HET INSTRUMENT 92

RB elektronica

RADIO BULLETIN

april 1992, nr. 4

prijs f 7,90/Bfr 160

Beursnoviteiten

Spelen voor regelneven: PC-TACT

Virtuele instrumentatie software

Thermo-koppels

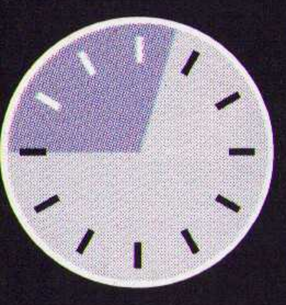
Veldbusnorm?

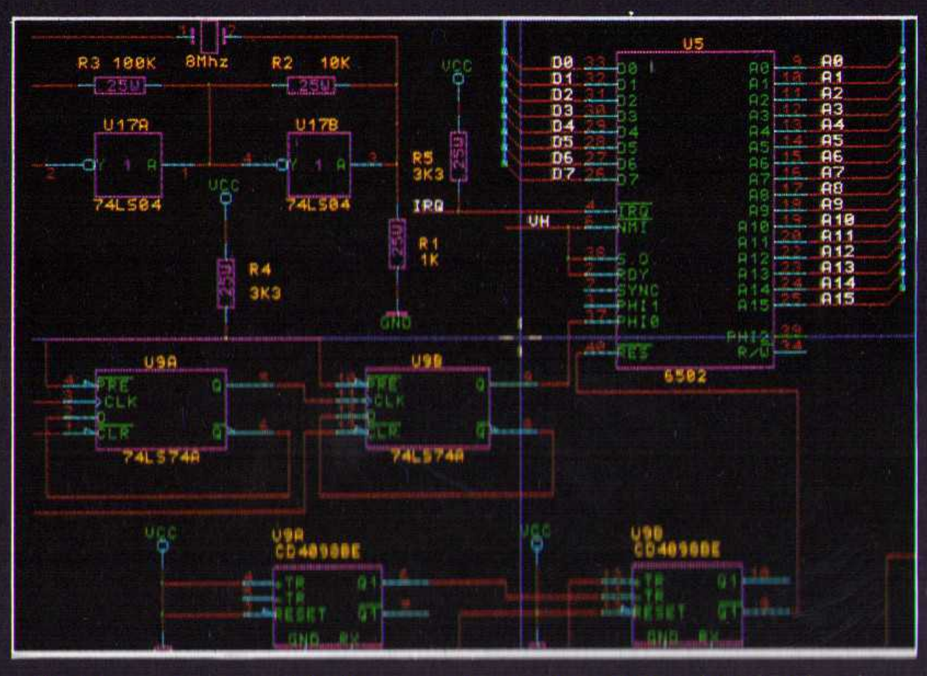
Digitale audiocomputer

Rijp voor gebruik: VMEbus

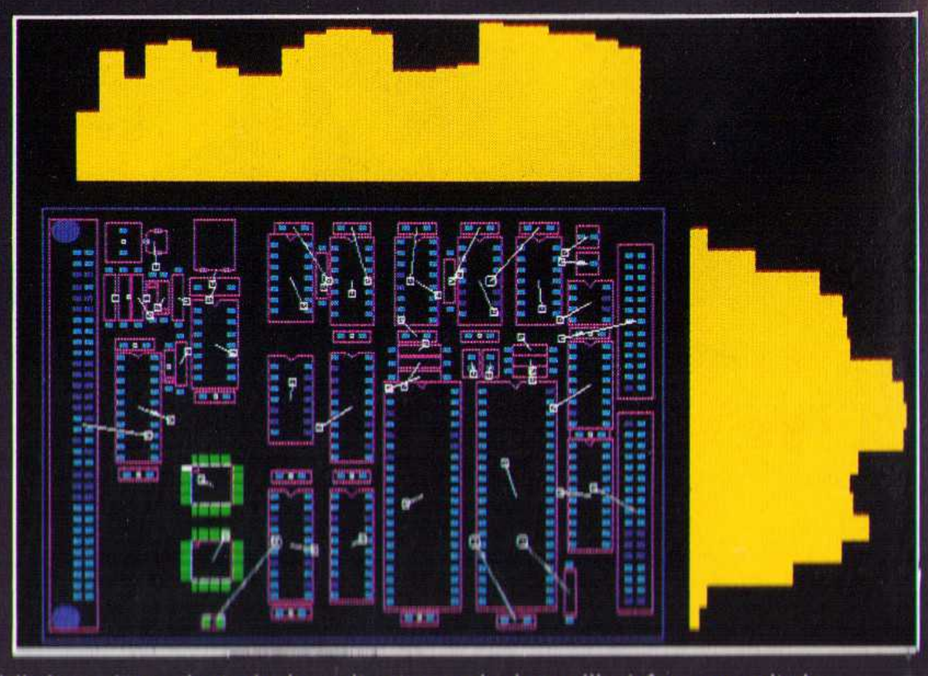
PC-regelsysteem in de praktijk

VAN IDEE TOT PLOT IN 1 DAG

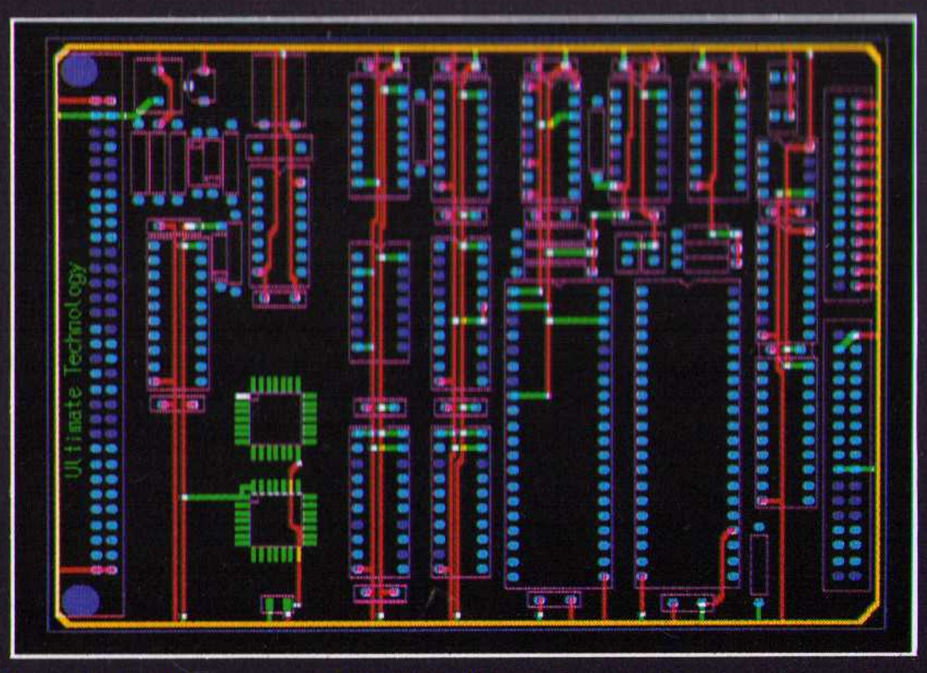




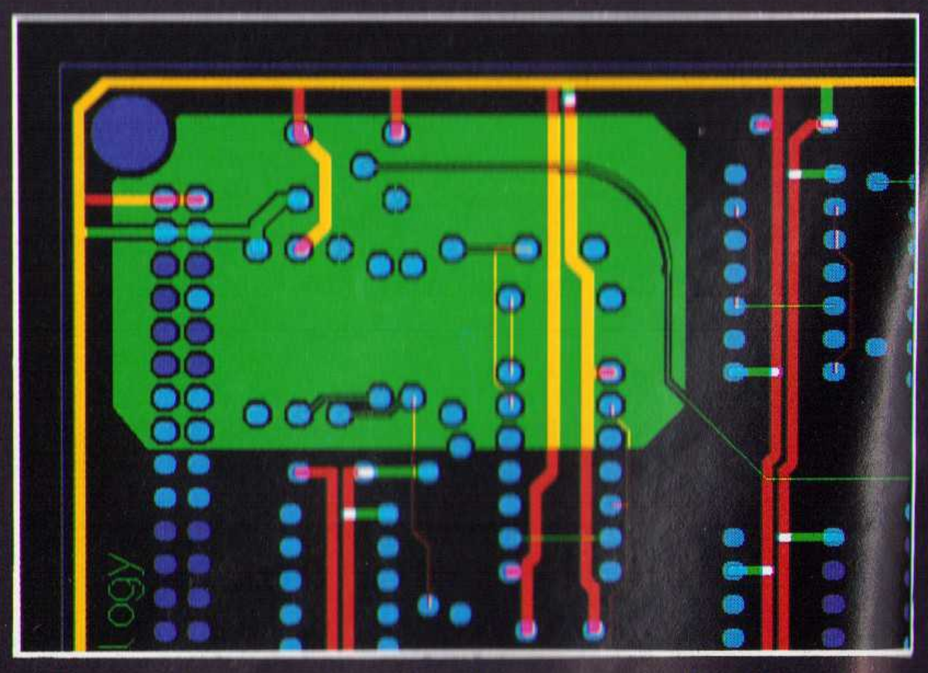
Het schema wordt met het ULTIcap schemaontwerp-systeem razendsnel ingevoerd.
Tijdens het editen kontroleert ULTIcap of er geen 'logische' fouten gemaakt worden. Het leggen van verbindingen gebeurt simpelweg door het begin en -eindpunt aan te wijzen! Bij het maken van T-connecties worden automatisch junctions geplaatst, waardoor fouten en tijdverlies wordt voorkomen.



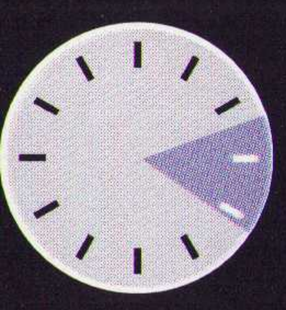
Via de ULTIshell utility worden alle relevante gegevens volautomatisch van ULTIcap naar ULTIboard overgebracht. Nu vindt de plaatsing van de komponenten plaats. bij dezo (voor het eindresultaat zeer belangrijke) fase wordt de ontwerper ondersteund door REAL TIME FORCE VECTORS, RATS NESTS & HISTOGRAMMEN. Gate en pinswaps worden volautomatisch uitgevoerd teneinde de minimale netlengte te bereiken.

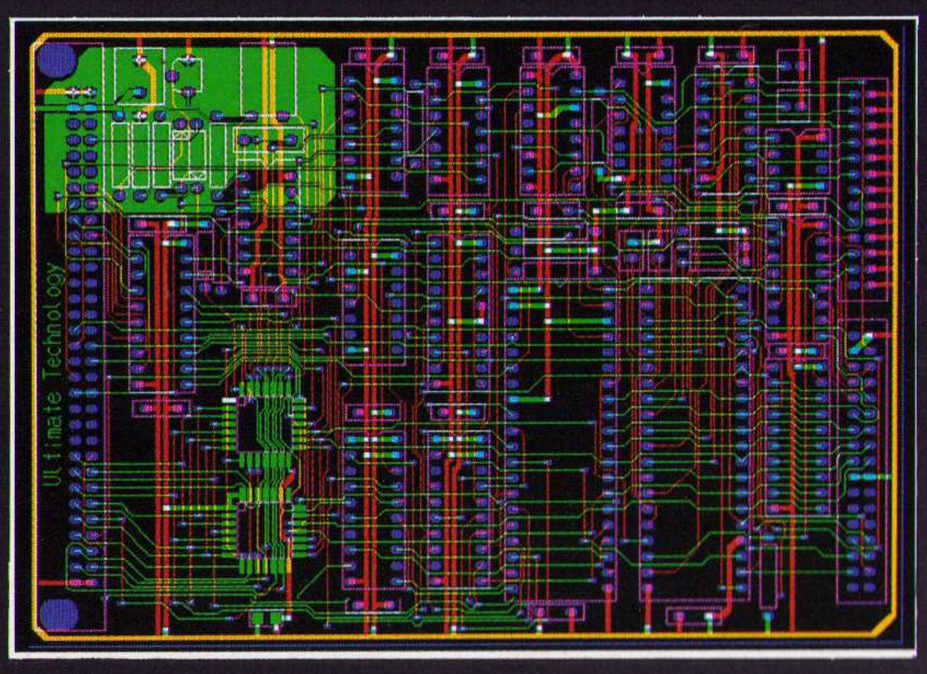


Bij de meeste designs verkiest de ontwerper om de powerstruktuur interaktief aan te brengen.
Dankzij ULTIboard's REAL TIME DESIGN RULE CHECK en de intelligente TRACE SHOVING gebeurt dit foutloos en snel.

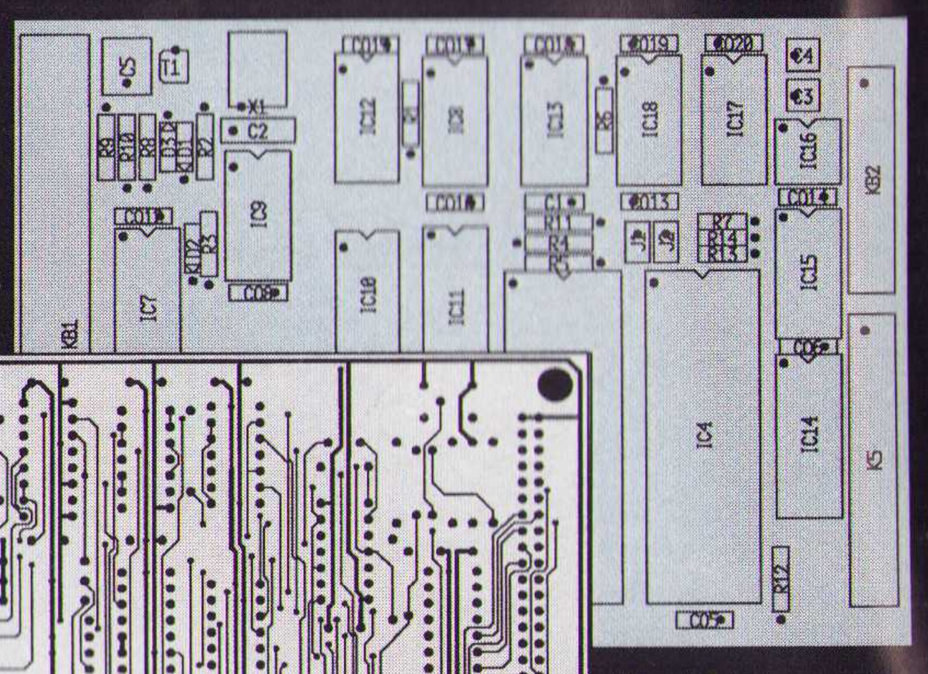


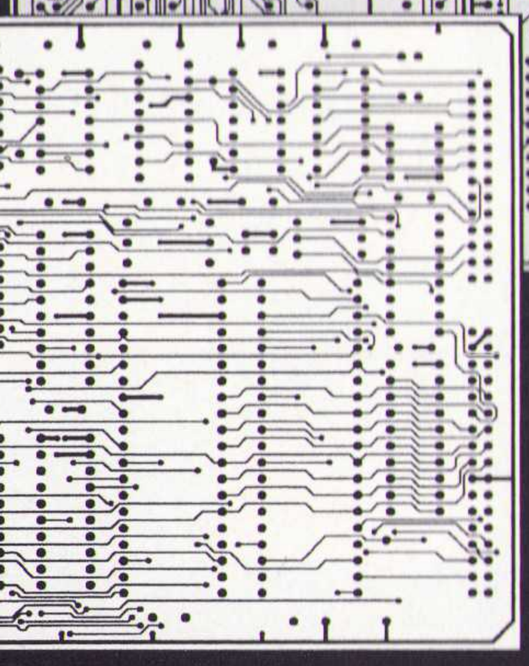
Met behulp van de interne autorouter wordt eerst de busstruktuur intelligent en zonder via's geplaatst. Met alle ULTIboard systemen met DOS-extenders kunnen volautomatisch (aard)vlakken worden gecreëerd, simpelweg door de contouren van het polygon in te geven. Alle pins en sporen worden uitgespaard volgens de door de ontwerper opgegeven ontwerpregels. Editen in deze polygons mag! Het auto-update feature zorgt voor de aanpassingen.





M.b.v. de autorouter worden de minder kritische sporen gelegd.
Desgewenst kan het routing-proces op elk gewenst moment onderbroken worden.
Ook is het mogelijk om alleen een window, net of komponent te routen. Via automatische optimalisatie wordt het aantal via's teruggebracht teneinde de kostprijs van de print te verlagen.





Via de Backannotation funktie wordt het schema volautomatisch ge-update met de pin- & gateswaps en eventuele komponentenhernummering.

Tenslotte worden de resultaten verwerkt op matrix- of laserprinters, pen- of fotoplotters. De gebruiker bepaalt welke informatie op een plot voorkomt. Bij Postscript en HPGL kunnen desgewenst boorgaatjes worden uitgespaard t.b.v. prototyping.

ULTIboard is leverbaar in een low-cost DOS-versie (capaciteit 700 pins; prijs ƒ 995,-; ULTIcap schematekenen ƒ 595,-; combinatieprijs ƒ 1.395,- excl. BTW).
Het doorgroeipad naar 16 en 32 bits DOS-Extender en UNIX modellen met een **onbeperkte ontwerpcapaciteit** is zonder meer aanwezig.
Simulatie en PLD Design tools beschikbaar.

Meer informatie via de antwoordkaart achterin dit blad.

ULTIBOARD = PRODUCTIVITEIT

ULTIMATE TECHNOLOGY
Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden
Tel. 02159-44424 • Fax. 02159-43345
Kardinaal Mercierplein 1 • B-2800 Mechelen
Tel.: 015/40.18.95 • Fax: 015/40.18.79

HET INSTRUMENT
(6 t/m 10 april)
STANDNUMMER: F1100

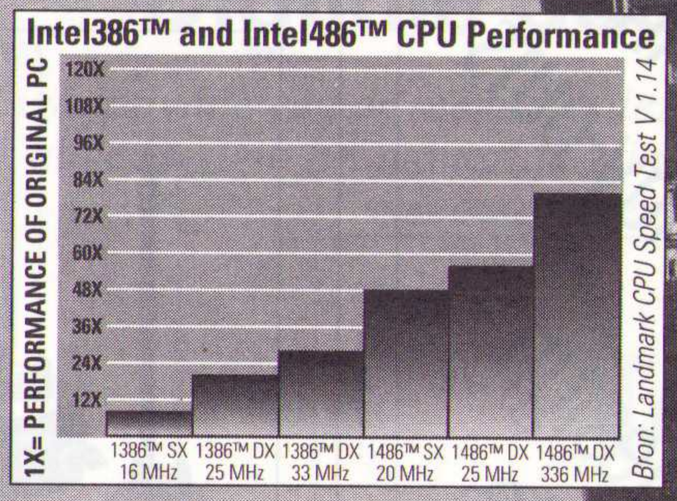
TOPKLASSE IS NOG NOOIT ZO BETAALBAAR GEWEEST

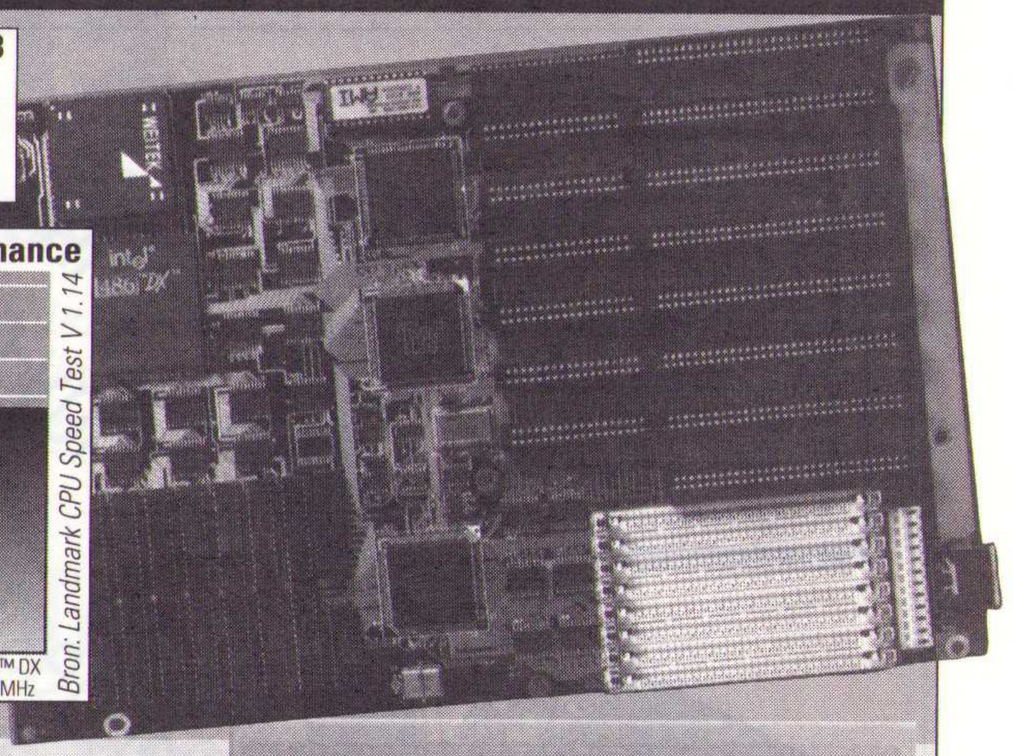
Maak nu gebruik van deze uiterst scherpe aanbieding om Uw XT/AT/386 in een bijzonder krachtige workstation te veranderen.

