanpakken. Het langs elektronische weg analyseren en identificeren van objecten vond talrijke toepassingen in wetenschap en industrie. Bekende applicaties van beeldbewerkings- of „visie“-systemen zijn het herkennen van de vormen, soorten en oriëntatierichtingen van door robots gehanteerde voorwerpen. Dit terrein zal in het volgende overigens buiten beschouwing blijven.

INVESTERINGSASPECTEN

Alvorens in te gaan op de technische aspecten van industriële visiesystemen, zullen we enkele algemene opmerkingen plaatsen over de investeringen die met dergelijke systemen zijn gemoeid. Behalve de specifiek als zodanig ontwikkelde industriële visiesystemen, zijn tegenwoordig ook allerlei modules beschikbaar waarmee men een standaard-microcomputer geschikt kan maken voor visie-taken. Daardoor wordt over de kosten van visiesystemen uiteenlopend gedacht. Velen denken namelijk dat zo'n systeem niet veel duurder hoeft te zijn dan een goede personal computer. Men vergeet hierbij echter dat een „PC“ niet is ontworpen voor gebruik in een industriële omgeving en geen industriële I/O heeft. Bovendien is een PC niet voorzien van de nodige applicatieprogrammatuur. Ontwikkeling daarvan kan voor bepaalde toepassingen een veelvoud kosten van het bedrag dat men voor een microcomputer moet neertellen. Een specifiek industrieel visiesysteem (de combinatie van apparatuur en programmatuur) kost dan ook een veelvoud van de prijs van een in massa geproduceerde PC.

Belangrijker dan de initiële investering is ➤

Technieken en applicaties van industriële visiesystemen

Inspectie en kwaliteitscontrole zijn onlosmakelijk verbonden met verschillende fasen van zeer uiteenlopende productieprocessen. Heel vaak geven immers bepaalde uiterlijke kenmerken uitsluitend over de kwaliteit van een fabricageproces in het productietraject. Simpele voorbeelden zijn de kras in de lak en de barst in de fles. Visuele inspectie, al dan niet met ondersteuning van hulpmiddelen (TV-camera's, stroboscopen e.d.) was per traditie voorbehouden aan het geoefende menselijk oog. Automatisering van zulke taken bleef lange tijd onmogelijk. Moderne micro-elektronica en computertechnieken gaven inmiddels de stoot tot een snelle opmars van de industriële visiesystemen. In zulke systemen heeft een beeldsensor de taak van het menselijk oog overgenomen. Door geavanceerde signaalbewerkingen en „intelligente“ programmatuur kunnen visiesystemen met hoge snelheid conclusies trekken op grond van geprogrammeerde selectiecriteria. Dit artikel gaat in algemene zin in op de verschillende onderdelen waaruit een visiesysteem kan zijn opgebouwd. Ter illustratie wordt een beschrijving gegeven van het door Nijkerk Systems gerealiseerde „Optomist-100“ systeem, afgerond door de behandeling van enkele typerende applicaties.

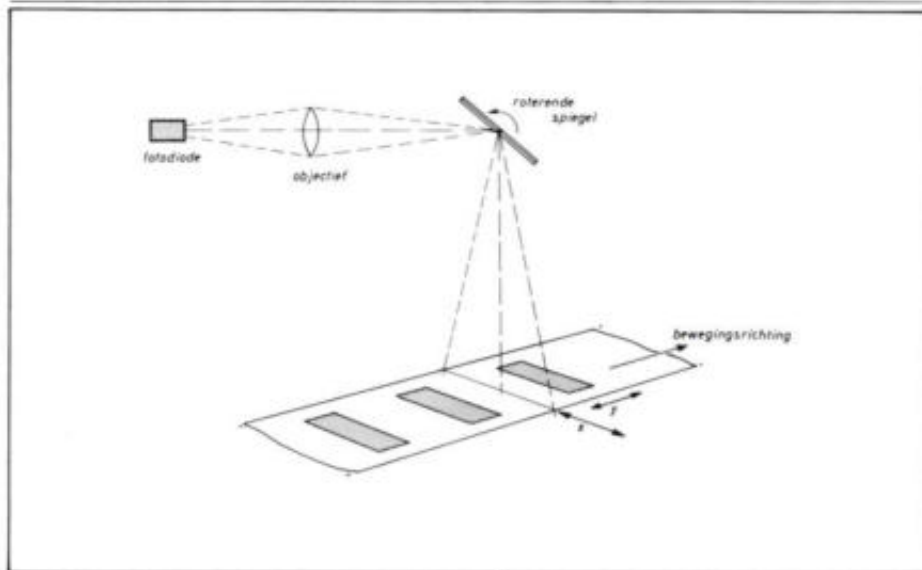


Fig. 1. Met behulp van een mechanisch aftastsysteem (zoals hier met een roterende spiegel) is het mogelijk om een object in één of twee richtingen af te tasten. Bij in één richting bewegende objecten is een in dwarsrichting bewegende spiegel voldoende voor aftasting in X- en in Y-richting.

echter de vraag of een visiesysteem zichzelf terugbetaalt. Mede gezien de inmiddels in uiteenlopende toepassingen opgedane ervaringen, blijkt „Automatiseren met visie” steeds vaker rendabel.

PROBLEEMVERKENNING

In beginsel kunnen we de gehele technische problematiek rond het concipiëren van een industrieel visiesysteem onderverdelen in twee hoofdkwesties: de signaalsvorming en de signaalverwerking.

— Signaalsvorming

Om uiterlijke kenmerken van een te inspecteren object te converteren in een elektrisch signaal, is in eerste instantie een voor het doel geschikte opnemer vereist. Gebruiken we hiervoor bijvoorbeeld een videocamera, dan moeten we tevens een bijpassend optisch systeem kiezen, gecombineerd met een goede belichting. Met behulp van één of meer lichtbronnen, lenzen en eventueel filters, maskers en dergelijke, wordt het object op het lichtgevoelige oppervlak van de beeldopnemer geprojecteerd. Het signaal van de opnemer moet eenduidige informatie bevatten over die objectkenmerken die voor een bepaalde meet- of inspectietaak van belang zijn.

— Signaalverwerking

Ook de verwerking van het opnemersignaal is geen eenvoudig vraagstuk. Meestal is de gewenste informatie namelijk omgeven door een veel grotere hoeveelheid onbelangrijke („redundante”) informatie en ligt de informatie-overdrachtsnelheid veel te hoog voor kleine processorsystemen. Een eerste vereiste is dan ook te komen tot een verantwoorde manier van datareductie, die relevante informatie intact laat en niet-relevante informatie „uitfiltert”. Gelet op de vaak hoge productiesnelheden zal

men deze datareductie meestal door elektronische schakelingen moeten realiseren. Datareductie met behulp van programmatuur is doorgaans te traag om de gegevensaanvoer bij te houden. Deze reductie dient zover te gaan dat de programmatuur in staat is de resterende datastroom verder te verwerken. Terwille van een optimale verwerkingssnelheid moeten tijdkritische routines in machinetaal worden geschreven.

OPNEEMSYSTEMEN

Om bepaalde uiterlijke kenmerken van objecten elektronisch „in kaart te brengen”, staan uiteenlopende technische mogelijkheden ter beschikking. We kunnen daarbij denken aan het gebruik van ultrageluid (ultrasoon-transducenten), röntgenstraling (en omzetting naar een zichtbaar beeld door middel van een fluorescentiescherm), warmtestraling (pyrometer), infraroodstraling, zichtbaar licht en ultraviolette straling. In het volgende zullen we ons overigens beperken tot de opto-elektrische omzetters, die gevoelig zijn voor licht en/of infraroodstraling.

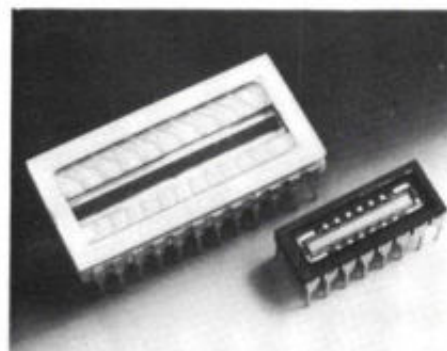
Afhankelijk van de resolutie die voor een bepaalde inspectietaak is vereist, moet de beeldopnemer van een (soms groot) aantal punten van het object de helderheid bepalen. Voorts is van belang of de inspectietaak kan volstaan met één dimensionale beeldinformatie (lengte of breedte) of tweedimensionale beeldinformatie (lengte en breedte). We kunnen hier onderscheid maken tussen één dimensionale en tweedimensionale beeldopnemers.

— Fotodioden en fotocellen

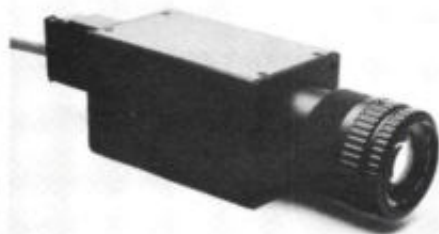
Opnemers van beeldinformatie bestaan in eenvoudigste uitvoering uit sensoren die slechts één „dimensieloos” beeldpunt

kunnen aftasten. Bekende representanten van deze categorie zijn de al genoemde fotodioden en fotocellen. Omdat zulke sensoren geen echte beeldopnemers zijn, rekent men ze in het algemeen niet tot het „vision”-gebied. Dit betekent echter niet dat ze daar geen nuttige toepassing kunnen vinden. Vaak is een „slimme” fotocel zelfs bruikbaar en veel goedkoper dan het eenvoudigste visie-systeem. Ontbrekende dimensie-informatie kan tot stand komen door toepassing van ten minste twee van deze elementen, die dan bijvoorbeeld de overschrijding van tolerantiegrenzen kunnen detecteren.

Afzonderlijke fotodioden of fotocellen kunnen echter alleen een beeld van het object vormen door de sensor langs het produkt te voeren. Een geschikt mechanisch aftastsysteem kan dan één dimensionale of zelfs tweedimensionale beeldinformatie geven (zie fig. 1); uitzonderingen daargee-



Praktische uitvoeringen van lijnsensoren met een verschillende resolutie (foto: Integrated Photomatrix).



Industriële uitvoering van een lijnsensor-camera (foto: Integrated Photomatrix).



Compacte industriële matrixcamera TN2509, uitgerust met een CID-beeldsensor (foto: General Electric).

laten wordt dit overigens zelden toegepast.

– Lijnsensoren

Wel veel gebruikt zijn de zogenoemde *lineaire arrays* of *lijnsensoren*, die bestaan uit een enkelvoudige rij lichtgevoelige elementen. Uiteraard volgt de resolutie van zo'n configuratie uit het aantal elementen waaruit de rij is opgebouwd; dit aantal kan liggen tussen 50 en 4096. We kunnen lijnsensoren onderverdelen in fotodiode- en CCD-configuraties (CCD = *charge coupled device*). Bij de eerstgenoemde categorie zijn de uit te lezen elementen rechtstreeks doorverbonden met een gemeenschappelijke uitgangslijn. Bij een CCD-lijnsensor wordt de lading van de elementen eerst in een (analoog) schuifregister geplaatst en wordt de ladinginhoud van elk beeld-element achtereenvolgens doorgeklokt en uitgeschoven.

Ten opzichte van lijnsensoren met fotodiode zijn CCD-sensoren in het algemeen sneller en gevoeliger en hebben ze ook een groter dynamisch bereik. Anders dan CCD-sensoren zijn fotodioden echter aanzienlijk minder gevoelig voor overbelichting. Camera's uitgerust met een lineaire array zullen we in het volgende aanduiden als lijnsensor-camera's (Eng.: *linescan-camera's*).

– Buiscamera's

Naast de lineaire opnemers, nemen ook de tweedimensionale beeldopnemers een belangrijke plaats in. Deze opnemers ontleiden langs elektronische weg het door een lens op een lichtgevoelig oppervlak geprojecteerde object in X- en in Y-richting. Lang bekende vertegenwoordigers van deze categorie zijn de conventionele met een opneembuis uitgeruste videocamera's. In een camerabuis komt de opto-elektrische omzetting tot stand door een lichtgevoelige trefplaat die wordt afgetast door een elektronenbundel.

Voor toepassing in industriële visiesystemen kleven aan dit type beeldopnemer enkele grote nadelen. Ten eerste zijn dit de beperkte bestendigheid tegen schokken en trillingen, de temperatuurafhankelijkheid, de beperkte levensduur van de opneembuis en het relatief grote volume. Andere nadelen zijn de beperkte meetnauwkeurigheid (1 ... 4% van het beeldveld) als gevolg van variaties in de horizontale en verticale afbuigamplitude, aberraties ten gevolge van niet-lineaire afstelling, ton- en kussenvervorming. Bovendien zijn opneembuizen – afhankelijk van het type – gevoelig voor overbelichting en vertonen ze voor veel toepassingen ontoelaatbare traagheidsverschijnselen.

– Matrixcamera's

Gegeven de genoemde nadelen van opneembuizen, verliezen de conventionele videocamera's steeds meer terrein aan de compacte camera's die zijn uitgerust met

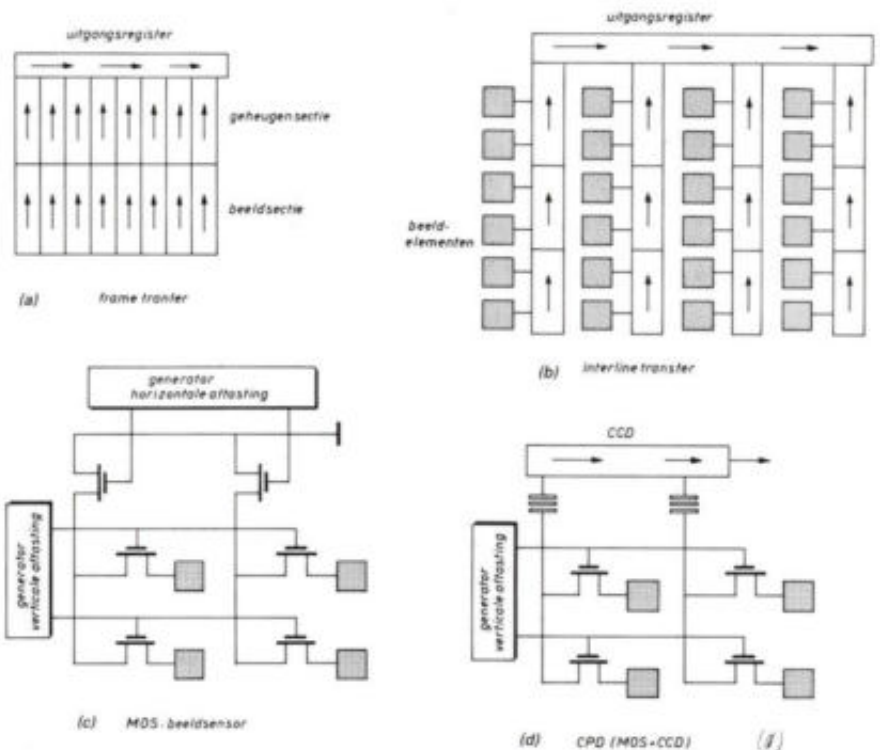
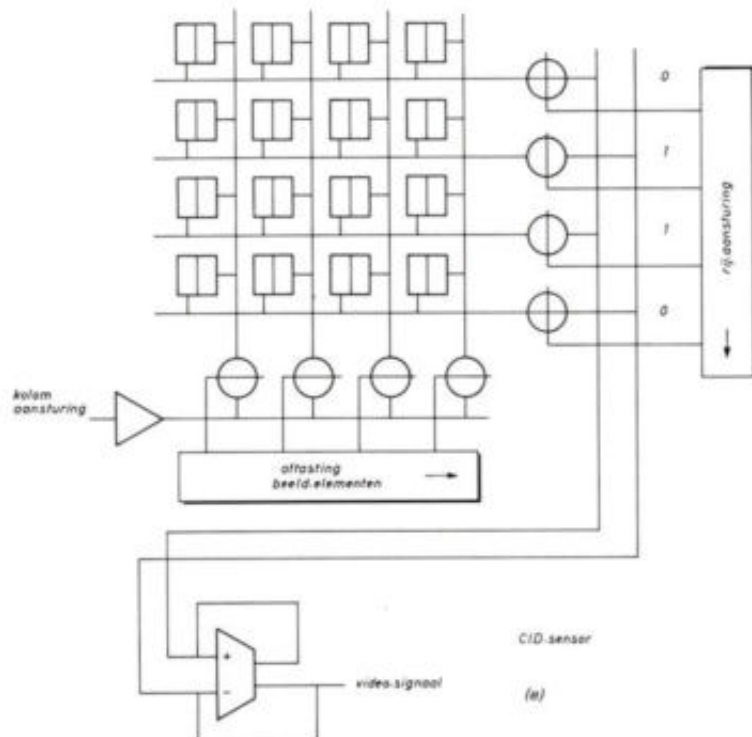


Fig. 2. Vereenvoudigde voorstelling van diverse beeldsensoren en uitleestekniken voor toepassing in matrixcamera's. CCD-sensoren werken doorgaans met schuifregisters, volgens de methode van „frame transfer” (a) of „interline transfer” (b). MOS-sensoren (c) en CID-sensoren (e) werken met XY-adressering; bij CPD-sensoren (d) zijn beide methoden gecombineerd.



Nieuws over Trimmers en Netwerken

4 mm Cermet Trimmer voor "Surface Mounting"

Met slechts 4 mm groot, is het model 3304 één van de kleinste cermet trimmers voor oppervlakte montage en is daarmee aangepast aan de geringe afmetingen van andere surface mounting componenten. Ten behoeve van automatische montage wordt deze trimmer geleverd op 12 mm blister tape.

Verdere specificaties zijn:

- weerstandsbereik 500 ohm tot 1 Megohm
- weerstandstolerantie $\pm 25\%$
- temperatuurscoëfficiënt $\pm 250 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
- belastbaarheid 0,1 Watt bij 70°C

De 3304 potentiometer, met het oog op automatische afregeling uitgevoerd met een kruis-sleuf, vult een gat in de trimmerreeks voor oppervlakte montage.

SMD-Weerstands Netwerken



De uitgebreide range van stand weerstandsnetwerken wordt door Bourns thans uitgebreid met drie versies voor oppervlakte montage (SMD), te weten een 10- en 20-pins chip carrier (P.C.C.) alsook een 20 pins DIL in SOIC behuizing. De P.C.C. modellen - met J-lead afmetingen - zijn geschikt voor de huidige automatische montage apparatuur. Zowel voor de P.C.C. als de SOIC typen geldt een standaard weerstandsbereik van 22 ohm tot 2,2 Megohm met een tolerantie van $\pm 2\%$ (boven 50 ohm). De temperatuurscoëfficiënt is minder dan $100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ (boven 50 ohm) met een onderlinge afwijking (tracking) van maximaal $50 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$.

Als gevolg van een verbeterde vochtbestendigheid van het goudkleurige epoxy huismateriaal is de lange termijn stabiliteit sterk toegenomen, met als bijkomstig voordeel een duidelijke contrastrijke en blijvende markering van de type aanduiding. Speciale kwaliteits-kenmerken zijn voorts de aansluitingen van gehard koper (vertint) die een snelle warmteafvoer bieden en voorzien in een uitzettings coëfficiënt-compensatie alsmede een vermindering van soldeermoeheid.

Netwerken volgens klantenspecificatie

Bourns is in staat zowel in middelgrote als grote series speciale dikke film schakelingen te vervaardigen volgens specificaties van de afnemer. Dergelijke netwerken bieden het voordeel van eenvoudiger montage, minder plaatsruimte gepaard aan kostenbesparing ten opzichte van discrete componenten.

Speciale netwerken kunnen worden uitgevoerd met weerstanden van uiteenlopende waarden en nieuwe toleranties, al of niet gecombineerd met dikke film of chip condensatoren. Ook is het mogelijk nauwkeurige weerstandsverhoudingen met gelijk lopende tempco's te realiseren of weerstanden met ongelijke vermogens in een netwerk onder te brengen.

Op deze wijze kunnen - binnen de beperkingen van dikke film techniek - vele toepassingen vaak met lagere kosten worden uitgevoerd dan met de conventionele techniek mogelijk is.

Twee nieuwe, afgedichte trimmers voor SM techniek

Bourns introduceert twee nieuwe afgedichte enkelslags cermet trimmers voor oppervlakte montage, de modellen 3325 en 3335.

Door het gebruik van materialen die bestand zijn tegen hoge temperaturen, zijn deze trimmerpotentiometers geschikt voor reflow-soldeer toepassing. Het werktemperatuurgebied gaat van -65°C tot $+150^\circ\text{C}$.

Model 3335 meet slechts $5,1 \times 5,1 \times 3,8 \text{ mm}$ en is daarmee momenteel de kleinste afge-



dichte trimmer op de markt. Het weerstandsbereik ligt tussen 10 ohm en 500 K ohm met een standaard tolerantie van $\pm 10\%$. Spanningsinstelling is mogelijk tot op 0,05%.

Bourns Netwerken voor Europa uit Europa

Als aanvulling op de Bourns fabrieken te Logan, U.S.A., waar een uitgebreide reeks van vele soorten netwerken, ook voor militaire toepassing wordt vervaardigd, is de productie van alle standaard S.I.L. en D.I.L. typen in Cork, Ierland voor de Europese markt verder uitgebreid. Een ver doorgevoerde automatisatie biedt niet alleen het voordeel van grotere aantallen en lagere prijs, doch

staat tevens garant voor een constante kwaliteit: de uitgangspriscontrole gebeurt op een AQL van 0,1%.

Bourns vervaardigt thans een reeks van 9000 verschillende standaard typen en daarnaast een toenemend aantal netwerken in speciale uitvoeringen.

De fabriek te Cork zal binnenkort CECC goedkeuring verkrijgen, te beginnen met de 4600 X "conformal coated" SIL serie.

Bourns Logan, U.S.A., verkreeg reeds de militaire goedkeuring volgens MIL-R-83401 voor de SIL modellen, terwijl dit voor de DIL uitvoering binnenkort wordt verwacht.

Met twee geautomatiseerde fabrieken behoort Bourns thans tot de grootste wereldwijde leveranciers van weerstandsnetwerken met scherpe concurrerende prijzen en korte levertijden. Bourns afnemers kunnen beschikken over grote voorraden, zowel in het Europese magazijn als bij bekende lokale distributeurs.

Bourns Benelux B.V.
P.O. Box 37 2270 AA Voorburg
Tel: 070-874400

Netherlands: Texim Electronics B.V.
Albert Cuyploot 4, 7482 JA Haaksbergen
☎ 05427 - 333 33
Elincom B.V.
Oosterkode 33, P.O. Box 248,
9500 AE Stadskanaal, ☎ 05990 - 148 30

Belgium: Auriema Belgium
Brogniezstraat 172 a, 1070 Brussel
☎ 02 - 523 62 95



Bourns Benelux B.V. P.O. Box 37 2270 AA Voorburg Tel: 070-875404

een vastestof-beeldsensor. Bij zo'n halfgeleider-sensor bestaat het lichtgevoelige oppervlak uit een groot aantal als matrix gerangschikte lichtgevoelige elementen (in de Engelstalige literatuur meestal *pixels* genaamd, wat staat voor *picture elements*). Zo'n matrix kan afmetingen hebben van 128×128 tot meer dan 1000×1000 discrete beeld-elementen. Om deze reden noemt men camera's die zijn uitgerust met tweedimensionale halfgeleider-sensoren wel *matrixcamera's*.

Grofweg kunnen we binnen de groep van vastestof-beeldsensoren twee families onderscheiden. De eerste omvat de CCD-sensoren en de CID-sensoren (*charge injection device*); deze opnemers realiseren fotonconversie en lading-opslag via beeld-elementen in de vorm van condensatoren. Daarentegen converteren MOS-sensoren en CPD-sensoren (*metal oxide semiconductor* respectievelijk *charge primed device*) fotonen naar elektrische lading via fotodioden.

Behalve deze verschillen in het opneem-principe, zijn er ook diverse uitleestech-nieken. Zo werken de meeste CCD-sensoren volgens de methode van „*frame transfer*” (het doorschuiven van de rasterinhoud) of „*interline transfer*” (het doorschuiven van de lijninhoud); beide methoden zijn gebaseerd op het gebruik van een schuifregister. MOS- en CID-sensoren werken met XY-adressering; CPD-sensoren gebruiken een combinatie van beide methoden. In fig. 2 zijn de verschillen tussen de diverse sensortypen vereenvoudigd voorgesteld.

Selectie uit één van deze sensortypen zal plaatsvinden op grond van de specifieke eigenschappen die voor een bepaalde toepassing van belang zijn. Onderlinge verschillen hebben betrekking op eigenschappen als dynamisch bereik, spectrale gevoeligheid, ruis, „*blooming*”, donkerstroom en het gemiddelde aantal defecte beeld-elementen.

CID-sensoren vertonen de gunstigste specificaties voor wat betreft blooming, donkerstroom, ruis, spectrale gevoeligheid en het aantal defecte beeld-elementen. Bovendien bieden CID-sensoren de mogelijkheid tot uitlezen van informatie zonder de lading uit de beeld-elementen te halen en gedurende verscheidene rasters te accumuleren.

De meeste matrixcamera's werken monochroom en presenteren het uitgangssignaal zoals een normale videocamera, dat wil zeggen volgens de CCIR-standaard (het Europese 625-lijnsysteem) of de RS170-standaard (het Amerikaanse 525-lijnsysteem). Volledigheidshalve vermelden we ook de matrix-kleurencamera's, uitgevoerd als RGB-camera met drie beeldsensoren dan wel voorzien van een mozaïek-kleurfilter. In de automatisering vinden deze kleurencamera's echter nauwelijks toepassing.

LICHTBRONNEN

Een ogenschijnlijk misschien eenvoudig probleem vormt de belichting van het op te nemen object. Toch wordt de selectie van de juiste lichtbron in hoge mate bepaald door de specifieke applicatie. Zo speelt de spectrale gevoeligheid van de toegepaste beeldopnemer een grote rol, alsmede de kwestie of continue dan wel pulserende belichting nodig is. Voorts hangt de keuze van de lichtbron nog samen met de eisen betreffende het lichtpatroon of de lichtbundel. In de praktijk zal dit vaak de ontwikkeling van speciale armaturen met zich meebrengen, teneinde een optimaal resultaat te bereiken.

Hoewel het toe te passen type lichtbron sterk afhangt van de applicatie, zijn toch enkele algemene richtlijnen te geven. Halfgeleidercamera's vertonen de grootste gevoeligheid in het (infra)rood-gebied van het spectrum. Hieruit volgt dat het door infrarood-LED's, -lasers en gloeilampen uitgestraalde licht de gunstigste spectrale samenstelling heeft. Is een pulserende lichtbron gewenst, dan komen daarvoor LED's, (puls-)lasers en flitslampen in aanmerking. Vereist de toepassing daarentegen continue belichting, dan mag de lichtopbrengst niet variëren in het ritme van de netfrequentie. Dit is het geval bij gloeilampen en gasontladingslampen (fluorescentiebuisen, kwiklampen en natriumlampen). De remedie ligt hier in het voeden van de lampen uit een gelijkspanning of een hoogfrequente wisselspanning.

Andere eisen kunnen betrekking hebben op de levensduur en het lichtrendement.

Zo komen gloeilampen niet in aanmerking indien een lange levensduur is vereist. Wenst men een lichtbron met een hoog rendement, dan verdient het aanbeveling natriumlampen (tot 180 lm/W) of fluorescentielampen (tot 104 lm/W) te gebruiken.

OPTIEK

Meestal wordt de afbeelding van het product met behulp van lenzen op de sensor geprojecteerd. De eenvoudigst verkrijgbare lenzen zijn die exemplaren die passen op fototoestellen (P-draad of bajonet-vatting) of op videocamera's („C-mount” of bajonet-vatting). Zulke lenzen kan men, evenals losse optische elementen (cilindrische lenzen, prisma's, standaard spiegels enz.) via de reguliere instrumenten/optiek-handel verkrijgen. Soms is het gebruik van optische filters nodig. De toepassing van zulke filters is echter zo specifiek dat toelichting hier achterwege moet blijven, evenals speciale technieken zoals holografie.

SIGNAALVERWERKING

Is het te inspecteren object „in beeld gebracht”, dan komt het vraagstuk van de signaalverwerking aan de orde. De eerste stap bestaat hier uit het reduceren van de hoeveelheid data. Daarna volgt de interpretatie van de overgebleven data. Dit interpreteren gebeurt volledig met behulp van programmatuur, op een wijze die uiteraard volledig door de specifieke toepassing wordt bepaald. Op het onderwerp „programmatuur” komen we verderop in dit artikel nog terug.

Hoezeer de noodzaak tot datareductie

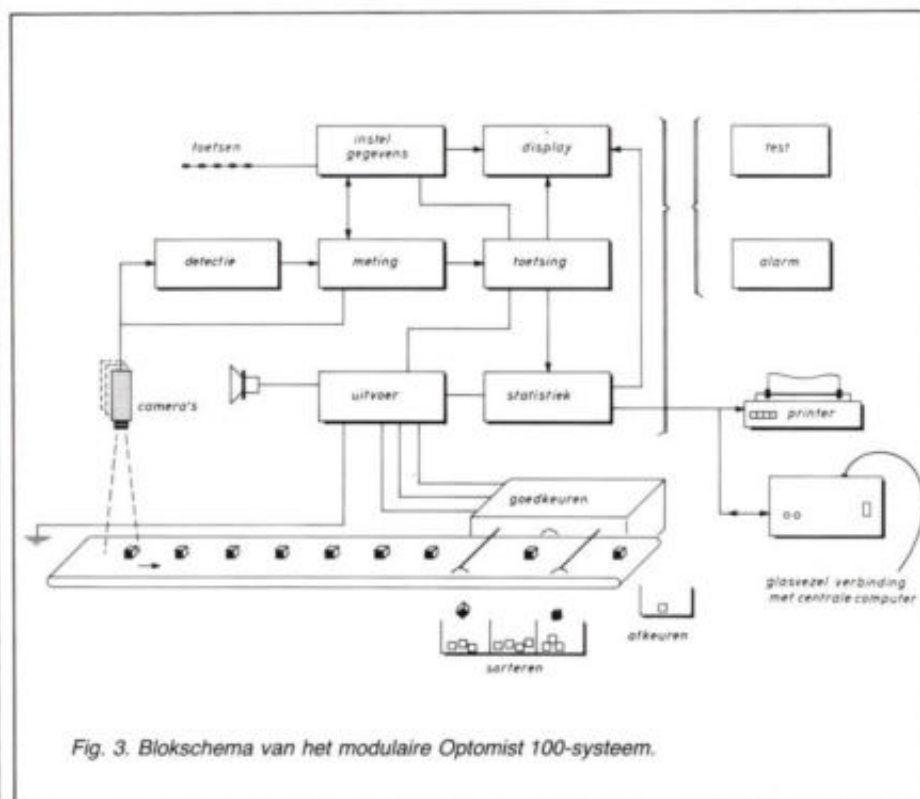


Fig. 3. Blokschema van het modulaire Optomist 100-systeem.

aanwezig is, moge blijken uit het volgende voorbeeld: Als informatiestroom levert een camera per seconde de (van nature analoge) helderheidsinformatie van 100 000 tot 20 miljoen beeld-elementen, afhankelijk van de resolutie. Zouden we nu bij de digitale bewerking van het camerasignaal de eis stellen dat geen informatie verloren mag gaan, dan betekent dit dat we 8-bit kwantiseren moeten toepassen. Onder optimale condities kan het menselijk oog namelijk nog juist ongeveer 200 luminantieverschillen onderscheiden, zodat 7-bit kwantiseren onvoldoende is ($2^7 = 128$).

Omzetting van het camerasignaal met bijvoorbeeld een 8-bit A/D-omzetter, levert dan een datastroom tussen 100 Kbit/s en 20 Mbit/s. Wil men alle beeldinformatie van een lijnsensor-camera met 2048 beeld-elementen over 2048 aftastperioden opslaan, dan is daarvoor een snel-toegankelijk geheugen met een capaciteit van 4 Mbyte vereist. Het doorzoeken van dit geheugen en het uitvoeren van eenvoudige bewerkingen kost veel tijd (van enkele tienden van seconden tot minuten).

Gelukkig stellen veel automatiseringsvraagstukken aanzienlijk lagere eisen aan de helderheidsresolutie en is een te grote resolutie vaak zelfs ongewenst. Dit biedt een eerste mogelijkheid tot verregaande datareductie. De meest toegepaste vorm van datareductie wordt wel „thresholding” genoemd. Deze methode houdt in dat het (analoge) videosignaal met behulp van een comparator wordt vergeleken met een als drempelniveau fungerende referentiespanning. We kunnen hier nog onderscheid maken tussen een *statische* drempelinstelling (een vast ingestelde referentiespanning, bijvoorbeeld met behulp van een trimpotentiometer) en een *dynamische* drempelinstelling door een variabele referentiespanning („dynamic thresholding”). Deze bewerking resulteert in een binair videosignaal. In plaats van een signaal met 256 niveaus (bij 8-bit A/D-omzetting), wordt zo een signaal verkregen met maar twee niveaus, waarvan de „0”-waarden de donkere delen van het object representeren en de „1”-waarden de heldere delen (of andersom).

De tweede vorm van datareductie wordt toegepast op het binaire videosignaal en bestaat uit het coderen van de overgangen van licht naar donker en omgekeerd. Steeds is het aantal helderheidsprongen in een beeld namelijk vele malen kleiner dan de hoeveelheid beeld-elementen. Uit het resultaat van deze bewerking zijn de omtrekken van het opgenomen object nog steeds te reconstrueren; de overgangen vallen immers samen met de contouren van het object.

Als laatste mogelijkheid tot datareductie memoreren we kort een heel andere vorm, die is ontleend aan de beeldbewerkingstechniek. Hier wordt vaak met behulp van 2D-filtrertechnieken geprobeerd de beeld-

Stroboscoop: Noodzakelijk voor belichting van snelbewegende voorwerpen bij gebruik van matrixcamera's.

HF-voeding: Voor voeding van fluorescentie- of natriumlamp, ten behoeve van een stabiele, constante (flikkerloze) lichtopbrengst. De uitgang van de HF-voeding is bestand tegen onbelaste toestand (open uitgang) en kortsluiting. Tevens is een uitgang voor lampstroom-detectie aanwezig.

Lichtbron: SOX-natriumlamp of TL-D-lamp. Behuizing en lichtpatroon moeten zijn aangepast aan de specifieke omstandigheden.

Camera-ingang: Ingang voor één of meer lijnsensor-camera's (met 256, 1024 of 2048 elementen) dan wel één of meer CID-camera's (resoluties van 128×128 tot 488×776 beeld-elementen). Behuizing en optiek aangepast aan de omstandigheden.

STD-MCIM: De Multiple Camera Interface Module is per camera verantwoordelijk voor synchronisatie, timing en venstergeneratie, signaalfiltering, voedingsspanningen, multiplexing, signaalbewerking en „dynamic thresholding”.

STD-PREP: De preprocessor kent drie gebruiksmodi en heeft per modus diverse faciliteiten:

- modus-1: geen preprocessing, alleen serieel/parallel-omzetting;
- modus-2: zwart/wit- en wit/zwart-detectie in X-richting en/of Y-richting, gevolgd door serieel/parallel-omzetting;
- modus-3: het genereren van adressen uit zwart/wit- en wit/zwart-overgangen in X-richting en/of Y-richting.

Steeds is voor het bufferen van data een FIFO-geheugen beschikbaar (512 of 1024 stappen). In combinatie met de STD-MCIM is de preprocessor geschikt voor alle lijnsensor- en matrixcamera's.

STD-CPU: De Central Processing Unit is uitgerust met een Z80- of 68000-microprocessor en beschikt over EPROM-programmageheugen alsmede RAM-geheugen met lithium-hulpbatterij.

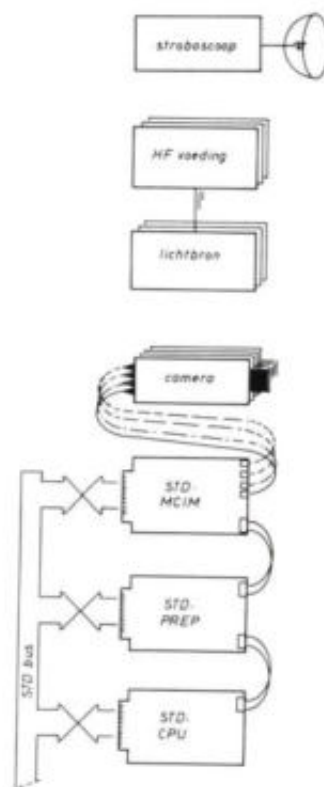


Fig. 4. Het Optomist 100-systeem is modulair opgebouwd uit een aantal standaard-kaarten die zijn gekoppeld door de STD-bus. Deze configuratie is geschikt voor het oplossen van zeer uiteenlopende inspectieproblemen.

kwaliteit zodanig te wijzigen dat de gewenste informatie duidelijker naar voren komt. Op deze wijze kunnen ook elementaire vormen snel worden herkend (patroonherkenning).