Dit hi-tech SMD Motherboard met XT vormfactor (8.5 x 13 inch = baby AT) is opgebouwd rond de Intel 80486-DX 33 MHz CPU met 64K cache memory (uitbreidbaar tot 512Kb; optioneel 128K bij 0-wait state versie; bij upgrade naar 50 MHz wordt 512 K geadviseerd).

De prijs van ƒ 1.670 is reeds inklusief 4 Mb RAM; on board uitbreidbaar met standaard SIMM's (1Mb x 9 of 4Mb x 9) tot 32 Mb. Meerprijs 128K cache en 0-wait State ƒ 160,- Meerprijs 50 MHz versie met 512K cache ƒ 1.325. 12 maanden garantie!

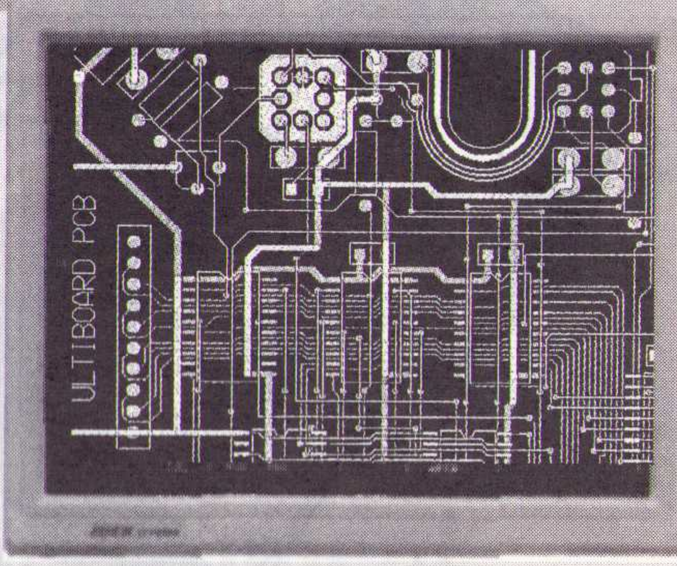
Motherboard 80486/33
64K cache 4Mb RAM
1670.- excl. BTW





Voor CAD-gebruik, maar ook voor Windows, is de kwaliteit van de monitor uiterst belangrijk. De 17 inch ULTImate MF5117 is het antwoord. Met een non-interlaced resolutie van 1024 x 768 biedt deze Fiat Screen Monitor compromisloze workstationklasse. 12 maanden garantie!

17 inch - 1024 x 768
2495.- excl. BTW



NIEUW!

ULTIMATE GRAPHICS ENGINE G2000

De ULTImate G2000 is het antwoord voor hi-speed VGA.

Meer dan 5 x sneller dan "snelle" standaard VGA-kaarten (zie Byte dec. '91, pag. 252) nu eindelijk voor een prijs die iedereen zich wil veroorloven. Drivers voor Windows en CAD-pakketten (o.a. AutoCAD, ULTIboard) zijn inbegrepen!

TER INTRODUCTIE
840.- excl. BTW

DEZE AANBIEDING IS GELDIG TOT EN MET 30 APRIL 1992

Alle genoemde prijzen zijn excl. BTW en verzendkosten. In de naast deze advertentie opgenomen antwoordkaart zijn de prijzen incl. BTW en verzendkosten vermeld.

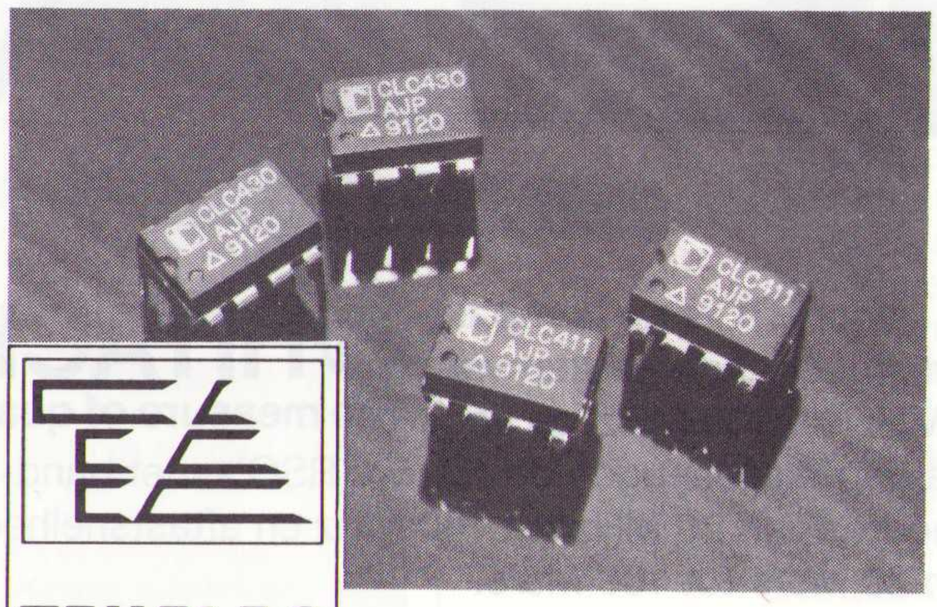
POST ELECTRONICS Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden • Tel. 02159 - 41774 • Fax. 02159 - 43345

Standnummer F2020

±15V MONOLITISCHE STROOM-TERUGGEKOPPELDE VERSTERKERS

HDTV, Line Driver, DAC output buffer, Video multiplying, Pulse Amplifier, Analog Bus driver, Composite Video distribution.

CLC411: 200 MHz; 2300 V/µsec, 8 ns, 0.01%, 0.04°
CLC430: 55 MHz; 2000 V/µsec, 35 ns, 0.02%, 0.04°



TEKELEC AIRTRONIC

Comlinear CLC430 + CLC411

Industrieweg 8A - Postbus 63 - 2700 AB Zoetermeer
Telefoon 079-310100 — Fax 079-417504

UPS + VOEDING in AT VOEDINGS UNIT

Switching power supply met ingebouwde UPS voor 5 tot 30 minuten ononderbroken spanning voor uw computer en monitor.

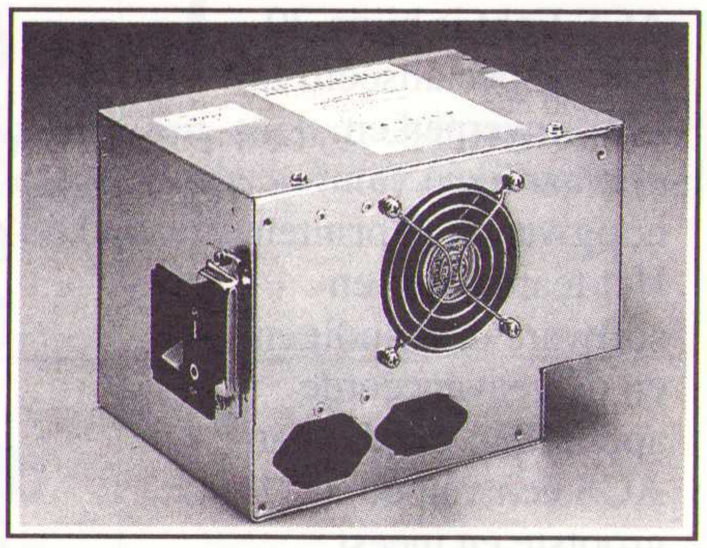
TECHNISCHE GEGEVENS :

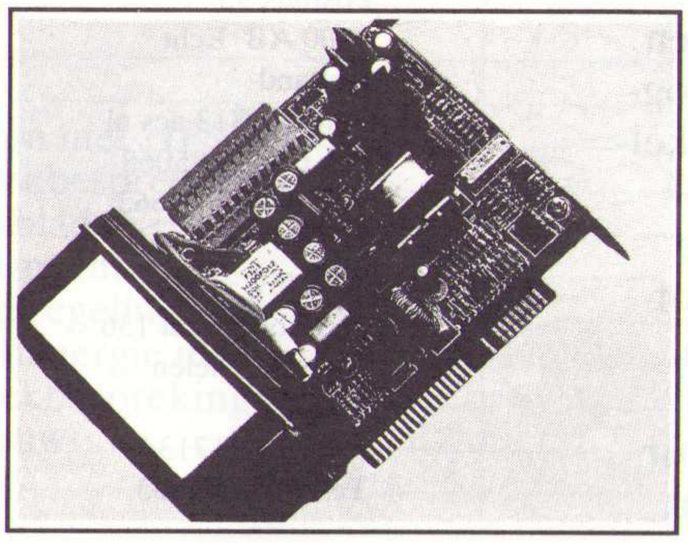
Output Power Rate:

- DC 200W on-line
- AC 100W Stand-by

AC Input Voltage:

- 110V / 60Hz (90-135V)
- 220V / 50Hz (195-240)





AC Input Current:

- 5A (rms) for 120VAC
- 3A (rms) for 240VAC

Backup Time Min:

- 3 tot 30 minuten

Audible Alarms:

- Power Failure beep
- Low Battery beep

Ook kaart model leverbaar

MUCO INDUSTRIE BV

Bilderdijkstraat 118 Tel : 020-6182981
1053 KZ Amsterdam Fax: 020-6182797

MI

ONTWIKKELING EN PRODUKTIE VAN GEAVANCEERDE ELEKTRONICA

print
lay-outs

after-design
service

proefprinten

CAD mobiele
service

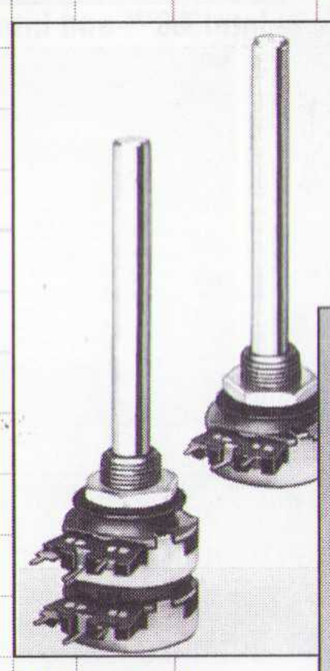
ACS Echt is bijna 20 jaar gespecialiseerd in het ontwerpen en vervaardigen van hoogwaardige printen. Het team hard- en software deskundigen en de geavanceerde apparatuur maken van ACS een van de grootste en meest ervaren producenten van kwalitatief hoog-waardige (o.m. enkel- of dubbelzijdige, multilayer, surface mount, flex-rigid of maatwerk) printen.

Ook voor u, 24 uur per dag, alle print mogelijkheden op één adres!

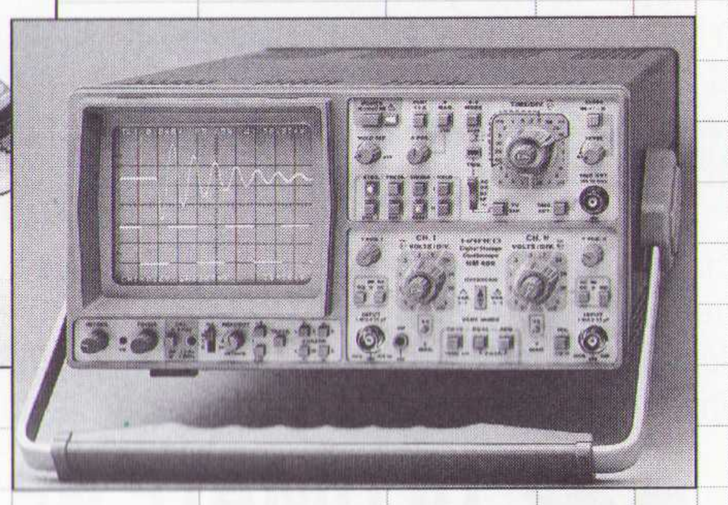
ACS b.v.
Postbus 95
6100 AB Echt
Holland
Telex 36813 acs nl
Fax 04754-85068
Tel. 04754-83663

ACS b.v.
M. Sabbestraat 136
2800 Mechelen
België
Fax 015.217134
Tel. 015.206953

PIHER & HAMEG



- Hameg Oscilloscopen
- Tot 100MHz meetbereik
- Digitale en Analoge uitvoeringen
- 2 jaar garantie



- Piher potmeters
- Stereo, Mono & met of zonder schakelaar

Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

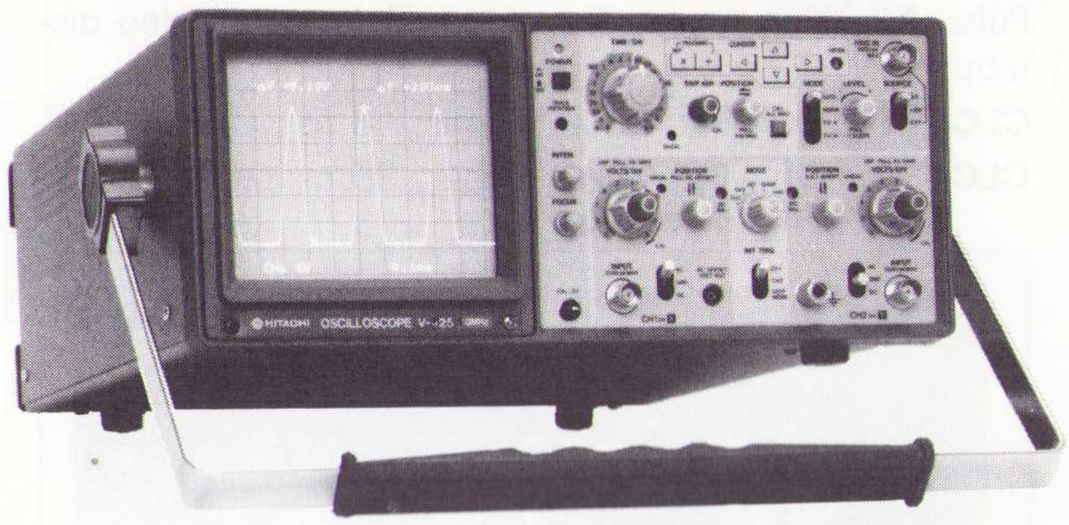
Samengevat in een overzichtelijke 1200 pagina's tellende Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Stuur ons een fax als u hem nog niet heeft.

display Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030 - 611 855 Telefax: 030 - 622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

Bij Hitachi kunt u voor kompakte prestaties verschillende kanten op:



Voor RTO's de kompakt serie met bandbreedten van 60MHz tot 100 MHz, en voor analoog en geheugen de nieuwe RSO's met band-breedtes van 20 MHz tot 100 MHz en aftastsnelheden van 20 Ms/s tot 100 Ms/s.

HITACHI
The measure of quality

Voor inlichtingen of demonstratie kunt u kontakt opnemen met:

technex bv
Industrieweg 35, 1521 ne wormerveer
tel.: 075-289461 Fax: 075-213663

RB ELEKTRONICA
(Jaargang 61)

Is een uitgave van
De Muiderkring BV,
Hogeweyselaan 227,
Postbus 313,
1380 AH Weesp
telefoon: 02940-15210
telex: 15171 (Kamu)
telefax: 02940-12782
bank: 48 49 54 563
giro: 83214

Directie:
Ir. S. Kremer

Hoofdredacteur:
Drs. L. L. R. van Domburg

Vaste medewerkers:
J. van Emden, L. Foreman, J.H.M. Goddijn, Ir. S.J. Hellings, A.G.W.M. van Ommeren, J.W. Richter, Drs. Ing. C.F. Ruyter, J. Smilde, Ing. B. Stuurman, J. Verstraten, C.G.C. van der Vlies

Coverfotografie:
Studio Rob Feenstra

Vormgeving:
J. Oosterdijk

Advertenties:
H.J. Olden

ABONNEMENTEN:
B. Hofman
Abonnementsprijs per jaar: *f* 75,—/Bfr. 1500.
Studenten: *f* 60,-/Bfr. 1200.
Abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de aflooptermijn schriftelijk bericht is ontvangen. Vermeld bij correspondentie altijd uw abonneenummer (zie wikkel).

Typografie:
Zetterij Harm Vonk,
Amersfoort

Druk:
Grafische Bedrijven
Bosch & Keuning, Baarn

Distributie:
Betapress

RB in België:
Redactie & advertenties t.a.v. RB Elektronica/De Greef, Postbus 4, 1070 Brussel 7.
Fax.: (2) 5219477
Abonnementen: V.U.: Steven van de Rijt, Keesinglaan 2-20, B-2100 Antwerpen-Deurne. Tel. 03/324 38 90, telex: 32507 (keesng b). Postrekening: 000-0012775-68.

Auteursrecht:
Het geheel of gedeeltelijk overnemen, kopiëren of vermenigvuldigen van in dit tijdschrift gepubliceerde artikelen is uitsluitend mogelijk na schriftelijke toestemming en met bronvermelding. Gepubliceerde schakelingen en software kunnen door een (Nederlands) octrooi zijn beschermd. Toepassing voor persoonlijk gebruik is toegestaan. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor de gevolgen van eventuele fouten.

ISSN: 0165-6104

INHOUD

12
Digitale audiocomputer
Uitvinding/innovatie van de maand is deze keer de digitale audiocomputermodule van Innovative Design. En natuurlijk zijn er weer twee uitvindingen die wachten op een innovatieve ondernemer!

16
Instrumentatie programmeren
Programmeren is tijdrovend, ook voor het automatiseren van data-acquisitie en besturingsystemen voor instrumenten. Met virtuele instrumentatie software gaat het een stuk eenvoudiger en sneller.

21
Beurskatern Het Instrument
Ter gelegenheid van de tentoonstelling Het Instrument '92 een uitgebreid beurskatern met markttrends, noviteitenoverzicht (Industriële Elektronica èn Industriële Automatisering), uitneembare plattegrond & exposantenlijst en enkele hoofdartikelen met actuele technische ontwikkelingen op gebied van Besturingselektronica en PC-regelsystemen.

61
Thermo-koppels
Voor het controleren en regelen van extreme temperaturen, tussen -200 en + 1.000 °C, zijn er thermo-koppels. IC-fabrikant Analog Devices onderscheidt zich met enkele interessante schakelingen.

EN VERDER:

Redactioneel: 7
Varianieuws: 9
Logisch analyseren met HP: 10
EP-Recensie, boekbesprekingen: 15 + 19
EP-Journaal, vakbladen-overzicht: 37
Mondiale veldbusnorm?: 49
Toepassing procesregeling voor training: 57
Lab-praktijk: veldenergie meten: 66
EP-Recensie, boekbesprekingen: 67
Componentennieuws: 68
Produktnieuws: 70
Agenda: 72

Cover:
PC-Regelsysteem op de afdeling Trainingscentrum/Bedrijfsschool van de NAM met een RTI-820 I/O-kaart van Analog Devices.

INDUSTRIËLE ELEKTRONICA
INDUSTRIËLE AUTOMATISERING
LABORATORIUM TECHNOLOGIE

HET INSTRUMENT '92
TREFPUNT VOOR TECHNOLOGIE

KONINKLIJKE JAARBEURS
UTRECHT
MAANDAG 6 APRIL
T/M VRIJDAG 10 APRIL 1992

LUISTERAARS...!

Technici luisteren slecht. Dat is de algemene conclusie als we twee actuele ontwikkelingen nader bekijken: de integratie van verschillende vakgebieden tot één, namelijk mechatronica èn de combinatie van techniek en commercie tot commerciele techniek.

Mechatronica is zó actueel dat het tijdens de beurs Het Instrument 1992 tot officieel thema is verheven. Zowel in het speciale Technologie Paviljoen als op de twee technologie-ochtenden staat het centraal. Wat is mechatronica en waarom is het zo actueel? TNO vertaalt het heel kernachtig tot 'goed kunnen luisteren'. Want wat is er aan de hand? In een eindprodukt domineert meestal één van de disciplines die bij het ontwerpproces zijn betrokken; daardoor is het resultaat vaak niet optimaal. Niet voor niets is elektronica bij heel wat ontwerpen er vandaag nog steeds als het ware 'tegenaan geplakt'. En hoe komt dat? Mensen uit verschillende disciplines kunnen slecht met elkaar communiceren, door uiteenlopend vakjargon.
Bij mechatronisch ontwerpen gaat het juist om integratie van verschillende disciplines: mechanica (werktuigbouw), (micro-)elektronica en informatica (software). Als alle deelnemers met elkaar kunnen meedenken (doordat ze elkaars vakgebied kennen) komt dat het eindresultaat ten goede.

Mechatronica moét want de druk op ontwerpers neemt sterk toe. Aan de ene kant vragen de consumenten om nieuwe functies en anderzijds zijn bedrijven door internationale concurrentie gedwongen om kleiner, lichter, sneller, zuiniger en betrouwbaarder te werken. Alleen door juiste combinaties van verschillende disciplines is dat mogelijk.
Deze ontwikkeling eist natuurlijk aangepaste opleiding. De nieuwe tweejarige opleiding mechatronisch ontwerpen aan de Technische Universiteit Eindhoven sluit daarop aan.

Is het al moeilijk om verschillende disciplines te integreren, nog moeilijker is het om techniek en commercie te combineren. Zoals de integratie van verschillende technische disciplines kan zorgen voor betere produkten, zo kan commercialisatie van techniek zorgen voor betere verkoopresultaten van die produkten.
Weliswaar is het tekort aan commercieel technici (CT-ers) de laatste 7 jaar gedaald, maar niet voldoende. Dat blijkt uit een recent onderzoek in opdracht van de Stichting Commercieel Technische Opleidingen te Soest. Aan het onderzoek hebben 446 bedrijven (industrie en handel) meegewerkt en 47 instellingen die 61 opleidingen verzorgen. Momenteel zijn er in 3.225 bedrijven 34.000 commercieel technici werkzaam, tegenover 25.000 in 1986.
Die 34.000 CT-ers zijn vooral werkzaam in verkoop binnen-/buitendienst (20/33%), onderhoud en reparatie (17%) en serviceverlening (14%). De rest is werkzaam in product management (6%), inkoop (4%), marketing en marktonderzoek (4%) en PR/promotie/reclame (2%). Slechts 5% van deze functies wordt vervuld door vrouwen.
Wat vooropleiding betreft scoren MTS (40%) en HTS (44%) bijna even hoog; verder heeft 6% van alle CT-ers een TU-opleiding en 10% een andere technische vooropleiding.

CT-ers zijn nogal in trek. Volgens schattingen van de deelnemende bedrijven zal er over de periode 1992 t/m 1994 in totaal behoefte zijn aan ca. 9.000 commercieel technici in startfuncties (ruim de helft HTS-ers, een derde MTS-ers en ruim 13% TU-ers). En die 9.000 plaatsen zijn te verdelen over slechts 60% van de bedrijven, want ruim 40% geeft op voor deze periode helemaal geen behoefte te hebben aan dergelijke mensen. Zo'n 1.900 bedrijven hebben dus plaats voor 9.000 CT-ers! Die behoefte is vooral groot in de technische groothandel (machines en apparatuur). Bovendien springen werktuigbouw en elektrotechniek eruit als voorkeur van basisopleiding.

Toch zit het nog niet helemaal snor met CT-opleidingen. Zo hebben MTS-opleidingen veel moeite om CT als volwaardige studievariant te geaccepteerd te krijgen, meer dan HTS-en of TU's. Mede daardoor hebben MTS-en ook meer problemen met werving. Voor zowel MTO als HTO is het aantrekken en vasthouden van gekwalificeerde docenten voor de CT-vakken een probleem. Aan het bedrijfsleven zal het niet liggen? Dat is iets te voorbarig. Ook daar heft het onderzoeksrapport een waarschuwende vinger: er zijn namelijk te weinig stageplaatsen!

Als de deelnemende bedrijven gevraagd wordt van 17 functie-eisen het belang aan te geven, blijkt dat vooral communicatieve vaardigheden van belang worden geacht, naast technische kennis. Bovenaan staat - u raadt het al - goed kunnen luisteren (93%), gevolgd door - dat had u nooit geraden - goede manieren bezitten (89%).
Wil je als technicus vandaag de dag nog een beetje in de markt liggen dan moet je van goede huize komen. Zowel technisch als sociaal moet je aardig kunnen integreren, en liefst geïntegreerd: een goed verstaander.... wordt Commercieel Mechatronicus!

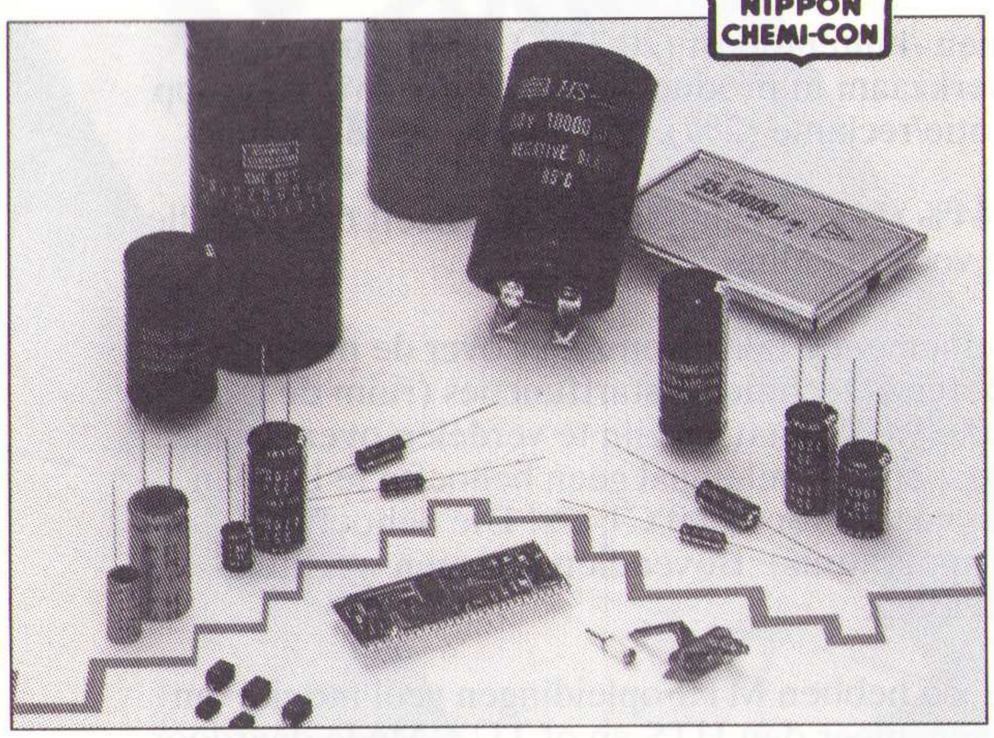
Rogér van Domburg

Overigens kunt u met RB Elektronica al aardig integreren, zeker met deze speciale beurseditie; het is vooral een zaak van 'goed kunnen zien'.

ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL

AMROH: internationaal een gerenommeerde naam als het gaat om de levering van elektronische en elektromechanische componenten; meet- en regelapparatuur en hoogwaardige HI-FI-producten.

NIPPON CHEMI-CON

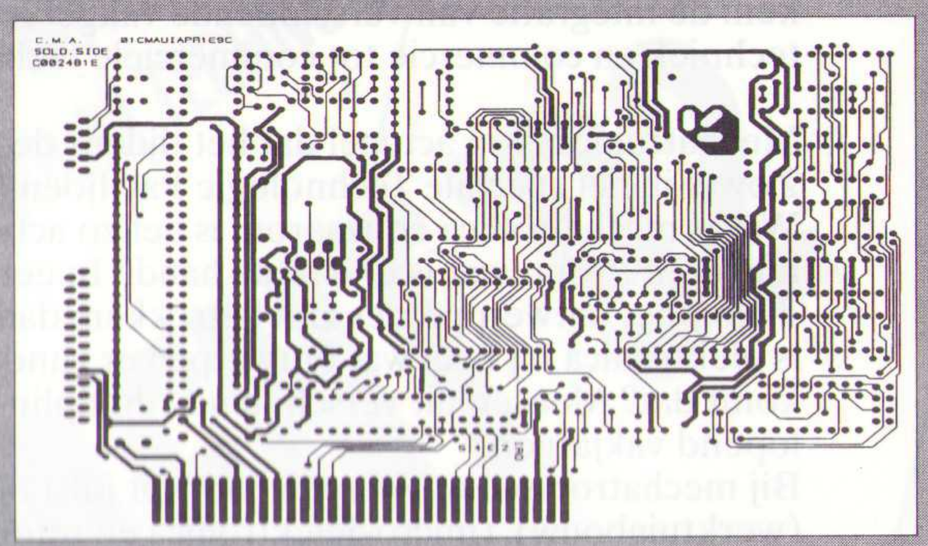


NIPPON CHEMICON is één van de oudste en meest toonaangevende fabrikanten in de wereld van hoogwaardige electrolytische condensatoren. Diverse elco's zijn ook in een uitvoering voor automatische verwerking te leveren.
Het programma omvat, naast de standaard types, o.a.:
* miniatuur elco's * long-life types * lage impedantie elco's
* bi-polaire types * SMD-uitvoeringen
De vertegenwoordiging exclusief voor de BENELUX:

AMROH

Ned.: Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350
België: De Greef PVBA, AA-Kaai 1E, B 1070 Brussel, tel. (02) 5219477

VOOR DE KLEINERE SERIES

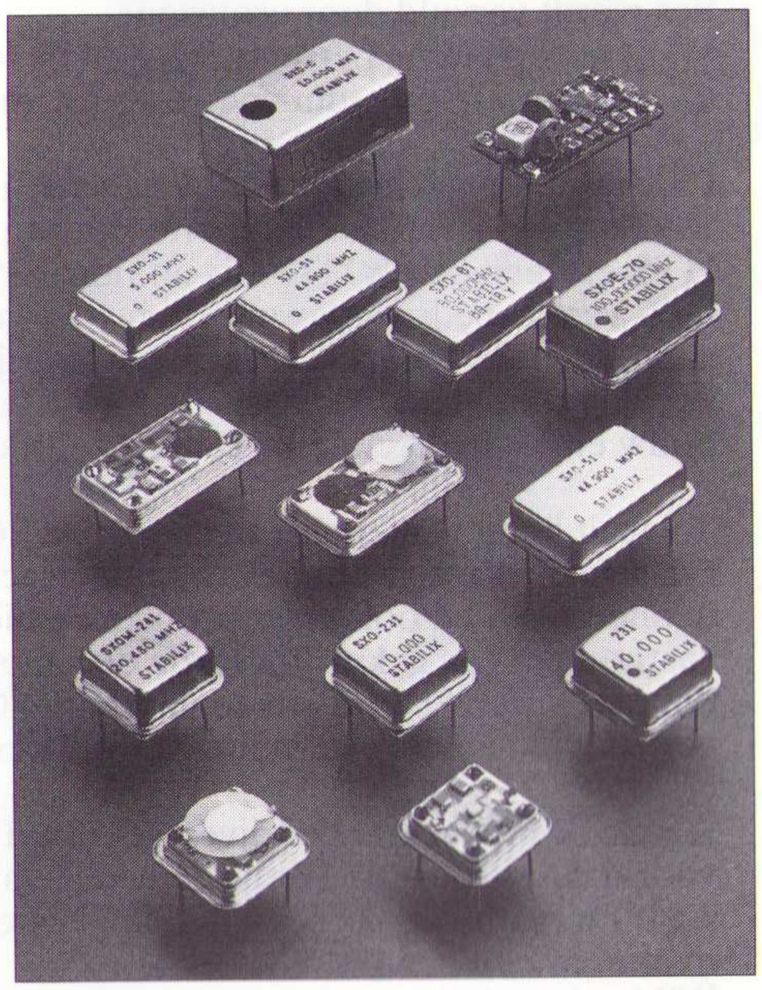


FABRIKAGE EN CADSERVICE
het fabriceren van printed circuit boards
en bedieningsfolies vanuit fabrikage gegevens (films),
produktontwerp (schema) of idee

PROCIRCUIT
Printed circuits/frontfolies

PROTONIC-HOORN B.V.
Telefoon 02290-12988

FREQUENTIE CONTROLE PRODUKTEN

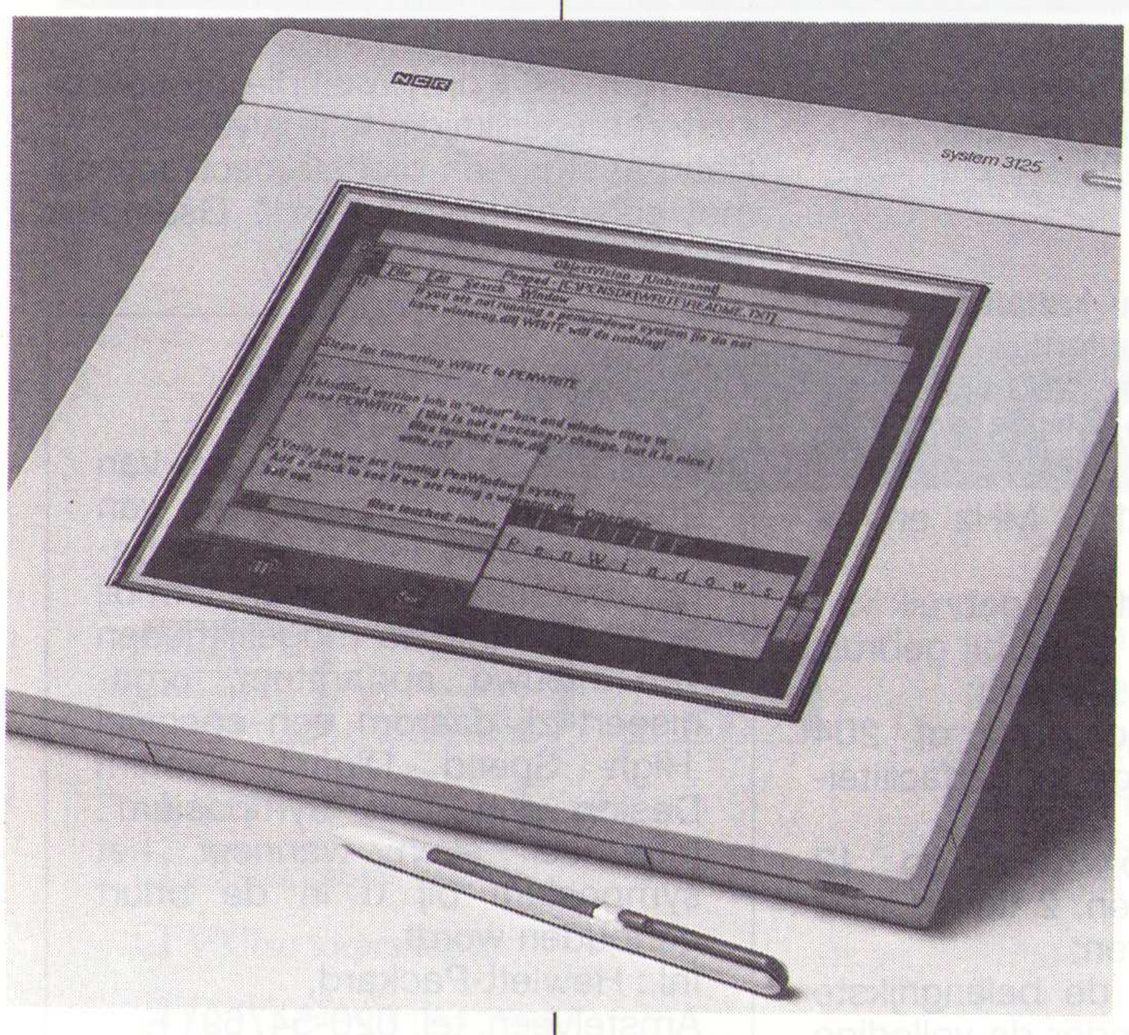


STABILIX B.V.
Burg. Hovylaan 84
2552 AZ Den Haag
Tel. 070 - 3970061
Fax 070 - 3979321 Telex 33603

PENCOMPUTER

Sinds kort is de eerste draagbare notepad computer, de NCR 3125, op de markt. Volgens NCR heeft de pencomputer de kracht en functionaliteit van een personal computer, maar is de bediening eenvoudiger. Gebruikers kunnen met de draadloze pen direct op een LCD scherm schrijven en zo gegevens invoeren. Het systeem herkent hoofdletters en kleine letters en past zich aan verschillende handschriften aan.
De NCR 3125 is gebaseerd op een 20 MHz 386SL microprocessor van Intel en werkt onder verschillende besturingssystemen. Zo maakt PenPoint van GO Corporation van het scherm een ordner met tabbladen. Door met de pen één van de tabbladen aan te raken, verschijnt de betreffende pagina op het scherm. Alle pagina's zijn genummerd. Andere besturingssytemen zijn Pen Windows van Microsoft, dat net zo werkt als Windows op de PC, en DOS. Afhankelijk van het besturingssysteem wordt er gewerkt met karakterherkenning, woordherkenning of een combinatie. Eén functie springt eruit: het verwijderen van woorden gebeurt simpel door er een kruis door te zetten.
De notepad beschikt standaard over 2 MB geheugen (uitbreidbaar tot 8 MB). Permanente gegevensopslag is mogelijk met behulp van een traditionele harddisk (20 MB) of IC-geheugenkaarten (FEPROMS). Een fax/modemkaart en een 18 pens connector zorgen voor verbinding met de buitenwereld. Deze 18-pens connector heeft aansluiting op een zogenaamd docking station dat de functionaliteit van de notepad uitbreidt tot die van een desktop PC. Zo biedt het systeem een VGA aansluiting, keyboard aansluiting, een seriële en een parallelle poort. Tevens bevat het docking station een 1.44 MB floppy drive en een 30, 60 of 120 MB harde schijf. De computer weegt 1,6 kg en kost *f* 9.000,- (ex. BTW).
Inl.: NCR, Amsterdam, tel. 020-6512345.

De eerste pencomputer werkt met een draadloze pen en een LCD scherm.



GEEN INTEGRATIE VAN NETWERKEN PTT EN VECAI

In de toekomst zou er nog maar één kabel de woning in gaan, waarover zowel telecommunicatieverkeer zou gaan als radio- en televisiesignalen, dat was sinds 1986 de wens van `het' kabinet. PTT Telecom en de vereniging van kabelexploitanten Vecai hadden van de minister van Verkeer en Waterstaat opdracht gekregen te streven naar integratie van beider netten. PTT Telecom zou dan eigenaar worden van het geïntegreerde glasvezelnet. Maar helaas, de standpunten lopen te ver uiteen. Weliswaar streven beide naar een hoogwaardige telecommunicatie-infrastructuur, maar de wegen waarlangs verschillen. De PTT wil integratie en de Vecai wil liever de eigen kabelTV-netten grootschaliger exploiteren, via een 20-tal regionale exploitatiemaatschappijen. Die kabelnetten moeten dan tweewegverkeer afhandelen (naast radio en TV ook andere diensten zoals telebanking, dataverkeer en bejaarden-alarmering), in concurrentie met de PTT-infrastructuur. Momenteel mogen de lokale kabalexploitanten in principe echter alleen RTV-signalen doorgeven. Slechts met een speciale machtiging zijn andere diensten toegestaan, zolang er geen aanpassing is van de Wet op de Telecommunicatievoorzieningen. Overigens zal voor bepaalde projecten, zoals het IJ-oeverproject, wel samenwerking mogelijk blijven.