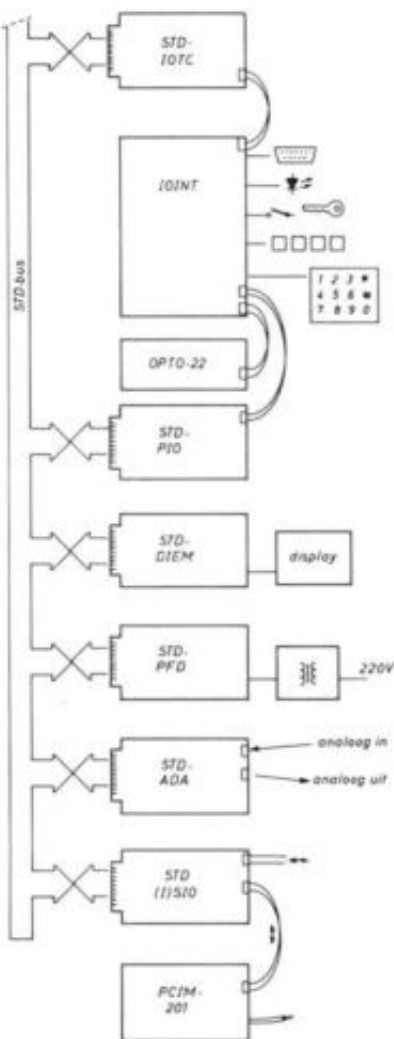
Helaas is voor wie zelf wil experimenteren weinig kant-en-klare apparatuur beschikbaar. Weliswaar zijn de meeste lijnsensor-camera's voorzien van een comparator zodat deze niet alleen een analoog maar ook een binair videosignaal kunnen leveren.

De meeste matrixcamera's produceren echter uitsluitend een analoog signaal. Wel zijn, zoals eerder ter sprake kwam, kaarten beschikbaar (voor STD-bus, VME-bus en voor IBM-PC's) met faciliteiten voor beeldbewerking en al dan niet voorzien van „firmware”.

OPTOMIST 100

Voordat men een bepaald inspectieprobleem met succes kan vertalen in een technische oplossing, moeten de technische middelen goed op een rijtje staan. In het voorgaande hebben we eigenlijk alleen de „harde kern” van deze problematiek aangevoerd. Dat wil zeggen, de middelen om helderheidsverschillen van een te inspecteren object om te zetten in een elektrisch signaal en de methoden om dit te verwerken tot een signaal dat geschikt is voor eenduidige interpretatie. In hoeverre een volgens dit recept opgebouwd visiesysteem ook zelf bruikbaar is in de harde industriële praktijk, hangt in hoge mate af van de technische realisatie. Welke criteria daarbij een rol spelen, zullen we navolgend illustreren aan de hand van de *Optomist 100*, de naam van een serie door Nij-

STD-IOTC: Het Input Output Timer Circuit heeft ingangen voor diverse triggerfuncties en counter/timer-functies, en levert de „zero count“ uitgangspulsen van counters en timers.



IOINT: De Input Output Interface is verantwoordelijk voor de koppeling tussen STD-kaarten onderling en met het testpaneel, de sleutelschakelaar, de functietoetsen, het numeriek toetsenbord en het OPTO-22 I/O-blok.

OPTO-22-blok: Deze kaart (Opto Isolated Input/Output blok) is bestemd voor galvanische scheiding van 1...24 signalen en maakt gebruik van standaard AC/DC I/O-blokken.

STD-PIO: Op de Parallel Input/Output-kaart zijn vier parallelle I/O-poorten ondergebracht, elk geschikt voor 8-bit invoer en/of uitvoer.

STD-DIEM: De Display en Interrupt Expansion Module dient voor aansturing en aansluiting van een vloeistofkristal-display (het toegepaste type heeft 8 regels met 40 tekens per regel) en genereert de timing ten behoeve van interrupt-expansie.

STD-PFD: Tot de taken van deze module (Power Fail Detect) behoren de controle van de netspanning (uitval of onderspanning) en de +5 V voedingsspanning, alsmede het genereren van niet-maskeerbare interrupts. Voorts houdt deze kaart de systeem-reset actief tijdens opstarten na netspanningsherstel totdat de spanningen volledig zijn hersteld.

STD-ADA: Deze kaart behoort tot de uitbreidingsmogelijkheden van het systeem en biedt de faciliteiten voor A/D-omzetting en/of D/A-omzetting met de gewenste nauwkeurigheid.

STD-(I)SIO: Gebruikt het systeem een RS232C-verbinding voor aansluiting van een printer en/of voor datacommunicatie, dan kan het bij bepaalde applicaties voorkomen dat deze verbindingen teveel beslag leggen op de systeemprocessor. Voor zulke gevallen werd de ISIO-kaart (Intelligent Serial Input/Output) ontwikkeld. Deze kaart is uitgerust met een lokale processor (Z80); data-uitwisseling met de systeemprocessor vindt plaats via algemene registers en DMA-overdracht.

PCIM-201: Deze kaart is bestemd voor het realiseren van een asynchrone bidirectionele RS232C-verbinding via een glasvezelkabel met zender/ontvanger aan beide zijden.

ningen inbouwen. Niet in de laatste plaats is het van groot belang dat de verschillende delen van het systeem voldoen aan industriële (en dus stringente) criteria ten aanzien van betrouwbaarheid en bestendigheid tegen omgevingsinvloeden. We zullen kort aangeven hoe de genoemde eisen zijn verwerkt in de combinatie van apparatuur en programmatuur van het Optomist 100-systeem.

- Bediening

Bij het Optomist-systeem is de gewenste bedieningseenvoud in eerste instantie gerealiseerd doordat het systeem in principe volledig zelfstandig en automatisch kan werken. Voor de feitelijke bedieningshandelingen dienen slechts enkele functietoetsen (en eventueel een klein numeriek toetsenbord). Een beeldscherm, bijvoorbeeld een vloeistofkristal-display, presenteert uitsluitend relevante informatie, in de vorm van simpele (Nederlandstalige) meldingen. Voorts is het aantal noodzakelijke afregelingen en ijkingen tot een minimum beperkt. Gestreefd is hierbij naar volledig automatische procedures; waar dit niet mogelijk bleek, zijn de manuele procedures zo eenvoudig mogelijk gehouden.

- Veiligheidsvoorzieningen

Ten aanzien van de veiligheid zijn de volgende voorzieningen getroffen:

- blokkering van onjuiste gegevensinvoer (geen blokkering van onlogische maar op zichzelf wel toelaatbare invoer);
- blokkering van het systeem bij uitval van de netspanning en gecontroleerd opstarten na netspanningsherstel;
- blokkering van de uitwerp bij uitval van de lichtbron of bij excessieve uitwerp;
- melding bij het overschrijden van alarmgrenzen.

- Omgevings- en betrouwbaarheidscriteria

Belangrijke ontwerpcriteria betreffen ten slotte de mate waarin het systeem zelf is opgewassen tegen een industriële omgeving. Zo zijn alle systeemdelen ondergebracht in waterdichte behuizingen (IP54 of IP65) en is bij de realisatie veel aandacht geschonken aan de bestendigheid tegen trillen en schokken. Ook is het mogelijk het systeem aan te passen aan verschillende eisen voor wat betreft de toelaatbare omgevingstemperaturen. Twee algemene betrouwbaarheidseisen betreffen een lange MTBF en een korte MTTR; op grond van beide laatste eisen zijn in het systeem geen diskette-eenheden opgenomen.

PROGRAMMATUUR

Het zal duidelijk zijn dat de goede werking van het systeem staat of valt met de kwaliteit van de programmatuur. Daarom wordt bij het ontwerpen van de diverse routines uitgegaan van een twee algemene principes. Ten eerste moet de programmatuur overzichtelijk zijn en ten tweede mag niets aan het toeval worden overgelaten. Bijzon-

kerk Systems ontwikkelde systemen voor automatische visuele inspectie.

Fig. 3 toont een blokschema waarin de afzonderlijke functies van het systeem zijn aangegeven. Uit dit schema blijkt dat is voorzien in faciliteiten voor informatieverwerking ten behoeve van het verzamelen en weergeven van productiegegevens. Uitbreidingsmogelijkheden betreffen een interface voor datacommunicatie met een centrale computer en faciliteiten om het systeem in dat geval vanuit die computer op afstand te kunnen besturen.

In fig. 4 is schematisch aangegeven op welke wijze het blokschema in elektronica is gerealiseerd. We zien in deze figuur dat het systeem modulair is opgebouwd uit een aantal standaard-kaarten die zijn ge-

koppeld door de STD-bus. De afgebeelde configuratie is geschikt voor het oplossen van zeer uiteenlopende inspectieproblemen. Indien meer en nog snellere „preprocessing“ is vereist, wordt overigens afgestapt van deze standaard-kaarten. In dat geval wordt speciale snelle elektronica gebouwd, al dan niet gekoppeld aan snellere en/of krachtigere verwerkingssystemen.

SYSTEEMCRITERIA

Een computersysteem dat is bestemd om in een industriële omgeving te werken, moet voldoen aan een reeks speciale eisen. Zo is de operator die een gecompliceerd industrieel systeem moet bedienen doorgaans geen computerspecialist zodat de bediening zo eenvoudig mogelijk moet kunnen verlopen. Verder moet men in het ontwerp verscheidene veiligheidsvoorzie-

dere aandacht is voorts besteed aan de tijdkritische routines: deze worden volledig doorgerekend en wegens de vereiste verwerkingssnelheid in machinetaal geschreven.

De programmatuur omvat routines voor de volgende taken:

- Initialisering van centrale verwerkingseenheid en periferie-schakelingen, display, uitgangen, enz.
- Instelling van parameters. In dit deel van de programmatuur kan een daartoe bevoegde gebruiker parameters inzien en wijzigen. Opgemerkt zij hier dat aan „inzien” en „wijzigen” een verschillende bevoegdheid kan zijn toegekend, vastgesteld door middel van een sleutel waarvoor verscheidene codes bestaan.
- Uitlezing van de functietoetsen en besturing van de juiste instellingen voor het functioneren van het systeem.
- Rekentaken voor de verwerking van binnengehaalde camerasignalen, toetsing aan sorteercriteria, het actualiseren van display en tellers en het activeren van data-uitvoer en eventueel alarm.
- Afhandeling van alle camerasignalen en belangrijke ingangs- of timing-signalen. Dit vindt plaats door interrupt-routines; geneste interrupts zijn hier mogelijk voor zover toegestaan in de programmatuur.

Verdere routines zijn bestemd voor diagnoseroutines (waaronder een geheugentest), beveiligingstaken en detectie van netspanningsuitval (voor een gedefinieerde doorstart en vervolg van de metingen).

TOEPASSINGEN

Bij producten die mogelijk geschikt zijn voor automatische visuele inspectie denkt men vaak vooral aan voorwerpen met begrensde afmetingen, zoals potten, blikken, sleutels en dergelijke. Veel producten zijn echter tijdens de fabricage in één richting onbegrensd; we kunnen daarbij denken aan het extruderen van pijpen en profielen, het produceren van textieldoek, filmmateriaal en papier. Ter samenvatting van dit artikel zullen we een drietal toepassingen voor het *Optomist 100*-systeem behandelen.

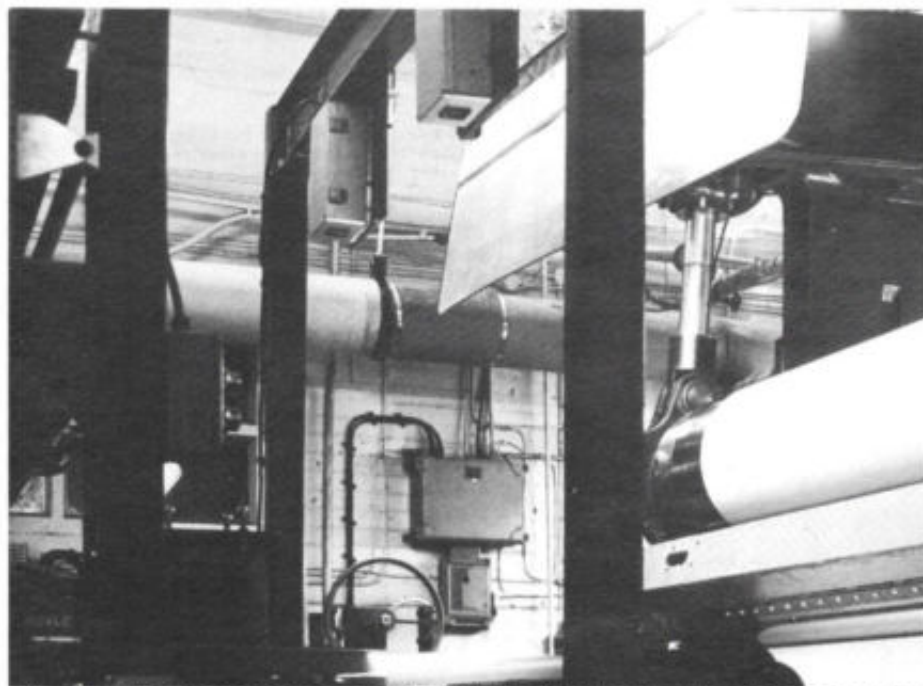
- Papierinspectie

Het eerste voorbeeld heeft betrekking op de inspectie van papier met een breedte van 2 m en een productiesnelheid van 2 m/s (zie afb. 5). Inspectietaken betreffen de meting van de positie van de papierrand en de papierbreedte alsmede het controleren van het papier op gaten met een diameter groter dan 1 mm.

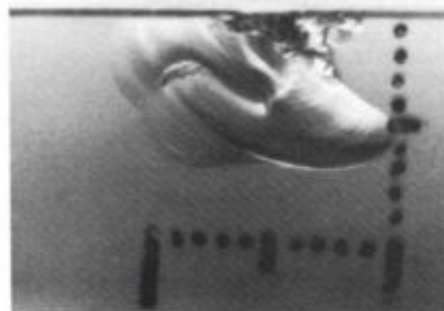
Hiervoor wordt een lijnsensor-camera gebruikt met een resolutie van 2048 beeld-elementen. Door combinatie met een optisch systeem dat in X-richting een beeld over exact 2048 mm op de sensor projec-

teert, wordt het papier ruimschoots over de gehele breedte afgetast. Om ook in Y-richting voldoende resolutie te realiseren, wordt een aftastfrequentie van 4000 Hz gekozen, zodat één horizontale aftastcyclus overeenkomt met een papiertransport van $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} / 4000 \cdot \text{s}^{-1} = 0,5 \text{ mm}$. Om de 2048 elementen van de sensor

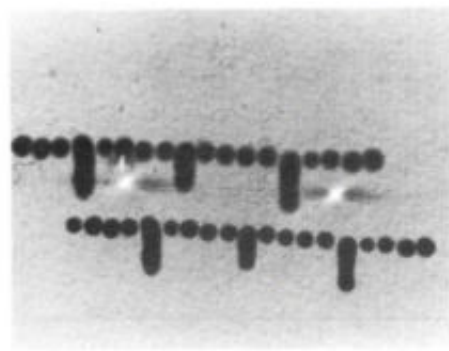
4000 maal per seconde te kunnen uitlezen, is een klokfrequentie nodig van $2048 \times 4000 = 8,2 \text{ MHz}$. Zodoende genereert de camera een videosignaal met een bandbreedte van 8,2 MHz. Wordt dit signaal door „dynamic thresholding” omgezet in een binair videosignaal, dan resulteert dit in een datastroom van 8,2 Mbit/s. Na 8-bit



Afb. 5. Opstelling van visueel inspectiesysteem voor meting van de positie van de papierrand en de papierbreedte alsmede voor het controleren van het papier op eventuele gaatjes (foto: Nijkerk Systems BV).



(a) Defect aan zijrand van glasplaat.



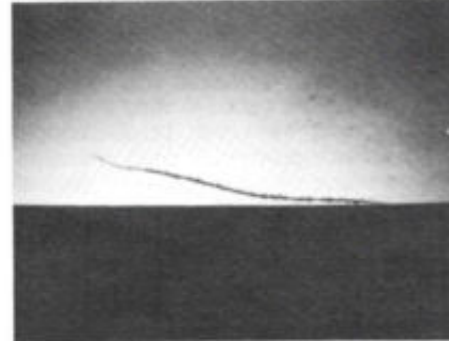
(b) Defecten in glasplaat.



(c) Metaalverontreiniging in glasplaat.



(d) Kras in glasplaat (afgebeeld naast millimeterpapier).



Afb. 6. Door automatische visuele inspectie vastgestelde defecten in enkele glasmonsters (de punten en strepen geven een verdeling in millimeter weer).



Afb. 7. Frieslandfles met ernstige slijtageplekken.

serieel/parallel-omzetting (volgens modus-1, zie beschrijving STD-PREP in fig. 4) is dan een stel nog steeds onverwerkbaar snelle signalen verkregen; het computersysteem zou daarvoor immers een verwerkingscapaciteit van 1 Mbyte/s moeten hebben.

Bij het gebruik van modus-3 genereren de papierranden per aftastcyclus twee overgangsadressen van 11 bit. Daar één lijnaf-tastperiode 500 μ s duurt, is ruim voldoende tijd beschikbaar om 2×2 byte binnen te halen en hieruit positie en breedte te berekenen. Detecteert de camera bovendien nog gaatjes in het papier, dan treden in de desbetreffende lijnperiode meer overgangen op (twee per gat) waardoor de verwerkingstijd terugloopt. Gemiddeld genomen blijft echter in modus-3 voldoende tijd over.

– Detectie van glasdefecten

Als tweede voorbeeld van automatische visuele inspectie noemen we het detecteren van verontreinigen, luchtbellens en beschadigingen in glas. Bij een dergelijke met het *Optomist 100*-systeem gerealiseerde applicatie bedraagt de glasbreedte 1 m en de productiesnelheid 25 m per minuut. In dit geval luidde de eerste eis het vaststellen van de omvang van de genoemde defecten, met een meetresolutie van $0,5 \times 0,5$ mm². Voorts werd de eis gesteld dat het systeem moet aangeven in welke van drie zones een defect zich bevindt. Bij overschrijding van het maximaal toegestane aantal ongeoorloofd grote defecten per zone volgt afkeur.

Ook deze applicatie werd gerealiseerd met

behulp van een lijnsensor-camera. Enkele van de behaalde resultaten zijn weergegeven in de afbeeldingen 6(a) t/m 6(d), die een indruk geven van defecten die in sommige glasmonsters werden vastgesteld.

– Detectie van flesse-slijtage

Een derde toepassing betreft de automatische meting van slijtage aan retourflessen (zie afb. 7). Ook in dit geval worden hoge eisen aan het inspectiesysteem gesteld. Zo bedraagt de verwerkingssnelheid circa 50 000 flessen per uur, wat neerkomt op 14 flessen per seconde. Per fles is zodoende slechts een tijd van 70 ms beschikbaar, waarin het inspectiesysteem een groot aantal taken moet uitvoeren. Hoofdtaken zijn hierbij:

- detectie van de aanwezigheid van de fles met behulp van de camera zelf;
- correcties voor helderheidsvariaties in de fles;
- toetsing van de gemeten waarden aan de ingegeven afkeurcriteria;
- het op het juiste moment bekrachtigen van de uitwerp in geval van afkeur.

Tevens moet het systeem bij elke meting de tellers en de statistiek bijwerken en het display actualiseren. Hoewel men voor dit inspectieprobleem ook een matrixcamera zou kunnen gebruiken, werd toch voor een „verticaal opgestelde“ lijnsensor-camera gekozen. Een belangrijke reden vormde de

vereiste objectbelichting. Ingeval van een matrixcamera is hier namelijk een door een stroboscoop bestuurd flitslamp nodig; zulke lampen hebben het nadeel van een betrekkelijke korte levensduur. Daarentegen kan de lijnsensor-camera werken in combinatie met continue belichting door een natriumlamp met hoogfrequent-voeding.

CONCLUSIES

Elektronische visiesystemen bieden interessante perspectieven voor het oplossen van automatiseringsproblemen in vele takken van de industrie. Zoals voor vele samengestelde systemen geldt, is ook bij visiesystemen de ketting niet sterker dan de zwakste schakel. Gepoogd is in dit artikel aan te geven dat de keuze van de juiste schakels in hoge mate het welslagen van een automatiseringsproject bepaalt. Uiteraard mag men daarbij ook het kostenaspect niet uit het oog verliezen. Voor wat de *Optomist 100*-serie betreft, zijn beide doelstellingen nagestreefd door de diverse schakels waar mogelijk te selecteren uit beschikbare (gestandaardiseerde) systeemcomponenten en efficiënte zelf-ontwikkelde programma-modulen.

□

Inf.: Nijkerk Systems BV, postbus 7920, 1008 AC Amsterdam (020) 462221.

Zuiver een kwestie
van belangstelling:
hoe zit het met
de kwaliteitsverbetering
van uw produkt?

basan Breda - Frankfurt
TEXWIPE
precision cleaning products

BASAN B.V. Spinveld 6a, 4815 HS Breda
Tel. 076-411844, Telex 74395 basan
Fax (31) - 76-220226

Lorelay: door elektronica modernste pijpenlegger ter wereld

Op zaterdag 26 april j.l. werd de 179 meter lange en 26 meter brede Lorelay gedoopt in het Calland Kanaal bij Rotterdam. De Lorelay, waaraan vooral veel Nederlandse bedrijven hebben gewerkt, is het modernste pijpenlegschip ter wereld en is uitgerust met een verbazingwekkende hoeveelheid elektronica. Behalve het leggen en ingraven van pijpen op en in de zeebodem ten behoeve van de offshore-industrie kan de Lorelay worden ingezet bij onderwaterspecties van offshore-constructies en pijpleidingen, de installatie van onderwaterconstructies zoals verdeelstations en het verrichten van duikondersteuning. Directeur Edward Heerema van Allseas in Den Haag dat het schip exploiteert, vat het als volgt samen. „De Lorelay is het simpele alternatief voor de bestaande methoden. Voor het eerst in de geschiedenis van de offshore kunnen alle onderwaterwerkzaamheden met en vanaf één en hetzelfde schip worden uitgevoerd.”

De Lorelay is een conversie van de voormalige Natalie Bolten, een carrier die Volkswagens naar de VS vervoerde en granen in bulk als retourvracht mee naar Europa nam. Bij Scheepswerf Boele in Bolnes werd het schip, op de romp na, geheel gesloopt terwijl in het oude achterschip een heel nieuw open achterschip werd gebouwd voordat het oude werd verwijderd.

Door dit open achterschip kunnen bakken met pijpen het voor dat doel afgeladen schip binnenvaren, terwijl bij pijplegoperaties door de uitstekende geleidingsconstructies de pijp naar de zeebodem verdwijnt. Door voorbeladen bakken in te nemen is de Lorelay onafhankelijk van voorraden door andere schepen. Iets wat bij slechte weersomstandigheden niet altijd mogelijk is, in tegenstelling tot het leggen zelf.

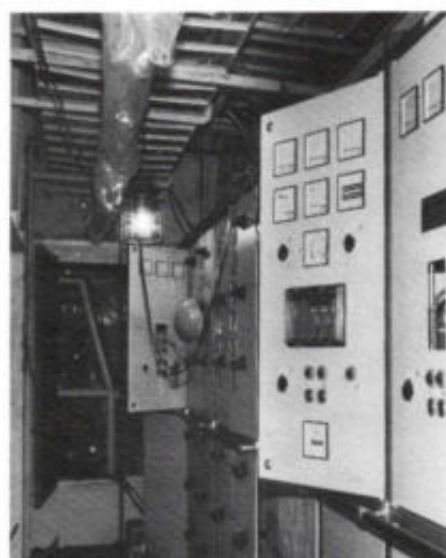
Het schip en de speciale inrichtingen zijn verregaand geautomatiseerd. Het dynamisch plaatsbepalingssysteem, de *Kongsberg Albatross ADP-503-MK II*, is volledig geïntegreerd. Dat wil zeggen dat, behalve dat het schip niet meer verankerd hoeft te worden, het hele pijpleggsysteem (bij-)gestuurd wordt door impulsen vanuit de DP.

Vanuit het binnenste van de romp worden de pijpen via een ingenieus systeem (deels handbediend) naar het lasstation aan dek getransporteerd. Het station is geplaatst op een zwevend dek dat is voorzien van deiningscompensatie in de lengterichting om de bewegingen van de golven op te vangen waardoor het gehele station in horizontale positie blijft. In de pijpstraat worden de pijpen volautomatisch gereinigd,

aan elkaar gelast en doorgeleerd met een röntgenapparaat voordat ze naar de zeebodem verdwijnen.

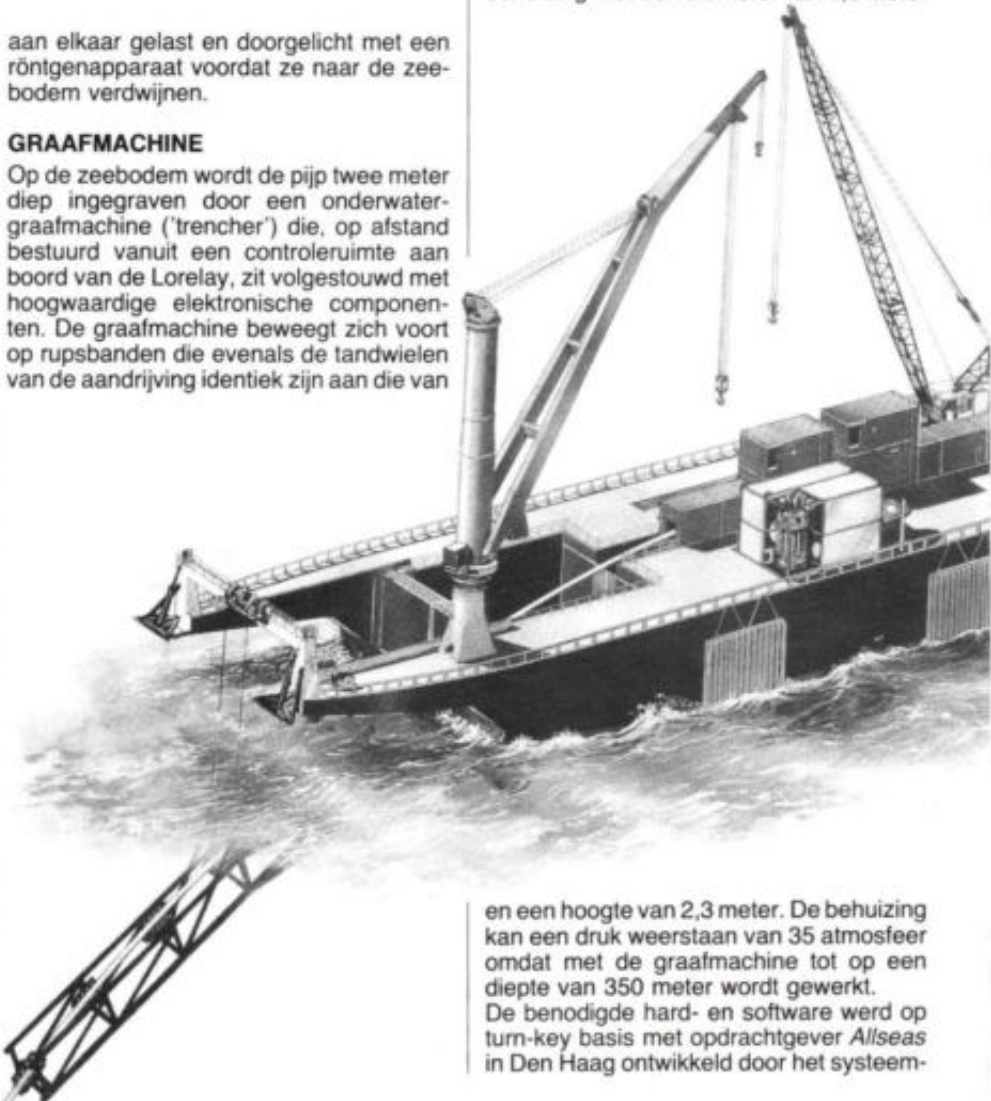
GRAAFMACHINE

Op de zeebodem wordt de pijp twee meter diep ingegraven door een onderwatergraafmachine ('trencher') die, op afstand bestuurd vanuit een controlekamer aan boord van de Lorelay, zit volgestouwd met hoogwaardige elektronische componenten. De graafmachine beweegt zich voort op rupsbanden die evenals de tandwielen van de aandrijving identiek zijn aan die van



Aan boord van de Lorelay werden over een totale lengte van 53 meter schakelkasten en bedieningslessenaars geïnstalleerd. De verschillende componenten zijn met elkaar verbonden door kabels met een gezamenlijke lengte van welgeteld 160 km.

de Leopard II legertank. De elektronica is ondergebracht in een waterdichte ronde behuizing met een diameter van 1,5 meter

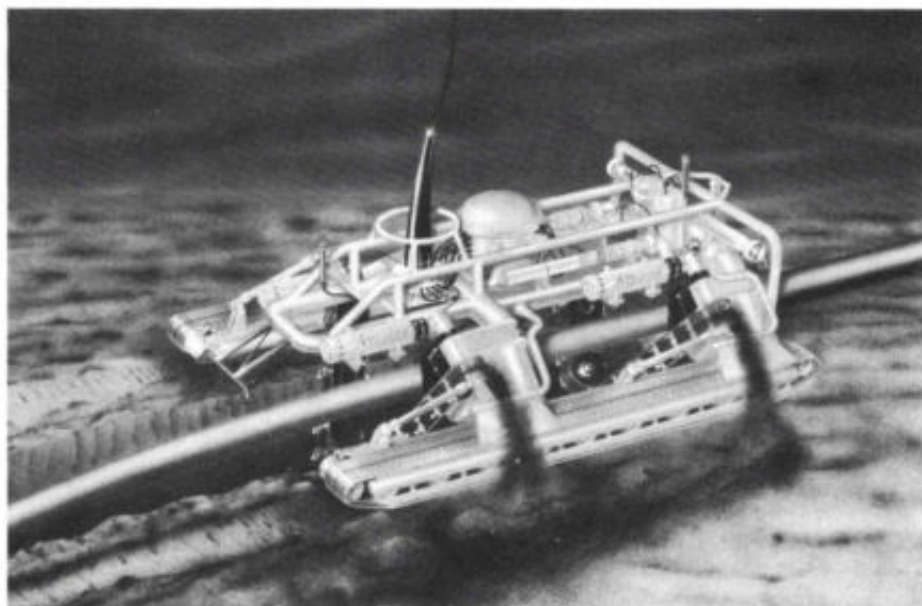


en een hoogte van 2,3 meter. De behuizing kan een druk weerstaan van 35 atmosfeer omdat met de graafmachine tot op een diepte van 350 meter wordt gewerkt. De benodigde hard- en software werd op turn-key basis met opdrachtgever Allseas in Den Haag ontwikkeld door het systeem-

huis Logica in Rotterdam. De graafmachine is uitgerust met twee sonars die voor en achter de machine het bodemprofiel, met daarop de pijp, meten waardoor het zich over de in te graven pijp kan manoeuvreren. Daartoe is de 'trencher' bovendien uitgerust met twee roerpropellers aan weerszijden. De voortstuwing van de onafhankelijk van elkaar werkende rupsbanden gebeurt door twee elektromotoren van 30 kW, die worden aangestuurd door een frequentieregelaar in de regelkamer aan boord van het moederschip.

SENSOREN

Aan de voorzijde van de graafmachine bevinden zich drie sensoren, waarvan de middelste de pijp volgt en de twee buitenste de horizontale positie van de trencher ten opzichte van de pijp meten. De besturing gebeurt geheel automatisch zonder tussenkomst van de operator. De signalen van de drie sensoren worden verwerkt in de computer aan boord van het moederschip die vervolgens geheel zelfstandig de rupswielen aanstuurt. Door de sonaratas-



De onderwater-graafmachine (trencher) legt de pijp in een geul van 2 m diep.

De Lorelay met midden op het dek de pijplasmastraat.



De machine heeft zoveel vermogen dat hij nagenoeg alle grondsoorten aankan, variërend van zand tot zware klei en gravel met keien tot een diameter van 50 centimeter.

Op dit moment is Allseas nog bezig met de ontwikkeling van een onderwaterinspectievaartuig. Dit op afstand bestuurd vaartuig dat te zijner tijd aan boord van de Lorelay zal worden geïnstalleerd, wordt uitgerust met een videocamera, variabel instelbare verlichting (tot 3 kW), autopiloten voor pijpvolg-systeem en navigatie, profielsonar, echosounder, 'diquartz' sensor voor



In een waterdichte behuizing (bestand tegen een druk van 35 atmosfeer) met een diameter van 1,5 meter en een hoogte van 2,3 meter zijn alle elektronische componenten van de trencher ondergebracht.

ting van de drie sensoren wordt bovendien de in te graven pijp nooit geraakt door de trencher of uitstekende delen daarvan. Bij conventionele onderwatergraafmachines was dat nogal eens het geval waardoor beschadigingen ontstonden op de lasnaden van de pijp. Indien de pijp na een eerste gang niet voldoende diep is ingegraven gaat de trencher automatisch terug naar het beginpunt voor een tweede gang, ook weer zonder de pijp aan te raken. Volgens de opdrachtgever zal een dergelijke tweede gang in de praktijk slechts zeer incidenteel nodig zijn.

Vanuit de controleruimte aan boord van de Lorelay, waarin een operator op monitoren alle bewegingen van de trencher in beeld heeft en die in bepaalde situaties kan bijsturen met een joystick, loopt een ruim 400 meter lange kabel naar een roestvrijstalen, cardanisch opgehangen verdeelkast boven op de graafmachine. De kabel, die speciaal voor dit doel is ontwikkeld door NKF, heeft een breuksterkte van ruim 50 ton en weegt per strekkende meter 35 kilo.

De diameter van de kabel bedraagt 14,5 centimeter. Door de kabel lopen ongeveer 150 aders die onderling van elkaar zijn afgeschermd ter voorkoming van interferentie. Naast vier 'powercables' (stroomvoorziening) zijn dat diverse coax- en glasvezelkabels ten behoeve van de verschillende functies.

dieptecontrole en beeldherkenningsapparatuur. Deze apparatuur vertegenwoordigt de eerste stap op weg naar de toepassing van informatica-achtige toepassingen aan boord van onderwaterwerktuigen.

COMPUTERS

Terug naar de Lorelay, of – om precies te zijn – de brug van de Lorelay. Dat is één groot magazijn volgestouwd met elektronica.

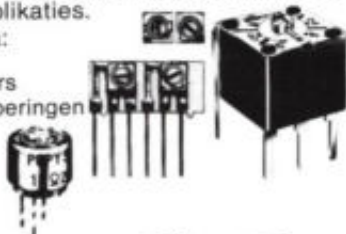
De brug is T-vormig en onderverdeeld in verschillende secties. Een belangrijke plaats is ingeruimd voor het Kongsberg



STERNICE AKTIEF IN PASSIEF!!

Sternice is een begrip als het gaat om precisieweerstanden, trimmers, potmeters en vermogensweerstand. Deze kwalitatief zeer hoogwaardige producten worden snel en veelal uit voorraad Oosterhout geleverd en zijn door de uitstekende standaardspecificaties uitermate geschikt voor professionele en militaire applicaties. Een greep uit het programma:

- Enkelslags trimpotentiometers
 - industriële en militaire uitvoeringen
 - volledig afgedicht



- Meerslags trimpotentiometers
 - 15, 18 of 22 slags
 - cermet of microcer (10 ppm)
 - stof en vocht dicht



- Precisie NiCroCer weerstanden
 - zeer hoge precisie en temperatuurstabiliteit
 - vermogensreeks: 0,33 W - 10 W
 - tolerantie: 1% tot 0,001%

- Vermogensweerstand
 - vermogen 21 Watt tot 1000 Watt
 - weerstandswaarden: 0,062 Ohm-430 KOhm



- Potentiometers
 - enkelslags 300°
 - lineair, log en antilog
 - weerstandsreeks: 22 Ohm - 10 MOhm



- Conductive plastic servo en verplaatsingspotentiometers
 - meetbereik van 20 - 2000 mm
 - tolerantie tot 0,025%
 - levensduur tot meer dan $2 \cdot 10^7$ slagen

Vraag uitgebreide documentatie aan bij:

klaasing electronics b.v.

beneluxweg 27, 4904 sj oosterhout,
tel.: 01620-81623/696, telex: 54598, fax: 01620-56500

De knapste instrumenten, in de fraaiste verpakkingen...



hebben wij ook voor multisystemen!

De 80186/188/286 van AMD bijvoorbeeld. Dat zijn high-end microprocessors waarin een hele serie perifere bouwstenen is geïntegreerd, waardoor ze uitermate geschikt zijn voor multi-user en multi-tasking systemen. We hebben ze in snelheden van 6, 8, 10 en binnenkort ook 12,5 MHz. En natuurlijk kunnen we ook voor een uniek samenspel zorgen met andere bouwstenen: de 80286, bijvoorbeeld, verzorgt samen met de 82C284 klok generator en de 82C288 bus controller een harmonieuze en virtuoze kompositie.

U kunt deze toonaangevende instrumenten van AMD in de fraaiste verpakkingen krijgen: in PLCC, pin grid arrays, LCC -geheel naar wens en specificatie. En daarmee bezorgen wij u ook economisch gezien bijzonder aantrekkelijke mikroprocessor oplossingen. Want u weet 't toch wel: ook in onze prijzen zit muziek!

Arcobel daar zit muziek in!

mikro-elektronika innovatie centrum

Griekenweg 25, 5342 PX Oss
Postbus 344, 5340 AH Oss / Telefoon 04120-30335*
Telex 37489 / Fax nr. 04120-30635.

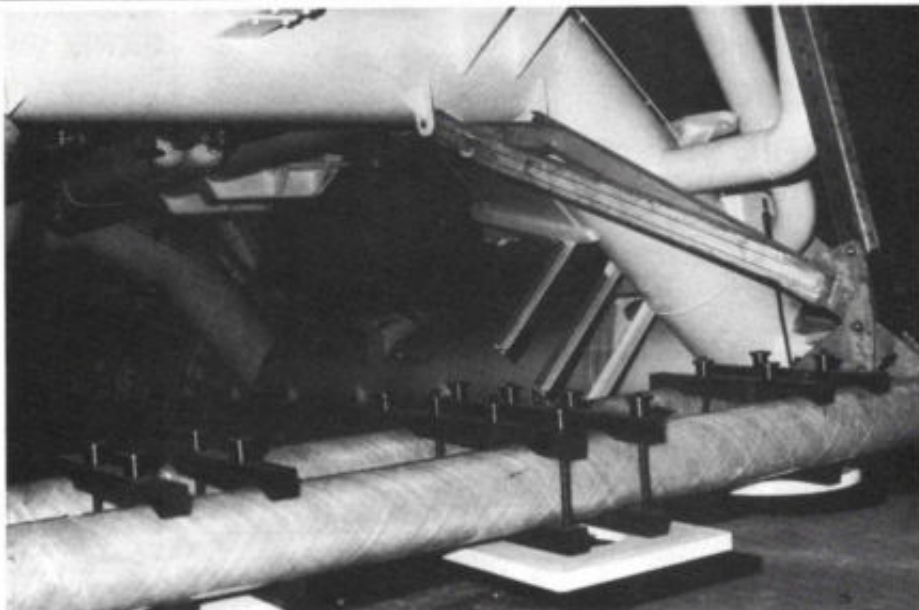
DP-systeem dat wordt bestuurd door vier computers. Daarvan zijn twee 'werkcomputers', één is de centrale computer en de vierde is een zogeheten foutanalyse-computer. Voor plaatsbepaling zijn op het schip twee Simrad HPR309 systemen geïnstalleerd waarvan één is voorzien van een sonar.

Navigatie-apparatuur is er volop op de brug. INA uit Vlaardingen leverde en installeerde een geavanceerde Kodex Westener recorder (een soort 'zwarte doos'), die alle besturingsgegevens centraal verwerkt en opslaat. Verder leverde INA een Sailor VHF-installatie, een Racal Decca Navtexontvanger, een Racal Decca ARPA 10 cm radarset gecombineerd met een Racal Decca RM1290/6 radarset en een Watchkeeper daglicht-radar-kleurenmonitor, een Plath radiopeiler, een Simrad doppler-speed-log, een JRC satellietnavigatie, een Altas echopeiler, een Racal Decca Autopilot DP563, Decca Navigator MK52, een Observer automatisch magnetisch kompas en een grote hoeveelheid (interne) communicatie- en alarmeringsapparatuur.

Het concept van de Lorelay, ook voor wat betreft de elektronische componenten, is geheel ontwikkeld in Nederland. Door de volledige uitrusting aan boord is het schip het modernste in zijn soort ter wereld.

ANDERE INDUSTRIËLE SECTOREN

Verskillende configuraties aan boord van de Lorelay kunnen ook voor andere doel-



De sensoren aan de voorzijde van de trencher. De middelste daarvan volgt de pijp en de twee buitenste meten de horizontale positie van de trencher ten opzichte van de in te graven pijp.

einden worden gebruikt. Het pijpbehandelingssysteem, bijvoorbeeld, kan met betrekkelijk eenvoudige modificaties worden toegepast in andere industriële sectoren waarin volautomatisch hoogwaardige producten worden geproduceerd.

Hetzelfde geldt voor de graafmachine. Diverse elementen, zowel mechanische als elektronische, zijn nog nooit eerder toege-

past bij graafmachines die op het land werken. Alhoewel zowel de opdrachtgever als de verschillende toeleveranciers van de Lorelay niet scheutig zijn met het geven van technische specificaties, staat het vast dat in de komende jaren verschillende vindingen die zijn toegepast op het pijpenlegschip ook hun weg zullen vinden naar minder natte aangelegenheden. □

COMPUTER AIDED DESIGN

Wie kan er beter elektrische schema's en printontwerpen realiseren dan een eindverbruiker van printplaten zelf?

Alle NIEAF-SMITT printplaten, die seriematig in de productie worden toegepast, zijn dan ook door C.A.D.-systemen ontworpen en van deze mogelijkheden kunt u nu ook gebruik maken.

De C.A.D.-afdeling van NIEAF-SMITT levert u probleemloos:

- Elektrische schema's
- Printontwerpen (van schets t/m complete printplaat)
- Multi-layer ontwerpen (tot 16 lagen)
- Tekstplaten
- Snelle wijzigingen of aanvullingen
- Duplikaten (bv. voor modulaire opbouw)



Vrieslantlaan 6, 3526 AA Utrecht, Postbus 7023, 3502 KA Utrecht
Telefoon: 030 - 88 13 11 Telex 47067

PRINTPLAAT DRUKKNOP SERIE 99

Feiten waar U niet omheen kunt



• Kontakten	goud geplateerd	gaan een levenlang mee
• Kontaktdruk	0,4N (40 gram)	voor storingvrij schakelen
• Bedieningsdruk	1,3 - 1,7N (130 gram)	voor prettige bediening
• Schakelgevoel	met of zonder drukpunt	psychologisch moment!
• Bedieningsafstand	3,6 mm	U weet dat u geschakeld heeft.
• Mech. levensduur	> 5 x 10 ⁶ schakelingen	"levenslang" schakelen
• Schakelvermogen	max. 100 mA bij 50 VAC/72 VDC	zelfs voor het kleinste stroompje
• Overgangsweerstand	< 15 mΩ	zeer laag voor mech. schakelaar
• Dendertijd	< 100 μsec.	prettig voor de software
• Versnelling	> 15 g in 3 richtingen	stootbestendig
• Materiaal huis	polysulfon en polycarbonaat	een veilig gevoel
• Dichtheid	IP 40	stofbestendig.
• Schakelmogelijkheid	puls- en stapfunctie	U kunt alle kanten uit
• Verlichting	d.m.v. LED of lampje	optische signalering!
• Kleurmogelijkheden	wit, rood, geel, blauw, zwart	duidelijke kleurindicatie
	groot bedieningsoppervlak	veel tekstruimte
	1 maak- of 1 verbreekkontakt	
	2 maak- of 2 verb. kontakten	er is op alles gerekend!
	1 maak- en 1 verbreekkontakt	
	uitvoering: 1-, 2-, of 3-voudig	voor een perfect design!

e a o ■ FIGROEN b.v.

KAMERLINGH ONNESWEG 46 • POSTBUS 544 • 3300 AM DORDRECHT
TELEFOON 078 - 177511 • TELEX 20156 • FAX 078 - 178594

SERIE 98

... 'n juweeltje voor de printplaat



EAO printschakelaar Serie 98... een technisch wonder

• Kontakten	goud geplateerd	gaan een levenlang mee
• Kontaktdruk	0,25N (25 gram)	voor storingvrij schakelen
• Bedieningsdruk	1,6N (160 gram)	voor prettige bediening
• Schakelgevoel	met drukpunt	psychologisch moment!
• Bedieningsafstand	2 mm	U weet dat u geschakeld heeft.
• Mech. levensduur	> 5 x 10 ⁶ schakelingen	"levenslang" schakelen
• Schakelvermogen	max. 100 mA bij 50VAC/72VDC	zelfs voor het kleinste stroompje
• Overgangsweerstand	< 50 mΩ	laag voor mech. schakelaar
• Dendertijd	< 2 msec	prettig voor de software
• Versnelling	> 15 g in 3 richtingen	stootbestendig
• Materiaal huis	polyester, zelfdovend	een veilig gevoel
• Dichtheid	IP 67	stofbestendig, waterdicht
• Schakelmogelijkheid	puls- en stapfunctie	U kunt alle kanten uit
• Verlichting	d.m.v. LED	optische signalering!
• Materiaal lens	ABS, zelfdovend (brandveilig)	
• Kleurmogelijkheden	98 versch. lensuitv.	

e a o ■ FIGROEN b.v.

KAMERLINGH ONNESWEG 46 • POSTBUS 544 • 3300 AM DORDRECHT
TELEFOON 078 - 177511 • TELEX 20156 • FAX 078 - 178594





Het Kings-programma omvat de volgende productgroepen:

- R.F. Coaxiale connectoren, zoals BNC-TNC-N-C-series etc.,
- Telephone plugs & jacks,
- Microwave componenten,
- Broadcast products,
- Attenuators & terminations.

Wilt u meer weten, documentatie en/of prijzen ontvangen, materiaal bestellen? Bel dan onze doorbriesnrs.: 070-400(766) of (769).

avio-diepen bv

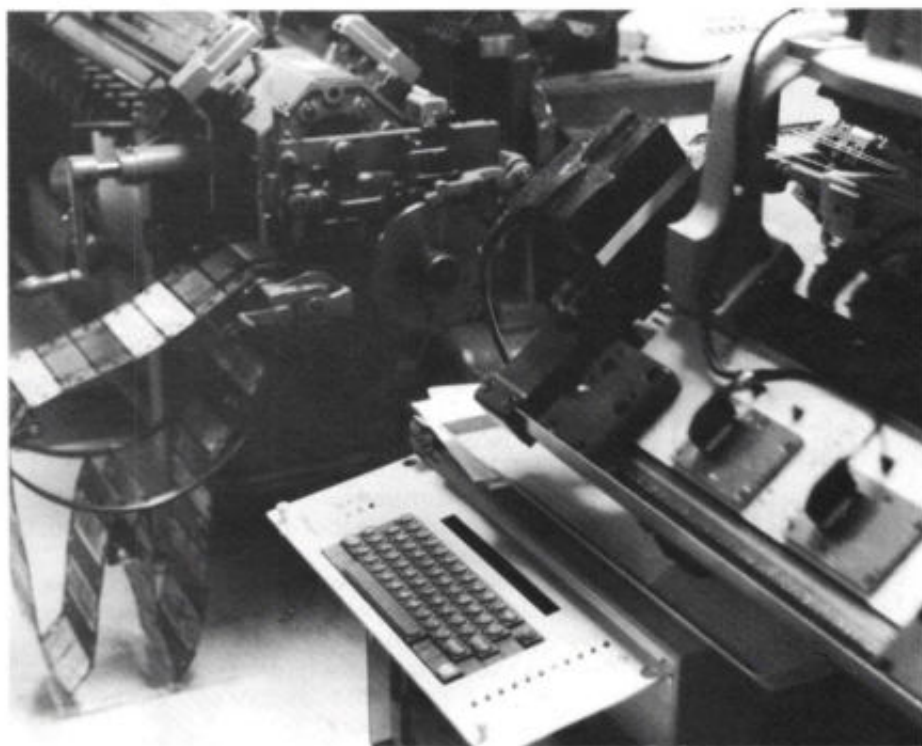
vliegveld ypenburg — rijswijk (z-h) tel. 070-400922 telex 32030



Computer breidt babykleding

Industriële breimachine met elektronische besturing voor ingewikkelde patronen

...Neem nou Beneden-Leeuwen in het Land van Maas en Waal. Tot voor enkele decennia gold de streek als de minst ontwikkelde in Nederland. Hoe die situatie nu is, in vergelijking met de rest van ons land, is onbekend. Wél weten we dat de elektronica ook daar is doorgedrongen. En hoe!



Een elektronisch besturingseenheid van een breimachine. Op de achtergrond is een mechanische besturing met de ponskaarten te zien.

Neem nou, bijvoorbeeld, *De Bikkelen* in Beneden-Leeuwen. De 'Breierij' zeggen ze daar tegen het bedrijf dat als een van de weinige in ons land is gespecialiseerd in gebreide baby- en kleuterkleding. In de jaren derig werd het bedrijf uit bittere noodzaak („er was geen ander werk“) opgericht als 'eenvrouwszaak' door de schoonmoeder van huidig directeur G. Lamers. „Ze is begonnen met het breien van kousen en schipperstruien die door haar parlevinkende broer op de Waal aan schippers werden verkocht.“

In die eerste jaren werd gewerkt met een handbediende breimachine. Daarvan staat nog steeds een exemplaar opgesteld in de ontvangstruimte van het bedrijf. Later kwamen er machines met een mechanische bediening. Daarvan staan er nu nog diver-

se, maar de elektronisch bestuurd machines, in feite vlakbreimachines, zijn in opkomst. Een ontwikkeling die twee jaar geleden is ingezet. „Het huidige machinepark telt vier elektronisch bestuurd machines van Duits fabrikaat. Binnen tien jaar, zo is de planning, zullen alle mechanische machines zijn vervangen door elektronisch bestuurd“, zegt Lamers.

BABYGOED

Eén van de machines is uniek. Daar bestaat (nog) geen tweede exemplaar van. Het is de elektronische uitvoering van een mechanische machine die bij uitstek geschikt is voor babygoed.

„Babygoed onderscheidt zich hoofdzakelijk door een fijne steek. Dat betekent dat op een klein vlak vaak evenveel fantasie

met hetzelfde aantal steken moet komen als op een groter vlak. Dat vereist een nog grotere mate van precisie. Die machine is speciaal voor *De Bikkelen* vervaardigd. Daar is nog geen tweede van maar binnen afzienbare tijd komt die er wel. Hier in dit bedrijf wel te verstaan.“

De voordelen van elektronisch bestuurd breimachines in vergelijking met de mechanische zijn legio. Lamers somt op: „Mechanisch bestuurd machines hebben een stekenpatronering die geschiedt met ponskaarten. Daardoor zijn ze beperkt in de mogelijkheden. Zeer ingewikkelde breipatronen waren hier tot voor twee jaar geleden moeilijk uitvoerbaar. Tegenwoordig is het technisch een fluitje van een cent de meest ingewikkelde patronen te verwezenlijken terwijl de kans op fouten is geminimaliseerd. De omsteltijden voor het overschakelen van de machine van het ene naar het andere patroon zijn, afhankelijk van het in te stellen patroon, met pakweg de helft teruggebracht.“

De voorbereidingstijd is aanmerkelijk verkort en vereenvoudigd door Computer Aided Design. Met behulp van de computer brengen we het ontwerp in op een beeldscherm. Vervolgens kunnen we de verschillende kleuren zichtbaar maken op het scherm en net zolang met de kleuren schuiven totdat we de juiste combinatie hebben gevonden. Vervolgens zoeken we de juiste stekenpatronering erbij. Zo kunnen we op het beeldscherm al een groot deel van het uiteindelijke resultaat zien. Dat betekent dat de machines gedurende die tijd normaal kunnen produceren en niet in gebruik zijn om prototypen te maken. Daarbij komt, dat mede door de elektronische besturing de bed- en werkbreedte van de machines is vergroot. De zo behaalde meerproductiviteit is hiermee met 10 tot 20 procent gestegen.“

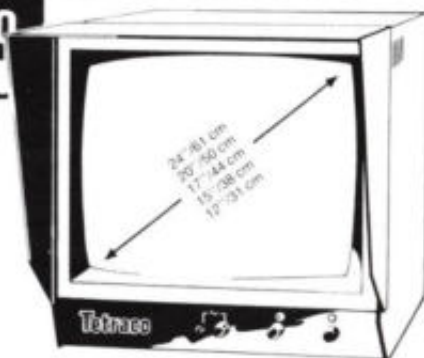
COMBINATIE

De Bikkelen was de eerste breierij in ons land met elektronisch bestuurd machines voor baby- en kleuterkleding. In afwachting van de volledige 'elektronificatie' van het machinepark is een goede combinatie van oud en nieuw materiaal gevonden. „De elektronisch bestuurd machines worden ingezet voor de ingewikkelde patronen terwijl de mechanische machines worden gebruikt voor de verwerking van relatief eenvoudige patronen.“

NIEUW MARKTSEGMENT

Door de toepassing van elektronica heeft zich voor *De Bikkelen* inmiddels, zij het op beperkte schaal, een nieuw marktsegment aangediend. „Omdat we fijn breigoed kunnen leveren gebeurt het ook dat we kleine exclusieve series fabriceren met inbrei van namen of logo's, of wat de desbetreffende klant graag erin verwerkt ziet. Dit geschiedt in opdracht van bedrijven en instellingen die duidelijk herkenbare en representatieve bedrijfskleding voor hun werknemers wensen.“ □

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	10 ⁶ pixels
bandbreedte	40MHz - 100MHz
lyfrequentie	15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	45Hz - 120Hz
ingangssignaal	composit, of gescheiden
uitvoering	in kast of op chassis
standaard tintfors	wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lyfrequentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patiënten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lyfrequenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interlinering, waardoor problemen als flicker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrequenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency kosters is er geen spoor van flicker.

Tetraco

F. Roosevelthlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397

K.V.G. hoogwaardige kwartskristalprodukten voor iedere professionele toepassing

in een zeer groot frequentie bereik:

- kwartskristallen • kristalfilters
- oscillatoren - OCO
- TCXO
- microprocessor kristallen in zowel de ECONOMY-LINE als de GOLDEN-LINE
- ultrasonore kwartsplaten

Zowel in standaarduitvoering als op specificatie!

De geavanceerde K.V.G.-technieken staan garant voor:

- zeer nauwkeurige tolerantie • grote temperatuurstabiliteit • schok- en trillingsbestendigheid
- zeer geringe oudering

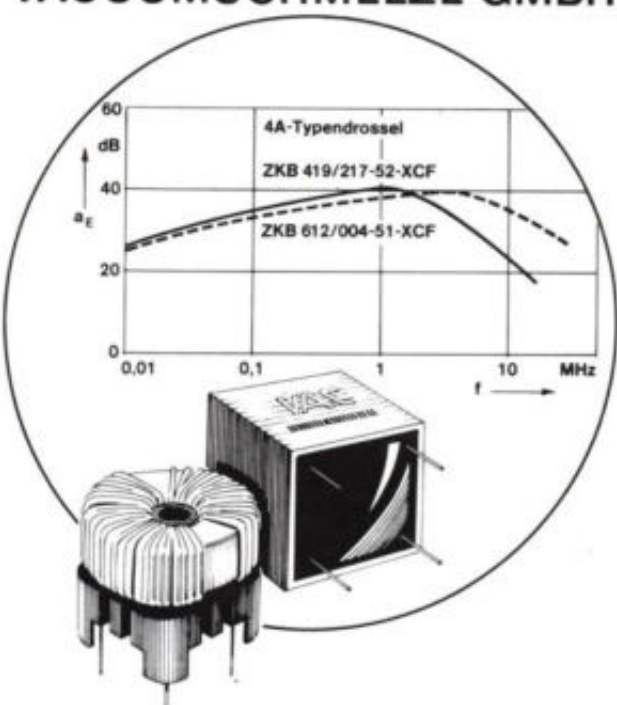
Bel of schrijf voor meer informatie!

Agent voor de Benelux:

HESTEL ELECTRONICA B.V.

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751 hes nl

VACUUMSCHMELZE GMBH

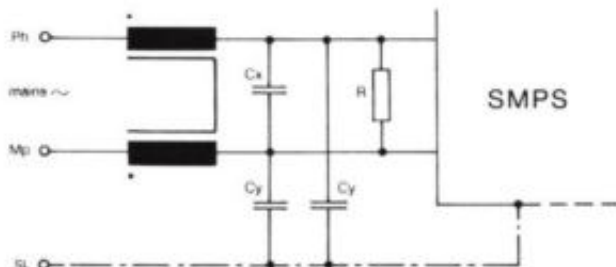


STROOMGECOMPENSEERDE ONTSTORINGSSMOORSPOELEN — COMPACT EN EFFECTIEF —

Moderne stroomregelingen, schakelende voedingen of aandrijvingsregelingen wekken krachtige stoorstraling op. Behalve met magnetische afschermingen wordt deze "milieuvuiling" door VAC met andere ontstoringsmiddelen bestreden b.v. STROOMGECOMPENSEERDE ONTSTORINGSSMOORSPOELEN

De bandringkern van de smoorspoel is uit amorf of kristallijn hoogpermeabel materiaal opgebouwd. De resulterende hoge zelfinductie over het totale frequentiebereik en de nagenoeg resonantievrije demping garanderen een superieure werking t.o.v. ferrietkernspoelen.

- Hoge zelfinductie ook bij grote spoelstromen. De spoelkern wordt zelfs door piekstromen niet in verzadiging gestuurd.
- Breedbandige ontstoring van 10 kHz tot 30 MHz vlg. VDE 0871. Aanmerkelijk hogere zelfinductie over het gehele frequentiebereik.
- Zeer hoge demping ook in het lagere frequentiegebied.



VAC DELDEN

B.V. van Delden Vooroscheweg 15,
2771 MA BOSKOOP 01727-4293*, tx 39678

Microprocessoren voor het dagelijks brood

Automatische ovenbesturing neemt bakker werk uit handen

Meer en meer raken fabrikanten van industriële apparatuur overtuigd van de noodzaak de bediening van hun producten eenvoudiger te maken. Inbouwen van meer „intelligentie” door creatieve toepassing van een microprocessor en bijbehorende programmatuur is daartoe de meest voor de hand liggende mogelijkheid. Op deze wijze kan men immers besturingen realiseren die een groot deel van de besturings- en bewakingstaken van de mens overnemen. Als voorbeeld van een succesvol verlopen project behandelt dit artikel een automatische besturing die specifiek werd ontwikkeld voor toepassing in bakovens. Deze bakovenbesturing is het resultaat van een samenwerking tussen twee Limburgse bedrijven: de opdrachtgever Bakovenbouw Becker BV te Roermond en het in Bocholtz gevestigde Ingenieursbureau Dr. Ir. Frankort BV. Na een inleidende probleemschets wordt ingegaan op de ontwerpcriteria en de overwegingen die bij de realisatie van het ontwerp een rol speelden.

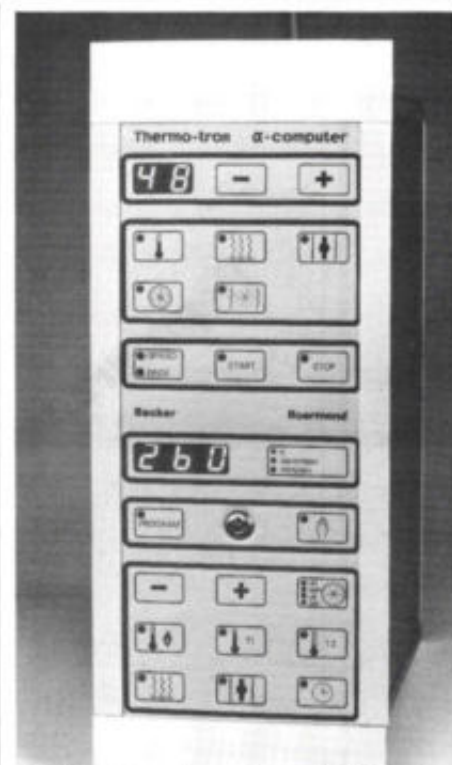
Volgens de conventionele methode verloopt het bedienen van een bakoven nogal omslachtig. Binnen een tijdsbestek van dertig minuten moet een bakker namelijk tientallen handelingen uitvoeren. Navolgend beschreven ovenbesturing heeft tot doel deze handelingen tot een tweetal te reduceren, namelijk het vullen van de oven met het deeg en een druk op de startknop. Daarna voert de computerbesturing alle functies uit en meldt tenslotte wanneer het produkt klaar is.

De besturing is in eerste instantie bestemd voor de zogenoemde wagenovens die men gebruikt in middelgrote en grote bakkerijen, zie afb. 1. Bij dergelijke ovens wordt het deeg op een rek gezet en de oven ingereden. Van dit type oven bestaat een groot aantal verschillende uitvoeringen; deze verschillen betreffen dan voornamelijk de methode van verwarmen en de daarvoor gekozen energiebron. We kunnen hier onderscheid maken tussen directe verwarming en indirecte verwarming met behulp van een warmtewisselaar. Mogelijke energiebronnen zijn elektriciteit, gas of olie. Tijdens het bakken wordt pulserend stoom ingeblazen; het afvoeren van wasem en het circuleren van warmte gebeurt door het schakelen van ventilatoren en kleppen.

FUNCTIE-EISEN

Om alle relevante parameters van het bakproces te kunnen beheersen, moet de microprocessor in staat zijn de volgende ovenonderdelen te besturen:

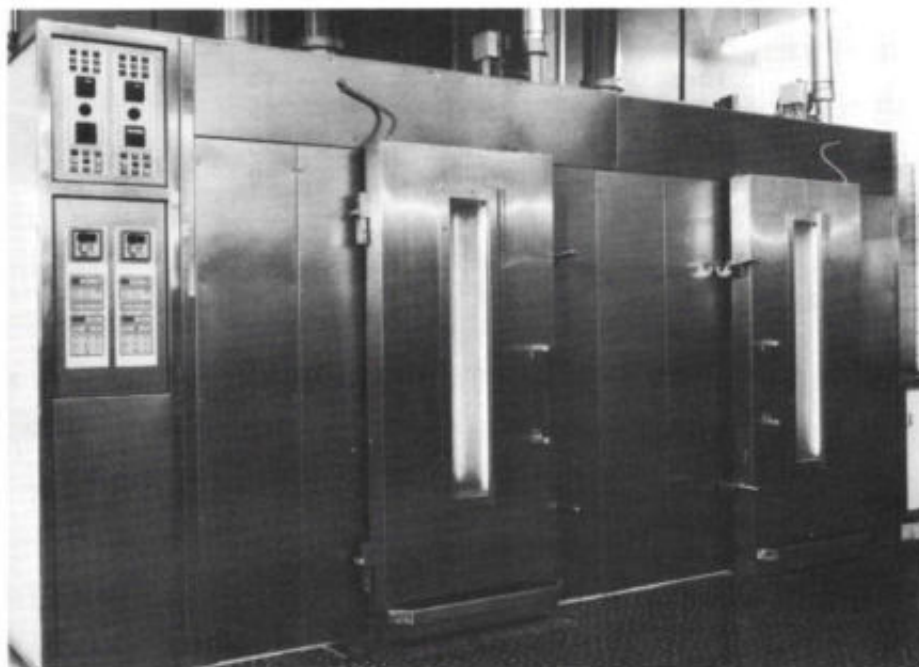
- brander (deze is modulerend of heeft drie vaste standen: *halfvast*, *vollast* en *banketstand*);
- stoomklep voor het injecteren van stoom;
- convectieventilator voor de warmtecirculatie;
- wasemschuif voor het openen van het wasemafvoerkanaal;
- wasemventilator voor het afzuigen van de wasem;
- claxon voor het signaleren van het einde van de baktijd.



Bedieningspaneel van de ovenbesturing Thermo-tron α.

Besturing van deze ovenonderdelen geschiedt voor elke bakcyclus in een bepaalde volgorde. Omdat deze volgorde afhankelijk is van het te bakken produkt, moeten de activeringstijden instelbaar zijn. De te variëren temperaturen zijn: de temperatuur

Afb. 1. Dubbele wagenovens, zoals in gebruik in middelgrote en grote bakkerijen. Linksboven bevindt zich het paneel voor de conventionele handbediening. Daaronder zijn twee besturingscomputers van het type Thermo-tron α geïnstalleerd.





CYPRESS
SEMICONDUCTOR

Reprogrammable PAL/PROM



CMOS PAL

organisation	speed (ns)	I _{cc} max. (mA)
16L8	25,35	45
16R8	25,35	45
16R6	25,35	45
16R4	25,35	45
20G10	25,35	55
22V10	25,35	80

CMOS PROM

organisation	speed (ns)	I _{cc} max. (mA)
* 512 x 8	25 ... 40	90
* 1k x 8	30 ... 45	90
2k x 8	25 ... 50	60 ... 130
8k x 8	35 ... 55	100

Eveneens leverbaar:

High speed CMOS SRAM

High speed CMOS FIFO

High speed 4-bit/16-bit microprocessor

* niet reprogrammable



SEMICON B.V.

kantoor: Duivendijk 5c, 5672 AD Nuenen
post: p.o. box 408, 5600 AK Eindhoven
telefoon: 040-837075 telex: 59418 INTRA n.l.

T_{vol} voor de vollastschakeling van de brander, de begintemperatuur T_1 en de baktemperatuur T_2 . Temperatuurregeling wordt in eerste instantie gerealiseerd met behulp van een aan/uit-regeling, waarbij een Pt-100-element als temperatuuropmeter fungeert. In een later stadium wordt de programmatuur uitgebreid met een normale of een adapterende PID-regeling.

De overige te variëren parameters zijn tijden voor de stoominjectie, openingstijden voor de wasemschuit, houdtijd voor temperatuur T_1 , ventilatie-intervallen voor de convectie- en wasemventilator en de baktijd. Aangezien deze variabelen voor elke deegsoort verschillen, moet het voorts mogelijk zijn verscheidene bakprogramma's te bewaren (gewenst aantal: 50). Bovendien moet de besturing een schakelklok met een weekprogramma bevatten. Hierop stelt de bakker in op welk tijdstip de oven 's morgens op temperatuur moet zijn.

Natuurlijk wordt aan het geheel de eis gesteld dat de bediening voor een computer-leek (in casu de bakker) eenvoudig moet blijven. Tevens moet de besturing bruikbaar zijn voor alle typen ovens (door gas, elektriciteit of olie verwarmde ovens, wentelovens, enz.). Een ander belangrijk ontwerpcriterium betreft de betrouwbaarheid.

De kans op storingen – die in bakkerijen ook 's nachts of 's morgensvroeg kunnen optreden – moet namelijk zo klein mogelijk blijven. Afgeleid daarvan is de eis dat men in geval van een storing moet kunnen overschakelen op handbediening. Gezien de omgeving, moet de elektronica bestand zijn tegen hoge temperaturen ($\geq 50^\circ\text{C}$) en is hiervoor een stofdichte en spatwaterdichte behuizing vereist.

DE ELEKTRONICA

Om aan de voorgaand genoemde eisen te kunnen voldoen, is bij het elektronica-ontwerp een aantal uitgangspunten gekozen. Ten eerste is de elektronica zoveel mogelijk uitgevoerd in CMOS wegens de geringe eigenwarmte-ontwikkeling en de daardoor verkregen grotere temperatuurstabiliteit. Ten tweede zijn voor het bedieningspaneel membraanschakelaars gekozen, gegeven de grote ontwerprijheid en de gunstige eigenschappen betreffende water- en stofbestendigheid. Voorts is gebruik gemaakt van beproefde componenten om de betrouwbaarheid beter te kunnen waarborgen. Op grond van de beschikbare ontwikkelingsfaciliteiten en de uit ervaring gebleken betrouwbaarheid werd een microprocessor van het type 65C02 geselecteerd.

Het systeem is modulair opgebouwd zodat latere uitbreidingen eenvoudig realiseerbaar zijn. Zoals getoond in fig. 2, bestaat de besturing in principe uit vier als zodanig herkenbare functieblokken: een *microprocessor-kaart*, een *I/O-kaart*, een *display-kaart* en een *voeding*. De kaarten werden alle in eigen beheer ontwikkeld. Om de dis-

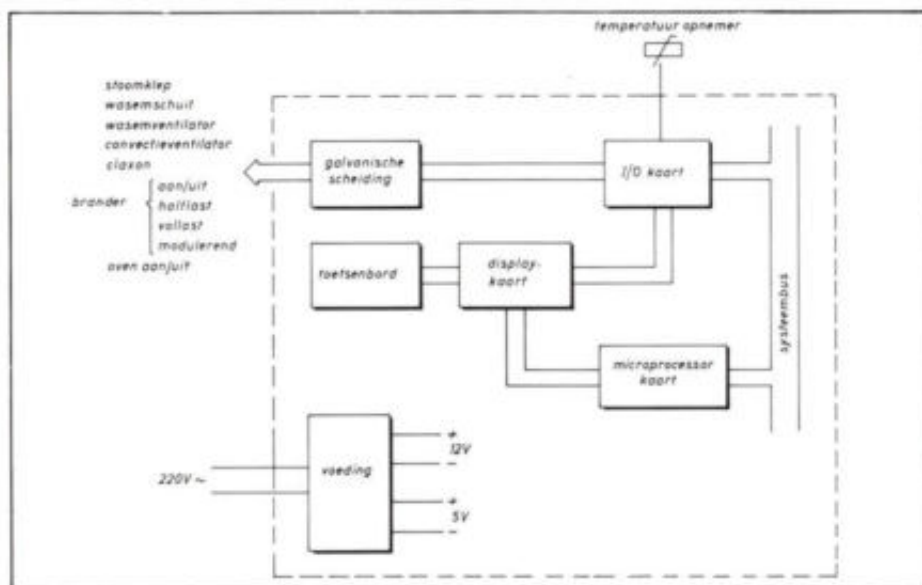


Fig. 2. De elektronica van de Thermo-tron ovenbesturing is modulair opgebouwd en bestaat in principe uit een microprocessor-kaart (op basis van een 65C02), een I/O-kaart, een display-kaart, een voedingsschakeling en een toetsenbord.

sipatie en het volume beperkt te houden, is voor een standaardtype schakelende voeding gekozen.

– Microprocessor-kaart

Toepassing van beschikbare op de 6502 gebaseerde microprocessor-kaarten werd verworpen daar voor de gewenste besturing „bankswitching” van de nul-pagina („zero page”) en het stapelregister nodig

Deze display-kaart wordt achter het bedieningspaneel gemonteerd en bevat de LED's en de LED-displays samen met de besturingslogica.

– Bedieningspaneel

Fig. 4 toont de indeling van het bedieningspaneel; dit is zodanig ingericht dat de bediening eenvoudig en eenduidig kan plaatsvinden. Daartoe is het paneel ver-

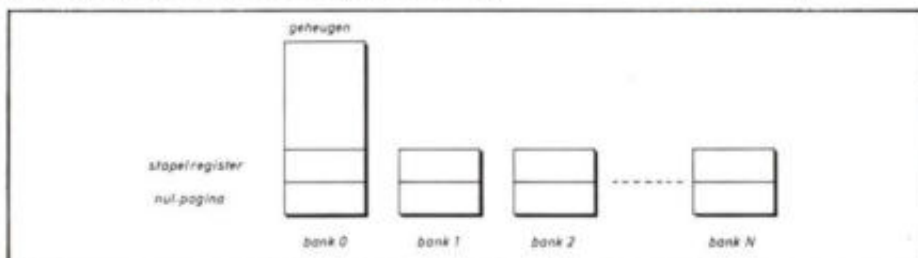


Fig. 3. Het principe van „bankswitching” van de nul-pagina en het stapelregister.

is. Bankswitching van het stapelregister is noodzakelijk om de programmatuur geschikt te kunnen maken voor quasi-simultane verwerking van meer dan één taak (*multi-tasking*). Door het omschakelen van het stapelregister en de nul-pagina wordt voor elke taak in het systeem een eigen dataruimte gecreëerd, zie fig. 3.

Overige op de kaart aanwezige voorzieningen zijn 16 Kbyte RAM met batterij-ondersteuning, 32 Kbyte ROM, een seriële poort, een parallelle I/O-poort en een „watchdog timer”.

– I/O-kaart

Op de I/O-kaart zijn aangebracht een Pt-100-interface, digitale uitgangen met galvanische scheiding voor de besturingsfuncties, een tweetal parallelle I/O-poorten en een elektronische datum/tijd-klok.