GLASVEZEL-RELATIE

Hewlett Packard en IBM gaan gezamenlijk geavanceerde technologieën ontwikkelen op gebied van glasvezelverbindingen. De eerste glasvezelnetwerkcomponenten zullen eind van dit jaar - onafhankelijk van elkaar - door hen op de markt worden gebracht. Het eerste produkt van deze samenwerking zal een optische verbindingskaart zijn. Deze converteert elektrische signalen naar zeer precieze laserlicht-pulsen, die vervolgens over glasvezels kunnen worden getransporteerd (266 megabaud en hoger).
Inl.: Hewlett-Packard, Amstelveen, tel. 020-5476911.

RTV-CATCHER MAAKT KABEL OVERBODIG

De RTV-catcher is de nieuwe troef van Amstrad voor de ontvangst van ethersignalen. Terwijl Nederland eindelijk bijna geheel bekabeld is, gaat de schotelantenne-leverancier in het offensief tegen de kabel. Het bedrijf vindt een groot deel van de kabelnetten verouderd en bovendien zijn de meeste (volle) netten niet in staat de nieuwe D2-MAC breedbeelduitzendingen door te geven. De RTV-catcher is een soort trommel van 30 cm doorsnede die stand-alone óf geïntegreerd met een Amstrad schotelantenne (o.a. voor RTL-4) kan werken. De `ethervanger' is geschikt voor ontvangst van de Nederlandse ethernetten en in grensgebieden kan men een graantje van buurzenders meepikken. Uitgaande van een schotel, RTV-catcher èn decoder zijn de kabelabonnementskosten (ca. *f* 300,- per jaar) er in zo'n vijf jaar uit.
Inl.: Amstrad Benelux, Utrecht, tel. 030-412212.

RECORDS

* Al tien jaar is Sony actief om consumentenelektronica `klein' te krijgen. Nieuw record is de **Spy Micro**, 's werelds kleinste memorecorder, met afmetingen 67 x 64 x 18 mm. De M-909 is voorzien van Voice Operated Recording en Auto Reverse en kost *f* 699,-. Illegaal afluisteren en opnemen van concerten wordt nu wel heel aantrekkelijk!
* **Datel** (VS) verrast met de kleinste paneelmeter ter wereld. De DMS-30PC serie bestaat uit complete 3,5 digit meters in een 12-pens kunststof behuizing met grote digits. De meter is leverbaar in 9 verschillende kleuren en vermogens-uitvoeringen bij Simac in Veldhoven (040-582911).

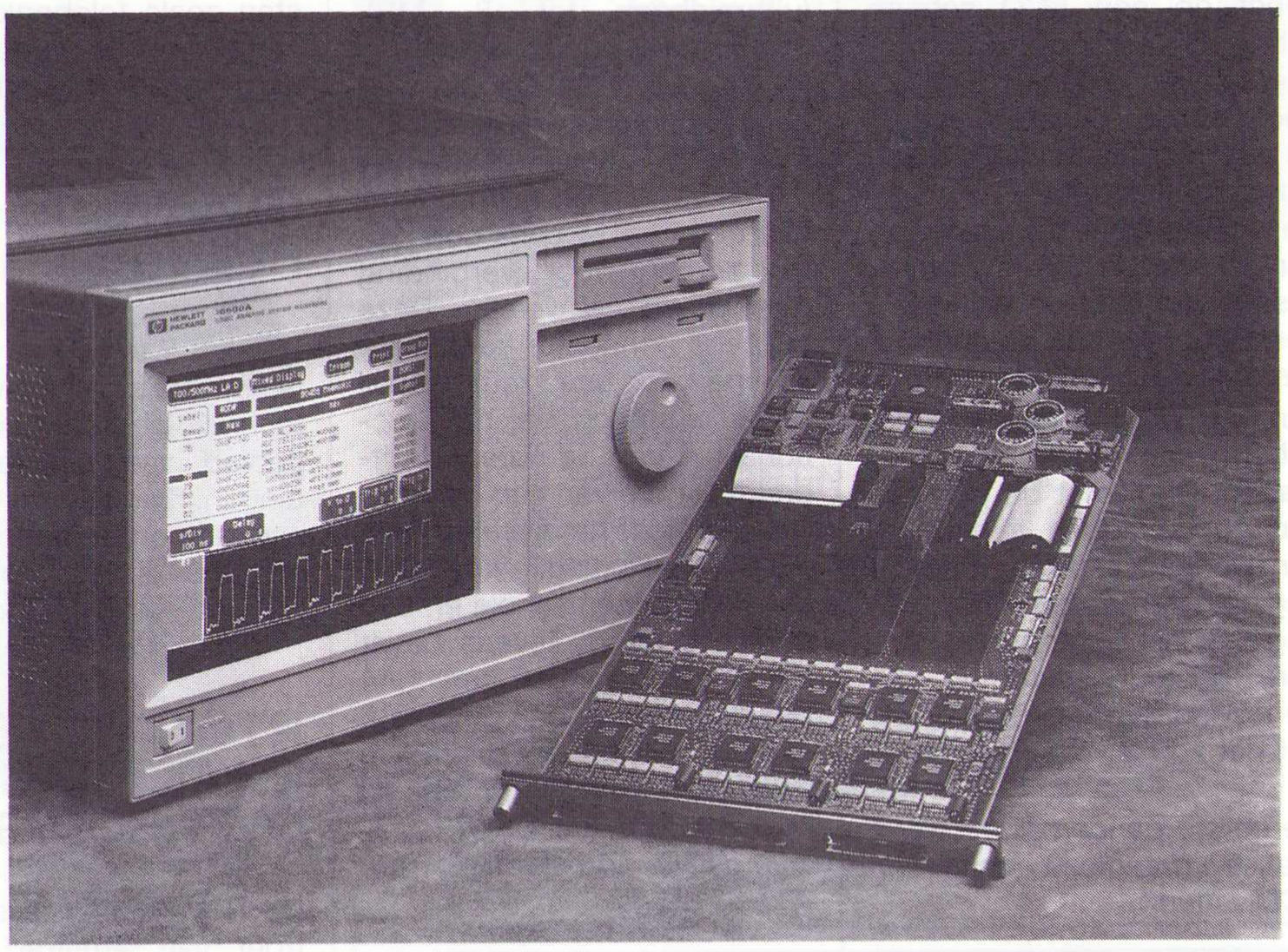
MARKT

* **Avio-Diepen** te Rijswijk is de nieuwe vertegenwoordiger voor de Benelux van **Beck Electronics** Ltd.
* **Goldstar Precision** Co. wordt voortaan vertegenwoordigd door **RZ Telecom** in Dordrecht.
* **Polar Systems** uit Tilburg heeft de exclusieve distributierechten voor Nederland verworven van **ATEasy**.
* **Erwin Sick** B.V. is verhuisd naar de Leijenseweg 111 te Bilthoven.
* **Schlumberger** testers worden sinds kort exclusief vertegenwoordigd door Simac in Veldhoven.
* **Koning & Hartman** te Delft vertegenwoordigt produkten van **Aeon Systems** voor de Nederlandse markt.

204 ingangskanalen met 500 MHz timing-bandbreedte

Complete logische analysator in één chip

Hewlett Packard introduceert een nieuwe logische analysator kaart met als belangrijkste specificaties een snelheid van 100 MHz state en 500 MHz timing. De nieuwe kaart biedt drie tot vier keer betere specificaties dan de voorganger HP 16510 B. Dankzij de ver doorgevoerde integratie is echter de prijs per kanaal gedaald. Deze kaart, de HP 16550 A, kan gebruikt worden in samenwerking met de logische mainframes van de HP 16500 serie.



De nieuwe analysator-kaart HP 16550 A en het mainframe HP 16500 A.

De gunstige eigenschappen van de nieuwe kaart zijn een gevolg van een nieuwe custom-build chip, die een volledige logische analysator met 34 kanalen bevat. Deze nieuwe chip is opgebouwd uit het equivalent van 1.200.000 transistoren en is daarmee, wat complexiteit betreft, te vergelijken met de 80486 chip van Intel!
De kaart biedt, door integratie van drie van dergelijke chip's per kaart, niet minder dan 102 kanalen met ieder een samplebreedte van 4 kB. Twee kaarten kunnen in één systeem geïntegreerd worden, waardoor een logische analysator ontstaat met een totale breedte van 204 kanalen. Hierbij kan men alle triggerfaciliteiten van het systeem uitvoeren op alle ingangskanalen.
Men kan echter ook met deze twee kaarten het aantal kanalen beperken tot 102, waarbij dan wel de samplebreedte wordt opgevoerd tot 8 kB per kanaal.
Bovendien is het mogelijk tot vijf kaarten te integreren in een 16500 A systeem, waardoor een analysatorsysteem met niet minder dan 510 kanalen ontstaat maar met beperkte triggermogelijkheden.
De 16550 A heeft een setup-tijd van slechts 3,5 ns en een hold-tijd die in stappen van 500 ps instelbaar is tussen 0 ns en 3,5 ns.

Specificaties

De specificaties van deze nieuwe kaart kunnen als volgt worden samengevat:
- conventionele timing van 500 MHz bij gebruik van halve kanalen en van 250 MHz op alle kanalen;
- transitie timing van 250 MHz op halve kanalen en van 125 MHz op alle kanalen;
- glitch-detectie tot 125 MHz en tot een breedte van 3,5 ns;
- 4 kB samplingbreedte bij gebruik van alle kanalen en van 8 kB bij gebruik van het halve aantal kanalen;
- configureerbaar voor 102 of 204 kanalen met volledige triggerfaciliteiten;
- triggering tot 125 MHz op 12 niveaus, tien patronen, 2 timers en 2 glitch/edge detectoren;
- ondersteuning voor de belangrijkste processoren, waaronder de volledige 80xxx Intel-reeks, de Motorola 68xxx-serie, de MCS-51 en de 320C30/31 van Texas Instruments.

Toepassingen

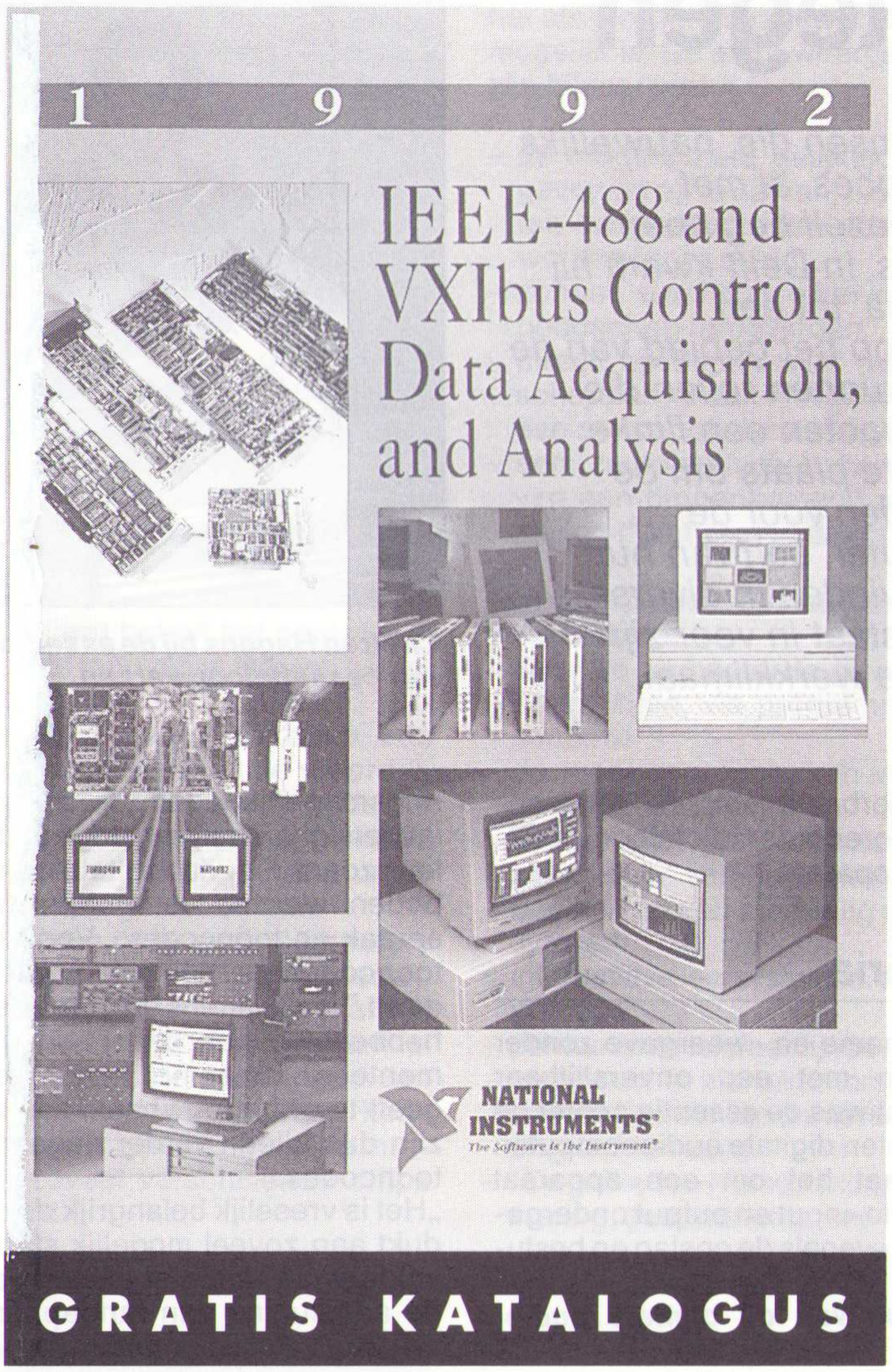
De nieuwe kaart is voornamelijk ontworpen voor timing-analyse in snelle multiprocessor systemen. De nieuwe kaart kan, dankzij een technologie die cross-trigger' wordt genoemd, naadloos samenwerken met andere kaarten in het 16500 A systeem, waardoor het mogelijk wordt multiple processor systemen gelijktijdig te analyseren.
Daarnaast is een digitale oscilloscoop met een samplerate van 1 Gsamples per seconde geïntegreerd.

Symposium

Hewlett Packard acht het van groot belang dat gebruikers van hoogwaardige Test & Meetapparatuur weten wat ze doen. Om bij te blijven met de mogelijkheden van nieuwe apparatuur, organiseert zij daarom een speciaal `High Speed Digital System Design and Test Symposium'. Informeer even wanneer het symposium bij u in de buurt gehouden wordt.
Inl.: Hewlett-Packard,
Amstelveen, tel. 020-5476911.

GRUNDIG
OSCILLOSCOPEN
20MHz, 2-kanaals
v/a f 995,- ex. BTW
Vanandel B.V.
010-4260963

Meten, Sturen en Regelen voor Ingenieurs en Wetenschappers



- *IEEE-488.2 interface kaarten*
- *Data acquisitie kaarten*
- *VXIbus toepassingen*
- *DSP hardware en software*
- *LabVIEW® applikatie software*
- *LabWindows® applikatie software*
- *GPIB accessoires*
- *Trainingen*

Voor een gratis katalogus kunt u de antwoordkaart retourneren of bellen aan:
Tel.: (01720) 45761
Fax: (01720) 42140

NATIONAL INSTRUMENTS®
The Software is the Instrument®

Netherlands BV
Bedrijfsweg 1
2404 CB Alphen a/d Rijn

HET INSTRUMENT'92
TREFPUNT VOOR TECHNOLOGIE

KONINKLIJKE JAARBEURS UTRECHT
MAANDAG 6 APRIL
T/M VRIJDAG 10 APRIL 1992

National Instruments Corporate Headquarters USA (512) 794-0100. Branch offices in Australia (03) 879 9422, Belgium (02) 757 00 20, Canada (519) 622 9310, Denmark (45) 76 73 22, France (1) 48 65 33 70, Germany (089) 714 5093, Italy (02) 4830 1892, Japan (03) 3788 1921, Norway (03) 846 866, Spain (908) 604 304, Sweden (08) 984870, Switzerland (056) 45 58 80, U.K. (0635) 523 545.
©Copyright 1991 National Instruments Corporation. All rights reserved.

Product names listed are trademarks of their respective manufacturers. Company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

 i.s.m. ID-NL en CME

Digitale audiocomputer, vindingrijk door integratie

„Nederland: duur en storm tegen"

Regelmatig ontmoet de redactie jonge mensen die, nauwelijks afgestudeerd of maar net in het arbeidsproces, al met ambitieuze plannen rondlopen over 'voor jezelf beginnen'. Diezelfde ambitie had ook Chefren Hagens. In Delft kwam hij met een in 1980 opgerichte 'studentenfirma' tot een opmerkelijke keuze: bedenk een concept op het gebied van de technologie en kijk of daar produkten uit kunnen rollen die praktisch toepasbaar zijn. De produkten moeten een flinke dosis innovatie herbergen, niet in de laatste plaats om de opdrachten voldoende interessant te houden voor de medewerkers zelf. De digitale audiocomputer, één van hun creaties, is inmiddels als module terug te vinden in diverse toepassingen. Hagens blijft ambitieus; hij staat in voor zijn innovaties, maar niet voor het Nederlandse werkklimaat.

Chefren Hagens bij de assemblage-lijn van cassetteloopwerken.

Aan het einde van zijn studie vond Chefren Hagens dat er op een gestructureerde manier met alle opgedane kennis en vooral ervaring verder moest worden gegaan. Vóór zijn afstuderen bij de afdeling Industrieel Ontwerpen stelde hij vast waar zijn toekomstige bedrijf goed in moest zijn, in welke richting het zich wilde ontwikkelen, wat de financiële mogelijkheden en doelstellingen waren en verzon hij een produkt dat aan alle eisen moest kunnen voldoen en zoveel mogelijk aan alle wensen.
Alleen met structuur kan een optimale inzet van ervaring en deskundigheden en invulling van de taken der diverse medewerkers gevonden worden. Dit beginsel is het uitgangspunt geworden van Hagens' bedrijf.

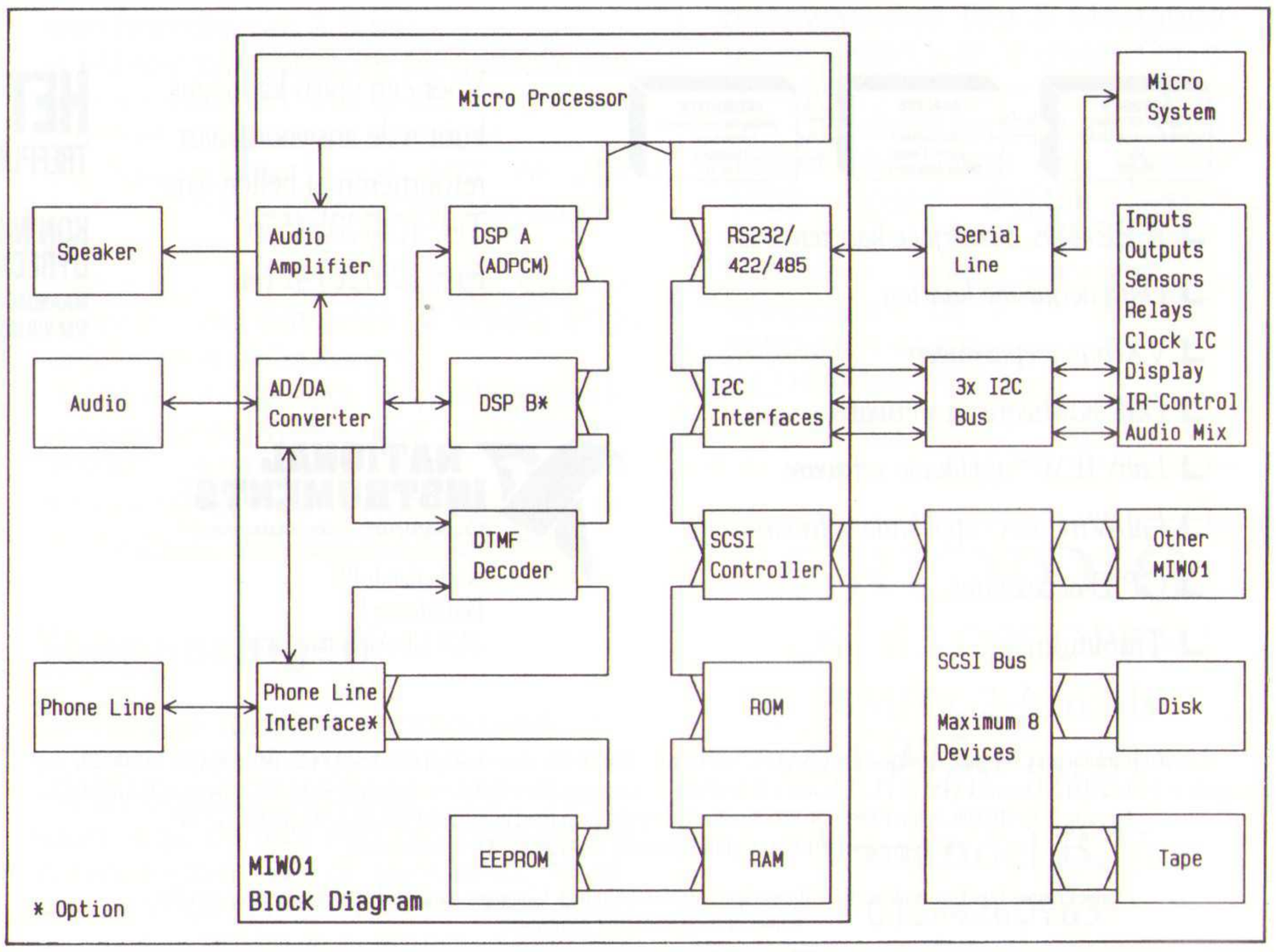
De uitdaging

Hagens ging niet over één nacht ijs; hij tooide zijn onderneming met de pretentieuze naam Innovative Design en wilde, zoals hij zegt 'gestructureerd' de gezamenlijke kennis van hemzelf en zijn collega's aanwenden voor een marktrijp produkt. Met een aantal collega's stortte hij zich op een nieuw toepassingsgebied van elektronica: de integratie van telecommunicatie, (digitale) besturingselektronica en audioregistratie, opgebouwd uit modules. Naast hardware moest vooral software veel aandacht krijgen, want de eisen waren hoog en bestaande apparatuur was er niet. En zo ontstond uiteindelijk de digitale audiocomputermodule, een apparaat waarheen je kunt opbellen om je lichten aan of uit te doen, dat je als antwoordapparaat kunt gebruiken, maar bijvoorbeeld ook als telefoonboek, memorecorder, dictafoon of 06-informatieapparaat.

De criteria

Geluidsopname en -weergave zonder zoektijd en met een onverslijtbaar medium, dàt was de essentie achter de te ontwikkelen digitale audiocomputer. In feite gaat het om een apparaat waarin audio-input en output ondergebracht zijn, evenals de opslag en besturingsmogelijkheden (de software). De invoersignalen zijn analoge audiosignalen, zoals die via de telefoon aangeboden worden, te onderscheiden in spraak en tooncodes. „Vooral met die tooncodeherkenning kunnen we veel doen," legt Hagens uit. „Met kies*pulsen* hebben we ook uitgebreid geëxperimenteerd, maar het herkennen ervan geeft te onbetrouwbare resultaten; we zijn dus alleen verder gegaan met de tooncodes."
„Het is vreselijk belangrijk dat een produkt aan zoveel mogelijk standaarden voldoet, en dan niet alleen wat betreft de aansluiting aan randapparatuur of de maat van de printplaat, maar ook wat

Blokschema van de digitale audiocomputer.



betreft onderdelen en produktiewijze. En zo hebben we gekozen voor RS232/RS422/RS485, SCSI, ISDN, Eurocard, enz. Aan de softwarekant waren we helaas wel genoodzaakt ons eigen operating system te ontwerpen, daar bestaande operating systems deze combinatie van mogelijkheden niet aankunnen. Reeds eerder hebben we zelf in ons bedrijf Unixcomputers ontworpen en geproduceerd, dus we wisten waar we aan begonnen."

De belangrijkste innovatie die nodig is om een dergelijk produkt te maken, zit in het besturingssysteem dat in staat moet zijn te werken met input en output van een telefoonlijn, met computerlogica, een toetsenbordje, displays en (relais)schakelaars. Om de software het werk te laten doen, moet ook de hardware ontwikkeld worden.
Eigenlijk is er niet sprake van één audiocomputer, maar van audiocomputereenheden en de daarop aan te sluiten modules. Ze verschillen in opzet slechts voor wat betreft het opslagmedium. Zo biedt Innovative Design keuze uit vele opslagmedia. Standaard zijn een 3,5 inch HD floppy diskdrive, een harddiskdrive en een digitale recorder. Andere modellen, zoals met optische schijven, zijn al door haar ontwikkeld maar hebben het stadium van marktklaar produkt (nog) niet bereikt.
„Het unieke van onze audiocomputers is niet gelegen in volslagen nieuwe technieken," aldus Hagens. „Digitalisering van geluid en opslag bestaan al lang; het is vooral de combinatie van toepassingen die de produkten kenmerkt." Als uniek typeert hij wel de integratie van zoveel verschillende chips op één board.

De toepassingen

In zijn eenvoudigste opzet is de audiocomputer uitstekend inzetbaar als antwoordapparaat, laatste-gesprekken-opnemer en dictafoon. Maar sensationeel kunnen deze toepassingen niet genoemd worden. Interessanter wordt het als we kijken naar wat er nog meer mogelijk is. De extra weergavefuncties zijn bijvoorbeeld:

- de mogelijkheid gelijktijdig weer te geven en op te nemen, hiervoor moeten een aantal extra voorzieningen worden ingebouwd.
- zonder wachttijd elke ingesproken boodschap terugvinden
- direct oproepen van (alarm)boodschappen, al dan niet getriggerd door een sensor of alarmeringssysteem
- een (automatische) herhaalfunctie van een binnenkomend gesprek instellen ('Wat zegt ie daar nou?').

Aan de inputkant bestaan de extra mogelijkheden uit:

- door de computer te geven spraakopdrachten, via programma of toetsenbord
- de tooncode gebruiken voor besturing ('Druk op voor ...' of geheime codes) dan wel voor activeren en selecteren van informatie, bijvoorbeeld voor een meertalig informatiesysteem
- interactieve leersystemen, zoals talenpractica
- permanente telefoonlijnbewaking, bijvoorbeeld in alarmkamers; conventionele taperecorders zijn op slag achterhaald
- "De gebieden Home Automation, alarmering, gezondheidszorg (patiëntbewakingsapparatuur) en onderwijs lijken nog veel perspectieven te bieden en de nog steeds toenemende opslagcapaciteit van optical disk en geheugenchips maken de inzetbaarheid van de apparatuur nog aantrekkelijker."

Gaan we wat dieper op enkele toepassingen in, dan wordt het belang van de innovatie duidelijker. Voor de gehandicapteninstelling Het Dorp bij Arnhem heeft men batterijgevoede 'Talkmans' gemaakt. Gehandicapten met een spraakstoornis kunnen met deze draagbare eenheid, door op een toets te drukken of op een tablet iets aan te wijzen, een gesproken boodschap ten gehore brengen. Deze boodschappen of mededelingen zijn vooraf ingesproken op een 3,5 inch HD-diskette, die circa 7,5 minuut gedigitaliseerde spraak kan bevatten. Boodschappen kunnen eenvoudig op ieder moment worden ingesproken.
De 8-bits logaritmische opnametechniek met 12-bits resolutie rond het nulpunt zorgt voor een zeer acceptabele audiokwaliteit en een uitstekende signaal/ruisverhouding.
Stemmenbureau Multivoice in Hilversum heeft vele honderden personen onder contract die teksten kunnen inspreken in talen uit de hele wereld, bijvoorbeeld commentaar bij documentaires of reclameteksten. Als men het 'stemmennummer' van Multivoice belt, krijgt men, dankzij de audio computer module, na een korte inleiding de keuze uit het beluisteren van diverse stemmen: man, vrouw of kind, Nederlands, Duits, Frans, Engels, Spaans, Chinees, Swahili en nog andere talen. De beller kan kiezen met een toets van zijn of haar

Innovatieve uitvinder!

Wij zoeken mensen/bedrijven die een innovatieve vinding hebben en hiermee de markt op willen. Interesse? Stuur dan de ingevulde antwoordstrook op. U wordt dan door ons benaderd.

Ervaring/tips!

Wij zoeken mensen die reeds ervaring hebben met de uitvoering en/of marktintroductie van een vinding? Wilt u die delen? Stuur de ingevulde antwoordstrook op. U wordt dan door ons benaderd.

Innovatieve ondernemer!

Wij zoeken voor de volgende vindingen innovatieve ondernemers die mogelijkheden zien dergelijke produkten op de markt te brengen. Interesse? Stuur dan deze antwoordstrook met uw voorkeurnummer op. U wordt dan door ons benaderd.

DIGITALE RECORDER

Een grote hoeveelheid informatie neemt al snel veel papier of computergeheugen in beslag. De vinding betreft een digitale recorder. Dit produkt heeft als voordelen ten opzichte van de bestaande systemen dat het uitermate geschikt is voor specifieke gegevensregistratie en -verwerking. De software maakt het mogelijk in dezelfde unit gelijktijdig digitale en analoge signalen te verwerken en numerieke berekeningen uit te voeren. Gezocht wordt naar een producent van meet- en regelapparatuur. Een Europees octrooi is aangevraagd. Een brochure en de octrooiaanvraag zijn beschikbaar.

Vindingnr.: RB 33.10876

BATTERY MONITORING UNIT: BATTMAN

Er zijn situaties waarbij zelfs een zeer korte onderbreking van de stroomvoorziening onacceptabel is. Men kan daarbij denken aan veiligheidssystemen, alarmsystemen, etc. De Battman is een apparaat dat toezicht houdt op een constante werking van de stroomvoorziening en een vroegtijdige detectie van eventuele storingen. Routinecontroles worden hierdoor overbodig. Meer documentatie is op aanvraag beschikbaar. Er is een serie prototypes gebouwd door de uitvinder.

Vindingnr.: RB 34.11026

Specialistisch InnovatieCentrum voor Uitvindingen ID-NL

Wanneer iemand een goed produktidee denkt te hebben, maar het zelf niet wil of kan commercialiseren kan hij terecht bij het Specialistisch InnovatieCentrum voor Uitvindingen ID-NL. ID-NL is intermediair tussen uitvinding en bedrijfsleven en heeft, zowel op zakelijk-juridisch vlak als op het terrein van het commercialiseren van vindingen/produktideeën een jarenlange ervaring opgebouwd.
Sinds de oprichting in 1980 zijn er bij ID-NL meer dan 11.000 vindingen/produktideeën aangemeld. Jaarlijks worden tientallen vindingen – van zowel bedrijven als particulieren – in licentie bij bedrijven ondergebracht.

InnovatieCentrum voor Uitvindingen
Postbus 21280,
3001 AG ROTTERDAM
Tel.: 010-4136333

telefoontoestel. De implementatie werkt met twee computereenheden, die vanaf een hard disk de twee telefoonlijnen bedienen.
Hiermee verwant is het voorbeeld van de Bloemenveiling te Aalsmeer waar audiocomputers geïnstalleerd zijn om in 9 talen uitleg geven aan de toeristen.

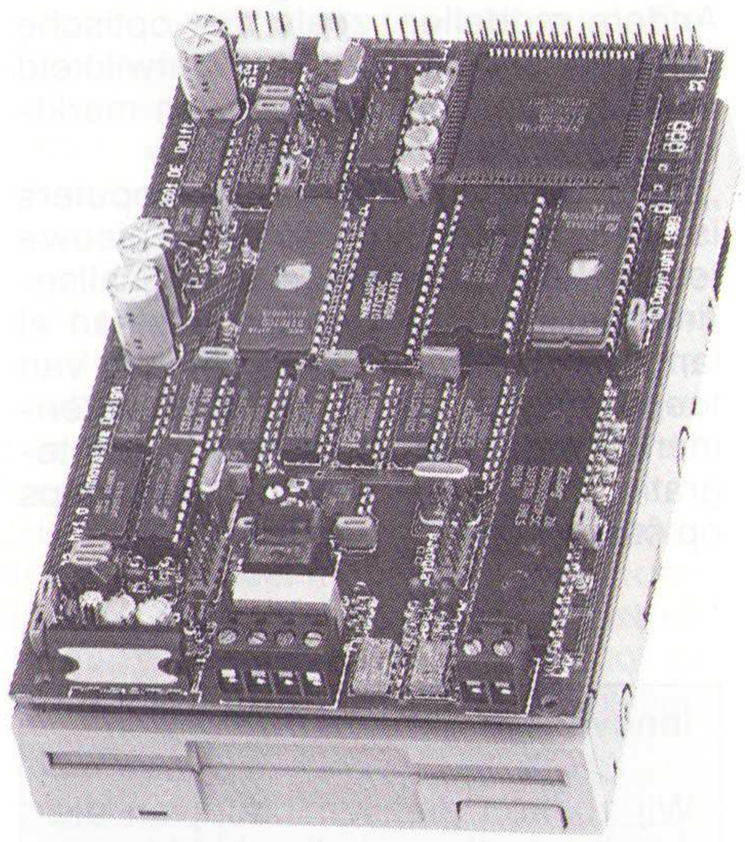
Op speciaal verzoek van de Rijkspolitie heeft het vijf man sterke ontwerpbureau, op basis van de digitale audiocomputereenheid, apparatuur ontwikkeld voor het registreren en uitwerken van door de politie afgeluisterde telefoongesprekken. Aan een dergelijk systeem worden nogal wat eisen gesteld. Niet alleen hoge kwaliteitseisen, maar ook wettelijke eisen. Zo worden bijvoorbeeld copieën van opgenomen telefoongesprekken niet geaccepteerd als wettig bewijsmiddel. Er mogen zelfs geen copieën bewaard worden! Slechts de originele band mag gebruikt worden. De Delftse firma heeft daarom de audiocomputers gekoppeld aan Exabyte (Video-8) digitale cassetteloopwerken. Per lijn wordt één kleine, goedkope cassette gebruikt, waarop 150 uur opgenomen kan worden. Bovendien – het is toch een digitale registratie – worden gespreksgegevens mee vastgelegd. Het gaat dan om feiten als: hoe laat werd gebeld, wat werd gedraaid, was het een inkomend of een uitgaand gesprek, welke recorder nam het op, hoe lang duurde het gesprek? Deze gegevens zijn met een enkele toetsaanslag over te dragen naar een database in een PC. Dat scheelt de rechercheur een hoop 'dom' typewerk en de kans op het maken van fouten is nihil. Hij kan immers met één toetsaanslag de gespreksgegevens naar zijn eigen database overhalen. Men schat een tijdsbesparing van zo'n 25%. De informatie is weer direct beschikbaar in een aan te sluiten computernetwerk, waardoor veel overbodig nakijk- en overtypewerk voorkomen wordt. In het netwerk kan een database de gegevens ordenen en opslaan. In feite geschiedt de opname op twee media gelijktijdig: de hard disk van 200 MB (goed voor 14 uur opname en weergave zonder zoektijd) en de meelopende Video-8-recorder.

CENTRUM VOOR MICRO-ELEKTRONICA

CME

Het Centrum voor Micro-Elektronica (CME), opgericht in 1982, heeft als taak het bevorderen van toepassingen van micro-elektronica in produkten. Zij richt zich daarbij in hoofdzaak op kleine en middelgrote ondernemingen in Nederland. Tevens bevordert zij kennisoverdracht vanuit onderzoeksinstellingen naar deze bedrijven.
Zij doet dit door het geven van ***voorlichting*** *en* ***adviezen*** *(technisch en bedrijfskundig) en door deelname aan belangrijke nationale en internationale* ***projecten*** *die samenhangen met micro-elektronica.*
CME heeft vestigingen in Delft, Eindhoven en Enschede.

CME Enschede
Postbus 545, 7500 AM ENSCHEDE
Tel.: 053-339055



Het eindresultaat: de digitale audio computermodule.

De les

Dat de veeleisendheid van een innovator verder reikt dan zijn eigen produkt, blijkt wel als Hagens zijn ervaringen met Nederlandse toeleveranciers ventileert. "Hun kwaliteit is ruim beneden peil. We hebben slechts twee toeleveranciers van wie de produkten niet gecontroleerd hoeven te worden. En extra opvallend is dat beide bedrijven dochters zijn van buitenlandse ondernemingen. De enige manier om in Nederland de toeleveringsproblematiek onder controle te houden is, zorgen dat je zo min mogelijk toeleveranciers hebt en zo veel mogelijk persoonlijke relaties. Zulke persoonlijke relaties zorgen ervoor dat een toeleverancier weet wat je specifieke eisen zijn. Nog belangrijker wellicht is dat de persoonlijke

ANTWOORDSTROOK UITVINDING/INNOVATIE

RB 4

☐ Als innovatieve **uitvinder** wil ik de markt op met mijn eigen vinding.

☐ Mijn eigen **ervaring** met uitvoering/marktintroductie van een vinding/produktidee heeft praktische waarde voor anderen.

☐ Als innovatieve **ondernemer** zie ik een markt voor vindingnummer:

Neem contact met mij op.

NAAM: .....

FIRMA: .....

ADRES: .....

POSTCODE: ..... PLAATS: .....

TELEFOONNUMMER: .....

Deze antwoordstrook opsturen naar: Uitgeverij De Muiderkring B.V., Antwoordnummer 6114, 1380 VB Weesp NEDERLAND (tel. 02940-15210/fax. 02940-12782).

relaties zorgen voor het sneller oplossen van veelvuldige en steeds weer anders voorkomende problemen. Het is eigenlijk onvoorstelbaar dat ik soms een bestelling maar uitstel, of erger, elders plaats, omdat de contactpersoon even weg of op vakantie is."
"Het gebrek aan kwaliteitsbesef komt ook tot uiting in de laconieke houding van veel toeleveranciers. Kwaliteit en duurzaamheid zijn bij velen van ondergeschikt belang. 'Er moeten *zaken* gedaan worden!' vinden ze. We zijn een land van 'Je moet niet zeuren!' Men is te gemakkelijk en zegt al gauw: 'Dit is *ook* goed', terwijl wij weten of erachter komen dat die component toch net weer iets anders is of die tolerantie toch iets te ruim. Door de uiterst hoge eisen die wij stellen aan betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid van onze produkten, zijn wij uiterst kritisch tegenover de toeleverende bedrijven.
Tegenwoordig is 'kwaliteitszorg' erg in de mode en bedrijven tooien zich graag met kwalificaties als ISO9000, ISO9001 en ISO9002. Ik heb echter niet het idee dat meer dan enkele personen in zo'n bedrijf begrijpen wat er in die normen met begrippen als 'kwaliteitswaarborg' wordt bedoeld. Erg hol allemaal, net zoiets als zeggen dat je van 'goede muziek' of 'lekker eten' houdt. Ik heb nog nooit iemand horen zeggen dat hij troep levert, iedereen levert 'kwaliteit' en ik vraag me dan ook altijd af waarom er zoveel mis gaat."
"Nederland is echt een land van dienstverleners met kleinschalige produktie als aanvulling op uit het buitenland gehaalde massaprodukten. Er is maar weinig bezwaar tegen als die kleinschalige produktie wat meer kost, er is tenslotte geen andere oplossing. Het resultaat is dat in Nederland alles duur is: onderdelen, arbeid en ontwerp zijn kostbaar. Het lijkt erop dat er een cirkel ontstaan is waardoor het op gang komen van massaproduktie eigenlijk onmogelijk geworden is. Ik maak me niet veel illusies, door de flexibiliteit van ons produkt kan het in Nederland, in die aanvullende markten tussen massaprodukten, prima verkocht worden. Voor mijzelf is een produkt als het onze pas succesvol als het in een consumentenprodukt verwerkt wordt en dat is alleen maar mogelijk met massafabricage. Ik denk ook dat de BV Nederland er pas dàn echt aan kan verdienen."
Wat vóóraf geldt voor toelevering, gaat ook achteraf op, bij de distributie: "In het begin hebben we de distributie een jaar lang zelf gedaan, enerzijds om er achter te komen wat de klant van de nieuwe mogelijkheden verwachtte, anderzijds om te bewijzen dat het een verkoopbaar produkt is. De digitale audiocomputermodule wordt nu gedistribueerd door Malchus uit Schiedam, een grote onderdelen-distributeur, die ook over voldoende kennis en flexibiliteit beschikt om de nodige verkoopondersteuning van zo'n complexe component te kunnen geven. Belangstellenden kunnen daar ook een gratis databoek aanvragen. Omdat we ons vooral op het technologisch ontwikkelen van elektronische produkten wilden toeleggen, zagen we ervan af zelf de marketing en grootschalige vervaardiging ter hand te nemen. Zowel aan de toeleverende als aan de verkoopkant zijn gespecialiseerde bedrijven ingeschakeld. In verband met de zeer specifieke eisen die de verkoop en ondersteuning van de 'Rijkspolitie-toepassing' stelt, hebben we tot ons genoegen Borsu International uit Weesp bereid gevonden de distributie van het produkt ter hand te nemen."
"Ontwikkeling en eindassemblage vinden wel in eigen huis plaats. Het heeft veel moeite gekost de juiste bedrijven te vinden, die de produkten volgens onze specificaties konden leveren of maken. Gelukkig hebben we enkele daarvan vlak in de buurt, maar ze zijn helaas zeldzaam."