– Display-kaart

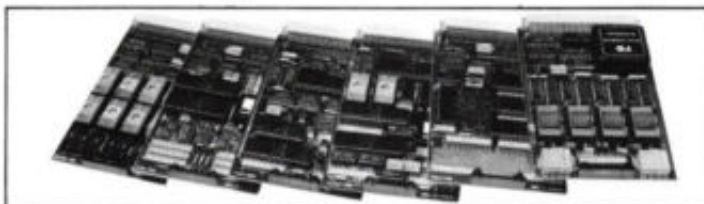
deeld in drie groepen: een toetsengroep voor gebruik van de tijd klok, een toetsengroep voor de standaard-bedieningsfuncties alsmede een groep voor het invoeren van de bakprogramma's en de handbediening.

In alle gevallen gebeurt het invoeren van bakvariabelen door het activeren van de met „+” en „-” gemarkeerde toetsen. Bij overschakeling op handbediening kan men alle ovenonderdelen met de hand in-

Ingenieursbureau Dr. Ir. Frankort werd in 1983 opgericht en houdt zich bezig met de advisering over en de realisering van projecten op het gebied van technische automatisering, micro-elektronica en datacommunicatie. Het bureau heeft deskundigheid in huis op de gebieden computer-hardware, programmatuur, informatietechniek, besturingstechniek en datacommunicatie.

EUROLOG

ECB-bus compatible Z80 microprocessor board familie



EEN GREEP UIT HET EUROLOG PROGRAMMA:

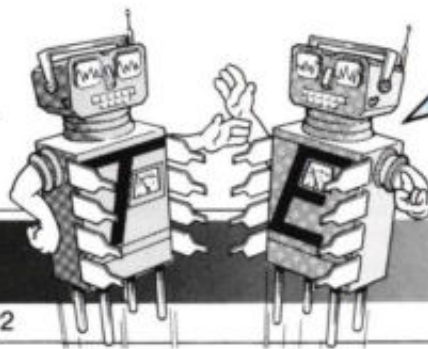
- CPC8:** Single board systeem (SIO, PIO, CTC, RTC, 56Kb geheugen)
- PIC3:** 48 bit parallel interface, met watchdog.
- AIC16:** 16-kanaals 12 bit analog input.
- MPC1:** Mathematical subprocessor board.
- SAS2:** SASI-bus hard-disk interface.
- IEC3:** GP-IB/IEEE488 interface board.
- IDS/640:** 64K CP/M ontwikkel/besturingssysteem.
- FG-Controlnet:** Industrieel Local Area Network (ILAN).

- Eurokaart formaat 100x160 mm.
- Kompleet programma van meer dan 40 verschillende processor kaarten met single 5V voeding.
- Zeer uitgebreide technische manuals in duitse en engelse taal.
- Test software wordt bij ieder board meegeleverd.
- Boards in CMOS leverbaar.
- Universele ECB-bus.
- 72-uur factory burn-in.

TECHMATION

ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haften Tel.: 04189-2222



Veelzijdig hè dat Eurolog programma.

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel.(03403)91234
Rue de l'Aéronef 2, 1140 Bruxelles, Tel.(02)2162100

POWER MOSFET's van IR, gewoon de beste!

International Rectifier

V _{DS} (Drain Source Voltage)	I _D (Continuous Drain Current)									
	< 1A	1.0 A to 2.5 A	2.6 A to 3.9 A	4.0 A to 7.0 A	7.1 A to 10 A	11 A to 15 A	16 A to 25 A	26 A to 35 A	> 35 A	
50 V										
100 V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
200 V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
400 V		•	•	•	•	•				
500 V		•	•	•	•	•				

De beste keus!

Meer dan 350 verschillende typen beschikbaar. Nu ook in SMD, TO-3P en D-PAK.

De beste kwaliteit!

Uiteraard! International Rectifier is van meet af aan leader op het gebied van POWERMOS.

De beste levertijd!

Diode levert zo'n 60 typen direct uit voorraad.

De beste prijs???

Belt u ons; u zult aangenaam verrast zijn.

DIODE

Bij Diode natuurlijk!

VERVOLG

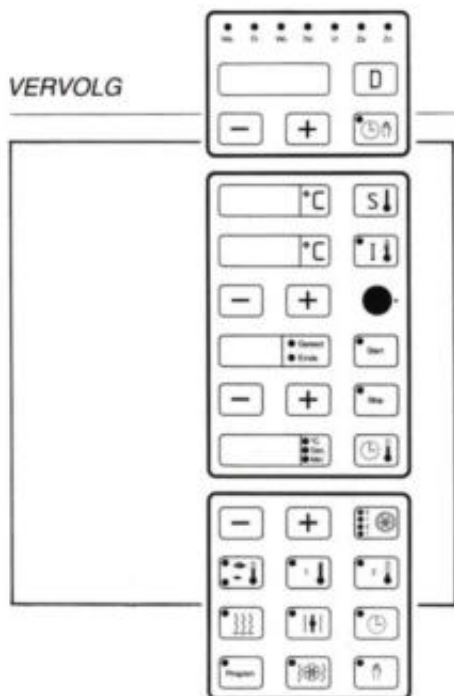


Fig. 4. Indeling van het bedieningspaneel van β -versie van de Thermo-tron. Dit paneel is verdeeld in een toetsengroep voor gebruik van de tijd klok, een toetsengroep voor de standaard-bedieningsfuncties en een groep voor het programmeren van de bakprogramma's en de handbediening.

schakelen of uitschakelen door op de overeenkomstige toetsen te drukken.

DE PROGRAMMATUUR

Omdat het programma een aantal asynchrone handelingen moet uitvoeren – zoals het bijhouden van de tijd, de toetsenbordafhandeling en de temperatuurregeling – is gebruikt gemaakt van *multi-tasking*. Centraal in het programma-ontwerp staat een „scheduler” (taakverdeler) die de verschillende programmataken schijnbaar simultaan laat uitvoeren. Van elke gestarte taak houdt de „scheduler” in een tabel de status bij.

– Taak-toestanden

Een taak kan drie toestanden aannemen, zie fig. 5. Ten eerste is dit de toestand *READY*: de taak wordt uitgevoerd zodra de processor tijd beschikbaar heeft. Als tweede toestand geldt *RUN*: de taak met deze status is op dat moment actief. De laatste

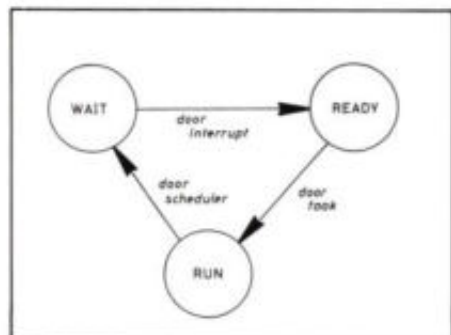


Fig. 5. Taakomschakeling volgens de methode van „non-pre-emptive round-robin scheduling”, gebaseerd op toekenning van de drie toestanden *READY*, *RUN* en *WAIT*.

toestand is *WAIT*: een taak die deze status heeft, wacht op een externe gebeurtenis. Bijvoorbeeld op een toetscommando of op het einde van een wachttijd.

Taken die zich in de wachttoestand bevinden, bevatten altijd een kenmerk van de gebeurtenis waarop zij wachten. Een wachtende taak wordt door de interrupt van de desbetreffende gebeurtenis weer in de *READY*-toestand gezet. Een taak met de status *RUN* neemt de processor volledig in beslag en gaat alleen op eigen initiatief weer terug naar de toestand *WAIT*.

Deze methode van taak-omschakeling wordt wel aangeduid met „non-pre-emptive round-robin scheduling”. Voor de syn-

P-operatie

```

PROCEDURE P (VAR S: semafoor);
BEGIN
  IF S = 0 THEN schortop;
  S := S - 1;
END;
```

V-operatie

```

PROCEDURE V (VAR S: semafoor);
BEGIN
  S := S + 1;
END;
```

Fig. 6. Pseudocode P- en V-operaties op semaforen.

de semafoor wil verlagen, opgeschort tot dat de semafoor weer ongelijk aan nul is, zie fig. 6.

– Programmataken

Er zijn in totaal negen programmataken, zie fig. 7: aan/uit-, watchdog-, meet-, regel-, toetsenbord-, monitor-, communicatie-, bak- en tijdtaak.

Aan/uit-taak. Deze taak is alleen actief als de oven uitstaat. Elke halve minuut wordt, afhankelijk van de oventemperatuur en de ingestelde schakeltijd, bepaald of het nodig is de oven in te schakelen. Bij het inschakelen van de oven start deze taak de toetsenbordtaak, de regeltaak en monitor-taak. Hierna schort de aan/uit-taak zichzelf op.

Watchdog-taak. Een „waakhond”-timer heeft tot doel te detecteren wanneer een programma vastloopt. Een teller wordt automatisch verlaagd. Als de teller de nulstand bereikt heeft, genereert deze automatisch een systeem-reset. De waakhond-taak voorziet de teller elke 400 ms van een startwaarde.

Meettaak. Deze taak is verantwoordelijk voor de temperatuurmeting en berekent de werkelijke temperatuur. Tevens detecteert de meettaak een onverhoopte breuk of kortsluiting in het Pt-100-element.

Regeltaak. Deze regelt de brander afhankelijk van de ingestelde temperatuur en schakelhysterisis. Bij een fout in de tem-

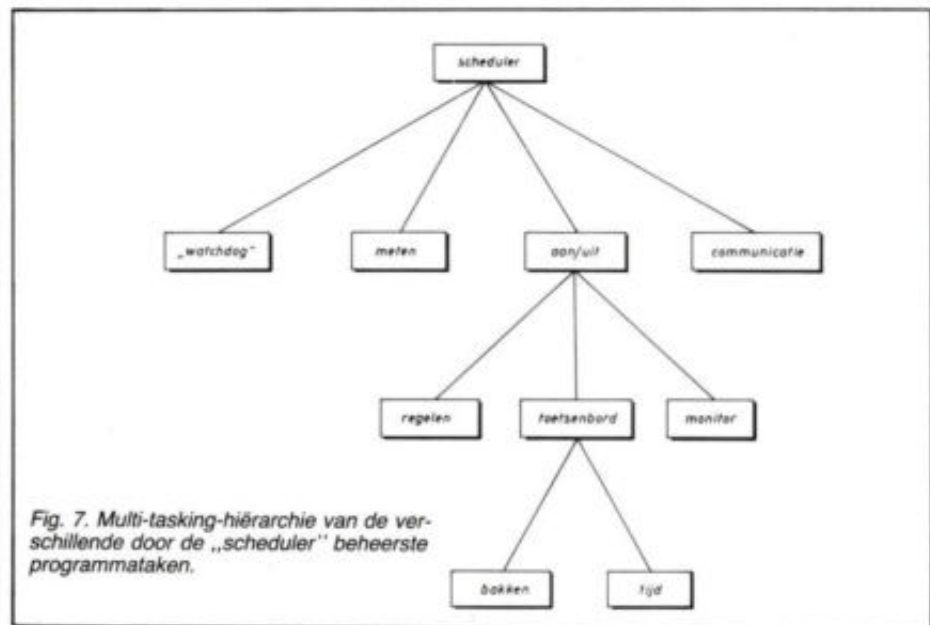


Fig. 7. Multi-tasking-hiërarchie van de verschillende door de „scheduler” beheerste programmataken.

chronisatie tussen de verschillende taken en het beheer van de hulpbronnen wordt gebruik gemaakt van *semaforen*. Semaforen zijn door de scheduler beheerde globale variabelen. Een P-operatie verlaagt de semafoor met „1”. Een V-operatie verhoogt een semafoor met „1”. Indien een semafoor nul wordt, dan wordt een taak die

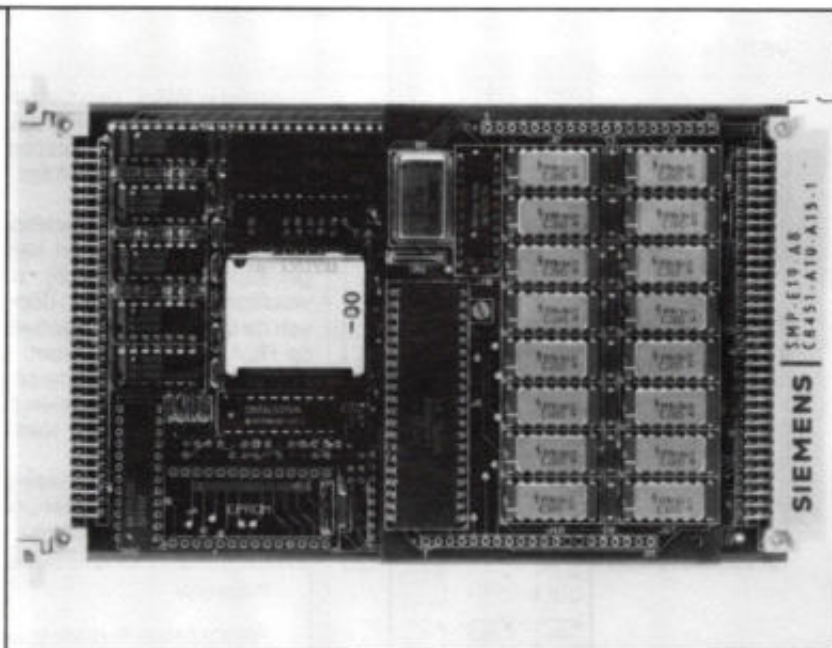
peratuurmeting wordt de brander onmiddellijk uitgeschakeld.

Toetsenbordtaak. Deze taak detecteert het indrukken van een toets en voert een actie uit zoals het starten of stoppen van een bakprogramma of het aanpassen van een parameter. Indien een bakprogramma

Siemens op voorraad bij Simac electronics

Simac electronics, levert als vertegenwoordiger van Siemens een groot aantal microcomputer boards, gebaseerd op de bekende SMP-bus voor 8-bits en de AMS-M bus voor 16-bits processoren. Een nieuw board bij deze bekende reeks eurokaarten is de centrale processor kaart SMP E19-A8 die ook stand-alone te gebruiken is. Deze van een 80188 CPU voorziene kaart heeft een groot aantal extra's: 2 DMA kanalen, 3 timers en 128K RAM, EPROM-socket (64K) 2 seriële V24 kanalen, parallelle I/O, Centronics interface en 8 interrupt kanalen. Simac electronics heeft deze kaart uiteraard op voorraad, evenals vele memory-, I/O- periferie- en andere CPU kaarten uit het totale aanbod voor meer dan 150 typen.

Natuurlijk geven wij, indien gewenst, ook de volledige software ondersteuning voor het ontwikkelen van uw applicaties. De afdeling Componenten geeft u graag meer informatie.



simac
electronics

Veenstraat 20 5503 HR Veldhoven 040-582911

VOEDINGSMODULE VOOR RS-232

De voedingsmodules voor uw RS-232 driver ter plaatse op de print
dus geen extra wikkelingen op de trafo, voedingslijnen over uw
print of een ruimteverslindende omvormer, in discrete componenten

- * 16 PIN DIL
Compatible
- * Galvanisch
gescheiden
>10⁸ Ohm,
500 VDC
- * RFI af-
scherming
- * Hybride
schakeling
op ceramisch
substraat
- * ingang +5V,
uitgang + en
-12V, 2x30mA



- * Bespaart
printruimte
- * Besparing in
printbestukking
- * Miniatuur
uitvoering
l x b x h (in mm)
24,64 x 10 x 12,6
- * Voordelig
geprijsd

TEKELEC TA AIRTRONIC

Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, Telefoon 079-310100

wordt gestart dan start de toetsenbordtaak de bak- en tijdtak.

Monitortak. Deze tak bedient de vollast-schakeling van de brander en de wasem-ventilator.

Communicatietaak. Het doel van deze tak is het opvragen en wijzigen van gegevens via een externe computer of terminal, bijvoorbeeld voor een verbinding met een administratieve computer. Ook programma-parameters die afhankelijk zijn van het type oven kunnen zo worden ingevoerd. Hierdoor is de ovenfabrikant in staat snel een standaard-repertoire met bakprogramma's in te voeren.

Baktaak. Deze tak is verantwoordelijk voor de afhandeling van de bakcyclus en wordt gestart door de toetsenbordtaak, na het activeren van de starttoets.

Tijdtak. Deze tak wordt eveneens gestart door de toetsenbordtaak. Het doel van deze tak is het bijhouden van de tijd tijdens de bakcyclus. Deze tak is nauw verwant aan de baktaak.

De gehele programmatuur is in machine-taal geschreven, waarbij de verschillende taken afzonderlijk op het ontwikkelsysteem zijn beproefd. Hierna werkte het geheel op het doelsysteem binnen een korte tijd. Tijdens het testen op de werkplek ondervond het systeem in eerste instantie erg veel hin-

der van de branderontsteking. Deze problemen zijn door een zorgvuldige manier van bedraden en het aanbrengen van ontstroommiddelen volledig opgeheven.

COMPUTERBESTURINGEN OP MAAT

Het realiseren van een goed besturings-systeem vergt voldoende kennis van zowel elektronica als programmatuur om deze goed op elkaar te kunnen afstemmen. „Maatwerk" vereist dan dat de functionele eisen zorgvuldig en eenduidig zijn gedefinieerd voordat men met de ontwikkeling en realisatie begint.

In veel gevallen zal de fabrikant van een te automatiseren proces of machine, zoals de bakoven in dit artikel, de ontwikkeling uitbesteden. Daarbij is het tevens noodzakelijk een zo exact mogelijke scheidslijn vast te leggen tussen het besturingssysteem, waarvoor de automatiseerder verantwoordelijk is, en het proces of het systeem dat tot de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever behoort. Zo'n duidelijke afbakening kan conflicten tussen de opdrachtgever en de automatiseerder vermijden. Tevens vormen deze specificaties een goede leidraad bij het ontwikkelen van het systeem, zodat men snel met beproeven kan beginnen. In de praktijk zullen tijdens de ontwikkelings- en test-fasen aanvullingen op de specificaties noodzakelijk blijken. Zijn echter de uitgangspunten goed gekozen, dan kunnen eventuele aanvullin-

gen zonder een herontwerp worden aan-gebracht.

Voor wat de hier behandelde ovenbesturing betreft, resulteerde het uitgangspunt van een modulaar computersysteem in combinatie met een „meertaken-scheduler" in uitstekende faciliteiten voor uitbreidingen en aanpassingen. Dit laatste vormde een belangrijke factor voor het welslagen van de ontwikkeling en de realisatie.

Int.: Ingenieursbureau Dr. Ir. Frankort BV, Broek 12, 6351 AB Bochtoltz (045) 444672.

NIEUW 2160

van 20 Hz - 150kHz

ESI beroemd om haar geavanceerde meetapparatuur heeft, gebaseerd op de bekende 2110 LCR meetbrug, een geheel nieuwe nog superieure versie uitgebracht.

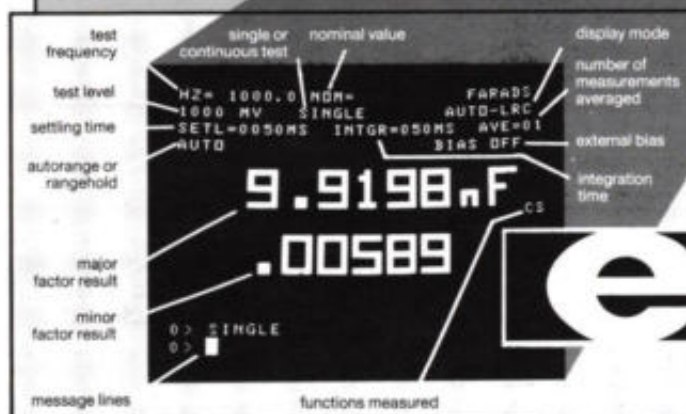
de 2160 "videobridge"

Deze videobridge is nog flexibeler, nog eenvoudiger in bediening en uniek in de presentatie van meet-gegevens.



- Hoge basisnauwkeurigheid ($\pm 0,02\%$)
- Diverse sorteer routines
- Automatische statistiek
- Mogelijke analoge uitlezing (optie)
- Interfaced voor gebruik op 'handling' systemen
- Ingebouwde tapedrive
- Volledig programmeerbaar door tape en RS 232
- Continu instelbaar frequentiebereik (20Hz - 150kHz)

Meer informatie? Bel 071-412541

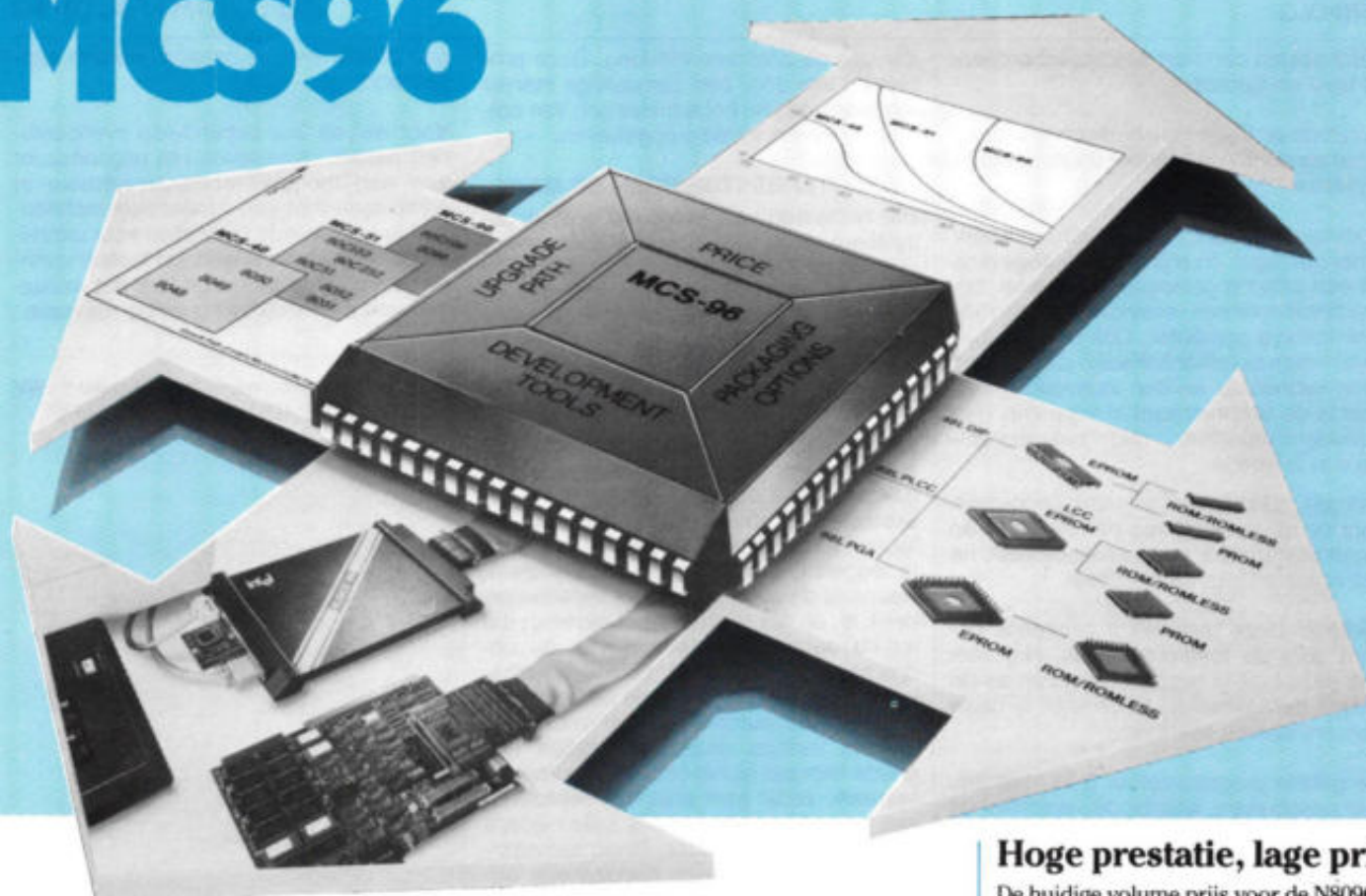


esi

Electro Scientific Industries BV

ESI postbus 77 2350 AB Leiderdorp

MCS96



DE KOMPLETE MICROCONTROLLER OPLOSSING

De beste microcontroller oplossing voor Uw ontwerp wordt niet alleen bepaald door de beschikbare componenten. Even belangrijk zijn de beschikbare ontwikkelingsgereedschappen, de doorgroeimogelijkheden en prijs.

Intel biedt nu zo'n complete oplossing: de sterkst geïntegreerde microcontroller in de industrie is NÚ beschikbaar met volledige ondersteuning.

Funktionaliteit

De MCS96 familie bestaat uit EPROM, ROM en ROM-less single chip microcontrollers, die U in staat stellen om goedkope snelle systemen te realiseren.

Het hart van de 8096 is een krachtige 16-bits processor met een flexibele register-to-register architectuur. De 232 bytes on-chip RAM zijn vrij configureerbaar als 8- of 16-bits registers. Deze structuur geeft voordelen als snelle rekenkundige bewerkingen door het ontbreken van de accumulator 'bottleneck' en snelle interrupt response tijden, doordat tijdovende 'save' acties tot het verleden behoren. Het interne kodegeheugen van deze microcontroller wordt gevormd door 8 kbytes ROM of EPROM.

Het unieke ingebouwde 'High-speed I/O sub-system' maakt het mogelijk om met een resolutie van 2 mikrosekunden meerdere asynchrone gebeurtenissen gelijktijdig te registreren en te activeren.

Tevens zal in veel ontwerpen bespaard kunnen worden op de ontwerp- en componentenkosten door de ingebouwde 10-bit A/D converter met sample-and-hold voor 8 analoge kanalen.

Gebruikersgemak

Door de 3-operand instructieset kan de kode snel, efficiënt en kompakt worden geschreven. In software kan gekozen worden voor een 8- of 16-bit brede bus met 0 tot 3 waitstates. Hierdoor is een grote variëteit aan externe geheugens toepasbaar. Voor de behuizing is naast de konventionele DIP nu ook een PLCC behuizing voor oppervlaktemontage beschikbaar. In beide behuizingen zijn ook EPROM versies te verkrijgen voor prototypes en kleinere series.

U kunt ook rekenen op de volledige ondersteuning van Intel: application engineering, system engineering, workshops en prima ontwikkel gereedschappen. De VLSICE96 In-Circuit Emulator geeft optimale real-time debug mogelijkheden door het gebruik van een speciale versie van de 8096 chip met geïntegreerde debug faciliteiten. Deze emulator kan gebruikt worden samen met de Serie III of IV, maar ook met IBM PC XT of AT.

Tevens zijn ook beschikbaar een goedkope single-board emulator en software pakketten zoals Assembler, compiler en een real-time operating system.

Hoge prestatie, lage prijs

De huidige volume prijs voor de N8096BH in PLCC behuizing is minder dan \$ 10,00.

Als U nog even denkt aan de 'Learning-curve' prijsontwikkeling van andere succesvolle microcontrollers zoals de MCS48 en MCS51, dan zult U er van overtuigd zijn dat de zich snel uitbreidende MCS96 familie U de komende jaren de beste prijs/prestatie verhouding blijft bieden.

Als U een nieuw ontwerp voor een snel real-time systeem overweegt, denk dan aan de MCS96 familie.

BON

Informeer mij over de MCS96 familie

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode : _____
Plaats : _____
Telefoon : _____

Bon naar Intel Semiconductor (Ned) B.V.
Antwoordnummer 3240, 3000 BW Rotterdam
Een postzegel is niet nodig.

☐ Intel Semiconductor
(Ned) B.V.
ROTTERDAM
010 4218277

☐ Intel Corporation S.A.
BRUSSEL
02-6610711

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT
015 600006

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160

PC automatiseert scheepsnavigatie

Bij Seateam is de computer zeewaardig

Is een IBM-PC op zee te gebruiken – en dan niet in de comfortabele werkkamer van een jacht, maar op de brug van een vissers- of koopvaardijship? Aanvankelijke plannen die hiervoor bestonden, kregen vorig jaar in een wat andere vorm een tweede kans. Behalve dat allerlei hardware-aanpassingen noodzakelijk waren, moest met een stevige systeemkast het verankeringsprobleem worden aangepakt. Alle hardware werd daarmee aan het gezicht onttrokken, terwijl het toetsenbord ontbreekt en zelfs de bij het systeem behorende 'digitizer' zijn aanwezigheid slechts verradt wanneer een transparante 'overlay' op de brug van het schip wordt gelegd. Maar het blijkt te werken – de computer is te gebruiken als navigatiehulp en voor vele andere toepassingen.

De plannen om een IBM-PC (of een daarmee vergelijkbare computer) zeewaardig te maken, werden al vrij snel opgegeven omdat problemen ontstonden met het verankeren en afschermen van de computer.

Bovendien voldoet een Winchester-schijf op zee hoegenaamd niet: de vele – soms abrupte – schommelingen brengen de bedrijfszekerheid van de drive in gevaar. Er van uitgaande dat de brug vrijwel nooit stabiel ligt, handen wel eens vuil zijn en voorzichtigheid in het vuur van de strijd dikwijls wordt vergeten, zijn de vrij kwetsbare 5,25-inch diskettes – waarvan een IBM-PC zich standaard bedient – trouwens evenmin ideaal.

Toch wilde de Helderse onderneming *Seateam*, een dienstverlenend offshore-bedrijf (bevoorrading, plaatsing platforms, kwaliteitscontrole, raadgeving enzovoort), een makkelijker navigatiesysteem dan de aan boord voorhanden zijnde zeekaarten: het zoeken van en het tekenen op een kaart vergt tijd, het uitleggen op de brug is vaak erg onhandig, terwijl bovendien de gegevens snel verouderd raken. Seateam werd dan ook de drijvende kracht achter de 'Quod 1000', een geheel eigen 'navigational display' waarvoor in 1984 zelfs een aparte firma werd opgericht: Quodtronics BV, eveneens in Den Helder.

Voor zowel de hardware als software werd zodoende helemaal zelf gezorgd, hoewel (natuurlijk) gebruik is gemaakt van bestaande componenten. Het geheel werd gebouwd rond een 8088-processor en het proefmodel was in 1981 gereed. Een metalen kast herbergde behalve de benodigde hardware ook een monitor met hoge resolutie, een digitizer en een bellengeheugen (0,5 Mbyte). De 'Quod 1000' was geboren

en klaar voor de langdurige beproevingsfase bij Seateam.

SAMENRAAPSEL

Hoewel deze proeven naar tevredenheid verliepen, werd toch tot een forse koerswijziging besloten. Quodtronics beschouwde zich als een maritiem nautisch R & D-bedrijf, dat minder thuis is in de wereld van de geavanceerde computertechnieken. Vandaar dat contacten werden aangeknoopt met de *CIS Holding* (ontwikkeling van hardware en software voor administratieve doeleinden). Het was CIS die er op aandrong toch een IBM-PC (of compatibele computer) als basiseenheid te gebruiken: behalve de PC zelf worden ook allerlei hardware-uitbreidingen in serie geproduceerd en dat zou de prijs van de Quod 1000 drukken.

„Met alle eerbied en respect, maar ik geloof dat je kunt zeggen dat de Quod oorspronkelijk niet meer was dan een samenraapsel van hardwarecomponenten rond een Intel-processor,” aldus C. van Altena, directeur van Quodtronics, „dat betekende dat uitbreidingen of aanpassingen moeilijk te verwezenlijken waren. Ik denk bijvoorbeeld aan een aparte communicatiekaart voor het versturen en opvangen van berichten via de satelliet, zodat een bedrijf als Seateam constant contact kan houden met zijn schepen. Maar bovendien zijn de IBM-standaardkaarten, zoals die voor 'high graphics', relatief goedkoop. Daar komt nog eens bij, dat de Quod gebruik maakte van een zeldzaam besturingsstelsel: 'Ertos'.

Op zich is dat een heel mooi besturingsstelsel, maar de bestaande software voor de IBM-PC was op deze manier niet toegankelijk. Nu, in de nieuwe opzet, kunnen ze bij Seateam de IBM-PC ook voor administratieve doeleinden gebruiken. Ze hoeven alleen maar het toetsenbord uit de kast te halen. De schipper of een ander bemanningslid zou op deze manier desnoods de scheepsadministratie kunnen verzorgen.”

Het verankeringsprobleem werd opgelost met een modern gestyleerde, kunststof kast. Er is hierin plaats voor een standaardmonitor, de 256 Kbyte-systeemeenheid, allerlei uitbreidingskaarten die via de standaardingen kunnen worden aangesloten en de Sony-drive voor de (stevige) 3,5-inch diskettes (opslagcapaciteit 720 Kbyte). Standaard wordt een Hercules-graphicskaart voor een zeer hoge resolutie bijgeleverd; een Hercules-kleurenkaart is optioneel. Alles heeft zijn eigen plaats. De constructie zorgt ervoor dat het muurvast zit.

SOFTWARE OOK Aangepast

De samenwerking met de CIS Holding (die zich trouwens ook met conversie bezighoudt, of dit nu van diskette naar tape of van CP/M naar MS-DOS betreft) is door

Interesse in Urk

Met behulp van een communicatiekaart wordt het mogelijk via de satelliet een verbinding te leggen tussen de Quod 1000 en een PC aan de wal. Hiermee kunnen vissers bijvoorbeeld hun vangsten melden aan een afslag, of kunnen de nieuwste kaartgegevens door een rederij aan een van haar schepen worden doorgegeven.

Met name de visafslag in Urk heeft zich geïnteresseerd getoond. Gezien de relatief ongunstige ligging van de Urker veiling, kan het aanbod bij deze afslag nu toch zeer vroeg bekend zijn. Handelaren hoeven dan niet naar een andere afslag uit te wijken.

R. de Vries van de visafslag Urk denkt binnen twee jaar het systeem operationeel te kunnen hebben. Veel hangt af van de populariteit van de Quod 1000 onder de vissers. „Aan de kant van de handelaren is de behoefte in ieder geval zeer duidelijk,” aldus De Vries.

Volgens commercieel medewerker van Quodtronics, R. Reijers, is niet standaard voorzien in de communicatiekaart en communicatiesoftware. „Mocht er vraag naar zijn, dan zullen we het zeker als optie gaan leveren.”

Quodtronics nooit betreurd. Zo werd ook de software, geschreven in Fortran, geheel omgezet in 'C' om vervolgens aan kracht te winnen. Behalve dat het programma een nog iets gebruiksvriendelijker karakter kreeg, werd met C ook aan snelheid gewonnen. „Het verwisselen van een zeekaart op het scherm duurt gemiddeld twee seconden,” aldus Van Altena, „en ik garandeer een ieder dat hij of zij binnen vijf minuten met het systeem kan werken.”

Zei R. de Kock, oud-directeur van Quodtronics, verleden jaar al dat „een kind de was kan doen” en het systeem maximaal een halve ton zou kosten, nu is de software nog geavanceerder en de prijs nog lager. Van Altena noemt een bedrag van 20.000 gulden.

Van Altena: „Je zou het wellicht zo moeten zien dat bij Seateam zowel navigatie- als automatiseringskennis aanwezig is, maar de nadruk toch ligt op de offshore-technieken. We hebben het concept met onze ervaring bijgeschaafd, gericht op de markt. Het lijkt ons een gelukkige combinatie.”

KOERS UITSTIPPELEN

Het is de bedoeling dat Quodtronics zich ook gaat bezighouden met het aanmaken van de zeekaarten. Een groot deel van dat

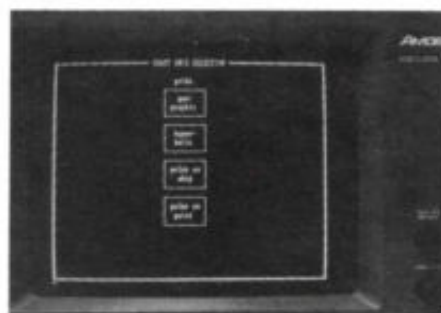
gen. Deze layers kunnen op elk willekeurig moment worden opgeroepen of weggehaald. Dieptelijnen kunnen ook op deze manier zichtbaar worden gemaakt. In totaal zijn er 255 layers mogelijk.

De schaal gaat van 1:2.000 tot 1:10.000.000, waarbij het mogelijk is de positie van het schip in kaart te brengen en de radargegevens op de kaart te projecteren.

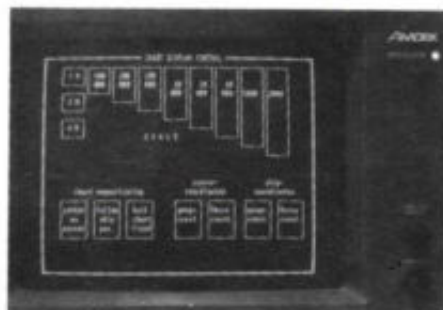
De interactie tussen gebruiker en systeem gaat zeer eenvoudig. Het hoofdmenu staat op een transparante overlay die op de (onzichtbare) digitizer wordt gelegd. Zo betekent het aanstippen van het vak 'Chart Objects' dat standaardsymbolen voor boeien, wrakken enzovoort kunnen worden gekozen. Met 'Chart Layer Selection' kan worden bepaald welke layers worden getoond.