De toekomst

Hagens beziet de toekomst van zijn bedrijf met het nodige realisme. "We blijven doen waar we goed in zijn: complexe hardware en gekoppelde software, zoals besturingssystemen. Waarschijnlijk houden we ons wel bij 'geluid', want daar hebben we veel plezier in. We blijven voorlopig op weg naar ons ideaal, een telefoonachtig apparaat op het kruispunt van mens, computer en telefoon. Tot nu toe hebben we dat met de spin-off allemaal kunnen bekostigen. Het was een enorme klus om toch min of meer vanuit het niets tot hier te komen maar het geeft echt een heel goed gevoel als je samen en uit het niets iets hebt gemaakt dat mensen aantoonbaar veel tijd bespaart, zoals bijvoorbeeld de politie. □

C.G.C. van der Vlies

EP-RECENSIE

Titel: ***Microsoft C, tips en technieken***
Auteur: Kris Jamsa
Uitgever: Academic Service
ISBN: 90 6233 594 2
Prijs: f 85,– (812 pag.)
Inl.: 01823-6577 (NL)

Dit uit het Engels vertaalde boek bestaat uit vier delen, namelijk de grondbeginselen (9 hoofdstukken), aanvullingen hierop (hoofdstuk 10-16), een extra deel om alle mogelijkheden van C te kunnen benutten (hoofdstuk 17-25) en tenslotte een deel voor gevorderde programmeurs (hoofdstuk 26-35). De bedoeling van dit naslagwerk vol wetenswaardigheden is, dat men de honderden programmavoorbeelden ook echt allemaal zelf in de computer intikt om ervaring op te doen. De Microsoft C-compiler kan zowel onder DOS als OS/2 werken.
Elk hoofdstuk bevat feiten, tips en valkuilen die cursief zijn afgedrukt en besluit met een samenvatting en een woordenlijst van nieuw geïntroduceerde begrippen. In de bijlage zijn deze begrippen in een algehele woordenlijst alfabetisch gerangschikt. □

Titel: ***Televisietechniek***
Auteurs: O. Limann, H. Pelka
Uitgever: Kluwer Technische Boeken BV, Deventer
ISBN: 90 201 2435 8
Prijs: f 69,50 (456 pag.)
Inl.: 05700-33155 (NL)

Dit boek is een vertaling/bewerking van de 15e uitgave van 'Fernsehtechnik ohne Ballast' van de Duitse uitgever Franzis Verlag en behandelt de theorie en praktijk van zowel de zwart/wit als kleurentelevisie. Voor een betere toegankelijkheid zijn de paragrafen en de figuren van de 24 hoofdstukken bij de Nederlandse vertaling per hoofdstuk doorlopend genummerd. Tevens is de inhoud enigszins aangepast aan de laatste ontwikkelingen. In hoofdstuk 12 is daarom de netgescheiden SOPS (self oscillating parallel switched) voeding van het Philips kleurenchassis CP90 opgenomen. Ook hoofdstuk 21, handelend over digitale signaalverwerking in de TV, is geheel gewijzigd. Hier wordt, naast het principe van het Digit 2000 systeem van ITT, tevens ingegaan op het modulaire systeem van Philips/Siemens, waarbij beeld in beeld (PIP), stilstaand beeld en enkele versies van de zogenaamde Feature Box worden behandeld. Hoofdstuk 23 over satelliet-TV is uitgebreid met de D2-MAC decoder van ITT en de multi-MAC decodeerschakeling van Philips/Plessey. Het hoofdstuk over videorecorders (25) is vervallen omdat dit eigenlijk buiten de eigenlijke TV-techniek valt. Het boek bevat een groot aantal blok- en principeschema's (ook van IC's) om de theorie aan de hand van praktijkvoorbeelden te verduidelijken. □

Virtuele instrumentatie software

Instrumentatie programmeren kan makkelijk

Voor het automatiseren van acquisitie en besturingssystemen werd vaak Basic gekozen. Reden: het gemak waarmee ASCII strings kunnen worden samengesteld die vervolgens naar instrumenten worden gestuurd over de General Purpose Interface Bus (GPIB). Door de jaren heen hebben Basic programmeurs handige methoden ontwikkeld om het rendement van instrumentatieprogrammering te verbeteren. Tegenwoordig kunnen programmeurs ook gebruik maken van instrument drivers (besturingsprogramma's voor instrumenten), kortweg 'virtuele instrumenten'. Resultaat: meer in minder tijd.

Programmeren is zeer tijdrovend. Ook voor het automatiseren van data acquisitie en besturingssystemen voor instrumenten. Het programmeren van instrumentatie is namelijk iets heel anders is dan programmeren in Basic. Vóór het schrijven van programmacode, moeten de programmeurs eerst vertrouwd raken met de bediening van de instrumenten. Ook dienen ze zich te verdiepen in de commandoreeksen die worden gezonden *naar* en ontvangen *van* de instrumenten.
Instrument drivers verkorten de ontwikkeltijd, omdat het daarbij niet langer nodig is om te weten hoe instrumentatie moet worden geprogrammeerd. Programmeurs die instrument drivers toepassen, concentreren zich op het ontwerpen van *applicatiecode* in plaats van *instrumentatiecode*. In de eenvoudigste vorm bestaat een instrument driver uit een bibliotheek van functies of subroutines die een specifiek instrument instrueren om bewerkingen uit te voeren, zoals het digitaliseren van een golfvorm of het genereren van een sinusgolf. In elke driver functie zijn software routines ingebed die commandoreeksen vormen en uitvoeren om de instrumenten op afstand te bedienen.
De meeste driver functies zijn onderverdeeld in categorieën zoals initialiseren, configureren en meten, zodat een programmeur de juiste functie voor een gewenste bewerking gemakkelijk kan kiezen. Zonder deze driver functies moet een programmeur alle noodzakelijke commandoreeksen trachten te achterhalen aan de hand van het programmeerhandboek van het betreffende instrument. Ter illustratie wordt hieronder de driver functie CALL gegeven en de overeenkomstige commandoreeks die door deze functie wordt verzonden:

```
CALL scope.config (chan%, vert%,
t.base%)
:VMO:CH 1:VOLTS 0.1:COUP DC:HOR:-
MOD ASW;
```

Naast een verkorting van de ontwerptijd, betekent de toepassing van instrument drivers een grotere programmeerflexibiliteit bij het ontwerpen van instrumentatiesystemen. Omdat de instrument driver een tussenliggende software laag tussen het applicatieprogramma en de instrumenten vormt, kunnen programmeurs de functies van meerdere drivers combineren om hun eigen instrumenten in software, ofwel virtuele instrumenten, samen te stellen. In feite kan het concept van instrument drivers nog verder worden doorgevoerd, zodat virtuele instrumenten kunnen worden samengesteld uit drivers voor meervoudige instrumenten óf uit drivers waarvoor geen echt fysiek instrument bestaat.
Op welke manier kan een Basic programmeur profiteren van de toepassing van virtuele instrumenten? Ten eerste kunnen virtuele instrumenten gespecialiseerde en dure instrumenten vervangen, waarvan de werking kan worden gecopieerd met behulp van meervoudige instrument drivers. Zo kan bijvoorbeeld een virtuele spectrumanalysator worden samengesteld uit een digitizer en een digitale signaalprocessor. Ten tweede kan een virtueel instrument worden toegepast om een fysiek instrument te simuleren, zodat dit niet werkelijk in het systeem aanwezig hoeft te zijn.

Programmeren met instrument drivers

Bij het ontwikkelen van een applicatieprogramma met instrument drivers selecteren programmeurs bepaalde functies van de driver, net zoals bij het kiezen van functies uit een bibliotheek. De meeste drivers beschikken tevens over een visuele of grafische interface. Hiermee kan elke functie van de driver interactief worden getest om de correcte werking van het instrument te verifiëren. De visuele interface, functiepaneel genaamd, geeft programmeurs een grafische voorstelling van de driver functies. Met een functiepaneel wordt elke functie van de driver gemakkelijk in verband gebracht met de bediening van het frontpaneel van het apparaat.
Figuur 1 toont een functiepaneel voor een oscilloscoop. Let op de bedieningsorganen van het functiepaneel, deze corresponderen exact met de parameters in de subroutine-aanroepen onderaan het scherm. Om de gespecificeerde bewerking uit te voe-

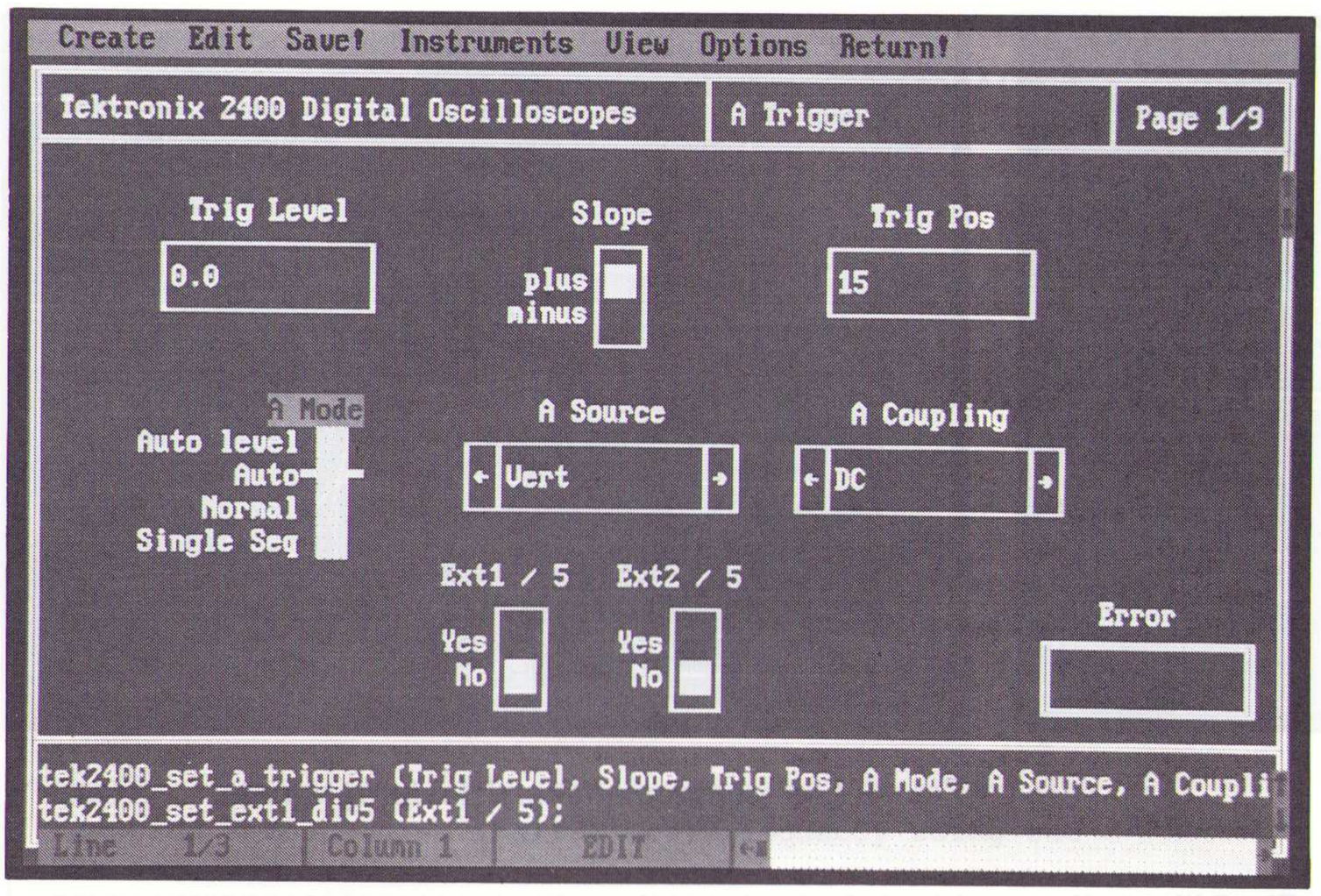


Fig. 1 Een functiepaneel van een instrument driver.

ren en de driver toe te passen, activeert de programmeur het paneel (met het commando execute), of plaatst de subroutine aanroepen in de broncode van het applicatieprogramma.
instrument drivers maken deel uit van instrumentatie softwarepakketten zoals LabWindows van National Instruments, TestTeam van Fluke/Philips en Interactive Test Generator (ITG) van Hewlett Packard. Diverse andere fabrikanten van instrumenten bieden eveneens instrument drivers aan voor gebruik met de hierboven genoemde softwarepakketten. Helaas zijn er geen drivers beschikbaar voor alle instrumenten. Voor deze instrumenten dienen programmeurs zelf drivers te ontwerpen.

Het ontwerpen van een instrument driver

Tussen de populaire instrument besturings-softwarepakketten zijn enigszins verschillen in de procedure voor het schrijven van een instrument driver. Het probleem bij het schrijven van een driver ligt in het ontwerp, niet in de codering. De code die drivers toepassen is eenvoudig. Het samenstellen en onderhouden van datastructuren voor het bewaken van de instrumenttoestand is de meest complexe code binnen een driver.
De eerste stap bij het schrijven van een instrument driver is het definiëren van de functies. Elke functie dient te beschikken over een 'mnemonic' definitie en parameters die overeenkomen met functies die het fysieke instrument uitvoert. Na het vastleggen van de structuur en alle afzonderlijke functies wordt de code geschreven.
De code voor de meeste driver functies volgt hetzelfde model. Eerst wordt een reeks invoerparameters samengesteld om naar het instrument te sturen. Daarna wordt de reeks naar het instrument gestuurd, meestal via de GPIB en wordt de toestand (status) van het instrument getest. Wanneer de driverfunctie informatie van het instrument terugstuurt, wordt code toegevoegd aan de driver om gegevens van het instrument in te lezen (verzamelen en ontleden van data). Figuur 2 toont de code voor een instrument driver functie. Meest complexe bewerkingen van deze lijst zijn het in de gewenste vorm gieten van de instrumentcommando's en het aftasten van de data die door het instrument worden teruggestuurd.
Een volgende stap bij het ontwerpen van een instrument driver is het samenstellen van de functiepaneel interface. Het functiepaneel geeft de gebruiker een visuele mogelijkheid om de functie of subroutine aanroep in verband te brengen met de werkelijke bediening van het instrument. Het functiepaneel geeft gebruikers eveneens een interactief hulpmiddel om hun instrumenten te bedienen. Bepaalde instrument drivers, zoals die van figuur 3, copiëren de complete functionaliteit van een instrument in software. De driver van figuur 3 tovert een grafisch paneel op het beeldscherm dat er net zo uitziet en net zo werkt als dat van het fysieke instrument. Met behulp van zo'n grafisch paneel kan iemand zonder programmeerkennis een instrument op afstand via een computer bedienen.
De mate van interactieve besturing die de driver levert, bepaalt de complexiteit bij de ontwikkeling van het functiepaneel. Bij de meeste drivers is het voldoende om de functieparameters af te beelden als regelorganen op het functiepaneel. Bij het weergeven van de functieparameters in de vorm van regelorganen kan de gebruiker de geschikte waarden selecteren zonder uitgebreide kennis van de programmeercommando's van het instrument.

Fig. 2 Instrument driver code.

```
REM*****************************************************
REM This function reads data from a multimeter.
REM*****************************************************

SUB fl45.measure (reading#)

    SELECT CASE trg%
        CASE 1
            y% = Fmt% (cmd$, "%s<MEAS1?")
        CASE 2
            y% = Fmt% (cmd$, "%s<*TRG;VAL1?")
        CASE 3
            y% = Fmt% (cmd$, "%s<*TRG;VAL1?")
        CASE ELSE
        fl45.err% = 301
        EXIT SUB
    END SELECT

    IF fl45.write.msg% (cmd$, NumFmtdBytes%) <> 0 THEN
        EXIT SUB
    END IF
    IF fl45.read.msg% (cmd$, 30) <> 0 THEN
        EXIT SUB
    END IF
    IF Scan% (cmd$, "%s>%f", reading#) <> 1 THEN
        fl45.err% = 236
        EXIT SUB
    END IF

END SUB
```

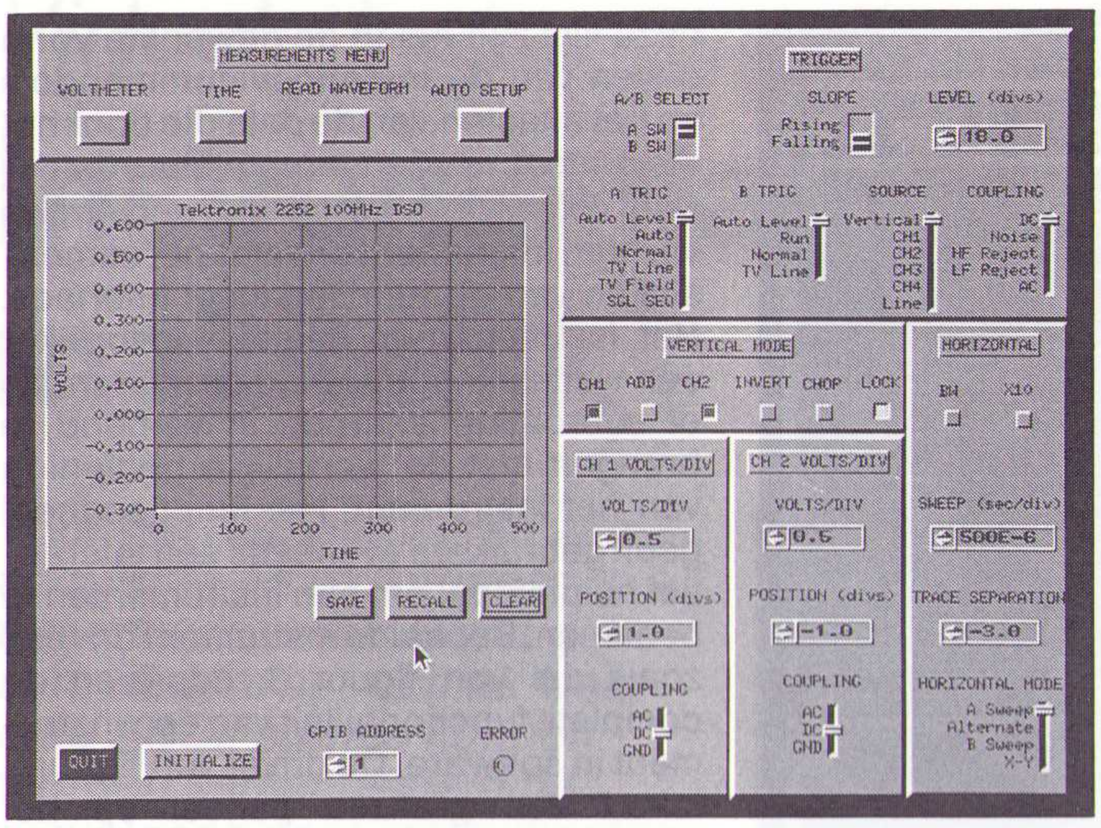


Fig. 3 Een virtuele oscilloscoop.