Dat gaat allemaal met een magnetische pen. Deze pen blijft op het werkblad, ook al wordt de rest van de menu's op het scherm zelf getoond. Het overspringen van deze

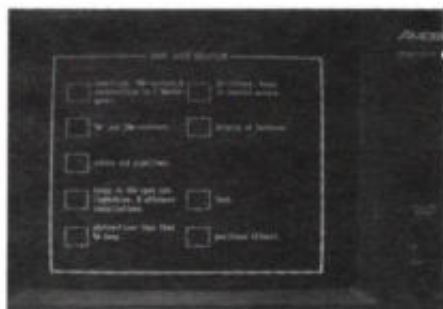
Diverse hulpmenu's van het navigatieprogramma.



c: Keuze van 'grids'.

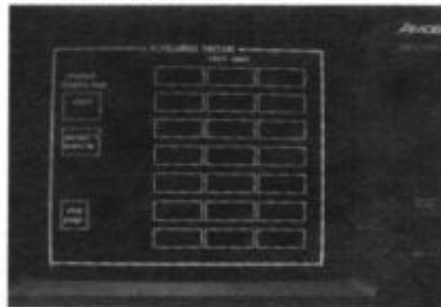


a: Het veranderen van de schaal en het kiezen van coördinaten.



b: Keuze van af te beelden informatie, zoals kustlijn, kabels en pijpen, betonningen, offshore-installaties en details van havens.

d: Diverse functies met een overzicht van de beschikbare kaarten.



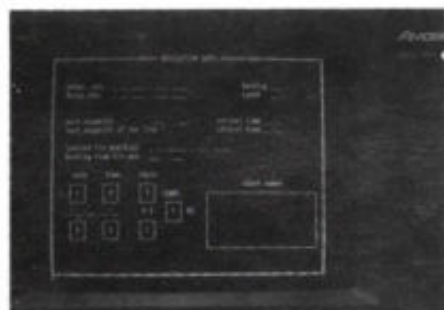
komsttijd, waarna de meest economische koers wordt uitgestippeld. Deze koers wordt dan als een lijn op de kaart geprojecteerd. Seateam meldt op deze manier zo'n 10 procent van de brandstofkosten te besparen.

Denken CIS, Seateam en Quodtronics begin juni de testen met de nieuwe Quod 1000 te hebben afgerond en klaar te zijn voor de verkoop, een koppeling met de machinekamer blijft voorlopig nog toekomstmuziek. De Quod 1000 krijgt als het zover is de functie van waakhond en foutmelder en laat bijvoorbeeld aan de hand van grafieken zien hoe goed of slecht de respectievelijke cilinders presteren.

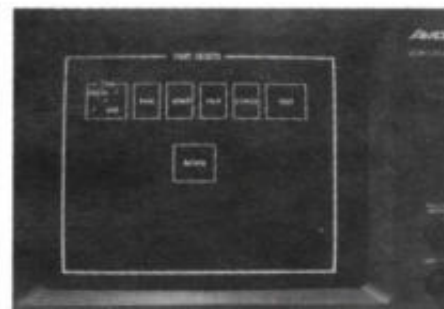
JAPANESE NORM

„We hebben onszelf de Japanse norm opgelegd,” aldus Van Altena, „de software moet absoluut 'bug'-vrij zijn en de elektronica die je niet ziet moet er net zo picobello zijn als de componenten die je wel kunt zien. Daarom hebben we een lange testperiode aangehouden. We willen er absoluut zeker van zijn dat wat we verkopen door-en-door betrouwbaar is.”

De testperiode heeft inmiddels drie jaar geduurd. Het testen gebeurde op een schip



e: Invoer van gegevens t.b.v. de navigatie.



f: Het invoeren van voorwerpen als boeien, wrakken en stenen.

werk is echter al verricht met het oog op de proefnemingen door Seateam.

Het is vervolgens aan de schipper deze kaarten van eigen aantekeningen te voorzien. Dat hoeft niet alleen om tekst te gaan; er zijn ook symbolen voor wrakken, boeien, pijpleidingen en dergelijke. Al deze objecten kunnen elk een 'layer' toebedeeld krij-

submenu's (te denken valt ook aan de te kiezen schaal) naar de betreffende kaart is ten alle tijde mogelijk.

Het systeem blijkt zich evenwel niet te beperken tot het vergemakkelijken van het navigeren. Met behulp van de magnetische pen kunnen gegevens worden ingevoerd over wind, getij en gewenste aan-

van Seateam. Directeur H. Halbesma als eerste gebruiker van de Quod 1000: „In het begin hadden we grote problemen met de bedrijfszekerheid, ten gevolge van netspanningsfluctuaties. Maar daarvoor was wel een oplossing te vinden. Verder hebben we veel aandacht moeten besteden aan het vastzetten van het geheel. Trillin-



De Quod 1000 ingebouwd in een demonstratiebrug, tijdens een Offshore-beurs in Brighton.

gen mochten geen effect hebben. Je mag een schip gerust vergelijken met een auto die elk kwartier een botsing heeft." Vooral het snelle overzicht van de positie van het vaartuig spreekt Halbesma aan. Hij

„Een schip is te vergelijken met een auto die elk kwartier een botsing heeft”

zou de Quod absoluut niet meer willen missen: de navigatie verloopt gemakkelijker; de plaatsbepaling is veel exacter. „Dat laatste is voor ons van groot belang, omdat we constant via het scherm in de gaten kunnen houden waar het schip zich bevindt. Het is dan bijvoorbeeld zeer snel duidelijk wanneer we moeten bijsturen. Op een zeekaart is het veel lastiger om de positie van een vaartuig steeds af te tekenen." De Quod 1000 maakt voor zijn positiebepaling gebruik van de bakens van bestaande navigatiesystemen (zoals Decca, Loran en GPS). De steeds wisselende coördinaten van het schip worden ogenblikkelijk door de Quod 1000 omgerekend

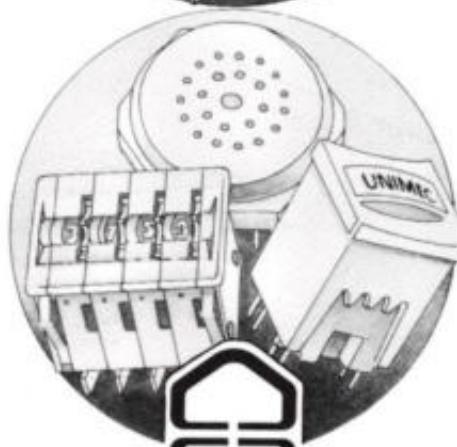
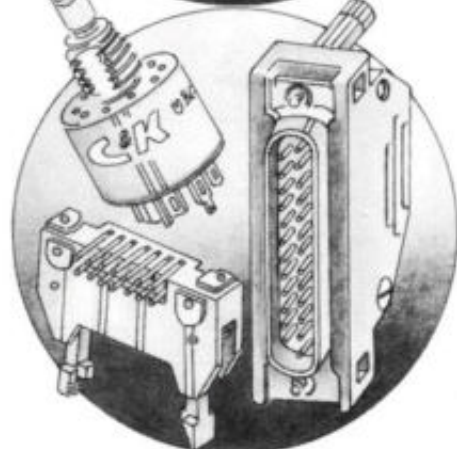
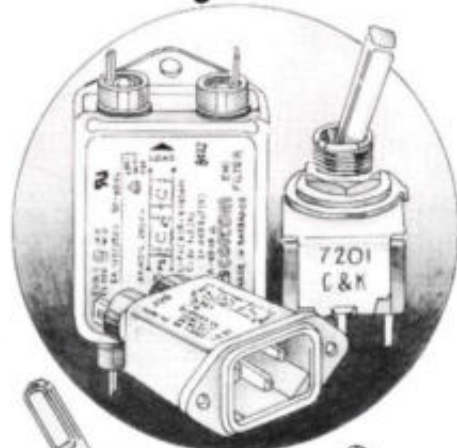
om vervolgens op de kaart te worden ge-projecteerd.

MENS EN MACHINE

De markt voor de Quod 1000, een dezer dagen voor het eerst betreden, wordt als wereldwijd beschouwd. Er zijn al contacten gelegd met verschillende dealers in West-Europa. Ook zijn er contacten in de VS.

Quodtronics mikt op een groep die varieert van reder tot visser en van offshore-bevoorrader tot de eigenaar van een luxe-jacht. Van Altena: „Iedereen moet ermee kunnen werken en daarom is het ook zo van belang dat de machine zich op de mens richt en de gebruiker zijn denk- en handelwijze niet hoeft af te stemmen op de apparatuur. Dat is dan ook onze rode draad geweest: redeneren vanuit de gebruiker, over de schouder van de visser meekijken. Wij kunnen het systeem wel inpassen en de monitor desnoods een mooi plaatsje geven aan het plafond, maar zij werken ermee." □

Filters Connectors Switches Dataswitches Buzzers Relays enz...



ELPROMA

v. Ryckevorselstraat 4 3972 ER Driebergen

☎ 03438-18724 Telex 70305

*Feller***Feller AG**

**een sterk team
voor uw filterproblemen**

EMC ontstoringscomponenten

- Printplaatfilters
- Opbouw-filters
- Filters met apparaatstekers
- Keurmerken:
KEMA, CSA, UL, VDE.



S.E.B.Souriau heeft sedert 31-1-86
alleenvertegenwoordiging voor Nederland



Kanaalweg 25 - 27
Postbus 174
2900 AD Capelle a/d IJssel
Telefoon 010 - (4)50 13 22*
Telex: 24050
Telefax 010 - (4)585467

Technisch de beste

DELIFRENE®

REINIGINGSVLOEISTOFFEN OP BASIS VAN FC 113
(= TRICHLOORTRIFLUORETHAAN).
ZOWEL PUUR ALS IN DIVERSE MENGSELS
VERKRIJGBAAR. IN VATEN VAN 25, 85 en 300 KG.
VERWIJDERT FLUXRESTEN NA HET SOLDEREN VAN
O.A. PRINTPLATEN.

GALDEN®

PERFLUORINATED FLUIDS

VAPOUR FASE VLOEISTOF VOOR DE BESTE
SOLDEERTECHNIEK BIJ SURFACE MOUNTED
ASSEMBLY. TEMPERATUURBEREIKEN VAN 210,
230 EN 260 GRADEN CELSIUS.

VOOR VERDERE INLICHTINGEN:**A.C.T.**

Applied Chemical Technologies

Bozenhoven 102
3641 AH Mijdrecht
tel. 02979 - 82401



THE CHRYSTAL OSCILLATOR COMPANY

- Clock oscillators.
- Sinewave oscillators.
- TCXO (temperature compensated).
- HF oven controlled (low noise).
- Hybrid oven controlled.
- VHF oven controlled (low noise).
- VCXO (voltage controlled).
- Frequency standards.
- VCO (voltage but no crystal controlled).

DE BESTE KWALITEIT

UITSTEKENDE VERHOUDING PRIJS KWALITEIT EN NIEUW OP DE MARKT

Flat pack (4mm) clock oscillator series CO-407

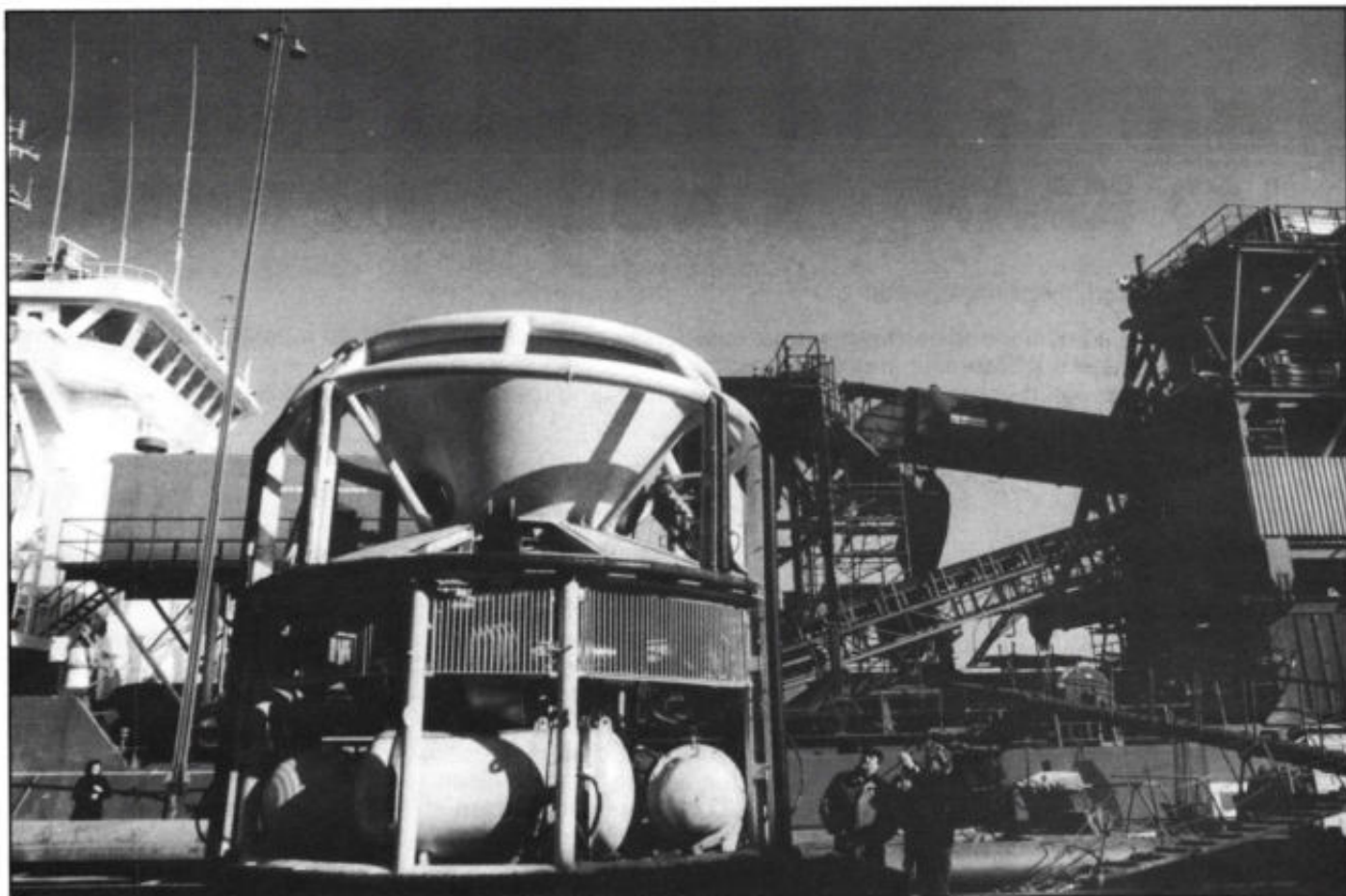
- 16 KHZ tot 100 MHZ
- TTL output
- ± 5 ppm over $0^{\circ}\text{C} + 50^{\circ}\text{C}$
- ± 50 ppm over $-55^{\circ}\text{C} + 125^{\circ}\text{C}$
- Surface mounting

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland

**SOBELAB
ELECTRONICS**

72 - 74, Eikelstraat
1190 BRUSSELS - BELGIUM

Voor alle inlichtingen en/of afspraak:
Tel.: 322 343 82 50 Twx: 26970



De Trollnes met op het middendek (rechts) de stortinstallatie en op de voorgrond de ROV.

Onderwaterrobot bedient stortnet

Concurrentie afgetroefd met elektronica

De afdekking en bescherming van op de zeebodem gelegen pijpleidingen is de afgelopen jaren onderwerp geweest van veel studies. ACZ Marine Contractors in Gorinchem is een van die bedrijven die zich daarin heeft gespecialiseerd. In eigen huis werd een zogenaamd stortnet ontwikkeld. Met dit systeem, dat in waterdiepten tot 600 meter steenachtig materiaal kan aanbrengen, is vanaf 1979 tot vorig jaar gestoeid door de R&D afdeling van ACZ. Vorig jaar werd het stortnet voor het eerst in de praktijk toegepast. Na het afgelopen winterseizoen is aan een aantal nieuwe opdrachten begonnen.

Vanaf het eerste idee in 1979 tot de vervolmaking van het systeem investeerde het ACZ-team welgeteld 18.000 uur in het onderzoek en de ontwikkeling. Dat het daarbij niet alleen om het stortnet zelf gaat, of om de installatie aan boord van de bulkcarrier *Trollnes*, bewijst de gigantische hoeveelheid elektronisch speelgoed op de brug van het schip. In eigen huis werden bestaande componenten samengevoegd tot één systeem en in de ontwikkelingsfase

werd zelfs de programmatuur door eigen mensen ontwikkeld en geschreven. Gevoel om de praktische reden dat de zo opgedane kennis in eigen bedrijf blijft. De concurrentie op de offshoremarkt is hevig, vandaar. Het is ook de reden dat het bedrijf niet teveel in details wil treden omtrent de elektronische kant van het stortnet of, zo men wil, de flexibele valpijp. De praktische kant van het verhaal echter legt onomwonden in grote lijnen bloot wat het resultaat is

van de toegepaste elektronica. Zonder elektronica was er geen geavanceerd steenstortstelsel mogelijk geweest.

DELTAWERKEN

ACZ Marine Contractors is onderdeel van de Van Oord Groep en naast de hoofdvestiging in Gorinchem heeft het eigen vestiging in Zeeland. Het bedrijf werd in 1957 opgericht ten behoeve van bodemverdedigingstechnieken voor de Deltawerken in Zeeland. In de loop van de jaren wist ACZ het specialisme goed uit te bouwen en werden vanuit de Deltawerken andere markten aangeboord. Eén daarvan is de offshore. Naast beschermingswerken van kabels en pijpleidingen op de zeebodem verricht ACZ onder andere ook bodemprotectiewerken rondom platforms. Bij het bedrijf in Gorinchem werken ruim 100 mensen.

Het afdekken van pijpleidingen geschiedt uit veiligheids- en milieuoverwegingen, bijvoorbeeld ter bescherming tegen mogelijke schade door ankers of zogeheten trawlerboards, door cyclonen of tegen de invloed van waterstroming en zandgolven. Onderwaterkrachten moeten niet worden onderschat. Het is al eens gebeurd dat een leiding zo'n 50 meter werd verplaatst. ➤

WAT IS EEN IBM-COMPATIBELE I/O KAART ZONDER SOFTWARE?

Een goed begin is het halve werk!

Het insteken van uitsluitend hardware is daarentegen slechts half werk. Vanaf dat moment wordt van u een niet te onderschatten software-inspanning gevergd.

Analog Devices heeft voor u, naast de hardware-inspanning reeds ook een belangrijke software-inspanning gedaan.

Meer dan een goed begin dus!

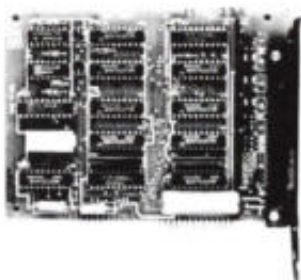
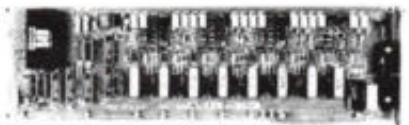
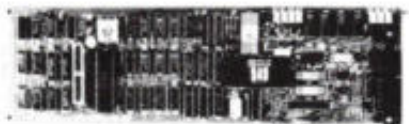
Analog Devices brengt daarom de RTI-800 serie. Een uitgebreide serie van analoge en digitale I/O kaarten voor de IBM PC/XT/AT, ondersteund door een zeer complete software-bibliotheek. Alles uit één hand.

De RTI-800 serie omvat kaarten met een uniek aanbod van verschillende interface-mogelijkheden op één en dezelfde kaart. Bijvoorbeeld 32 analoge ingangen, 8 digitale ingangen, 8 digitale uitgangen en 3 frequentiekanaalen in één slot. Uiteraard voldoen de kaarten aan de hoogste eisen, zoals A/D conversiesnelheden tot 8 μ sec.

Daarnaast omvat de serie analoge uitgangskaarten (tot 8 kanalen per kaart) en digitale I/O kaarten.

Voorts omvat de serie een grote hoeveelheid software-drivers voor wie zelf wil programmeren. De drivers zijn beschikbaar voor BASIC, Pascal, FORTRAN, Lattice C en Turbo Pascal. Calibratie-software krijgt u bij de drivers meegeleverd.

Daarnaast brengt Analog Devices complete applicatiepakketten voor real time data-acquisitie, PID regelingen, analyse van gemeten grootheden, etc.



Als u meer wilt weten over de RTI-800 serie, dan kunt u schrijven of bellen naar:

Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, telefoon: 01620-81500 telex: 54942.



Analog Devices Benelux

Er zijn twee methoden om een pijpleiding tegen die invloeden te beschermen: ingraven en afdekken. De eerste is de traditionele methode, die tamelijk kostbaar is en waarbij drie problemen om de hoek komen kijken. Wil men echt bescherming bieden tegen ankers die soms tot anderhalve meter diep in de zeebodem steken, dan zal er diep moeten worden ingegraven. Het ingraven in een harde ondergrond kan ook problemen opleveren. Het derde probleem dat zich onder de zeespiegel kan voordoen, is dat van onstabiele beweeglijke grond, ook wel zand- of slikgolven genoemd. Het ene moment ligt de pijpleiding keurig ingegraven en het volgende moment ligt de zaak open en bloot doordat de bodem rond de pijp zich door de stroming heeft verplaatst.

VALPIJP

Het afdekken met milieuvriendelijke materialen als breuksteen, staal- en fosfaatslakken kan globaal genomen op twee manieren. De eerste wordt uitgevoerd met behulp van een steenstort. Het materiaal wordt dan door speciale schepen in het water gestort of gekiept. Het systeem voldoet tot diepten van maximaal 90 meter. Bij grotere diepten wordt het te onnauwkeurig en vandaar dat er voor diepere wateren de valpijp werd ontwikkeld. Het stortmateriaal wordt dan door de pijp gestort waarvan de uitmonding zich boven de te bestenen pijpleiding of kabel bevindt. Een grotere nauwkeurigheid in vergelijking met de traditionele methode is het gevolg en er is bovendien minder stortmateriaal benodigd.

ACZ is nog een stapje verder gegaan. Op basis van de bestaande valpijp werd het stortnet ontwikkeld. Het stortnet is in tegenstelling tot de dichte valpijp een open netconstructie die bestaat uit in elkaar geklonken stalen kettingen. De twee grote voordelen hiervan zijn een vermindering van de aanstroombelasting op de pijp en de mogelijkheid om de uitmonding exact boven de pijpleiding te positioneren onafhankelijk van de scheepsbewegingen. In de praktijk is nu gebleken dat door het nieuwe systeem een enorme besparing mogelijk is op het benodigde stortmateriaal. Met het stortnet is in de regel gemiddeld slechts 6 ton materiaal per strekkende meter nodig, terwijl dat bij de conventionele methode al vlug tweemaal zoveel is. Het betekent dat voor de helft minder naar de wal hoeft te worden gevaren om nieuw stortmateriaal in te nemen.

Voor het stortnetproject ging ACZ een combinatie aan met A/S Kristian Jebsen Rederi in Bergen (Noorwegen) waarbij deze partner de bulkcarrier Trollnes inbracht en ACZ de eigen kennis en de stortnetinstallatie. De moderne steenstort is 112 meter lang, 20,50 meter breed en heeft een maximale diepgang van 8,20 meter. Het laadvermogen bedraagt 8200 ton.

DYNAMISCHE PLAATSBEPALING

De Trollnes is uitgerust met een dynamisch

plaatsbepalingssysteem waarbij het schip geheel automatisch op de gewenste plaats kan blijven liggen. Het plaatsbepalings- en koerscorrectiesysteem is opgebouwd rond vier voortstuwingsseenheden met een totaal vermogen van 4761 pk.

De stortnetinstallatie op het middenschip is 7,50 meter in het vierkant en torent 15 meter boven het dek uit. De installatie is voorzien van drie lieren, elk goed voor 21,5 ton, en een deiningcompensator die golven tot drie meter hoogte kan opvangen zonder dat het stortnet mee gaat golven. Het stortnet zelf heeft een diameter van 1,5 meter.

Het uiteinde is voorzien van een op afstand bediend onderwaterwerktuig (ROV, remotely operated vehicle) dat is uitgerust met een optisch en een radiografisch pijpvolgsysteem en videocamera's. De onderwaterunit, via een kabel verbonden met het schip, heeft drie voortstuwingsmotoren en heeft tot doel, onafhankelijk van de scheepsbewegingen, de uitstroomopening van het stortnet boven de pijpleiding te houden.

Bestaande steenstorters en schepen uitgerust met een 'vaste' valpijp moeten drie gangen maken over het af te leggen traject pijpleiding. De Trollnes doet alles in één gang. In die ene ruk wordt een 'pre-survey' gemaakt waartoe ook het in kaart brengen van het opgemeten dwarsprofiel van de bedding rond de pijpleiding behoort. Door de gecomputeriseerde verwerking van die gegevens worden volautomatisch de hoeveelheden stortmateriaal afgemeten dat vervolgens via het stortnet op de juiste plek wordt gedeponeerd. Als laatste vindt dan een nacontrole plaats. Met behulp van de videocamera's kan men op de brug het hele proces volgen en eventueel de onderwaterunit in uitzonderlijke gevallen met een joystick sturen. Dat bijsturen wordt aan boord van de Trollnes een beetje schertsend vergeleken met een videospelletje, waarbij een auto op de weg moet worden gehouden en obstakels moeten worden vermeden.

Aan boord van de Trollnes kan bovendien heel nauwkeurig de positie van de ROV ten opzicht van het schip worden bijgehouden. Het is zelfs mogelijk om het schip volautomatisch de ROV te laten volgen. Met het systeem is het mogelijk om ook onder minder gunstige weersomstandigheden door te werken.

De bemanning aan boord is er trots op. Met leedvermaak hebben ze al verschillende keren meegemaakt dat 'de concurrent' met de 'vaste pijp' die toevallig in de buurt bezig was het werk moest staken door het slechte weer.

VOORSPRONG DOOR ELEKTRONICA

„In tegenstelling tot hetgeen sommige mensen denken is de concurrentie onder de aannemers in de offshore ongekend groot. De enige manier om winstgevend te kunnen werken is met een geavanceerd

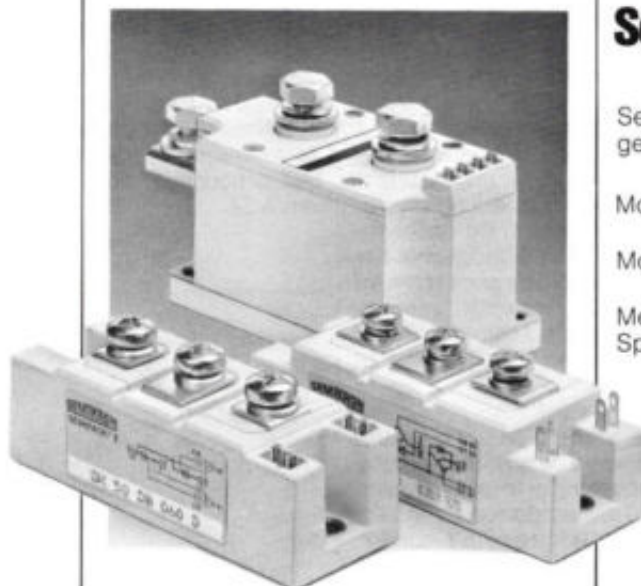
systeem dat tevens op alle fronten concurrerend is. Niet alleen in de snelheid en precisie van werken, maar ook in kosten voor de opdrachtgever gerekend. De kunst is om collega-aannemers te kunnen aftroeven met een concurrerend systeem. Daarbij komt tegenwoordig een heel stuk elektronica kijken, maar daarmee alleen is men er niet. De kunst is dan die bestaande elektronica zo te combineren en aan te passen dat het geschikt is voor het systeem wat je voor ogen staat. Na veel vallen en steeds weer opstaan is het ons uiteindelijk gelukt.

Op basis van de thans bekende elektronica en verwachte toekomstontwikkelingen in deze branche weten we dat ons systeem de eerstkomende jaren een voorsprong blijft behouden", aldus een woordvoerder van ACZ.

□

SEMIKRON

innovation + service



Semikron vergroot haar voorsprong.

Dank zij de nieuwste onderzoek- en productie-methoden liep Semikron altijd al voorop met haar technisch superieure, geavanceerde gelijkrichters, thyristoren, dioden en transistoren.

Nieuw! Semipack 2.

Modulen met 2 thyristoren of 1 thyristor en 1 diode tot 130 A DC.

Nieuw! Semipack 3.

Modulen met 2 thyristoren en/of dioden tot 160 A DC.

Nieuw! Transipack 2.

Met 2 power-darlingtonen en 2 inverse dioden tot 150 A IC. Spanningen VCEV tot 1000 V.

De 54 pagina's dikke overzichtskatalogus en/of uitgebreide dokumentatie over al onze produkten sturen wij u graag toe.

Semikron b.v., Postbus 76, 1520 AB Wormerveer, Tel. 075-283258, Telex 19095

DATAPRINT

SNELSERVICE VOOR DOORGEMETALLISEERDE PRINTPLATEN

- Lood/Tin panelen
- Vergulde panelen
- Soldeermasker
- Komponentenopdruk
- Goudkonnektors

Levertijden vanaf 24 uur na ontvangst
1 : 1 films en boorgegevens

Verzending onder rembours.

DATAPRINT b.v. Tel.: 04927-61111
Industrieweg 21 Telex: 59446
5731 HP Mierlo
Holland



KRISTALLEN

voor professionele- en
amateurtoepassingen.

Specificatie vlg. MIL-C-3098-E
of eigen opgave.

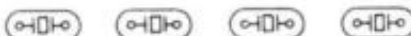
frekwenties tot 200Mc

spoedopdrachten
binnen 24 uur mogelijk

bel schrijf voor meer informatie

RIJFF KWARTS TECHNIEK

Appelstraat 76
2564 EH den haag
070-254230



SOLA Electric, U.S.A.

Constant Voltage Supplies
Uninterruptible Power Systems



Electronenbuizen



Rubidium Oscillatoren



R.H. Minna Baluns Ltd

R.F. Transformatoren
Baluns



MOTOROLA

Meetzenders
Meetinstrumenten



Racal Records Limited,

Voice Logging Recorders
Notitie Recorders

Aerowave B.V.

Hofweg 1
3274 BK Heinenoord
Telex 25067 AEROW NL
Telefoon (01862) 3866
+ 31 18623866

'Elektronisch circus' voor plantenspuit

Computerbesturing in kunststofbedrijf

„In de picture blijven betekent voor onze bedrijfstak: constant blijven werken aan innovatie van produktiemethoden en kwaliteitsbeheer. Door onze gerichtheid op speciale kunststofverpakkingen en technische onderdelen hebben we een voorsprong weten op te bouwen ten opzichte van soortgelijke bedrijven in Nederland. Onze concurrentie zit voornamelijk in Italië en West-Duitsland. In zijn totaliteit is de kunststofindustrie een gezonde bedrijfstak. Om dat zo te houden moet er wél bij de tijd worden gebleven”, zegt J. Vermast, Sales Manager Custom Moulding bij AFA-Polytek in het Brabantse Someren.

AFA-Polytek maakt spuitartikelen. Daarvoor is een hypermodern computerbestuurd machinepark opgebouwd. Het eigen produkt is de *trekkerspuit*. Daarvan worden jaarlijks zo'n 18 miljoen stuks geproduceerd. De trekkerspuiten vinden voornamelijk toepassing in de reinigingsmiddelenindustrie en in consumentenkringen kan men er bijna zeker van zijn dat de huis-tuin-en-keuken-bloemenspuit, mits met kunststof spuitstuk, afkomstig is uit Someren. De produktie vantagepunten is niet de enige activiteit van het bedrijf in Someren. Daarnaast houdt men zich bezig met 'custom moulding'; de feitelijke toelevering van onderdelen aan derden. Die produkten variëren van onderdelen voor huishoudelijke apparaten zoals mixers, koffiezetters en stofzuigers tot behuizingen voor handgereedschap als boormachines

en speciale verpakkingen voor het transport van kwetsbare en dure apparatuur. Daarnaast levert AFA-Polytek onderdelen aan ondermeer de chemische, de elektrotechnische en de agrarische industrie. Dat pakket varieert van thermostaten, afsluitdoppen en tandwielen tot kippendrinkbakken en klemstukken voor varkensbanden.

Naast deze veelzijdige produktie kunnen in eigen huis de verschillende onderdelen worden geassembleerd en nabewerkingen worden verricht als bedrukken en ultrasanoorlassen.

„Custom moulding is”, zegt Vermast, „specialistisch werk. Het is maatwerk met een hoge kwaliteit. Veel belang wordt gehecht aan de materiaalk keuze maar ook aan eisen op het gebied van constructie, wanddikte, mechanische eigenschappen, vormgeving en temperatuurbestendigheid.

Het meten van de kwaliteit is een essentieel onderdeel van het productieproces. We hebben daartoe een speciale afdeling

De Mitutoyo meetautomaat B 231 bewijst de kunststofindustrie goede diensten.

die met de modernste instrumenten kan controleren op de strenge internationale kwaliteitseisen.”

DRIEDIMENSIONAAL METEN

Als een van de weinige kunststofindustrieën in West-Europa heeft AFA-Polytek een gecomputeriseerde driedimensionale meetbank die de meetresultaten afdrukt in een speciaal meetrapport. Dat rapport wordt aan de klant meegegeven bij elke aflevering. „Op verzoek kunnen we zelfs een apart pakket extra proefnemingen verrichten. We beschouwen zo'n wens als een logische vanzelfsprekendheid en de garantie voor de kwaliteit van het eindprodukt”, aldus Vermast.



Dankzij computertechniek is het spuitstuk van de bloemenspuit in staat water gelijkmatig en nauwkeurig te vernevelen.

Vroeger gebeurde het meten nog tweedimensionaal. Sinds enkele jaren wordt het hart van de kwaliteitsafdeling gevormd door een Mitutoyo B 231 driedimensionale meetmachine. „De metingen gebeuren nu sneller en nauwkeuriger, met een precisie van 2 micrometer. Door de derde dimensie zijn er tevens extra mogelijkheden zoals het scannen van een produkt en het uitdraaien van een plot.

Er kunnen denkbeeldige lijnen en vlakken worden geplaatst en het minimaliseren van de meetpunten betekent in dit verband dat met minder meetpunten meer maten kunnen worden opgenomen.”

De B 231 meet bijvoorbeeld het zuigergat van een plantenspuit en bij een eventuele afwijking van de gestelde norm ondergaat de kernpen (matrijs) van het produkt een tegencorrectie die uiteraard weer wordt gecontroleerd op de meetbank.

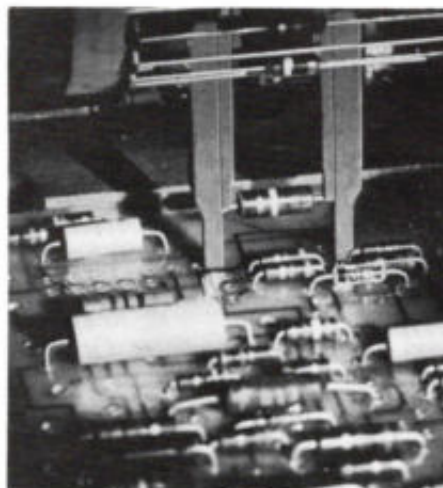
„De investering in deze elektronische meetapparatuur heeft zichzelf al terugbetaald”, besluit Vermast. „De afnemers krijgen een produkt thuis met een constante hoge kwaliteit. En dat wordt gewaardeerd. Voor ons komt daar nog bij dat door het systeem alle gegevens op schijf kunnen worden opgeslagen. Bij een vervolopdracht wordt dan alles automatisch verwerkt. Dat kan behalve een stukje efficiëntie een nog verdere verhoging van de kwaliteit betekenen. Zonder dat elektronische circus zou dat waarschijnlijk onhaalbaar en zeker inefficiënt en onpraktisch zijn.”