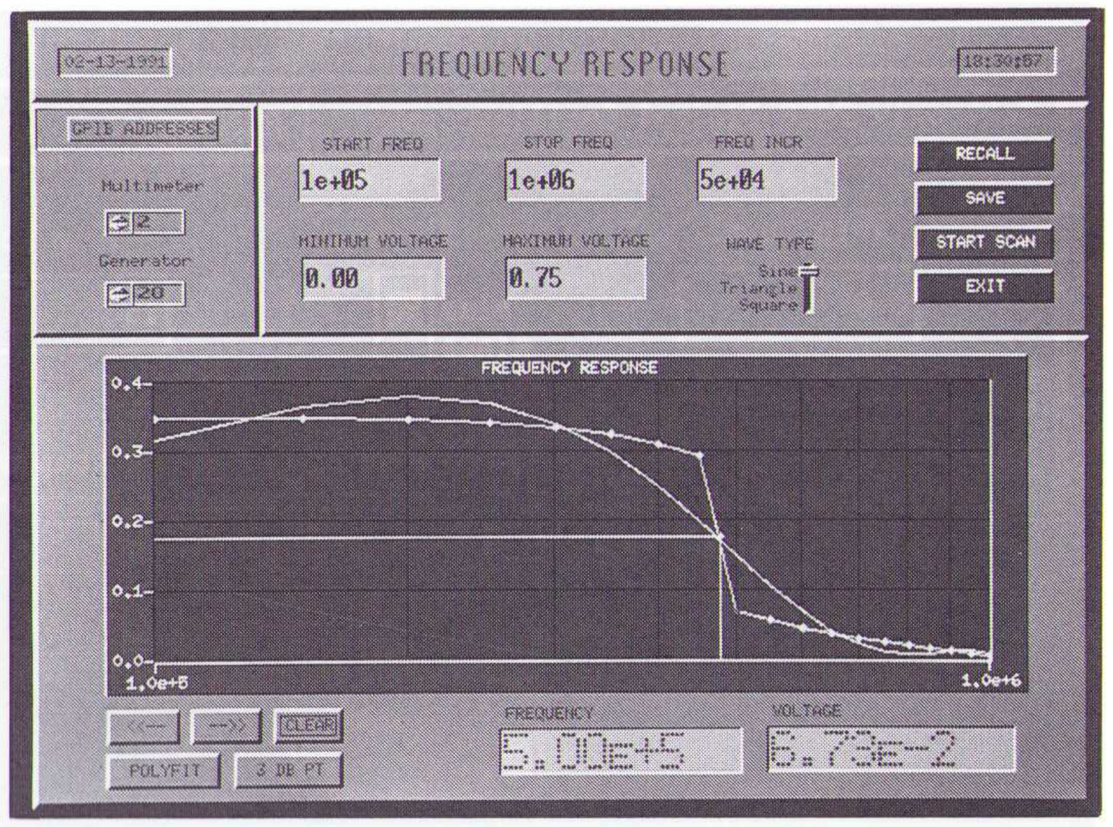


Fig. 4 Een geautomatiseerd testprogramma.

Het ontwerpen van een functiepaneel zoals dat van figuur 1 is een kleinigheid met een pakket als LabWindows. Alle regelorganen worden automatisch samengesteld aan de hand van menukeuzes nadat de ontwerper heeft gespecificeerd welk soort parameter het regelorgaan zal vertegenwoordigen. Zo wordt bijvoorbeeld de instelling van de A Mode van figuur 1 uitgevoerd als een regelorgaan dat uitsluitend invoer kent en een integere variabele met een bereik van 1 tot 4 aanpast. In veel gevallen doet het paneel voor de programmeur dienst als on-line documentatie voor de functies.

De kracht van VI's

De kracht van virtuele instrumentatie software wordt het best gedemonstreerd aan de hand van een programma dat de data acquisitie en instrumentbesturing automatiseert.
Figuur 4 toont het virtuele instrument van een deel van een programma dat twee instrumenten combineert om het frequentieverloop van een schakeling te testen (device under test, DUT). Het programma is opgebouwd uit diverse aanroepen naar de instrument driver voor een signaalgenerator en een multimeter. Het toegepaste algoritme dat het frequentieverloop berekent, zorgt er voor dat de signaalgenerator een sinusvormig signaal afgeeft met oplopende frequentie, terwijl de multimeter de effectieve spanning meet aan de klemmen van de DUT.

De programmacode van figuur 5 toont het hoofdprogramma en twee subroutines die door het hoofdprogramma worden aangeroepen. De eerste subroutine, Scan Frequency genaamd, programmeert de instrumenten voor het genereren en verzamelen van de data voor het frequentieverloop. De tweede subroutine, Calculate 3dB genaamd, gebruikt de verzamelde data om de frequentie te bepalen waarbij de

Fig. 5 Illustratie van virtuele instrumentatie software met een hoofdprogram ma dat via twee subroutines de data acquisitie en instrumentbesturing automatiseert.

```
REM*************************************************************
REM MAIN PROGRAM LOOP
REM*************************************************************
quit% = 0
WHILE quit% = 0
    y% = GetUserEvent% (0, panel%, ctrl%)
    SELECT CASE ctrl%
        CASE CONTROL.START
            CALL scan.frequency
        CASE CONTROL.EXIT
            quit% = 1
        CASE DISPLAY.3dB
            CALL calc.3dB
        CASE DISPLAY.POLYFIT
            CALL PolyFit (freq#(), volt#(), tot.pts%, 4, _
                output#(), coef#(), mse#)
            y% = PlotXY (display%, DISPLAY.GRAPH, freq#(), _
                    output#(), tot.pts%, 4, 4, 0, 0, 1, 11)
        CASE ELSE
    END SELECT
WEND

REM*************************************************************
REM Output a sinewave to the DUT and measure the voltage at
REM increasing frequency values.
REM*************************************************************
SUB scan.frequency
    y% = GetCtrlVal% (control%, CONTROL.FREQ.START, freq.start#)
    y% = GetCtrlVal% (control%, CONTROL.FREQ.STOP, freq.stop#)
    y% = GetCtrlVal% (control%, CONTROL.FREQ.INCR, incr#)
    y% = GetCtrlVal% (control%, CONTROL.WAVE, wave.type%)
    y% = GetCtrlVal% (config%, CONFIG.DMM, dmm%)
    y% = GetCtrlVal% (config%, CONFIG.GEN, gen%)

REM INITIALIZE THE MULTIMETER AND THE SIGNAL GENERATOR
    CALL fl45.init (dmm%)
    CALL pm5193.init (gen%)
    CALL fl45.config(ac.volts%, auto%, med%, trig%)
    IF check.instr.err%  <> 0 THEN
        EXIT SUB
    END IF
    i% = 0
    freq#(i%) = freq.start#

REM SWEEP FREQUENCIES AND MEASURE THE VOLTAGE AT THE DUT
    WHILE freq(i%)# <= freq.stop#
```

```
        CALL pm5193.config (wave.type%, 1.0, freq#(i%))
        CALL fl45.measure (volt#(i%))
        IF check.instr.err%  <> 0 THEN
            EXIT SUB

        END IF
        k% = PlotPoint% (display%, DISPLAY.GRAPH, freq#(i%), _
        volt#(i%), 5, 14)
        y% = SetCtrlVal% (display%, DISPLAY.FREQ, freq#(i%))
        y% = SetCtrlVal% (display%, DISPLAY.VOLT, volt#(i%))
        i% = i% + 1
        freq#(i%) = freq#(i% - 1) + incr#
    WEND

    tot.pts% = i%
    y% = PlotXY% (display%, DISPLAY.GRAPH, freq#(), volt#(), _
    i%, 4, 4, 0, 0, 1, 14)
END SUB

REM*****************************************************
REM Find the 3dB down (half-power) frequency using the
REM acquired data
REM*****************************************************
SUB calc.3dB
    DIM x#(2), y#(2)

    CALL MaxMin1D (volt#(), tot.pts%, y#(0), d1%, y#(2), d2%)
    y#(0) = y#(0) / 2.0#
    y#(1) = y#(0)
    y#(2) = 0.0#
    i% = 0

    WHILE i% < total.pts%
        IF volt#(i%) >= y#(0) THEN
            IF volt#(i% + 1) < y#(0) THEN
                x#(0) = freq#(0)
                index% = i%
                i% = tot.pts%
            END IF
        END IF
        IF volt#(i%) <= y#(0) THEN
            IF volt#(i% + 1) > y#(0) THEN
                x#(0) = freq#(tot.pts% - 1)
                index% = i%
                i% = tot.pts%
            END IF
        END IF
        i% = i% + 1
    WEND

    x#(1) = freq#(index%) - freq#(index% + 1)
    x#(1) = x#(1) / (volt#(index%) - volt#(index% + 1))
    x#(1) = x#(1) * (y#(0) - volt(index% + 1)) + freq#(index% + 1)
    x#(2) = x#(1)

    y% = PlotXY% (display%, DISPLAY.GRAPH, x#(), y#(), 3, 4, 4, _
    0, 0, 1, 13)
END SUB
```

spanning 3 dB is gedaald. Door de modulaire opbouw van de instrument drivers is de instrumentatiecode compact en bevindt deze zich uitsluitend in de Scan Frequency subroutine. De andere delen van het programma verzorgen de data analyse en data presentatie zoals die op het grafische paneel te zien zijn.

De toepassing van instrument drivers spaart ontwerptijd en maakt het programmeren flexibeler. Hopelijk zullen in de toekomst alle fabrikanten, dankzij de inspanning van ontwerpers van instrumentatie software, drivers voor al hun programmeerbare instrumenten uitbrengen. □

Inl.: National Instruments Netherlands, Alphen a/d Rijn, 01720-45761.

Met dank aan Ray Almgren, LabWindows Product Manager National Instruments Corporation.

EP-RECENSIE

Titel: ***The Setmakers***
Ondertitel: A history of the radio and television industry
Auteur: Keith Geddes, Gordon Bussey
Uitgever: Brema (The British Radio & Electronic Equipment Manufacturers' Association)
ISBN: 0 9517042 0 6
Prijs: f 67,50 (464 pag.)
Inl.: 02940-15210 of 04937-96370 (NL)

De radiotechniek ontstond omstreeks 1920 toen de eerste zenders in de lucht kwamen. Dit boek gaat over de opkomst van de radio-industrie in Engeland; de eerste fabrieken, de eerste bouwpakketten van radio's. In een klein berichtje wordt melding gemaakt van de ontvangst van de experimentele Haagse zender PGGG (lang voordat de BBC stations in de lucht waren) die als meetstandaard werd gebruikt. Wanneer het concert op zondagmiddag (golflengte 1070 m) kon worden ontvangen, dan had de Engelse amateur zijn radio goed gebouwd. Verder bevat het boek smakelijke anekdotes en worden de perikelen rond fabrikanten (Mullard en Philips speelden vanaf het begin al een belangrijke rol bij overnames) toegelicht.

Aparte hoofdstukken zijn gewijd aan de televisie in de jaren '30, de industrie in oorlogstijd, de teloorgang van de radio-industrie met de komst van televisie en de verbreding van de horizon met beeldplaat, videorecorders en satellietontvangst, evenals het neerstrijken van Japanse fabrikanten als Sony, Toshiba, Hitachi, Aiwa, Mitsubishi, NEC, Sharp, Tatung, Matsushita, JVC en Sanyo in 'good old England' . . . . de tijden zijn dus danig veranderd.
Het boek bevat honderden (veel nostalgische) afbeeldingen in zowel zwart/wit als kleur en is zeer lezenswaardig voor wie wil weten hoe het allemaal zo gekomen is. □

GRUNDIG
OSCILLOSCOPEN
20MHz, 2-kanaals
v/a f 995,- ex. BTW
Vanandel B.V.
010-4260963

VOOR HERKENBAAR MAATWERK

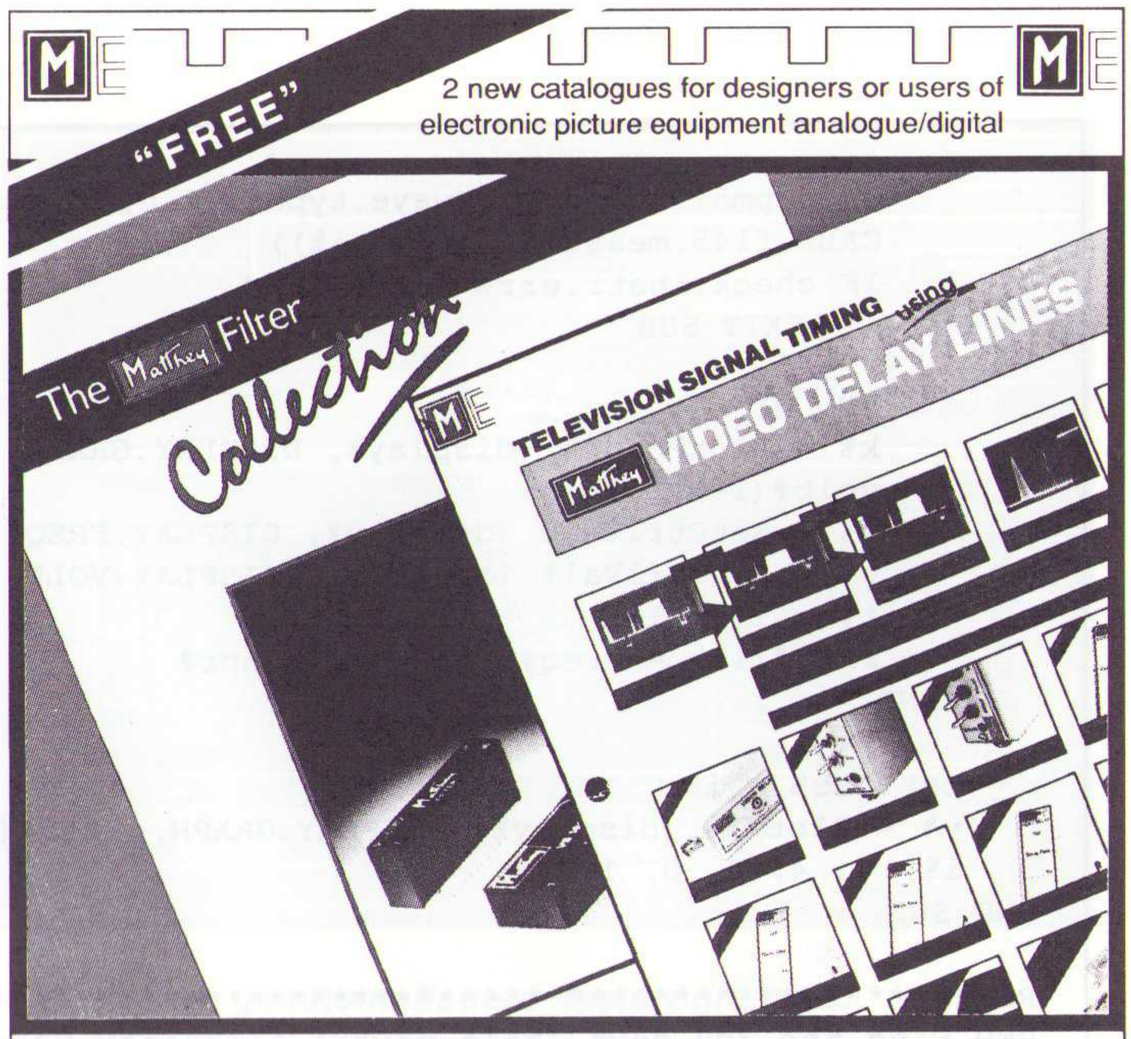
uw partner in het ontwikkelen en produceren
van op machine of apparaat afgestemde
besturingssystemen gebaseerd op
standaards

PROTONIC
Industriële elektronika

PROTONIC-HOORN B.V.
Telefoon 02290-12928

"FREE"

2 new catalogues for designers or users of
electronic picture equipment analogue/digital



VIDEO FILTER COLLECTION

Matthey have moved to surface mount technology and lower prices. The range of low pass filters is so wide that the new catalogue gives 14 different sets of performance curves to illustrate the large choice. These are the "standard" filters. Custom designed filters are even greater in number.

TV SIGNAL TIMING

Matthey have such a wide choice of Video delays that this new catalogue has been designed for 'USERS'. 'Users' include TV Stations, TV Production Houses, R & D engineers, outside broadcast, maintenance engineers.

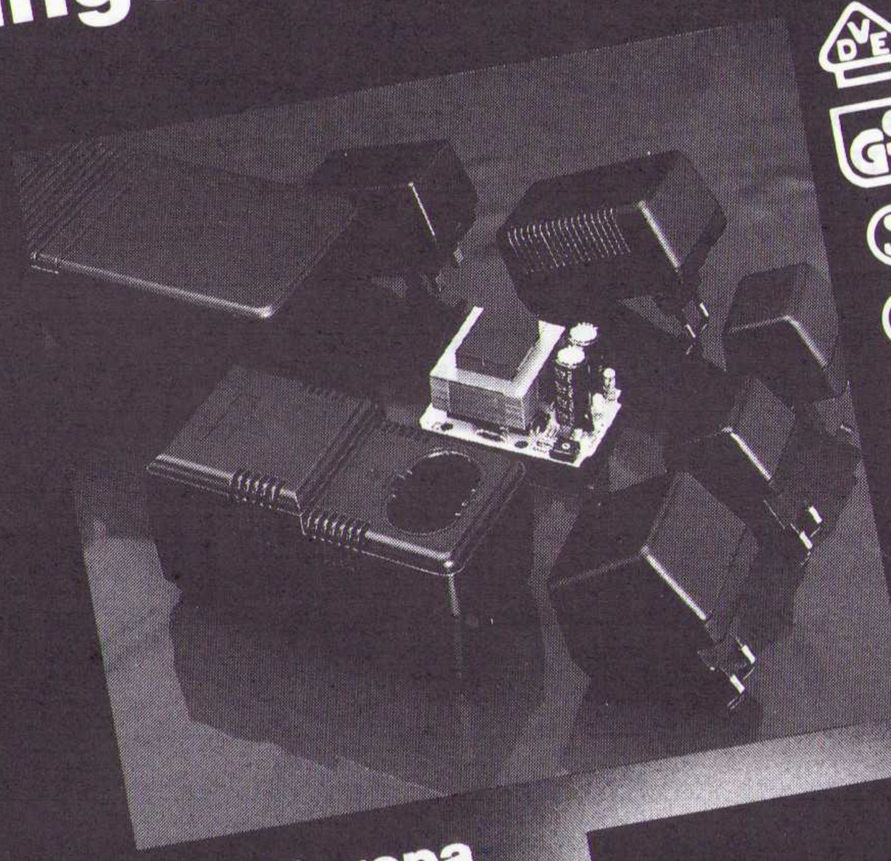
gerrit
de jonge bv
axel

Oranjestraat 5, 4571 HN Axel
Postbus 60, 4570 AB Axel
Telefoon 01155-2710
Fax 01155-4849

vH 14 – NL

Stekkernetvoedingen & Laders
Made in Germany

* Voor de voeding of lading van apparaten welke niet rechtstreeks op het net worden aangesloten.
* Netvoedingen en laders volgens specificatie
* Diverse Europese keurmerken



VDE GS SND FI +S 706 CEBEC

De leidinggevende fabrikant in Europa van kleinere netvoedingen en laders

FRIWO®

In Nederland vertegenwoordigd door:
HILLTRONIC · Nijenrodeweg 24 · 3077 ES ROTTERDAM · Tel. 0 10-4 79 05 99 · Fax 0 10-4 79 70 25.

Het Instrument 1992

Trefpunt voor technologie

De rek lijkt er een beetje uit in de instrumentenbranche. De branche Industriële Elektronica toont qua omzet niet veel meer dan een licht herstel en de branche Industriële Automatisering nadert zelfs de nullijn. Waar liggen de knelpunten en welke trends zijn er gaande? En hoe zal de één jaar oude Federatie Het Instrument de komende tentoonstelling (ruim 600 exposanten op 38.500 m²) van 6-10 april als nieuwe impuls benutten? Als 'Trefpunt voor Technologie'!

Voor het eerst zal de industriële sector (de branches Industriële Elektronica, IE, en Industriële Automatisering, IA) zich als één blok presenteren op de beurs Het Instrument. Laboratorium Technologie (LT) neemt de andere zijde van de tentoonstellingsruimte in beslag. Nieuw is ook dat Medische Technologie (MT) – na 18 tentoonstellingen – ontbreekt als deelnemer. Zij neemt als Medisch Instrument deel aan de Medica in Utrecht.
De Federatie Het Instrument is thans een jaar oud (als opvolger van de in 1956 opgerichte Coöperatieve Vereniging Het Instrument) en beslaat vier zelfstandige branche-organisaties: Industriële Elektronica, Industriële Automatisering, Laboratorium Technologie en Medische Technologie. De eerste drie zullen dit jaar in Utrecht vertegenwoordigd zijn met respectievelijk 116, 273 en 246 deelnemers.