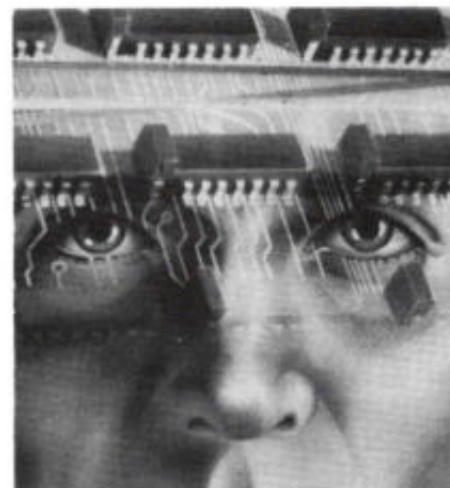
professionele elektronika

RIPA elektronika

Sportlaan 10 5683 CS BEST
Postbus 230 5680 AE BEST
Tel.: 04998-96743
Telex: 51883 RIPA NL



assemblage



ontwikkeling

Proto en proeffabrikage.
Kleine series en serie t/m 10 000 stuks.
OOK DE NIEUWE TECHNIEK

Surface Mounted Assembly

VOOR INFORMATIE BEL 04998 - 96743



SLAPELOZE PROGRAMMEER- NACHTEN?

**X-tools maken uw
software-ontwikkeling
een stuk makkelijker!**

Vergeet toch al die slapeloze nachten waarin schaar, lijmpot, gum en sloten koffie uw trouwe metgezellen zijn. Met het praktische software pakket X-tools van AID is het maken van Nassi-Schneiderman struktogrammen een fluitje van een stuiver geworden. Software engineering op hoog niveau ligt nu binnen handbereik.

Het tekenen van struktogrammen, programmeren, editen, compileren en dokumenteren gaat met X-tools sneller, betrouwbaarder en veel makkelijker. En X-tools is meer dan betaalbaar.

X-tools werken onder MS-DOS, CP/M86, ISIS, iNDX, iRMX86, UNIX en VAX/VMS. X-tools ondersteunen de talen PASCAL, C, PL/M, FORTRAN, COBOL en ook BASIC.

Vraag meteen de uitgebreide brochure aan, boordevol uitleg en voorbeelden!

Bel met Hans van den Kommer van onze afdeling Computer-techniek. **Rechtstreeks 015-609803.**



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

86A357

PLC bestuurt drinkwatervoorziening op zee

Installatie voor ontzilting van zeewater geautomatiseerd

Stel dat u op de Noordzee een booreiland wil exploiteren. Op zo'n platform werken en wonen mensen. Zonder eten kan iedereen het wel een poosje uithouden. Water is echter een eerste levensbehoefte. Ook op zee.

Om in de dagelijkse waterbehoefte van uw mensen op het platform te voorzien hebt u de keus uit twee mogelijkheden. Ten eerste kan het water met bevoorradingsschepen worden aangevoerd en opgeslagen in ruimteverslindende watertanks. Ten tweede is er de mogelijkheid het zeewater zodanig te zuiveren dat het geschikt is voor menselijke consumptie. Op termijn gezien is deze tweede mogelijkheid de goedkoopste of, liever gezegd, 'de minst dure'. Het is tevens één van de terreinen waarop Promac Nederland in Zaltbommel zich beweegt. Dit bedrijf maakt Aquasets en heeft daar in de afgelopen jaren al meer dan 130 stuks van verkocht. Behalve in de offshore, die in omzet gerekend zo'n 60 tot 70 procent van de 'Aquasets' voor rekening neemt, worden ze geïnstalleerd op grotere zeeschepen.

De Aquaset is een modulaair opgebouwd zeewater-ontziltingssysteem. Het hart wordt gevormd door een bundel holle vezels oftewel de RO-module. In deze bundel vindt het natuurkundig principe van omgekeerde osmose plaats. Voordat het water echter door de RO-module wordt geperst is het onderhevig aan twee voorbehandelingsstadia, waarbij het wordt geleid langs verschillende filtersystemen en een afscheidingsmembraan. In het eerste voorbehandelingsstadium kan eventueel chloor worden toegevoegd. Dit voorkomt algengroei en inactieveert bacteriën gedurende het hele zuiveringsproces.

Niet alleen procestechnisch is de eigen engineering-afdeling van Promac inventief bezig geweest. Filters kunnen, om maar eens wat te noemen, vervuild raken en moeten dan worden schoongespoeld. Zonder computerbesturing betekent het in de praktijk een regelmatig terugkerend karweitje voor één of meer van onze buitengaats jongens van Jan de Wit.

GEEN OMKIJKEN

Het Zaltbommelse bedrijf was indertijd één van de eerste fabrikanten ('zo niet de eerste') die een dergelijke installatie uitrustten met een computerbesturing. Deze besturing zorgt er bijvoorbeeld voor dat de filters tijdig worden doorgespoeld. Daartoe is elke Aquaset uitgerust met een program-

meerbare besturingseenheid (programmable logic controller).

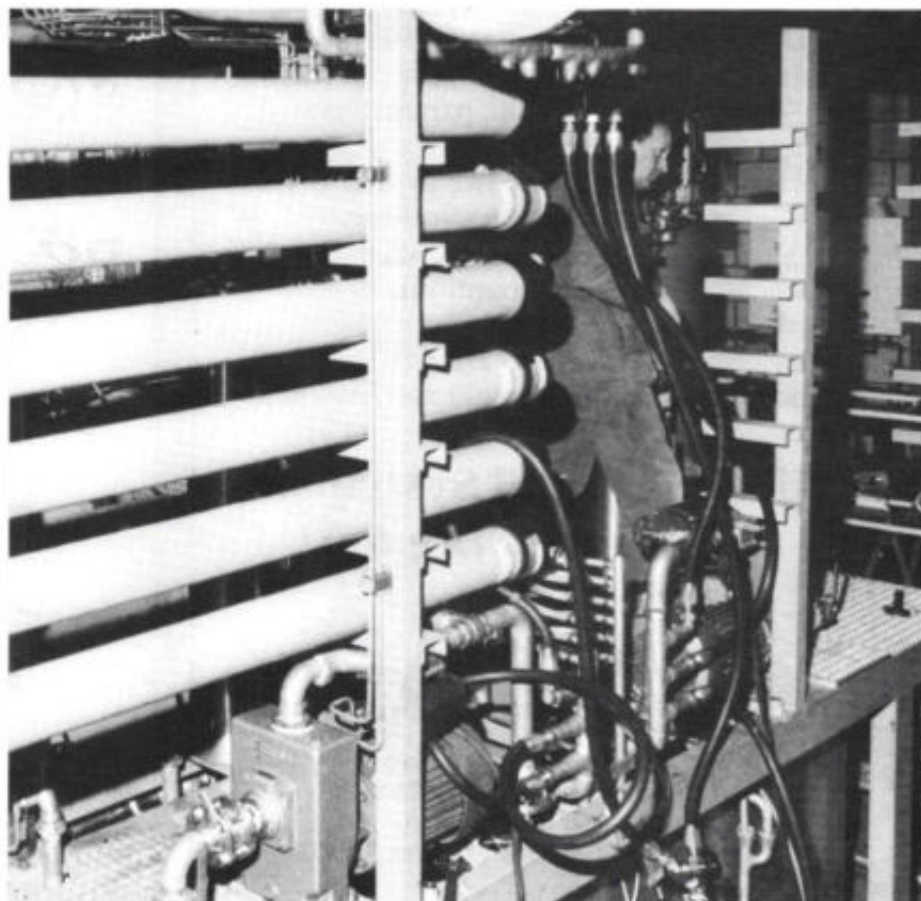
Promac maakt gebruik van een standaard PLC maar programmeert deze zelf. Dat kan op twee verschillende manieren gebeuren, al dan niet met elkaar in combinatie. De PLC kan worden geprogrammeerd op tijd, zodat bijvoorbeeld elk half uur de filters worden doorgespoeld, en op drukval.

Als de druk waarmee het water door een filter wordt geperst afneemt, wordt het desbetreffende filter automatisch gespoeld. Kortom: men heeft er geen omkijken naar. In de offshore wordt het door de Aquaset behandelde zeewater gebruikt voor drinkwater, reiniging, voedselbereiding en voor sanitaire doeleinden.

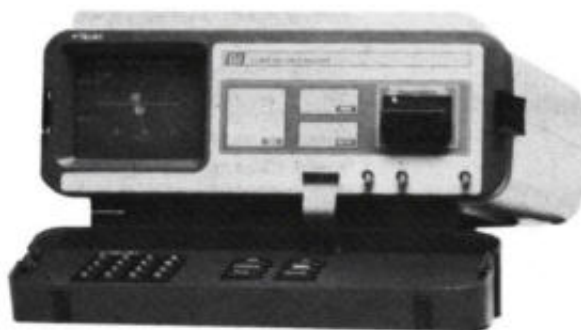
Promac Nederland is onderdeel van de Van Voorden Groep, eveneens in Zaltbommel. Het bedrijf houdt zich bezig met aandrijf- en manoeuvreersystemen voor de (binnen)scheepvaart. Vooral voor de visserij ontwikkelt en fabriceert Promac diverse vriesinstallaties waaronder ijsmachines. De derde tak binnen Promac houdt zich bezig met ondermeer hogedrukpompen en de Aquaset. Bij Promac werken ongeveer 70 mensen waarvan zo'n 20 zich met de laatstgenoemde activiteit bezighouden.

□

De met een PLC bestuurd Aquaset zoals die door Promac in Zaltbommel wordt vervaardigd.



DISKDRIVES TESTEN?



**Zeker weten. Want teveel
storingen komen voort
uit niet of slecht
geteste drives.**

De Nicolet DJ is een universeel testsysteem voor **alle** diskdrives. Ontwikkeld in samenwerking met de belangrijkste producenten van drives.

De DJ beschikt over speciale testprocedures en analyse programma's voor meting en controle van alle parameters.

- toepasbaar voor alle floppy disk drives
 - kant-en-klare testroutines
 - Go-No Go testcycli
 - analyse programma's

De Nicolet DJ...

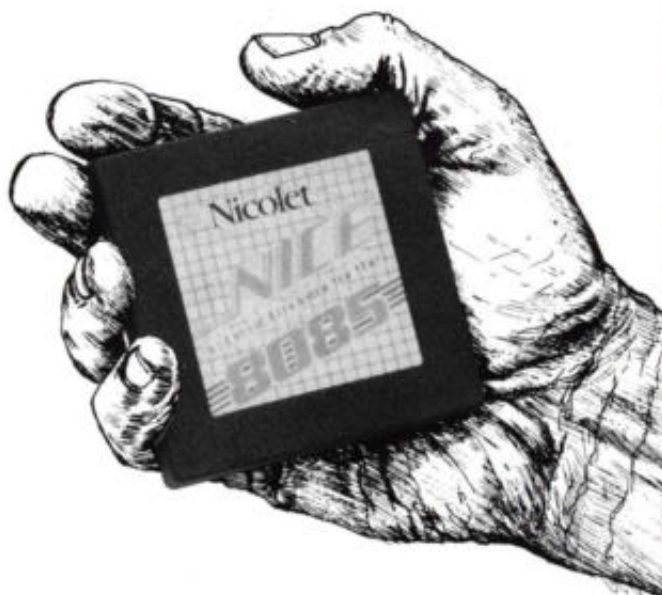
Voor wie aandacht schenkt aan kwaliteit.

Nicolet Digital Systems...
Waar ervaring telt!

NTE Nicolet

Nicolet Instrument Benelux
Zuiderinslag 6, Postbus 81,
3870 CB Hoevelaken,
Telefoon (03495) 36214, Telex 79370

NICETM EMULATORS



Z 80	f 2395,-*
NSC 800	f 2395,-*
8085	f 2395,-*
8088	f 5995,-*
68000	f 7295,-*

Wordt vervolgd!

Nicolet InCircuit Emulators
Waar ervaring telt!

NTE Nicolet

Nicolet Instrument Benelux
Zuiderinslag 6,
Postbus 81, 3870 CB Hoevelaken,
Telefoon (03495) 36214, Telex 79370

** alle prijzen zijn excl. BTW*

Aardappelen en 'high-tech'

Computers voor aardappelen-instroom bij AVEBE

De verwerking van fabrieksaardappelen tot zetmeel spreekt niet direct tot de 'high-tech'-verbeelding. Maar wie even de grondsmaak wegspeelt en eens gaat kijken bij een grote procesindustrie als de AVEBE, komt daar zeer doordachte projecten tegen op het gebied van industriële automatisering. Een van de laatste projecten die door de AVEBE in Ter Apelkanaal zijn gerealiseerd, heeft betrekking op het aanvoertraject. In samenwerking met NEDAP en het automatiseringsbedrijf CAB de Kooi heeft men een intelligente geautomatiseerd instroomsysteem voor de grondstof ontwikkeld.

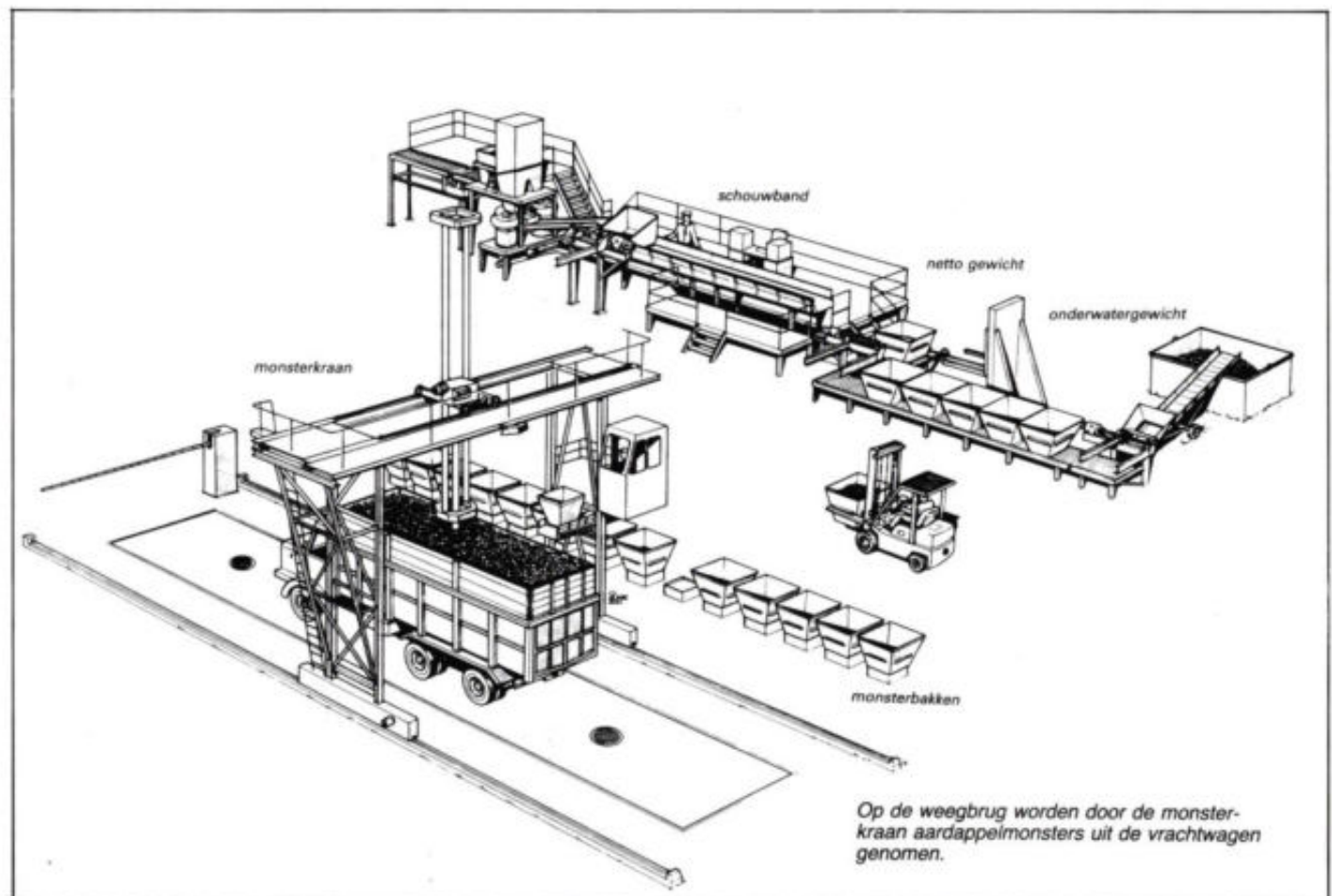
Bij de coöperatie AVEBE (oorspronkelijk afgeleid van Aardappelen Verkoop Bureau) zijn 4800 boeren aangesloten die gemiddeld voor 70% van hun inkomen afhankelijk zijn van de verwerking van fabrieksaardappelen. Deze economische afhankelijkheid doet dan ook de provincies Groningen en Drente de adem inhouden als het

slecht gaat met de coöperatie. Twintig jaar geleden had elke regio zijn eigen coöperatieve verwerkingsfabriek, maar de 'vooruitgang' in de vorm van schaalvergroting heeft een onverbiddelijke sanering afgedwongen. In 1971 vond een fusie plaats tussen 12 fabrieken waarvan slechts vier vestigingen economisch rendabel bleken.

Na de overname van de Koninklijke Scholten-Honig NV heeft de AVEBE het monopolie in Nederland en heeft men samen met een paar vestigingen in Frankrijk, Zweden en Italië 65% van de Europese markt en 30% van de wereldmarkt van aardappelzetmeel in handen.

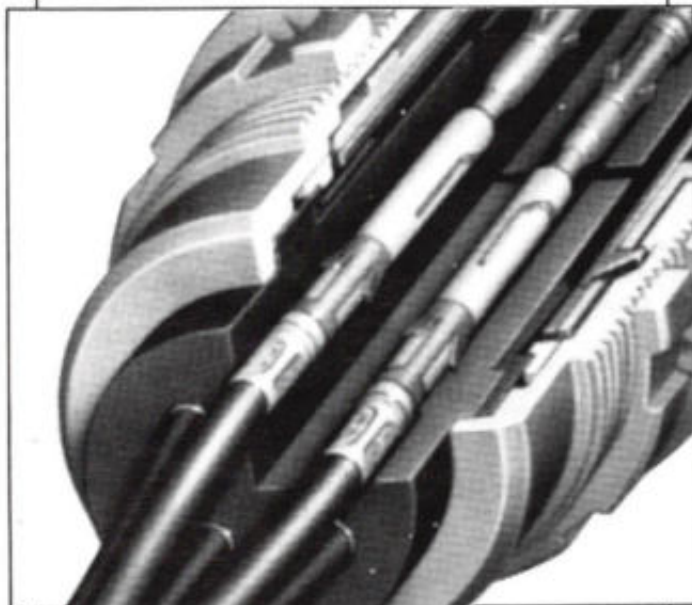
Dit zetmeel is een grondstof voor een zeer brede scala van producten en het wordt verwerkt ten behoeve van de voedingsindustrie (pudding, suikerwerken, babyvoeding); de papierindustrie (om papier beter beschrijf- en bedrukbaar te maken); voor het versterken van gesponnen garen in de textielindustrie; in de kleefstofindustrie voor alle soorten van lijmen en verder verdwijnt het in tal van cosmetica-artikelen. Bovendien vindt het zijn weg naar de farmaceutische industrie en zelfs naar de bouwwereld waar het dient als cementverharder.

Hoewel de prijs van de fabrieksaardappel in tegenstelling tot die van de consumptieaardappel vrij constant is, heeft de coöperatie een paar moeilijke jaren achter de rug. Het belangrijkste probleem betrof een terugval in de aanvoer van aardappelen, wat de rendementspositie van de vier fabrieken verzakte. Een tweede probleem betrof een nieuwe milieuverordening die de AVEBE verbood nog langer het afvalwater te lozen, wat niet alleen een giganti-



Op de weegbrug worden door de monsterkraan aardappelmonsters uit de vrachtwagen genomen.

Contactadvertentie van
Geveke Electronics en
Lemo.



STEKERVERBINDINGEN

met optimale contactuele eigenschappen.



Met de Lemo B-serie hebt u heel eenvoudig de beste contacten. Veilig, betrouwbaar, vast en zeker. Het duw/trek systeem maakt aansluiting bijzonder gemakkelijk, ook als u er nauwelijks de ruimte voor hebt. En altijd de juiste verbinding dankzij speciaal aangebrachte positioneernokken. Bovendien:

- 6 groottes, 1 tot 64 polen
- uiterst solide kabelbevestiging
- met krimp- of soldeeraansluiting
- bijbehorend gereedschap leverbaar.

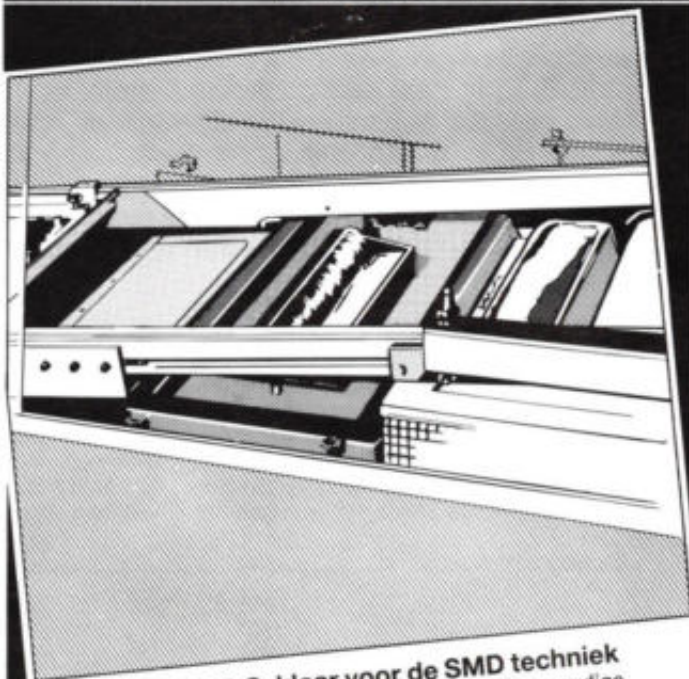
Voor deze gedegen verbindingen
is Geveke Electronics het aan-
gewezen contactadres.
Informeer. Bel (020) 586 15 95.

'n Publicatie van de Afdeling Componenten.

Geveke Elektronica bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

**Geveke
electronics**

ERSA SOLDEER- MACHINES... VOOR VERBLUFFENDE VEELZIJDIGHEID!



ERSA ESV 250 C, klaar voor de SMD techniek
Het ERSA programma soldeermachines (vanaf eenvoudige tafelmachines tot complete soldeerstraten) munt uit door het uiterst functioneel toepassen van geavanceerde technologie, resulterend in zowel bedieningsgemak als kompromisloze kwaliteit. Zoals bijvoorbeeld de ERSA ESV 250 C, 'n modulair soldeersysteem, o.a. geschikt voor het solderen van Service Mounted Devices. De machine is uitgerust met 'n exact regelbare schuimgolf, 'n voorverwarming bestaande uit verwarmingsplaten en 'n heteluchtblazer en 'n soldeermodule met twee onafhankelijk van elkaar werkende soldeergolven. Alle stuur- en schakelementen bevinden zich op een schakelpaneel en kunnen door middel van tiptoetsen ingesteld worden. Uiteraard is de machine ook geschikt voor het solderen van konventionele componenten.

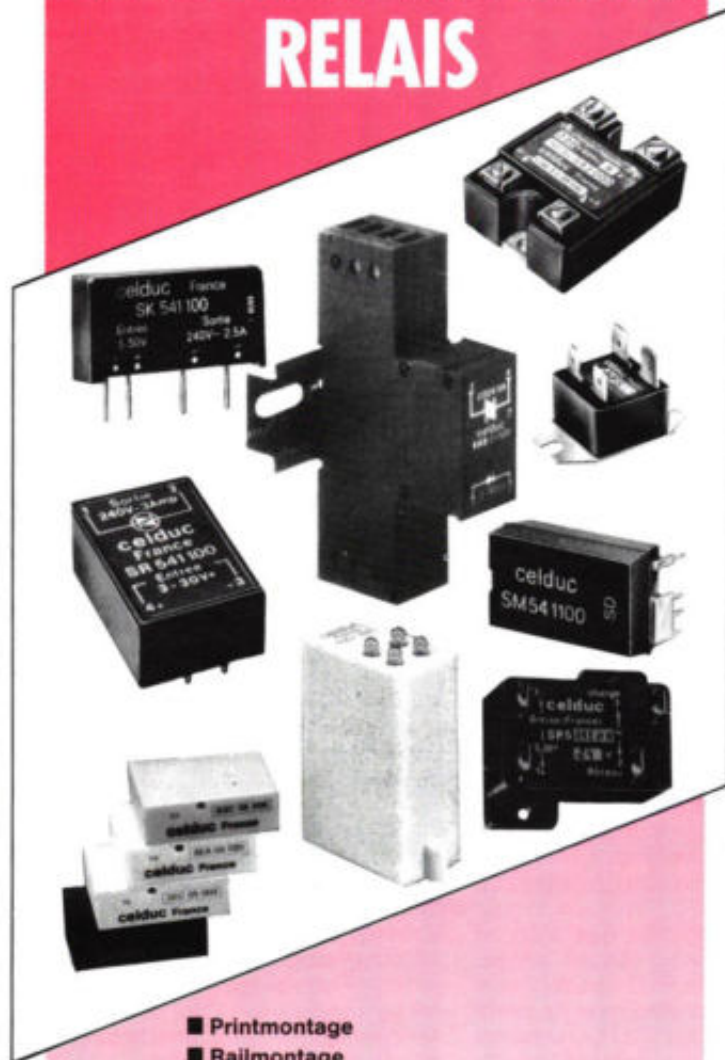
Het totaalprogramma machines van AVT
AVT levert een complete lijn machines voor de elektronica. Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en geselecteerd om uw productie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken. Op aanvraag geven we u graag gedetailleerde informatie. 'n Telefoonje naar onze hr. Holtes of v.d. Ven is voldoende. 'n Briefje schrijven mag natuurlijk ook.

AVT

**GEAVANCEERDE
TECHNIEK...
MEER RENDEMENT**

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, tel. 04930-15865, telex 51368

SOURIAU onmisbare schakel voor CELDUC SOLID STATE RELAIS



- Printmontage
- Railmontage
- Schroefmontage
- Schakelt max. 40A - 440V A.C.
- Schakelt max. 20A - 200V D.C.
- Stuurspanningen 3 - 48V D.C., 12-280V A.C.
- Keurmerken UL, CSA, VDE



SOURIAU

Technisch de beste

S.E.B.Souriau

Kanaalweg 25 - 27
Postbus 174
2900 AD Capelle a/d IJssel
Telefoon 010 - (4)50 13 22*
Telex: 24050
Telefax 010 - (4)585467

CANNON

Wij leveren de volgende connectorseries uit voorraad:

D-Sub Miniature connectoren

Soldeer, krimp, wire wrap en dipsoldeer (Zowel haaks als recht) uitvoeringen, maar nu ook in de low-cost uitvoeringen; met 9-15-25-37 en 50 contacten en diverse combinatie lay-outs met coax, hihg voltage en high power).

Nieuw in de D-Sub Miniature range

Monolithic Filter connectors volgens Mil-C-24308. Contactaantallen 9 t/m 37.

D-Sub Miniatuur behuizingen

Plastic, rechte en haakse kabeluitvoer, metalen kappen; in diverse uitvoeringen en vergrendelingen (Schuif, schroef of snap-in).

Nieuw in het programma

De „Click-in” Kap; speciaal voor de commerciële en computer markt. Materiaal van vlamdovend thermoplast volgens UL94VO.

EMI Veilige Kap met afscherming in drie maten beschikbaar; DA (15 polig), DB (25 polig) en DC (37 polig).

Audio connectoren

De enige echte CANNON-XLR, heet nu AXR, en is leverbaar in 3 t/m 7 contacten. Tevens een uitvoering geschikt voor netvoeding (LNE)

Bandkabel connectoren

De nieuwe G80 serie van ITT Cannon biedt Speedy I.D.C. connectors en headers. Leverbaar in acht standaard uitvoeringen met 10 tot 50 contacten. Connectors voldoen aan de afmetingen en karakteristieken van de specificaties DIN-41651, Mil-C-85303, BS9525 en BPO-D-2632.

Speedy-D-connectoren

Eigenschappen: ruimtebesparend door geringe hoogte, metalen behuizing, leverbaar met 9-15-25 of 37 contacten. Vlamdovend isolatiemateriaal volgens UL94VO.

„Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen?” Bel dan onze doorkiesnummers 400.(767) of (769).

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030





De AVEBE-vestiging in Ter Apelkanaal waar, evenals in Gasselternijveen, De Krim en Foxhol het in dit artikel beschreven automatiseringssysteem is ingevoerd.

de positie van een volle bak door en dit wordt op een display zichtbaar gemaakt. De computer wordt door het identificatiesysteem geïnformeerd wanneer de bak is weggehaald en het display geeft de positie van een volgende bak aan.

De volle bak wordt door een vorkheftruck op een 'first in first out' rollenbaan geplaatst om te worden verwerkt.

VERWERKING

Ten behoeve van de verwerking van de aardappelmonsters is een verwerkingslijn gebouwd, die bestaat uit rollenbanen, kiepinstallaties enz. Als een monsterbak op de verwerkingslijn wordt geplaatst wordt hij herkend door het identificatiesysteem. Het baknummer, dat correspondeert met een afnamenummer, is dan bekend in de com-

puter. Alle binnenkomende gegevens in een bestand worden weggeschreven onder dit nummer.

De monsterverwerking omvat de volgende stappen:

- brutoweging vuile aardappelen;
- weging lege bak;
- wassen en uitwassen van zand, klei, vuil enz.;
- schouwen (onderzoek naar rot-, vorst- en droogteschade, kriel, stenen enz.);
- nettoweging schone aardappelen;
- weging onder water van schone aardappelen.

Uitgezonderd het schouwen is deze verwerking volledig geautomatiseerd met behulp van de programmeerbare besturings-eenheid.

Het onderwatergewicht is een maat voor het zetmeelgehalte en dus een maat voor de uitbetaling aan de leverancier.

Alle gegevens die zijn verzameld bij de weging en de monsterverwerking worden opgeslagen in de computer. Elke dag wordt een dump gemaakt van de computerbestanden op een floppy disk. De floppy wordt ingelezen in de centrale computer op het hoofdkantoor. In de toekomst zal dit via een modem gebeuren. Doordat alle gegevens in de centrale computer beschikbaar zijn is de financiële afhandeling bijzonder eenvoudig geworden. □

Innovatie begint bij oriëntatie

- Oriënteer u eens in de nieuwe gele SKIFFY gids. Dan ontdekt u duizenden NYLON konstruktie- en verbindingselementen, die vrijwel niets kosten en direct uit voorraad leverbaar zijn.
- U vindt vele nieuwe producten, nieuwe ideeën, suggesties, tijd-winst en kostenbesparing.

Fabrikant: JOHAN PÜTZFELD B.V.
 Transformatorweg 37, 1014 AJ Amsterdam
 Telefoon: 020-868711 Telex: 14295 putzy

óók voor schakelmateriaal

Ook dan bewijst Amroh zijn klasse. Zegt u maar wat u zoekt: APEM, APR, RUSSENBERGER.

- * 1-, 2-, 3-, 4-polig
- * tumbler-, druk-, toets-, draai-, keyboard-, schuif- en sleutelschakelaars
- * met of zonder verlichting
- * 30mA tot 20A (VDE) stroomsterkte
- * ook membraan schakelaars

Schakel over op het complete programma van Amroh. Vraag de dokumentatie

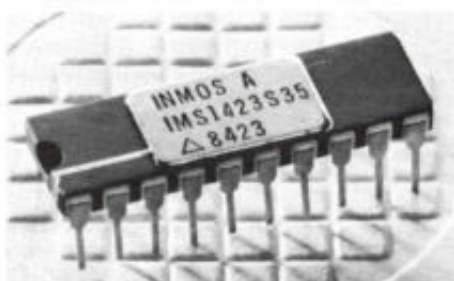
AMROH

Aktueel in industriële activiteiten
 Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
 Tel. 02942 - 1951* telex 15171

Flitsend snelle statische RAM's

16K familie

- CE accesstijden vanaf 25 nsec max.
- E (CE) power down functie
- Low power versies beschikbaar
- 20 pin, 300 mil DIP en LCC behuizingen
- NMOS: IMS 1400 - 16K x 1
IMS 1420 - 4K x 4
- CMOS: IMS 1423 - 4K x 4



64K familie

- CE accesstijden vanaf 45 nsec max.
- Low power: 440 mWatt operating
77 mWatt standby
- CMOS technologie
- IMS 1600 - 64K x 1
IMS 1620 - 16K x 4

Heb jij ook
de transputer
al bekeken?

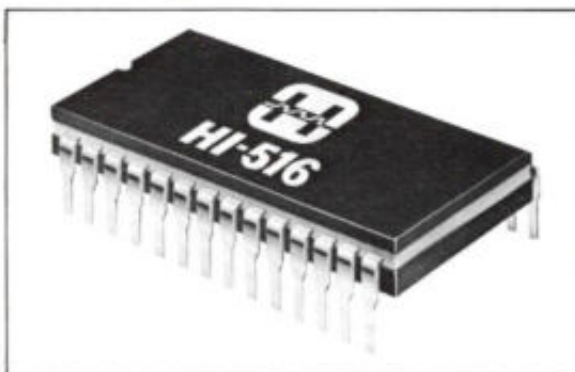
Ja, de oplossing
voor parallel
processing!

TECHMATION

ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haafden Tel.: 04189-2222

Analoge CMOS Schakelaars en Multiplexers



- **gelachte** adresingangen — HI-50XL Familie
- **echte** overspanningsbeveiliging — HI 50X A
- **zeer snelle** schakeltijden — HI-516/518
- **video** signalen — HI-524
- **milli Volt** signalen — HI-539
- **Laagohmige** schakelaars — HI-30X Familie

Omdat HARRIS ze maakt op
basis van het
DIELECTRIC ISOLATION proces!

Waarom zijn die HARRIS
multiplexers toch zo goed?

TECHMATION

ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haafden Tel.: 04189-2222

Automatiseren zonder netspanning

Victron maakt omvormers en noodvoedingen

Toepassingen van geavanceerde elektronica zijn overal te vinden. Administratieve systemen, (tele-)communicatiesystemen en industriële procesbesturingssystemen werken in de regel feilloos door ingebouwde elektronica. Sterker nog: door de toepassing van elektronica zijn er vele nieuwe mogelijkheden geschapen. Er is echter één extern risico verbonden aan het vertrouwen op elektronica: hoe feilloos is de stroomtoevoer?

Naast stroomuitval kan men te maken krijgen met kleine storingen in de netspanning, waardoor de voeding niet met de juiste spanning binnenkomt. Deze storingen resulteren vaak in het falen of haperen van elektronische apparatuur. Door stroomuitval kunnen zelfs hele computerbestanden worden weggevaagd. Begin april ontdekte de regio Arnhem dat nog, toen door een gesprongen hoofdzekering in het elektriciteitsbedrijf gedurende 1 tot 1½ seconde de elektriciteit uitviel. Databestanden van grote administratieve systemen werden, juist omdat er op dat moment mee werd gewerkt, (deels) weggevaagd of door elkaar gehutst. Maar ook blikseminslag en interne storingsbronnen als één en dezelfde voedingsbron voor frequent aan- en uitschakelende energievreters en elektronica bevat-

Dit jaar komt Victron op de markt met een nieuwe serie producten. Op de foto alvast een voorproefje: een statische omvormer/batterijlader ten behoeve van de commerciële scheepvaart.



tende apparatuur, kunnen een dergelijk ongemak veroorzaken.

Alhoewel de kwaliteit van de elektriciteitsvoorziening in ons land gunstig afsteekt bij die in andere landen, zijn het juist vaak die interne, soms ook onvermijdelijke, factoren die van automatisering een nachtmerrie voor de gebruikers kunnen maken. Het Nederlandse bedrijf Victron ontleent haar bestaan aan netspanning, of liever gezegd het, al dan niet tijdelijk, ontbreken van netspanning.

AQUARIUM

In 1975 richtte de toenmalige wis- en natuurkunde student Reinout J. Vader Victron op. Bij toeval overigens. Tijdens een vakantie in Noord-Afrika kwam Vader voor het eerst in contact met omvormers omdat hij een verwarmd zeewateraquarium mee naar Nederland wilde nemen. Onderweg ging de omvormer stuk en na een kijkje in het inwendige van het apparaat kwam Vader tot de simpele conclusie dat hijzelf veel betere omvormers kon maken. Het zou nog tot 1981 duren voordat een opdracht van de Oostduitse spoorwegmaatschappij ter waarde van 2,4 miljoen gulden zorgde voor een internationale doorbraak van Victron.

De basis van het tegenwoordige Victron wordt nog steeds gevormd door de productie van elektronische omvormers, die gelijkspanning van accu's omzetten in 220 volt wisselspanning. Deze omvormers vinden hun weg naar de scheepvaart, de offshore, naar jachten en naar rijdende winkels. Om deze basis wist Victron de afgelopen jaren een web van producten en activiteiten te spinnen. Zo vervaardigt men voedingssystemen voor noodstroomcircuits die ervoor zorgdragen dat bij onverwachte stroomuitval de stroomvoorziening volledig ononderbroken doorgaat. In het systeem is een volledige, van diverse beveiligingen voorziene scheiding van in- en uitgaande spanning bewerkstelligd. Onder de naam 'VSA-series' produceert Victron industriële voedingssystemen, als

standaardpakket maar ook 'custom build'. De grote industriële systemen hebben vermogens van 150 VA tot 60 kVA. Voor kleinverbruikers zijn er kleinere systemen met een vermogen tot 2 kVA. De systemen zijn voorzien van een acculader/gelijkrichter. Bij wisselingen in de netspanning zorgt het systeem voor een onderbrekingsvrije voeding. In geval van stroomuitval zorgen de accu's ervoor dat gedurende een bepaalde tijd de voeding doorgang vindt.

UPS (Uninterruptible Power Supplies) worden ondermeer gebruikt in ziekenhuizen en in bedrijven die afhankelijk zijn van het constant goed functioneren van hun computer of van hun computerbestuurde processen.

Het is een groeiende markt. In 1985 bedroeg de wereldwijde omzet van dergelijke noodstroomvoorzieningen zo'n 2 miljard gulden. Voor 1988 wordt de markt geschat op een omvang van 6 miljard. In Nederland heeft Victron naar eigen zeggen ongeveer 50 procent van de markt voor omvormers in handen en ongeveer 10 procent van de noodvoedingssystemen. Dit laatste percentage, zo wordt bij Victron verwacht, zal de komende jaren flink gaan stijgen.

ALTERNATIEF

Naast omvormers en onderbrekingsvrije voedingen produceert Victron ook statische omvormers en batterijladers voor de 'natte' en 'droge' recreatie. 'Special Equipment' wordt vervaardigd voor de bovenlaag in de jachtsector.

Het bedrijf, waarvan de productie-afdeling is gevestigd in Groningen en de verkoop in Amsterdam, heeft onlangs een nieuwe divisie opgericht. Doel van deze divisie is de fabricage van systemen voor alternatieve energie, zoals zonne- en windenergie. Systemen daarvoor vinden hoofdzakelijk afzet in landen of gebieden met een slecht (of helemaal geen) elektriciteitsnet. De hoofdmoot van deze omvormers zet Victron af in Australië, Afrika, Azië, maar ook in landen binnen Europa, zoals Frankrijk, Turkije, Schotland en Wales en Ierland niet te vergeten.

Welgeteld 10 procent van de omzet in 1985 zag Victron gaan naar de alternatieve energiesector. Acht procent van de omzet werd geboekt in de onderbrekingsvrije voedingen ten behoeve van groot- en kleinverbruikers, 12 procent betrof omvormers en gelijkrichters voor de natte en droge recreatie en 20 procent werd geboekt in de, zoals dat bij Victron heet, kleine industriële sector zoals autobussen en SRV-wagens. De belangrijkste omzet (50 procent) werd behaald in de commerciële scheepvaart zoals binnenscheepen, vissersschepen, zeeschepen en gecombineerde zee- en riviergaande schepen.

„Ik overdrijf beslist niet“, zegt verkoopleider Roel J. ter Heide van Victron, „als ik zeg dat Victron gewoon het beste spul levert. Dat is uiteindelijk ook de basis van ons succes. Victron is de eerste fabrikant ge- ▶

als het om actieve componenten, semi-custom IC's of voedingen gaat ...



BIJ KONING EN HARTMAN ZIT U

GEBEITELD

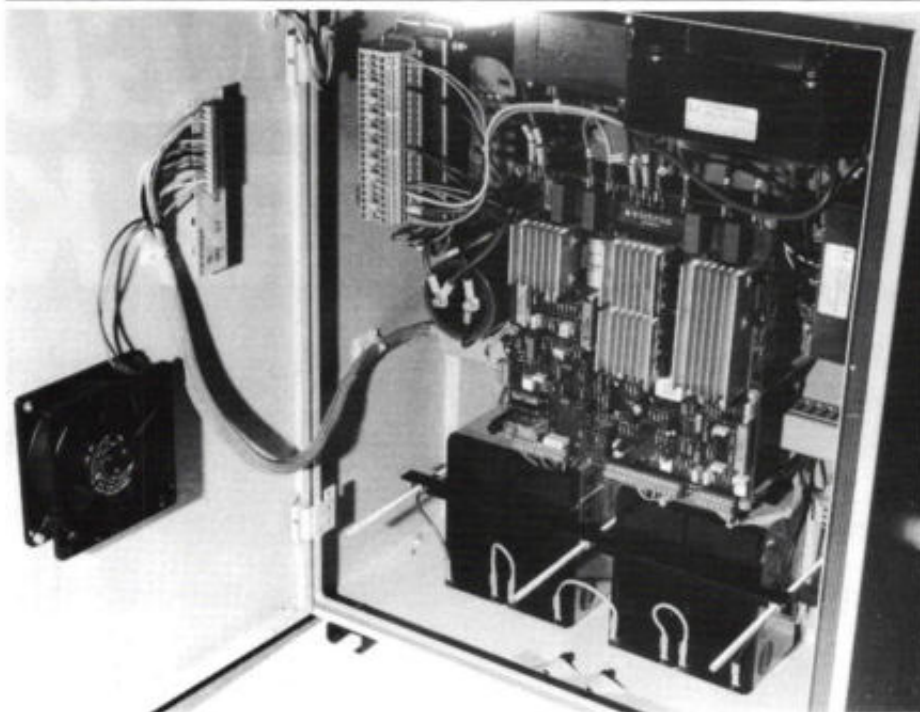
bel voor informatie rechtstreeks:

015-609895 : Intel
609896 : Texas Instruments
609897 : RCA
609898 : Opto-Elektronika

015-609898 : Motorregeling
609899 : Datakonversie
609899 : Voedingen

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015 - 609906





De binnenkant van de Victron VSF 500. Het apparaat voorziet in een onderbrekingsvrije voeding in de netspanning. Voorts zorgen de accu's, onder in het apparaat, ervoor dat bij stroomuitval gedurende een bepaalde tijd de voeding doorgaat zodat gebruikers van computersystemen in staat zijn hun bestanden tijdig op te slaan.

weest die omvormers op de markt brengt die bijna niet stuk te krijgen zijn. Onze systemen onderscheiden zich door een veelheid aan ingebouwde beveiligingen en een overbelastbaarheidsgraad die in de meeste gevallen tot drie maal het continu-vermogen reikt. Alle ingebouwde elektronica voldoet aan industriële eisen en het rendement is relatief hoog. De prijs/prestatieverhouding is gunstig te noemen. Daarbij komt dat we beschikken over servicepunten verspreid over geheel Europa en dat storingen probleemloos kunnen worden verholpen dankzij de modulaire opbouw van onze systemen waardoor onderdelen heel gemakkelijk uitwisselbaar zijn. In de praktijk blijken dat stuk voor stuk ijersterke argumenten die van mond tot mond de ronde doen. Het is ook de reden waarom we goed zijn ingevoerd in de scheepvaart.

Dat is een erg gesloten en conservatief wereldje waar heel moeilijk binnen te komen is. Het is bovendien een sector die enorm hoge eisen stelt aan de deugdelijkheid van de apparatuur.

Wij hebben in luttele jaren een reputatie weten op te bouwen in deze moeilijke sector. Meer hoeft ik toch niet te zeggen?"

□

RENATA

geschikt voor printmontage
horizontaal of vertikaal
levensduur 10 jaar
kortsluitvast
geschikt voor soldeerbaden
nominaal voltage 3V
van 125 tot 1000 mAh
met ontkoppeldioden
Li/MnO₂ dus milieuvriendelijk

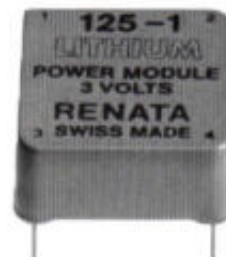
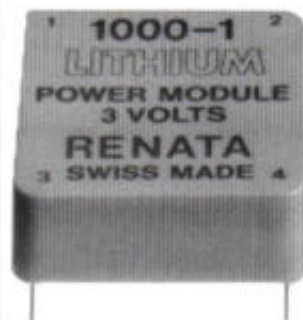
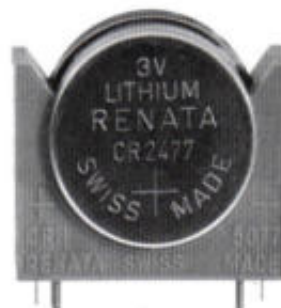
dokumentatie op aanvraag

Landis & Gyr bv
divisie Electrowater
postbus 444
2800 AK Gouda
telefoon (01820) 27777*

LANDIS & GYR

renata
lithium cellen

verlies uw geheugen niet

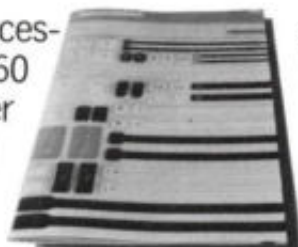


IN ONZE KATALOGUS 1000 ANDERE KA



Het breedste programma kabelaccessoires vindt u in een lijvige catalogus: 60 pagina's, 23 produktgroepen en meer dan 1000 overzichtelijk gerangschikte artikelen.

Isolectra bundelt als importeur het aanbod van de beste fabrikanten op dit gebied. En heeft dit aanbod overzichtelijk



gemaakt in de dikste kabelaccessoires catalogus. U kunt 'm gratis bestellen. Hij is uit voorraad leverbaar.

Evenals veel van de erin vermelde kabelaccessoires. Zoals het unieke Kabelrap en Tyton bundelsysteem in verschillende bandbreedtes en de zwarte Insulok bundelbanden die zowel

STAAN NOG 'N DIKKE BELACCESSOIRES

hitte- als weerbestendig zijn.

Bel vandaag nog naar Isolectra of vul de bon in; u heeft 'm dan snel in huis. Kompleet met prijslijst.

**ISOLECTRA, WANT ZWAKKE
SCHAKELS ZIJN ER AL GENOEG.**

Bon voor gratis kabelaccessoires katalogus. Stuur deze bon naar Handelmaatschappij Isolectra bv, Antwoord - nummer 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: _____

naam bedrijf: _____

adres: _____

postcode: _____

plaats: _____

telefoonnr: _____



Boekenoverzicht industriële robots

De laatste jaren zijn er vrij veel boeken uitgegeven over het verschijnsel „industriële robot“. Jammer genoeg zijn ze in de boekhandel niet of slechts in één soort te vinden. Dit betekent dat men meestal thuis komt met een boek dat niet helemaal of helemaal niet past bij het individuele verwachtingspatroon. Sommige boeken zijn dermate populair geschreven, dat men er als vakman nauwelijks wat aan heeft. Andere daarentegen proberen de lezer eigenlijk meteen aan te praten, eerst maar een cursus 'construeren' op het hoogst mogelijke niveau te gaan volgen. Wat dit betreft zijn er onmiskenbare overeenkomsten aan te wijzen met de begintijd van de computer.

Laten we beginnen met een zeer persoonlijke noot. Bij de meeste auteurs vinden we in hun geschrift duidelijke aanwijzingen omtrent hun afkomst, voor wat betreft hun specifieke discipline. Dat is helemaal niet zo erg, maar we hebben wel te maken met een zeer interdisciplinair georiënteerd werktuig. Een ander aspect is het feit dat in veel boeken te veel aandacht wordt gegeven aan het kinematische systeem of aan zeer geavanceerde programmeertechnieken. In de praktijk anno 1986 komt dat nauwelijks aan de orde. Hoe het in het jaar 2000 zal zijn, is nu nog niet zo belangrijk, behalve voor de wetenschap en de robotfabrikanten. Op beide gebieden stelt de ontwikkeling in ons land nog niet bijzonder veel voor. We zullen in deze 'thematische' boekbespreking een aantal boeken bekijken met een oplopende moeilijkheidsgraad. Het zijn korte beschouwingen met wat kanttekeningen. Ziet u het geheel maar als een minigids door robotboekenland.

Presenteren we de besproken boeken in de volgorde van makkelijk naar moeilijk, dan ontstaat de volgende rangschikking:

- boeken voor iedere technicus die zich zorgvuldig wil oriënteren [3];
- inleiding tot de robotica : [2] en [3], voor software-gebruikers ook nog [4];
- studieboeken op hoger technisch niveau: [3], [6] en [7];
- wetenschappelijk gefundeerde werken, die als naslagwerk nergens mogen ontbreken: de nummers [5] en [8].

Voor de elektronici, tenslotte onze vakgroep, lijken de nummers [3], [6] en [7] (voor diegenen, die Duits verschrikkelijk moeilijk vinden) de voor de hand liggende keuzemogelijkheden. Maar het blijft een subjectieve aanbeveling, zoveel mensen zoveel zinnen en dan kan voor technici nog in versterkte mate gelden.

Ing. Th.W. Polet



In het kader van deze speciale uitgave over industrie en automatisering heeft de redactie Ing. Th. W. Polet gevraagd een aantal boeken te bespreken over industriële robots. In *ELEKTRONICA* zijn van de hand van Ing. Polet al diverse artikelen verschenen over technische automatisering; het grensgebied van werktuigbouw, elektrotechniek, elektronica en informatica. Ook is hij cursusleider „Flexibele Productie-Automatisering“ bij PBNA en auteur van het boekwerk „Industriële robots: opbouw, werking en toepassing“, een uitgave van Kluwer Technische Boeken.

[1] Industrieroboter in Theorie und Praxis

Redactie: D. Gellert en G. Wahl
Uitgave: Pflaum Verlag, München (1985)
ISBN 3 7905 0460 2
91 blz., 47 afb.

Het Duitstalige boekje „Industrieroboter in Theorie und Praxis“ is een wel zeer summiere inleiding in het gebied van de industriële robot. In de eerste hoofdstukken lijkt het of de schrijvers zich helemaal op het pad van de 'science fiction' zullen begeven, maar gelukkig komen ze in de rest van de stof daarvan terug. In die eerste hoofdstukken zien we namelijk allerlei speelgoedachtige toestanden en monsters uit films optreden, die nauwelijks nog wat te maken hebben met de titel van het boekje. Het sterkste gedeelte van het boekje is wel de beschrijving van de opbouw van de systemen en de systematiek in robot- en manipulatorfamilies. Daar hoort ook de bouwdoosopbouw bij, die is ontleend aan Westduitse fabrieken. De gedeelten over sensoren, wegmetingen en 'vision' zijn voor een technicus onder de maat, voor een leek kunnen ze verhelderend werken.

[2] Roboter heute und morgen

Redactie: R. Göttner en N. Seydewitz
Uitgave: Urania Verlag, Leipzig
Akzent Reihe nr. 81, bestelnr. 6539984
125 blz., vele afb. in kleur

Het populair-wetenschappelijke Oostduitse boekje „Roboter heute und morgen“ biedt ook de technicus heel veel informatie.

Daartegenover moet worden gesteld, dat de verwijzingen naar partijcongressen de Westerse lezer nauwelijks iets zullen zeggen. Vooral de illustraties van W. Parschau zijn echter bijzonder geslaagd. De visualisering van allerlei begrippen is zodanig, dat in één oogopslag behoorlijk wat elementen uit de flexibele productie-automatisering (FPA) duidelijker worden dan door heel lange verhalen. Behalve de elementaire begrippen, zoals vrijheidsgraden, besturingsmogelijkheden en geometrische stelsels vinden we ook figuren over driedimensionale beeldafasting met CCD-lijnsensoren en aftastspiegels, bouwdoosystemen en diverse onderdelen. Alleen al op het gebied van de FPA zijn er vijftien perspectiefschetsen om duidelijk te maken wat een fabricagecel, een totaal FPA-systeem, CIM, lasrobot en montagerobot nu wel en niet zijn. Daarnaast is een aantal kleurenfoto's opgenomen van robottoepassingen in voornamelijk Oostduitse be-



drijven. Of het boekje hier verkrijgbaar is, is me niet bekend. Zelf betaalde ik er in Leipzig een gulden of vijf voor.

[3] CAD/CAM: Computer-Aided Design and Manufacturing

Redactie: M. P. Groover en E. W. Zimmers
Uitgave: Prentice-Hall International Editions (1984)
SBN 13-110255-9
490 blz., vele fig.
Prijs: \$ 24,95

Om meteen maar met de deur in huis te vallen: „CAD/CAM: Computer-Aided Design and Manufacturing” is mijn favoriete boek. Twee uiterst deskundige auteurs geven in alleszins begrijpelijke tekst een overzicht van het gehele vakgebied. Dat gebeurt in afzonderlijke, als volgt getitelde delen:

1. Computers, the foundation of CAD/CAM.
2. Computer Aided Design.
3. Numerical Control, the beginnings of CAM.
4. Industrial Robots.
5. Group technology and process planning.
6. Computer-integrated production management systems.
7. Computer Control.

8. CAD/CAM implementation.

De schrijvers zijn erin geslaagd om een goed evenwicht te realiseren tussen wetenschappelijke bewijsvoering en leesbare tekst. Daarbij worden de principes van het programmeren van robots niet overgeslagen, compleet met voorbeelden. Een van de hele grote pluspunten is ook dat de meest actuele aspecten van numerieke besturing aan de orde komen, iets wat in heel veel andere boeken onderbelicht blijft. Juist dat wat essentieel is voor de gebruiker van de systemen komt aan de orde, zonder het moeilijker te maken dan het werkelijk is.

[4] Automatiseren met robots

Redactie: C. Blume en R. Dillman
Uitgave: Kluwer Technische Boeken BV, Deventer (1984)
ISBN 90 201 1603 7
151 blz., vele fig., ing.
Prijs: f 52,75

„Automatiseren met robots” is een boek dat het in Nederland goed doet, getuige het feit dat deze uit het Duits vertaalde uitgave binnen een jaar aan zijn tweede druk toe was. Persoonlijk heb ik er een klein bezwaar tegen, namelijk de abstractheid waarmee het probleem is beschreven. De industriële robot is in de visie van de schrijvers een systeem, dat op bijna dezelfde wijze kan worden benaderd als een software-systeem. Vanuit de hoek van de systeembouwers gezien is dit alleszins aanvaardbaar, maar we missen dan toch de „lijfelijke” opbouw met de daardoor opgeworpen begrenzingen. Ook het milieu waarin de robot moet opereren komt nauwelijks aan de orde.

Aan de andere kant echter zal iedereen die wat meer wil weten over de programmeermethoden juist in dit boek beter aan zijn trekken komen dan in veel andere geschriften. Ook de vele programmeersystemen, die juist voor de industriële robot zijn ontworpen, worden vrij volledig behandeld. Om een indruk te geven omtrent de omvang van deze materie: in totaal is ongeveer 60% van het boekje gewijd aan dit onderwerp.

[5] Industrial Robots: Computer Interfacing and Control

Redactie: W. E. Snyder
Uitgave: Prentice-Hall Industrial Robot Series (1985)
ISBN 013 463159 501

325 blz., vele fig.

Zoals de titel „Industrial Robots: Computer Interfacing and Control” al doet vermoeden is dit „het” boek voor programmeerfreaks. Behalve alle matrices en hun oplossingen voor wat betreft de informatieverwerking zijn aan het eind van het boek ook nog verschillende programmeervoorbeelden opgenomen in bekende en minder bekende robotprogrammeertalen. Ook de interfaceproblemen met sensoren en zelfs systemen voor beeldverwerking komen aan de orde. Er is ook een hoofdstuk gewijd aan alle voorkomende soorten ruis en de maatregelen die ertegen kunnen worden genomen.

Bij de bespreking van alle facetten van de robotica in relatie tot informatieverwerkende systemen gaat de auteur uit van een geïntegreerd robotsysteem met twee rotatiepunten. Er komen dan aan de orde: kinematica, servo's, dynamica, wegbesturing, snelheidsregeling en de in de constructie optredende krachten. Van alle hier besproken boeken kan men dit als het handboek voor de informaticaspecialist beschouwen die zich met robotica wil gaan bezighouden.

[6] Industrieroboter-Entwicklung

Redactie: J. Volmer
Uitgave: Verlagsgruppe Hüthig (1986)
ISBN 3 7785 1140 8
380 blz., 246 fig., 51 tab., geb.
Prijs: DM 72

Prof. J. Volmer heeft met zijn groep auteurs al verschillende boeken over robotica op zijn naam staan. „Industrieroboter-Entwicklung” is een leesbaar en zeer degelijk boek, dat voor ongeveer gelijke delen is gewijd aan de mechanische opbouw van robotsystemen, elektronisch/elektrotechnische beschouwingen en prohibitie/dynamica-onderwerpen. Hoewel het een DDR-uitgave is, blijkt toch bijna de helft van de besproken typen uit het Westen te komen. Negen voorbeelden stammen uit de DDR, waaronder nogal principiële researchprojecten ten behoeve van montage technieken. Het boek is ook bruikbaar voor constructeurs die zich willen bezighouden met manipulatoren.

Het geeft een gedegen overzicht van de problemen, die men ook bij samenbouw van bouwdoosonderdelen zou kunnen tegenkomen. Wat dit betreft is het eigenlijk van alle hier besproken boeken het enige werk dat het predikaat „praktijkhandboek” mag dragen. Sensoren en opnemers komen ook aan de orde, vooral gezien vanuit de werktuigbouwkundige hoek. Maar mogelijke toekomstige ontwikkelingen worden eveneens behandeld. Visuele technieken worden eveneens zeer behoorlijk beschreven.



Als groot pluspunt moet het onderdeel over de periferie van de robot worden beschouwd. Dit zeer goed geïllustreerde hoofdstuk gaat in op de mogelijkheden, om door een goede planning van aan- en afvoer, de eigenlijke robotfuncties tot een minimum te beperken. De statische en dynamische sterkteberekeningen, die bij het ontwerp van robotsystemen nodig zijn, worden zeer uitvoerig en begrijpelijk uit de doeken gedaan. De nodige wiskundige afleidingen zijn zeer compleet aanwezig. We hebben hier ook nog te maken met een boek, waarin de interdisciplinaire benadering vrij centraal staat. Ook dus een aanbevelenswaardig werk voor de boekenkast; voor hen die zich wat dieper in de materie willen gaan bewegen.

[7] Robot- en hanteersystemen voor flexibele productie-automatisering

Redactie: C. F. M. Bootsman
Uitgave: Waltman, Delft (1985)
ISBN 90 212 31018
336 blz., vele fig.
Prijs: f 59,50

Het Nederlandse boek „Robot- en hanteersystemen voor flexibele productie-automatisering” lijkt te zijn voortgekomen uit een samenvoeging van een aantal dictaten. Hoewel het gekozen procédé voor de uitgave wat minder gelukkig is, moet direct worden vastgesteld dat het werk inhoudelijk bijzonder veel te bieden heeft. Dit ondanks de toch wat minder vloeiende manier van beschrijven. Het werk bevat een grote hoeveelheid feitelijke informatie, waardoor het eigenlijk onmisbaar is voor mensen die zich met robotica bezighouden.

Juist omdat het een eerste, voorlopige uitgave is mogen we aan sommige onderdelen nog niet te zwaar tillen. Als voorbeeld noem ik hier de beschrijving van de numerieke besturing die er niet alleen wat margtjes afkomt, maar bovendien lijkt te zijn overgeschreven uit een Duitse prospectus.

Baanbesturing heet in de Nederlandse Nu-Be nog altijd wegbesturing. Ook is geen gebruik gemaakt van de normaal gebruikelijke driedeling point-to-point- (PTP-), weg- en contourbesturing.

Zoals reeds gezegd is het echte vakliteratuur en minder geschikt voor iemand, die zich globaal wil oriënteren op dit nieuwe vakgebied. Ook dit werk is duidelijk interdisciplinair opgezet. Een zeer groot pluspunt is de aanwezigheid van een compleet hoofdstuk over de financieel-economische problemen die samenhangen met de introductie van FPA.

[8] Roboter in der Gerätetechnik

Redactie: G. Bögersack, E. Kallenbach en G. Linnemann
Uitgave: Verlagsgruppe Hüthig
ISBN 3 7785 1042 8
416 blz., 301 afb., 37 tab., geb.
Prijs: DM 76

De redacteurs van dit boek, drie hoogleraren uit Ilmenau in de DDR, hebben onder de titel „Roboter in der Gerätetechnik” het tot nog toe meest wetenschappelijke boek samengesteld dat me onder ogen is gekomen. Ook weer multidisciplinair, met een lichte nadruk op de theoretische aspecten. Het boek omvat de volgende delen:

1. Einführung in die Robotertechnik.
2. Struktur und Eigenschaften von Industrierobotern.
3. Kinematik, Dynamik und Schwingungen von Industrierobotern.
4. Steuerungen und Antriebe.
5. Sensorik.
6. Konstruktive Probleme bei Robotern.
7. Einsatzperspektiven von Industrierobotern.

Het boek is bijzonder strak gestructureerd, je zou bijna zeggen „magistraal”. Behalve de ook in andere boeken te vinden wiskundige afleidingen voor de kinematische ketens en dergelijke is ook hier een goede on-

derbouw aanwezig voor de trillingsverschijnselen in robotconstructies. Bij de sensoren vinden we een nagenoeg compleet overzicht van de optische sensoren en de mogelijkheden die camera's en andere opnemers kunnen bieden. Voor de constructeurs onder de lezers is het laatste deel bijzonder waardevol. In tabelvorm passeren alle denkbare machine-onderdelen de revue, compleet met schets, belastbaarheid, spelingen, wrijvingscoëfficiënten, 'stick-slip', slijtageverwachtingen en andere bijzonderheden. Maar als je 23 zeer wetenschappelijke heren aan een dergelijk werk zet, dan mag je zo iets toch eigenlijk wel verwachten. Een naslagwerk voor specialisten.

[9] Kleines Lexicon der Industrierobotertechnik

Redactie: S. Hesse
Uitgave: Verlagsgruppe Hüthig (1984)
ISBN 3 7785 0957 8
60 blz., 75 afb., 4 tab.
Prijs: DM 16,80

„Kleines Lexicon der Industrierobotertechnik” hebben we alleen opgenomen in deze serie robotboeken, omdat het waarschijnlijk het eerste woordenboekje is op dit gebied. Voor ons in Nederland is het een bezwaar dat er wordt uitgegaan van Duitse trefwoorden, zoals HHO ofwel HandHabungsObjekt. Overigens kan ik toch wel waardering opbrengen voor dergelijke goedkope boekjes. Op deze manier wordt erg veel „vak-abacadabra” voor een groot publiek toegankelijk gemaakt en verdwijnen de zogenaamde mythologische kantjes van een nuchter technisch beroep. Misschien dat een Engelse of Nederlandse uitgave werkelijk een gat in de markt zou kunnen opvullen.

□

Jobarcoflex kabels bijv.

voor de elektrotechniek

Een uiterst breed assortiment. Computerkabels, COAX-kabels, signaalkabels, het hele Jobarcoflex-programma. Vrijwel alles zó van de haspels. Met verschillende diameters, aantallen aders en doorsneden. U vindt dan ook zeker wat u zoekt. Bel ons nu, dan ligt overmorgen onze lijvige brochure bij u op de mat.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

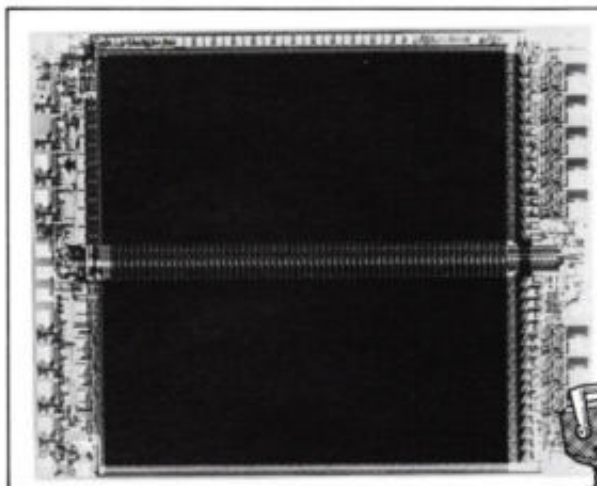
jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS



☎ 079-319313

seeQ

Sterk in UV EPROM'S



2764 - 27128 - 27256

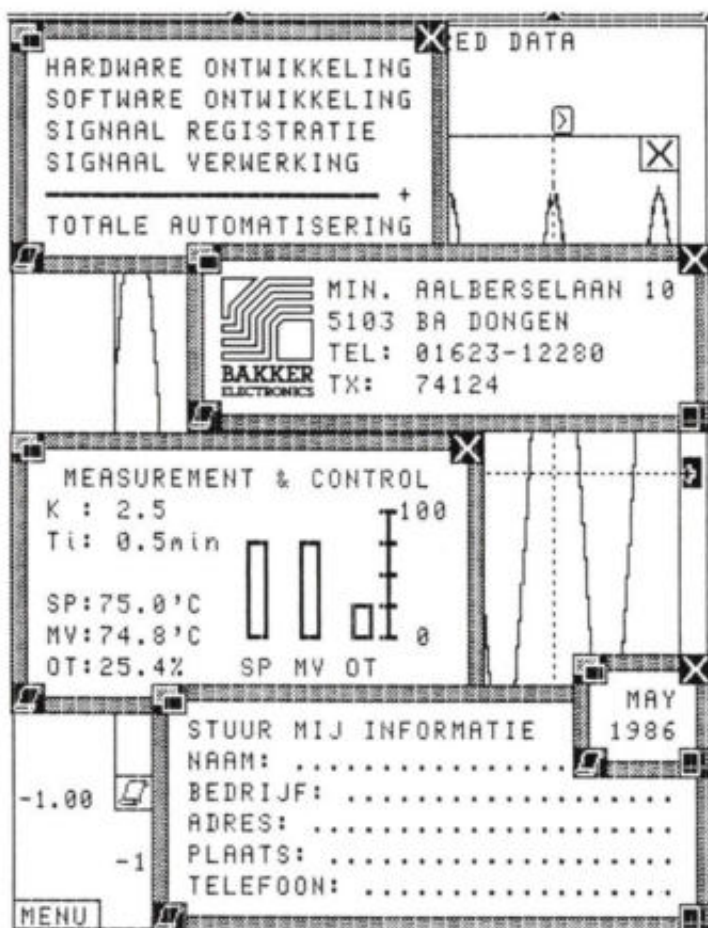
- 200 nsec accesstijd bij 0° - 70° C
- Intelligent Programmings Algorithm
- Industriële en Militaire versies leverbaar
- Laag energieverbruik

27C256

- 32K x 8 CMOS EPROM
- Ultra laag stroomverbruik
100 μ A max. standby en 40 mA operating
- Intelligent Programmings Algorithm

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haften Tel.: 04189-2222



Een volledig programmeerbare pulse/functie generator 2 weken op proef.



De 8116A is een 50 MHz generator waarmee u over de volgende specificaties beschikt:

- Programmeerbare pulse/functie generator
- 7 diverse golfvormen (sinus, blok, driehoek, pulse, zaagtand, haver-sine/driehoek)
- 1.00 MHz tot 50.0 MHz
- 10 nsec tot 999 msec

- Resolutie: 3 digits
- Max. 32 volt uitgangsspanning
- Vele trigger modes
- FM, AM, PWM en VCO modulatie mogelijkheden
- HP-IB programmeerbaar standaard
- Optioneel burst, sweep en hold.

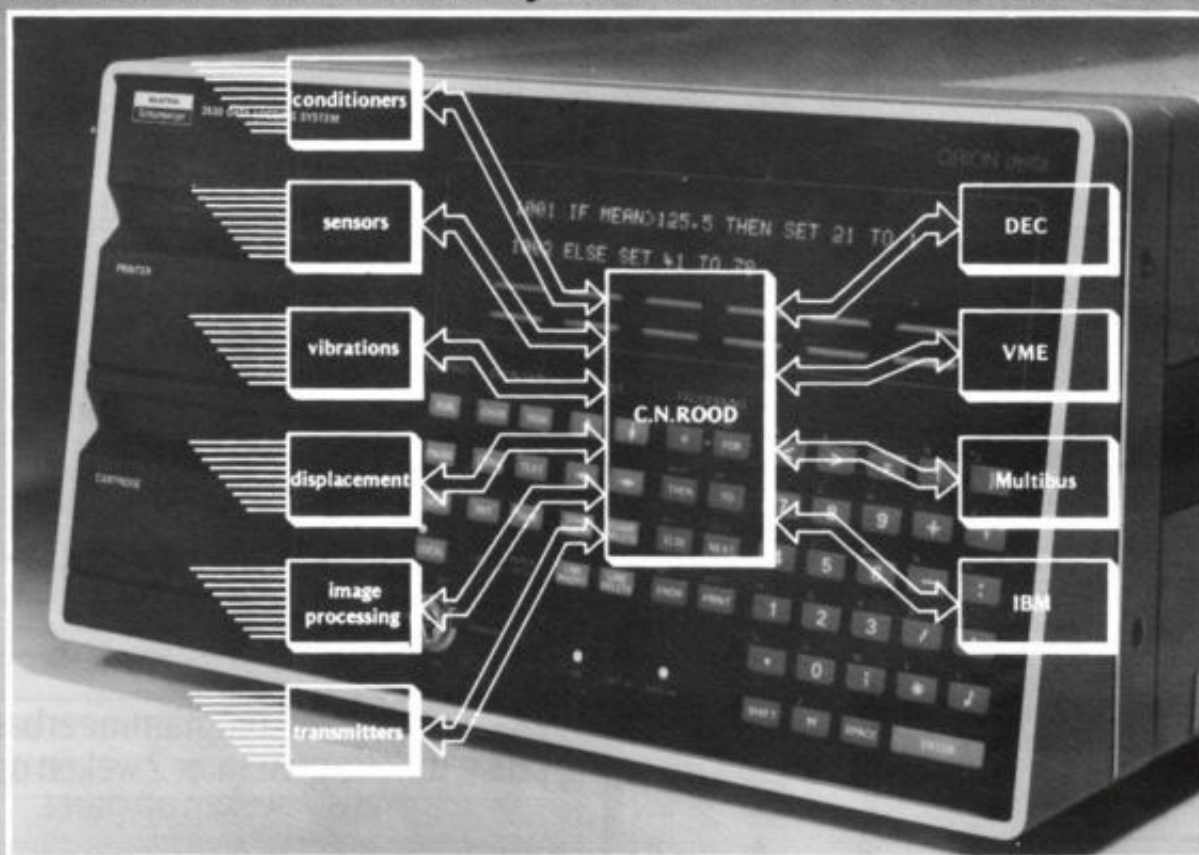
Bel rechtstreeks 020-5476669, Harry Kujs geeft u alle informatie, ook in verband met de 14 dagen op zicht.

hp HEWLETT PACKARD

Geen woorden, maar produktiviteit.

INDUSTRIELE AUTOMATISERING

Wat heeft U aan een bedrijf met een breed leveringspakket ?



C.N. Rood de schakel tussen computer en industriële processen.

- ★ Data Translation acquisitiesystemen tot 250 KHz.
- ★ Solartron datalogging tot 1000 kanalen.
- ★ Moore Industries meetomvormers voor process signalen.
- ★ Vibrometer, druktransmitters, weegcellen, verplaatsingsopnemers, vibratie-meetsystemen.
- ★ Anritsu diameter-meetsystemen van 50 μ m-165 mm.
- ★ National Instruments IEEE interfaces.
- ★ Penrhos Lowcost process controllers.
- ★ Amplicon process monitors.

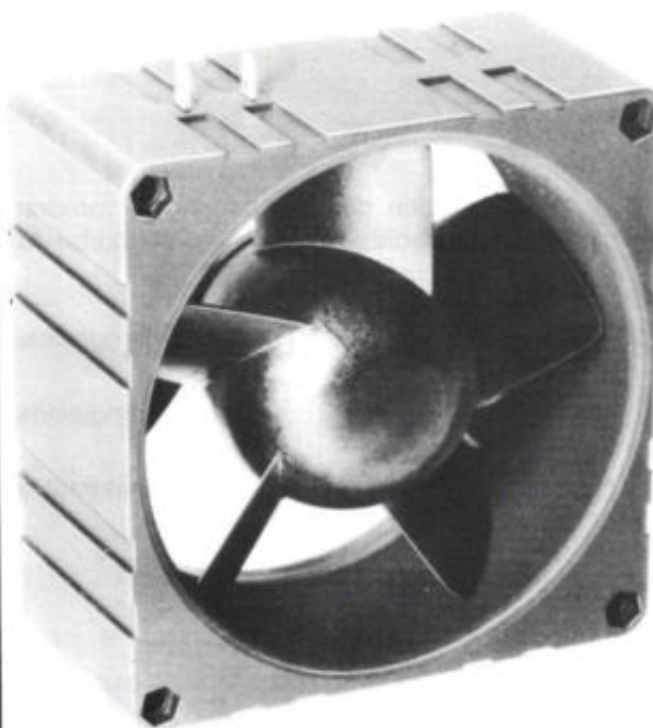
De hardware wordt ondersteund door realtime- acquisitie- process regeling- en analyse- software.

Van opnemer tot computer in één huis.

ROOD

Voor nadere informatie of voor onze uitgebreide brochure kunt u schrijven of bellen naar:
C.N.Rood B.V., Cort v.d. Lindenstraat 11-13, postbus 42, 2280 AA Rijswijk, Tel: 070-996360.

micronel



Miniatuur Ventilatoren

Micronel fabriceert een zeer uitgebreid programma van miniatuurventilatoren. Met afmetingen van $\varnothing 24\text{mm}$ tot $\varnothing 72\text{mm}$, bij een inbouwdiepte van minimaal 14mm! Wij leveren deze fan's, met luchtverplaatsingen van 40 tot 1300l/m, uit voorraad in 6, 12 en 24VDC en 12, 24, 115 en 220VAC. Vraag direct het overzichtsprogramma van Micronel aan:

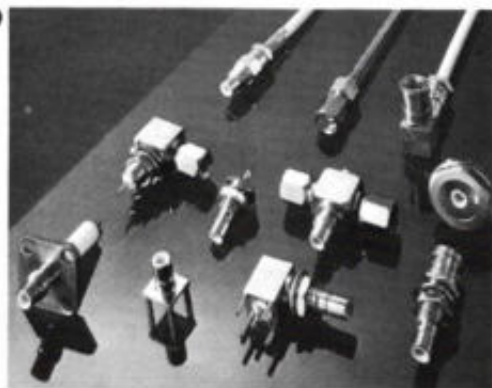
o stuur mij de brochure Micronel
o stuur mij uw catalogus

bedrijf _____ adres _____
naam _____ plaats _____
afd. _____ tel. _____

**VAN
REIJSEN
ELEKTRONIKA B.V.**

Schieweg 73
Postbus 5005
2600 GA DELFT
telefoon 015-569216
telex 38.126
telefax 015-566501

Bodamer levert een keur aan hoogwaardige microwave componenten van Alpha Industries, Amplica, Gabriel, K.D.I., Mid Century, Precision Tube, Sage, Sealectro, S.D.I., R.F.D. en Times Wire.



sealectro Sealectro heeft naast de R.F. connectoren met o.a. SMA, SMB en SMC typen ook de speciale TNC en N connectoren. Met coaxiaal connectoren kabels-, assemblages en -adaptors staat Sealectro voor Hi-rel kwaliteit.

bodamer Bodamer International b.v.
Havenstr. 8, 1506 PG Zaandam
Telefoon 075-351521
Telex 19069 boint

**Kwaliteit en nauwkeurigheid
gratis 2 weken op proef.**



Deze draagbare betrouwbare digitale multimeter past buitengewoon gemakkelijk in een mini meetsysteem in combinatie met thermische printer, cassette drive en hand held calculator.

Met de HP 3468A beschikt u over de volgende specificaties:
* 3 1/2 tot 5 1/2 digits
* Autoranging

- * Vijf functies
- * True RMS AC metingen
- * 2 en 4 draads ohm metingen
- * Zelf calibrerend
- * HP-IL interface standaard
- * Accu voeding optioneel
- * Ook als rack mount leverbaar
- * Drie jaar garantie op onderdelen en reparatie.

Prijs: fl 2900,- (excl. BTW)

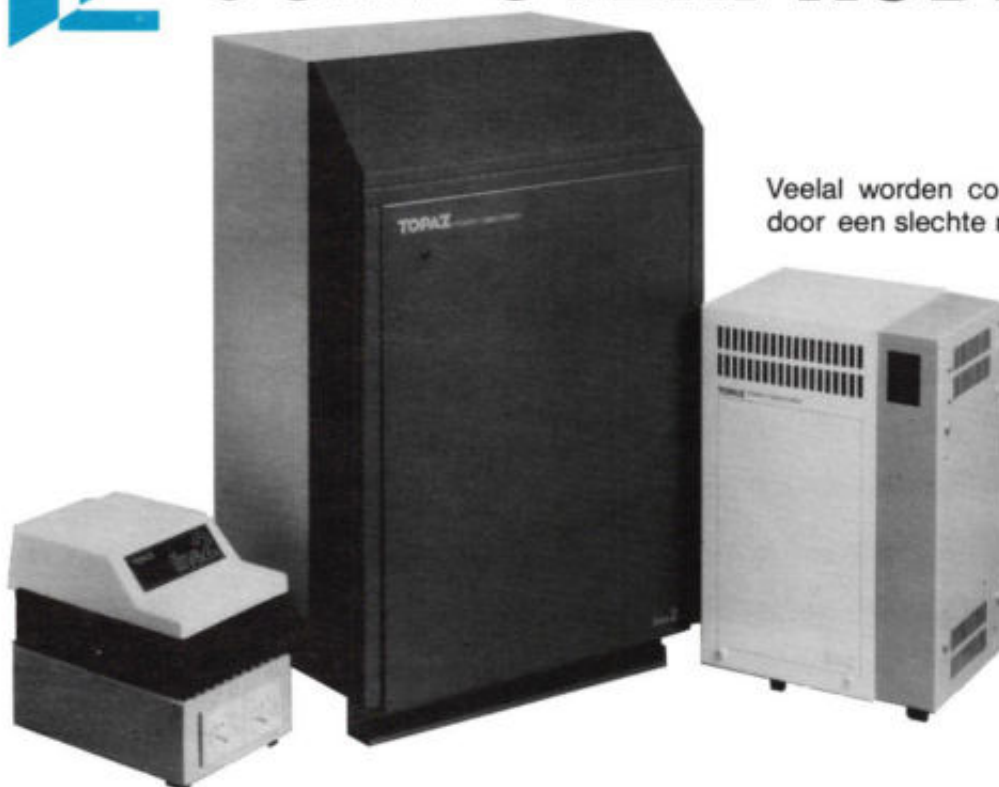
Bel rechtstreeks 020-5476669,
Harry Kuijs geeft u alle informatie,
ook over de 14 dagen op zicht.

**hp HEWLETT
PACKARD**

Geen woorden, maar produktiviteit.



COMPUTERPROBLEMEN?



Veelal worden computerstoringen veroorzaakt door een slechte netspanning, bijvoorbeeld:

- netspanningspieken
- netspanningsvariaties
- netspanningsuitval

TOPAZ

Klaasing Electronics is gespecialiseerd in het oplossen van al uw netspanningsstoringen.

De oplossing kan bestaan uit:

- **Ultra-isolatie transformatoren:**
de gegarandeerde beveiliging tegen netspanningspieken, welke tot 146 dB worden verzwakt.
Leverbaar voor vermogens van 125 VA tot 130 kVA
- **Line-regulators:**
brengen netspanningsvariaties van bijvoorbeeld 167 tot 246 VAC terug tot een voor computersystemen acceptabele tolerantie.
Vermogens van 1 kVA tot 100 kVA
- **Power conditioner:**
kombinatie van ultra-isolatie transformator en line-regulator in vermogens van 400 VA tot 100 kVA
- **Uninterruptible power systems:**
waarborgen de netspanning, ook bij algehele netspanningsuitval.
Vermogens van 400 VA tot 15 kVA en overbruggingstijden tot 310 minuten.



Door middel van een netspanningsanalyse bepalen wij voor u de juiste apparatuur ter voorkoming van deze storingen.

Wilt u van deze unieke service gebruik maken, bel ons dan:

klaasing electronics b.v.

beneluxweg 27, 4904 sj oosterhout, tel.: 01620-81622/696, telex: 54598, fax: 01620-56500

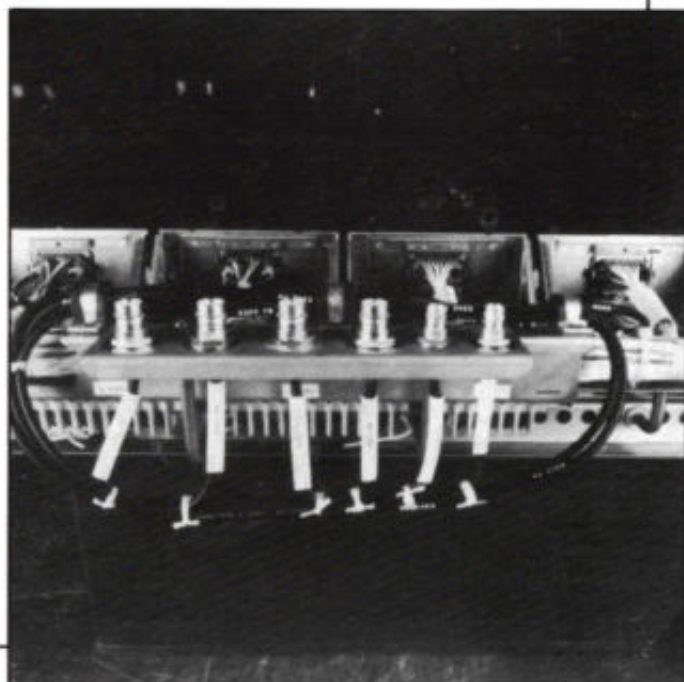
We produceren coaxiale kabels maar leveren "high tech" oplossingen

Kabels met Teflon® diëlektrikum.
Gebaseerd op de traditionele RG-reeks
volgens MIL-C-17 en daarnaast een gamma
van extra's zoals subminiatur, extra
flexibel, stralingsbestendig en triaxiaal.
Een apart onderscheiden groep is die van
de low-noise uitvoeringen, die het meten
van zeer lage nivo's storingsvrij mogelijk
maakt.

Habia voor "tailormade" oplossingen!

Habia
CABLE FOR HIGH TECHNOLOGY

Postbus 3467, 4800 DL Breda.
Tel.: 076-416400 Telex 54262



Telex 24565
Tel. 01899-22722
CISPER
ELECTRONICS

- miniatuur printrelais van TEC met schakelvermogens van 1 tot 16 A bij 250VAC
- voldoen aan internationale normen
- geringe afmetingen
- universeel toepasbaar
- alle bekende keurmerken aangevraagd
- levering uit voorraad
- scherpe prijzen

TEC

Cisper Electronics levert o.a.:
relais, schakelaars, RFI filters
en ringkerntrafo's.

Bel of schrijf
voor informatie!

Maeterlinckdreef 18 3146 BL Maassluis

10 jaar support garantie en nog gratis 2 weken op proef ook.



De betrouwbaarste frequentieteller van Hewlett-Packard.

De HP 5384A voor werkhank, buitendienst of systeemtoepassing.

Let op specificaties:

- * Twee kanalen
- * Frequentie en periode meting (3-11 digits variabel)
- * Frequentie bereik: 10 Hz tot 225 MHz (optioneel tot 1 GHz)
- * Frequentie resolutie: 10 Hz tot 1 nHz

- * Periode resolutie: 0,001 femtosec. tot 10 seconde
- * LCD Display
- * Optioneel oven tijdsbasis
- * HP-IB interface standaard (HP-IL als optie)
- * Netvoeding standaard (accu voeding als optie)
- * 10 jaar gegarandeerde support op onderdelen en service!

Prijs: fl. 3.995,-
(standaard excl. BTW)

Bel rechtstreeks 020-5476669,
Harry Kuijs geeft u alle informatie,
ook over de 14 dagen op zicht.

hp HEWLETT
PACKARD

Geen woorden, maar produktiviteit.

Für ein expandierendes Vertriebsunternehmen
professioneller elektronischer Bauelemente und
Systeme mit Sitz in der BRD suchen wir einen jungen,
kontaktfreundigen

Elektronik-Ingenieur/ -Techniker (Fachrichtung HF-Technik bevorzugt)

Er soll die Kunden in den Niederlanden und evtl. in
Belgien und Luxemburg beraten und betreuen.

Bitte wenden Sie sich mit
den üblichen
Bewerbungsunterlagen an



Postfach 1151
D-6240 Königstein 1

Belden-kabels bijv.

Het gespecialiseerde Belden-programma nu ook in Nederland verkrijgbaar. Bij Jobarco. Een uiterst gevarieerd standaardprogramma elektronische kabels. In honderden verschillende uitvoeringen. Een lijvige brochure ligt voor u klaar. Bel ons nu, dan ligt die overmorgen in uw bus.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

079-319313

ADVERTEERDERSINDEX

A.C.T. 78
Aerowave 82
Amroh 91
Analog Devices 80, 0-4
Arcobel 62
Astec 34
Avio Diepen 66, 90
A.V.T. 14, 88
Auriema 6

Bakker Electronics 101
Basan Nederland 59
Bodamer 103
Bourns 54
Brutech Electronics 38

Carlo Gavazzi/Omron 10
Carlo Gavazzi/Toshiba 22
Circuit Technology 42
Cispr Electronics 105
C.N. Rood 102
Compac 18

Dataprint 82
Van Delden 66
Diode 48, 70

El-Contronic 0-2
Elproma 77
E.S.I. 73

Figroen 64

Geveke Electronics 10, 88
Gould ISN 20

Habia Benelux 105
Hartung Elektronika 17
Hestel 64
Hewlett Packard 24, 101, 103, 105

Industrial Electronics 106
Ing. Bur. Hartogs 17
Intra Electronics 68
Isolectra 96, 97
I.T.T. 16

Jobarco 100

Kipp & Zonen 12
Klaasing Electronics 9, 62, 104
Koning en Hartman 74, 84, 94, 0-3
KTT 6

Landis & Gyr 95

Maestrocat (bijsluiters)
Manudax 50
Microtronica 14
Modelec 9

Nenafa 42
Nicolet 86

Nieff Smitt 63
Nijkerk Elektronika 17
Nitek Systems 48

Pützfeld 91

Van Reysen 103
Rijff Kwarts Techniek 82
Ripa Electronics 84
Rodelco 30, 31
Rood Testhouse 46

SEB Souriau 78, 90
Semikron 82
Simac Electronics 8, 72
Sobelab Electronics 78
Sprague 28

Techmation Electronics 70, 92, 101

Technical Tools 42
Tekelec Airtronic 72
Tetraco 64

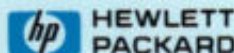
Vitronic 26

Weidmüller 19

HP INSTRUMENTATIE NOVATIE FORMATIE

Nummer 12

Nieuws over elektronische test- en meetapparatuur en technische computers van Hewlett-Packard.



Introductie van twee nieuwe 300 MHz oscilloscopen



Al ruim twintig jaar speelt Hewlett-Packard een technisch voor-aanstaande rol op het gebied van oscilloscopen. Belangrijke primeurs waren de eerste volledig "solid state" oscilloscoop, de eerste "sampling" oscilloscoop voor 18 GHz, de eerste volledig programmeerbare oscilloscoop en de eerste digitale programmeerbare oscilloscoop met een frequentiebereik van 1 GHz.

Sinds oktober 1984 zijn er zeven digitale oscilloscopen geïntroduceerd, waaraan nu twee nieuwe exemplaren zijn toegevoegd. Met bandbreedtes van 50 MHz tot 1 GHz en bemonsteringssnelheden die variëren van 40 tot 200 miljoen "samples" per seconde, zijn deze instrumenten bij uitstek geschikt voor het ontwerpen en testen van elektronische producten en systemen.

Tegelijk met het introduceren van deze nieuwe digitale HP 54201A en HP 54201D zijn de analoge oscilloscopen (o.a. HP 1740A, HP 1725A en HP 1727A) uit de markt genomen. Hewlett-Packard is van mening dat de beide nieuwe instrumenten, die een bandbreedte van 300 MHz hebben en de inkomende signalen digitaliseren

met een snelheid van 200 miljoen bemonsteringen per seconde, hun voorgangers volledig kunnen vervangen. Het enige analoge instrument in het programma is nog de HP 1741A "storage" oscilloscoop (100 MHz). Daarnaast is er het populaire HP 1980A oscilloscoop meetsysteem, dat veel toegepast wordt in automatische test-systemen.

De aantrekkelijk geprijsde HP 54201A en D zijn bestemd voor elektronici die zich bezig houden met analoge en digitale ontwerpen, alsmede systeem-integratie. Met een bandbreedte van 300 MHz (de stijgtijd bedraagt 1,2 nanoseconden) en een tot op ± 200 picoseconden nauwkeurige tijdinterval, kunnen deze instrumenten een rol spelen tijdens het gehele ontwerp-proces tot en met de fabricage. De talrijke automatische meetfuncties vereenvoudigen het opsporen van fouten en het karakteriseren van het uiteindelijke ontwerp. De 50 MHz bandbreedte voor "single shot" signalen is een belangrijke eigenschap voor het meten van kortstondige storende signalen: zogenaamde "transients" (vanaf 10 nanoseconden) kan men gemakkelijk vastleggen, opslaan in het ingebouwde geheugen en vervolgens analyseren met behulp van geavanceerde ingebouwde meetmogelijkheden.

Door het toegenomen gebruik van microprocessoren in vrijwel alle moderne elektronische producten heeft "state"-triggering een hoge prioriteit bij ontwerpers. De HP 54201A/D is bij uitstek geschikt voor digitaal/digitaal en digitaal/analoog meten aan circuits en systemen.

Gratis hardcopy output!

Tot en met 30 juni 1986 leveren wij bij elke digitale oscilloscoop uit de HP 54XXX serie en elke HP 1630/31 logic analyzer een gratis ThinkJet printer! Bel voor meer informatie Harry Kuijs, tel. (020) 54 76 669.



De trigger-eigenschappen omvatten:

- een 27-kanaals triggering voor microprocessor operaties
- triggeren op specifieke routines met vier door de gebruiker te definiëren triggervolgordes
- detecteren van "een bit te veel of een bit te weinig" in een seriële datastroom
- "holdoff-by-events" om bij eerder opgenomen signalen pas te triggeren na het optreden van een bepaald aantal condities.

Voor het programmeren van deze en alle andere oscilloscopen van de HP 54000 serie is er de HP-OL (oscilloscoop language). De structuur en syntaxis van deze taal zijn voor alle instrumenten hetzelfde, zodat men de instructies (voor bijvoorbeeld het opzetten of wijzigen van een test) maar eenmaal hoeft te leren.

Via de HP-Interface Bus (waarvan de IEEE-488 standaard is afgeleid) kunnen de instrumenten door een computer worden bestuurd. Hiervoor zijn een HP 9000 Serie 200, een Serie 300 werkstation, een Serie 80 of een HP 1000 real-time computer bruikbaar. Golfvormberekeningen kunnen intern uitgevoerd worden, dat wil zeggen zonder dat daarvoor een extra computer nodig is.

Andere technische eigenschappen:

- signalen kunnen ook voor het moment van triggering bekeken worden

Overzicht van de digitale oscilloscopen van Hewlett-Packard

type nr.	band breedte	signaal bemonstering	uitgebreide triggering	kleuren beeldbuis
HP 54200A	50 MHz	200 Msamples/s	nee	nee
HP 54200D	50 MHz	200 Msamples/s	ja	nee
HP 54201A	300 MHz	200 Msamples/s	nee	nee
HP 54201D	300 MHz	200 Msamples/s	ja	nee
HP 54100A	1 GHz	40 Msamples/s	nee	nee
HP 54100D	1 GHz	40 Msamples/s	ja	nee
HP 54110D	1 GHz	40 Msamples/s	ja	ja

- ingebouwde automatische parametrische meetfuncties met instelbare drempelwaarden
- meten tussen tijd- en spanningscursors
- functies voor bewerken en opslaan van signalen; een golfvorm kan men desnoods oneindig lang op het scherm laten staan
- een plotter of printer is rechtstreeks aansluitbaar; door op het bedienpaneel van de oscilloscoop een toets in te drukken, verkrijgt men een afdruk van wat op het scherm staat
- vier verschillende toets-instellingen zijn in het geheugen vast te leggen en op elk moment weer oproepbaar
- vier geheugens voor golfvormen; voor het gemakkelijk kunnen vergelijken van signalen
- intelligente functies, zoals automatische schalen en voorinstelling van ECL en TTL niveaus
- statistische mogelijkheden voor het

- weergeven van maximum, minimum en gemiddelde signaalvertragingen op het scherm
- wiskundige golfvormbewerkingen (b.v. kanaal 1 plus of min kanaal 2)
- een mogelijkheid om zelf op het beeldscherm punten met elkaar te verbinden teneinde de interpretatie van complexe signalen te vereenvoudigen
- een snelle ingebouwde microprocessor, waardoor automatische metingen tot 30% sneller uitgevoerd kunnen worden.

Hewlett-Packard levert nog twee andere digitale oscilloscopen: de HP 5180T/U en de HP 5183T/U die ontworpen zijn voor het meten aan complexe signalen tot 10MHz met een hoge verticale resolutie.

Voor documentatie kruist u vakje **A** op de antwoordkaart aan.

Een protocol analyzer voor het testen van lokale netwerken (LAN's) HP 4971S

Organisaties met een eigen lokaal netwerk kunnen dit voortaan zelf testen met de nieuwe LAN protocol analyzer van Hewlett-Packard. Dit instrument, de HP 4971S, biedt uitgebreide testfuncties voor het meten aan en onderhouden van IEEE 802.3 en Ethernet netwerken. Zo is het mogelijk om datablokken in het netwerk te bekijken en op te slaan om ze vervolgens te analyseren. Ook kunnen technici naar eigen wens datablokken simuleren om andere knooppunten in het netwerk te testen of om de capaciteiten van het gehele LAN te beproeven.

Toepassingsmogelijkheden

De HP 4971S is een zeer nuttig gereedschap voor servicetechnici van computerfabrikanten en leveranciers

van LAN-apparatuur, voor organisaties die een LAN in gebruik hebben, en voor ontwerpers van interface-apparatuur. Op het beeldscherm van dit instrument verschijnen bijvoorbeeld adressen, informatie over lengte en type veld, datavelden en (als optie) de 802.2-informatie in de datablokken.

Doordat men toegang kan krijgen tot alle informatie, waar dan ook in een datablok, is analyseren van protocollen van een hoger niveau mogelijk. Bovendien is de technicus met dit instrument in staat, via de softkey programmering, zijn eigen toepassingen te creëren. Op deze wijze vericht de HP 4971S speciale additionele metingen, zoals het tellen van datablokken en het uitvoeren van tijdmetingen binnen het netwerk. Derge-

lijke metingen kunnen simpel zijn, maar ook zo uitgebreid als de technicus dat nodig acht.

Voor servicetechnici is dit het ideale hulpmiddel om fouten en knelpunten in een netwerk snel en doeltreffend op te sporen. Voor EDP managers is het een informatiebron met betrekking tot de capaciteit en mogelijkheden van het netwerk. Bij onderhoud en/of uitbreiding van het lokale netwerk komt het instrument eveneens goed van pas.

Met de HP 4971S evalueert een gebruiker de prestaties van zijn LAN, waarbij problemen en bottlenecks op efficiënte wijze aan het licht komen, omdat het dataverkeer in het netwerk zichtbaar wordt. Voor het snel

Miljoenen investering in optimalisering van verbruiksartikelen

De hoeveelheid tijd die door u besteed wordt aan de selectie en het testen van verbruiksartikelen voor Uw computer dient minimaal te zijn.

Hewlett-Packard wil hierbij graag van dienst zijn.

Vandaar dat wij als organisatie jaarlijks miljoenen dollars investeren in het testen en selecteren van optimale verbruiksartikelen voor onze computers en randapparatuur.

Hierbij wordt niets aan het toeval overgelaten, voortdurende productietesten garanderen de hoogste kwaliteit.

Op deze wijze is de garantie dat uw hoogwaardige computerapparatuur van begin af aan optimaal presteert zeker gesteld.

Van plotterpennen tot printerpapier, van floppydiscs tot meublaar, alle verbruiksartikelen leveren kwalitatief optimale resultaten, maximale betrouwbaarheid, eenvoud in gebruik en de wetenschap dat u het beste gekocht heeft.

Naast deze optimale kwaliteit op produktgebied, levert Hewlett-

Packard een extra service in de vorm van een direct te bereiken specialist binnen ons verkoopkantoor. De Heer H. Rademaker, te bereiken onder telefoon 020-547 66 06, geeft u advies over de juiste artikelen binnen uw toepassing en accepteert ook uw opdracht.

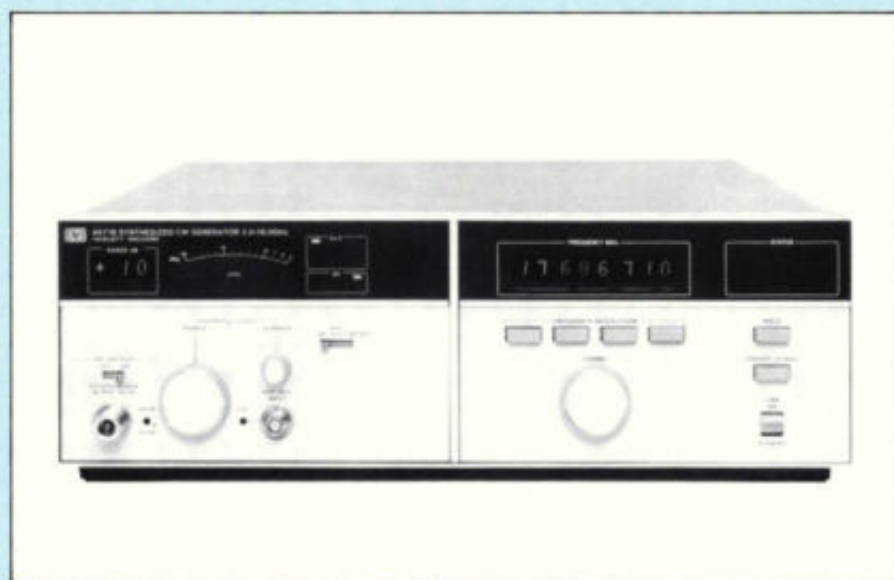
Bovendien weet u dan direct alles omtrent de levertijd.

Zojuist is de laatste catalogus uitgekomen, voor een exemplaar, voorzien van de prijslijst verzoeken wij u hokje C aan te kruisen.

Synthesized-generator voor ongemoduleerde signalen van 2 tot 18 GHz / HP 8671B

Voor een groot aantal metingen aan communicatiesystemen maar ook voor diverse geautomatiseerde testen kan met ongemoduleerde testsignalen volstaan worden.

De nieuwe HP 8671B synthesized-generator van Hewlett-Packard produceert dergelijke signalen voor microgolf-toepassingen van 2 tot 18 GHz, met een uitgangsvermogen van +8 tot -120 dBm. Met een frequentie, die instelbaar is in stappen van 1, 2 of 3 KHz is de resolutie vrijwel altijd toereikend. Het instrument is bij uitstek geschikt voor het meten van de gevoeligheid en het controleren van de automatische versterkingsregeling van ontvangers. Andere, meer algemene toepassingen zijn het gebruik als ruisarme, frequentie-omzetter ten behoeve van modulatie-, spectrum-, netwerk- en golfvormanalyse van microgolfsignalen alsmede het meten van ruisgetallen. Een lage enkelzijband (SSB) ruis van -78 dBc/Hz op 6 GHz bij een offset van 1 KHz is een belangrijke specificatie bij gebruik als lokale oscillator of signaalomzetter. Evenals bij de



HP 8672A, die inmiddels zijn bestaansrecht heeft bewezen, bedraagt de MTBF (mean-time-between-failure) van dit instrument 9000 uur. Bovendien is alle toepassingsgerichte software, die geschreven is voor de HP 8672A, zonder meer bruikbaar voor alle soort-

gelijke functies op de HP 8671B. De tijdbasis van het nieuwe instrument, dat geheel programmeerbaar is, bedraagt 5×10^{-10} per dag.

Voor meer informatie kruist u vakje D aan op de antwoordkaart.



Voor verdere inlichtingen kunt u contact opnemen met :

Hewlett-Packard Nederland B.V.
Startbaan 16
Postbus 667
1180 AR Amstelveen
Telefoon 020-547 69 11

opsporen van fouten kan men prestatietesten ontwikkelen, waardoor het instrument foutieve datablokken opspoorst en vervolgens alleen de blokken verzamelt die men wil onderzoeken.

De analyzer kan ook de belastinggraad van het netwerk vaststellen door de grootte van de datablokken in kaart te brengen; hetgeen gerealiseerd wordt via softwarematige tellers en filters. Met dergelijke informatie kan de EDP manager schattingen maken van bijvoorbeeld de maximaal te verwachten netwerkbelasting en de piekuren, hetgeen hem in staat stelt de efficiency te optimaliseren en toekomstige uitbreidingen tijdig te voorzien.

Netwerkmontoren op afstand

Met twee HP 4971S analyzers, een "master" en een "slave", is het moge-

lijk een netwerk op afstand door te meten. Hiervoor wordt de "master" via een telefoonlijn of een RS-232-C verbinding met de "slave" verbonden; de laatste test het netwerk en de eerste maakt het dataverkeer op afstand zichtbaar. In deze toepassing heeft de door de technicus bediende "master" toegang tot alle functies voor het verzamelen en analyseren van data door de "slave". Dit geldt ook voor de besturing van randapparatuur op afstand (voor gegevensopslag en afdrukken).

Voor het ondersteunen van samengestelde netwerken kan het nuttig zijn elk LAN-segment afzonderlijk door een HP 4971S te laten bewaken. Vanaf een centrale plaats kan de "master" (ook een HP 4971S) opdrachten versturen voor het uitvoeren van metingen en analyses in de verschillende netwerksegmenten. Een dergelijke teststrategie verschaft belangrijke informatie voor het continueren van de produktiviteit van grote netwerken.

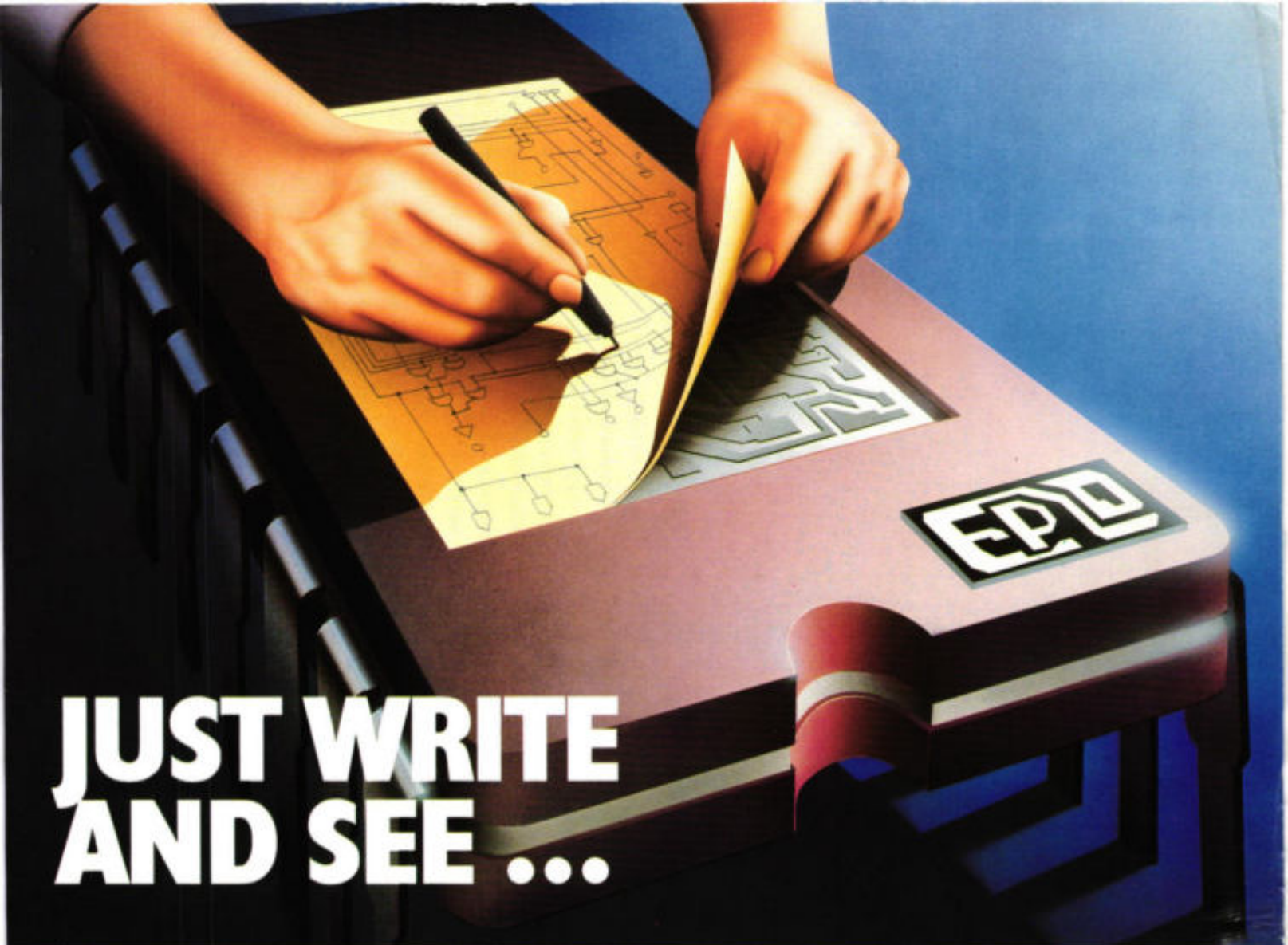
Menugestuurde bediening

Hewlett-Packard's nieuwe LAN protocol analyzer is ontworpen voor gebruiksgemak, ook voor beginnende gebruikers. Via menu's toont het beeldscherm van de analyzer de verschillende functies, waaruit men slechts hoeft te kiezen. Bij de HP 4971S wordt een floppy disc met een trainingsprogramma geleverd, zodat de gebruiker snel de verschillende mogelijkheden van het instrument leert doorgronden.

De gebruiker kan zelf namen voor hex-adressen definiëren, terwijl informatie over de fysieke layout van de netwerkknooppunten in het geheugen kan worden opgeslagen. De HP 4971S heeft uitgebreide mogelijkheden voor het monitoren en simuleren van lokale netwerken, is programmeerbaar, en kan data opslaan op een Winchester schijf of op een floppy disc. Een printeruitgang is eveneens aanwezig.

Voor meer informatie kruist u vakje B op de antwoordkaart aan.





JUST WRITE AND SEE ...

U hoeft nu niet meer te wachten tot de eerste samples van Uw semi-custom chips geleverd worden. Met EPLD's (Erasable Programmable Logic Devices) is het aanmaken van CHMOS logische schakelingen niet langer een kwestie van maanden maar van minuten. Omdat EPLD's zich laten wissen als EPROM's is het debuggen veel eenvoudiger geworden. U kunt nu ook de beproefde modulaire software ontwerptechniek gebruiken voor logische schakelingen. Ontwerp een stukje van Uw logika en test het. Bewaar het deelontwerp in Uw PC en test het volgende stukje in dezelfde gewiste EPLD. Nadat alle modules functioneel zijn, gebruikt U de krachtige ontwikkelingsgereedschappen op Uw PC om alles te combineren in één EPLD.

Het resultaat

is een volledig functionele, hoog geïntegreerde chip in een minimale ontwikkelings tijd. U kunt dan onmiddellijk in productie omdat U met minimale inspanning al het werk in huis verricht.

De nu beschikbare types in de Intel EPLD familie zijn de 5C060 (600 poorten) en de 5C121 (1200 poorten). Intel EPLD's worden gefabriceerd met het vertrouwde CHMOS II-E EPROM proces. Dit betekent hoge betrouwbaarheid, laag stroomverbruik en zelfs een lage prijs.

Met Intel EPLD's

kunt U praktisch elk logisch ontwerp met een complexiteit tot 1200 poorten realiseren. Synchroon en asynchroon bedrijf is mogelijk, JK, RS, D en T type flip-flops zijn aanwezig en voor I/O zijn tot 36 inputs of 24 outputs beschikbaar. Omdat de I/O vaak een probleem vormt, zijn in de 5C060 en 5C121 zogenaamde "buried" registers aanwezig zodat U geen I/O aansluitingen voor storage functies gebruikt.

Als U beschikt over een PC (IBM compatibel) haalt U voor minder dan tienduizend gulden een geavanceerd software pakket plus programmer in huis.

Hiermee is het mogelijk, om uitgaande van een logisch schema of formule, direct een naar uw wens geprogrammeerd CHMOS LSI komponent te realiseren.

intel

BON

Informeer mij over EPLD,
de revolutie in Logic Design.

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode : _____
Plaats : _____
Telefoon : _____

Bon naar Intel Semiconductor (Ned) B.V.
Antwoordnummer 3240, 3000 BW Rotterdam
Een postzegel is niet nodig.

☐ Intel Semiconductor
(Ned) B.V.
ROTTERDAM
010-212377

☐ Intel Corporation S.A.
BRUSSEL
02-6610711

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT
015-609906

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160



Het middelpunt van Uw ontwerp