Zelfstandigheid

De Federatie herbergt momenteel ca. 750 leden met een gezamenlijke omzet van 7,5 miljard gulden. Ing. Z.J. Voorendt (jubilerend voorzitter die in 1992, na 12,5 jaar, afscheid neemt): "De bedoeling is dat de zelfstandigheid van de diverse verenigingen de komende jaren meer gestalte krijgt. Binnen de Federatie zullen de verenigingen ieder hun eigen weg gaan. Dat is ook de opzet van de Federatie." Het aantal brancheorganisaties binnen de Federatie zal zeker uitbreiden. Zo is sinds 1 januari 1992 het overlegplatform weegwerktuigen verzelfstandigd als een brancheorganisatie en als zodanig tegelijkertijd toegetreden tot de Federatie (Vereniging Nederlandse Leveranciers van Weeginstrumenten, VLW). Voorzitter W.F. Kool licht de toetreding toe: "Het is bijna niet mogelijk 'wegen' in bestaande organisaties onder te brengen. Trouwens, wegen speelt in alle andere drie verenigingen een rol." Naar verwachting zullen meer branches volgen en zal het aantal leden de komende jaren dus verder stijgen.

Europees beursbeleid

In het kader van Europese samenwerking is Het Instrument sinds kort aangesloten bij de European trade Fairs in Instrumentation, Measurement and Automation (EUROFIMA). Hierin werken zeven toonaangevende Europese tentoonstellingen op het gebied van industriële automatisering nauw samen: Interkama (Düsseldorf), Bias (Milaan), Mesucora (Parijs), Het Instrument (Utrecht), Instrurama (Brussel), Control & Instrumentation (Birmingham) en Ilmac/Ineltec (Basel). Kort samengevat komt de samenwerking er volgens Federatiedirecteur B.M. Dooper op neer dat: "Binnen de EUROFIMA afspraken worden gemaakt dat gelijksoortige firma's ook naar gelijksoortige beurzen gaan." Volgens hem was het echter onmogelijk om te voorkomen dat Het Instrument 1992 samenvalt met de Hannover Messe. Reden is het feit dat de belangen en wensen van de diverse branches en collega-beursorganisaties te veel conflicteren. Naar mijn mening moet dat anders kunnen.

Trends

Industriële Elektronica
Als globale trend blijkt dat over een reeks van jaren de branche Industriële Elektronica sterker groeit in de breedte dan in de diepte. De groei stagneerde duidelijk in 1990, waarna een herstel volgde in 1991. Dit herstel geeft een enigszins vertekend beeld omdat in de groei van 1991 zeker een 'inhaaleffect' zit. Bovendien is de trend minder positief dan het lijkt omdat de exportkracht is afgenomen en omdat enkele specifieke deelmarkten, zoals bij voorbeeld de meet- en testapparatuur, duidelijk stagneren. Onder druk van marginale marges in de elektronica-industrie stagneren namelijk de investeringen. Voorzitter van de IE-branche A.F. Nijkerk: "Er is een toenemende belangstelling voor toepassingen en een terugloop voor basis-elektronica (commodities). Bovendien ontstaat door het wegvallen van de Europese binnengrenzen steeds meer prijsconcurrentie voor Nederlandse bedrijven door de grote handelshuizen uit het buitenland. In deze concurrentiestrijd worden niet alleen toepassingen maar ook kwaliteit en service steeds belangrijkere factoren."
Om dit concurrentieprobleem aan te pakken vindt momenteel overleg plaats om te komen tot een 'International Distributors of Electronics Association (IDEA)'. Dit najaar organiseert de Belgische Federatie FAIR samen met Het Instrument een Benelux-seminar op dit gebied.
Bij de toenemende kwaliteitszorg leeft de wens om bij het fabriceren van goederen de controle on-line uit te voeren op elk afzonderlijk produkt. Dit leidt tot een continue bewaking met daarvoor geschikte meetinstrumenten. Dergelijke apparatuur, voor de begeleiding van de fabricage, is vaak complex en in vele opzichten niet meer te vergelijken met de instrumenten die gisteren en vandaag nog op de laboratoriumtafel in gebruik waren en zijn. Zij moeten het vaak straffe tempo van het produktieproces kunnen bijbenen en met een hoge nauwkeurigheid beslissingen kunnen uitvoeren op basis van goed/niet-goed. Dit vergt een goede samenwerking met de besturingselektronica in het fabricageproces. **Opto-elektronische** apparatuur ontwikkelt zich momenteel snel in de meet- en automatiseringswereld. Samenspel tussen computer- en CCD-camerasystemen opent mogelijkheden voor snelle en contactloze metingen en/of besturingen.
Daarentegen lijkt de combinatie van video en computer, zoals Digitale Video Interactive (DVI) tot dusverre alleen voor grote projecten te worden toegepast. Toch zijn de mogelijkheden voor kleinschalige projecten groot; bij voorbeeld voor bedrijfsopleidingen en voor servicedoeleinden. Denk in het laatste geval aan videobeelden die een monteur op bedrijfsbezoek via een floppy op een computerscherm zichtbaar kan maken om snel inzicht in een probleem te krijgen. Voor de uitbouw van video-

en computertechniek is nog voldoende ruimte. Dat dit relatief langzaam gaat, komt doordat voor de toepassing kennis over *beide* technieken in huis moet zijn. Momenteel lijkt ook de CDI (Compact Disc Interactive) binnen het bereik te komen voor beeld- en geluidsmanipulatie.

Door de verbetering van de kwaliteit van componenten is de betrouwbaarheid van elektronische apparatuur toegenomen. Nu zijn garantieperioden van drie jaar hier en daar al ingevoerd. In het algemeen zijn ook de onderhoudskosten van nieuwe apparaten sterk gedaald. Verder wordt onderhoud en reparatie door intelligente testprocedures vereenvoudigd en versneld (Zie RB Elektronica 2/1992 en 3/1992 over Boundary Scan Test/JTAG).

Een bekend verschijnsel is de nog steeds toenemende invloed van computerprogrammatuur in en bij het gebruik van elektronische apparatuur. Dit leidt onder andere tot apparatuur met een standaard architectuur, die door invoer van bepaalde software pas zijn functie verkrijgt. Vele moderne meetapparaten zijn al volgens zo'n architectuur uitgevoerd. Dergelijke apparatuur lijkt veel op modulaire en busgeoriënteerde opstellingen, die een breder toepassingsgebied bestrijken dan conventionele opstellingen. Met behulp van krachtige computermodules en voor het project ontwikkelde software zijn flexibele en snel te veranderen opstellingen te realiseren voor meet-, produktie- en automatiseringsdoeleinden.

Het lijkt erop dat het **onderwijs** voor analoge en digitale elektronica kan gaan profiteren van simulatiesoftware. Gebruik van simulatoren voor het onderwijs in de analoge elektronica op enige MTS-en blijkt een sterke stimulans op de leerlingen uit te oefenen. Het systeem lijkt aan de individuele snelheid van de leerlingen tegemoet te komen en de creativiteit bij het ontwerpen te bevorderen. Mogelijk dat de harde elektronica daarvan kan profiteren. Toch is er nog grote bezorgdheid in de sector elektronica over de te geringe instroom van leerlingen voor technisch commerciële functies. Vooral kleinere bedrijven hebben in het tussengebied van handel en techniek behoefte aan mensen die tegelijk met een gevoel voor marketing een sterke affiniteit met de techniek aan de dag leggen.

Industriële Automatisering

Normalisatie is het sleutelwoord wanneer we de technische trends voor dit gebied bekijken. In de branche IA stijgt de behoefte aan mondiale normen. Het programmeren van **PLC's** is één gebied waarop enige ordening wel op zijn plaats zou zijn. Iedere PLC fabrikant hanteert immers zijn eigen programmeermethode. De PLC gebruiker wordt daardoor gedwongen tot typebeperking als hij niet geconfronteerd wil worden met een grote verscheidenheid aan programmeersystemen. Daarom heeft de IEC (International Electrical Commission) in 1984 een werkgroep in het leven geroepen om een mondiale norm voor het programmeren van PLC's op te stellen. Dit was niet eenvoudig want er zijn tegenstrijdige belangen in het spel. Aan de ene kant het belang van de fabrikant die niet graag zijn systeem voor een ander inruilt en aan de andere kant het belang van de gebruiker die zo snel mogelijk over één universele programmeermethode wil beschikken, onafhankelijk van het fabrikaat. De IEC werkgroep heeft zijn werk medio 1990 voor het grootste deel afgerond en inmiddels zijn er PLC's op de markt die aan de mondiale norm voor het programmeren voldoen (zie ook RB Elektronica 9/91).

Ook werkt men nog steeds aan een mondiale norm voor de **veldbus**. De veldbus is een digitaal communicatiemedium tussen intelligente transmitters en besturingseenheden. Het grote voordeel van een veldbus schuilt niet alleen in de snelle digitale communicatie maar ook in de drastische beperking van het aantal benodigde kabels. Aan een mondiale norm voor het aansluiten van veldinstrumenten en besturingseenheden van ieder willekeurig fabrikaat op het bussysteem wordt al sinds 1985 door een werkgroep van de IEC gewerkt. Het werk vordert slechts langzaam omdat het grote moeite kost alle belangen van instrumentenleveranciers onder één noemer te brengen. Toch zijn er het laatste jaar zo veel vorderingen gemaakt dat een zestal bedrijven binnenkort start met de bouw van een pilotplant (proeffabriek) om het tot nu toe bereikte resultaat in de praktijk te beproeven. Men voelt er echter voorlopig nog weinig voor om de veldbus in bestaande fabrieken te gaan gebruiken. Om toch al digitale communicatie te kunnen toepassen is het HART ('Highway Adressable Remote Transducer') protocol ontwikkeld. Men kan hiervoor gebruik maken van een reeds aanwezige tweedraads verbinding. Het protocol is onafhankelijk van het fabrikaat. Achttien wereldwijd werkende fabrieken van procesinstrumenten hebben een 'HART Users Group' gevormd. Hierbij vinden we niet alleen fabrikanten van 'smart' transmitters maar eveneens leveranciers van regelkleppen met een digitale klepstand-steller.

Groei in de breedte

De totaalomzet 1990 van de instrumentenbranche bedraagt 7,5 miljard (750 leden). Over de laatste vijf jaar (1986 t/m 1990) zien we dat de omzetgroei per bedrijf gemiddeld 6% per jaar bedroeg. De totale omzet van de bij de branche aangesloten bedrijven is veel sterker gegroeid dan de gemiddelde jaarlijkse omzetgroei per bedrijf, namelijk 11,2%. De omzetgroei is er dus vooral een in de breedte, als gevolg van het toegenomen aantal leden.

De omzet in de branche Industriële Elektronica bedroeg in 1990 ruim 1,9 miljard gulden (ca. 180 bedrijven; 25% van de totaalomzet). Gemeten over de eerste drie kwartalen van 1991 was de groei 4,6% in vergelijking met dezelfde periode in 1990. Gemiddeld per bedrijf is deze omzet de laatste vijf jaar ('86-'90) 4,4% per jaar gegroeid.

De omzet in de branche Industriële Automatisering bedroeg in 1990 bijna 2,9 miljard gulden (ca. 240 leden; 39% van de totaalomzet). Gemeten over de eerste drie kwartalen van 1991 was de groei 12% in vergelijking met dezelfde periode in 1990. Gemiddeld per bedrijf is deze omzet de laatste vijf jaar met 6% per jaar gegroeid.

In de branches Laboratorium Technologie en Medische Technologie nam de omzet met respectievelijk 1,2% en 8% toe.

Technologie overdracht

De tentoonstelling zal instrumentatie van nagenoeg 6.000 fabrikanten bevatten. Technologie beschikbaar hebben is één, deze optimaal benutten is twéé. Vanuit deze gedachte heeft de Federatie besloten een groot technologiepaviljoen in te richten op de beurs. Bedrijfsleven en universiteiten tonen nieuwe technologie en hoe hieruit toepassingen ontstaan. Het begrip 'mechatronica' (in het bijzonder besturingselektronica) is gekozen als centraal thema voor de technologiepresentatie. Het Instrument '92 wordt dan ook georganiseerd onder het motto 'Trefpunt voor Technologie'.

Er is ook een uitgebreid programma van congressen, wetenschappelijke bijeenkomsten en technische voordrachten. Het thema voor de opening is Milieu en Instrumentatie.

Verder zal een seminar worden gehouden over het onderwerp 'Europa '92, certificatie, kwaliteitsborging en ISO 9000'.

Voor een uitgebreid programma-overzicht verwijzen we naar de beurs-vooraankondiging in RB Elektronica 3/1992. □

Inl.: Federatie Het Instrument, tel. 02155-18204.

Drs. L.L.R. van Domburg

Te zien op Het Instrument '92: HP T&M Plus in de praktijk.

HP T&M, Hewlett-Packard Test & Measurement, geeft ook dit jaar weer acte de présence op Het Instrument '92.

In stand 502 (Irenehal I) tonen en demonstreren we onze nieuwste produkten en applicaties en ook opstellingen die zijn afgeleid van applicaties die door onze klanten worden uitgevoerd.

Onze stand staat in het teken van 'HP T&M Plus'. Die Plus symboliseert al die extra's waarmee HP T&M zich onderscheidt ten opzichte van de collegae aanbieders op de markt.

HP T&M plus

met de plus van een enorm diep en breed assortiment.

Wij hebben oplossingen voor vrijwel elke toepassing. Dankzij duizenden test- en meetinstrumenten. En vaak met de bijbehorende software en applicatie-kennis.

HP T&M plus

met de plus van eigen kalibratie en reparatie.

Wij leveren, kalibreren en repareren zélf. Onze NKO-erkenning garandeert u kalibraties binnen vastgelegde normen. Ons ISO-9002 certificaat verzekert u van optimale kwaliteit.

HP T&M plus

met de plus van leasen in eigen huis en eigen hand.

HP Lease berekent minimale rente en ook alle andere voorwaarden voldoen aan uw wensen. Zo kunt u, als uw budget een éénmalige investering niet toelaat, toch met onze kwaliteitsprodukten werken.

HP T&M plus

met de plus van kennis op vrijwel elk applicatiegebied.

Onze HP T&M-catalogus, Application Note Index, Product Note overzicht en duizenden brochures zijn het bewijs van deze beslist niet bescheiden claim.

HP T&M plus

met de plus van één adres voor meetinstrumenten, computers, software en consultancy.

We hebben letterlijk àlle produkten en diensten in eigen huis en kunnen dus de claim 'alles op één adres' hard maken.

HP T&M plus

met de plus van zaken doen met een integer en financieel gezond bedrijf.

Met 98% eigen vermogen is Hewlett-Packard een financieel gezond bedrijf. Dat verzekert u van de noodzakelijke continuïteit. Bovendien maakt het ons niet uit of u een grote of een kleine klant bent. Al onze relaties worden correct behandeld en kunnen altijd een beroep doen op onze services.

HP T&M plus

met de plus van perfecte en altijd actuele informatie.

We zorgen er voor dat u op de hoogte blijft van de laatste ontwikkelingen op uw vakgebied. Met HP T&M Journaal, HP T&M News en de andere periodieken van Hewlett-Packard.

HP T&M plus

met de plus van het snelle bestellen via HP T&M DIRECT.

Via HP T&M DIRECT hebt u bestellingen binnen 10 dagen in huis. Meestal sneller nog. En bevalt de aankoop niet, dan kunt u die binnen 28 dagen retourneren.

HP T&M plus

met de plus van voordelige extra garantie dankzij bewezen kwaliteit.

HP T&M instrumenten zijn door en door betrouwbaar. Vandaar onze soepele garantiepolicy. Vandaar ook de coulante onderhoudscontracten en garantietermijnen tot 3 en zelfs 5 jaar.

HP T&M plus

met de plus van de 3 miljard gulden die HP vorig jaar in R&D geïnvesteerd heeft.

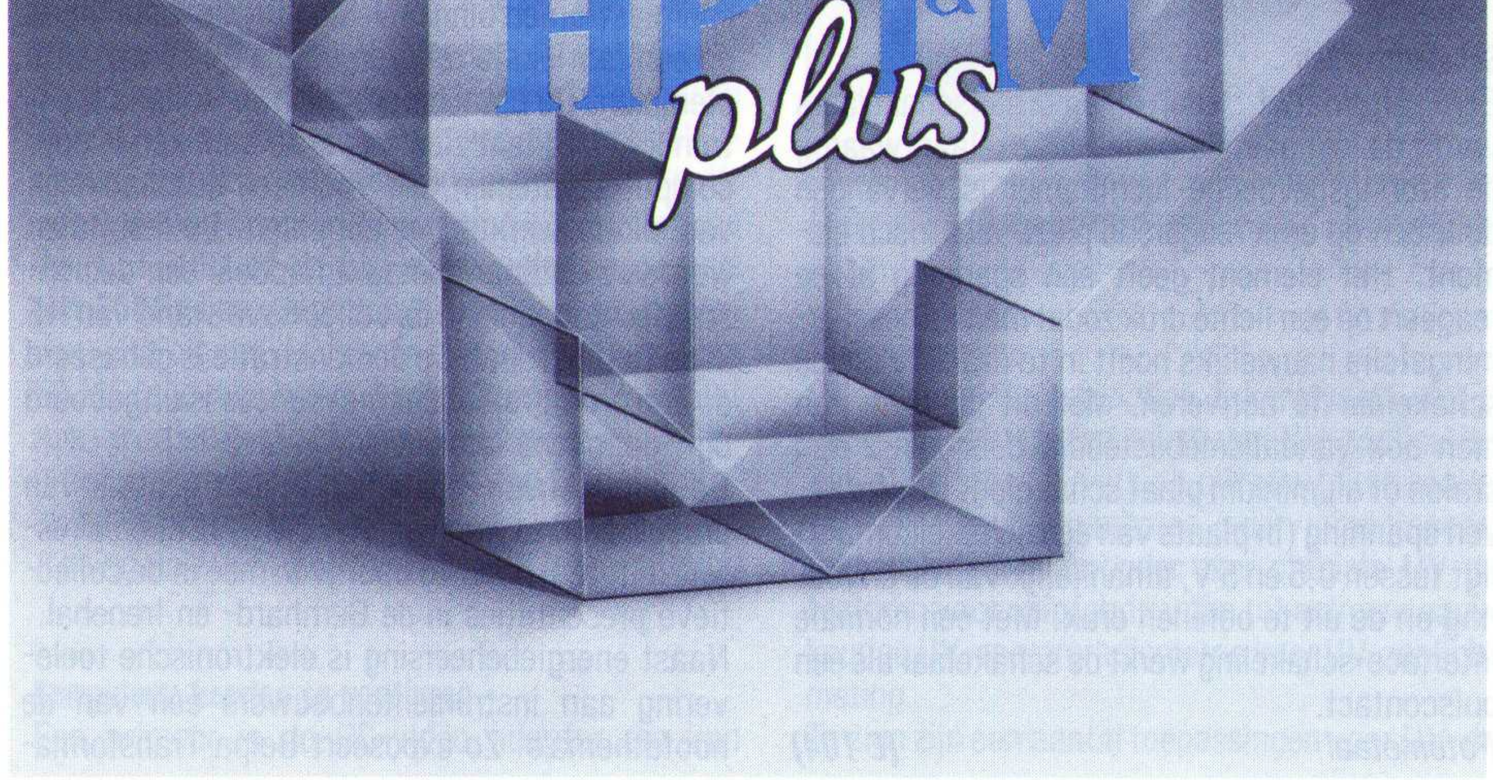
Hewlett-Packard investeert elk jaar 10% van haar omzet in R&D. (In 1991 ruim 3.000.000.000 gulden!) Daardoor komt HP, ook op T&M-gebied, steeds met innovatieve oplossingen.

HP T&M plus

met de plus van totale support vóór, tijdens en na de koop.

Vóór de koop vertellen we u, zonder verplichtingen, precies wat u wilt en moet weten. U krijgt alle technische informatie (brochures die u niets voorspiegelen) zwart op wit. Tijdens de koop kunt u opnieuw op alle support rekenen. En het maakt niet uit of het om één instrument gaat of om een totaal-oplossing waarvoor u met onze afdeling Consultancy te maken krijgt. Na de koop kunt u altijd een beroep op onze (vaak gratis) support doen. Bovendien wordt u regelmatig uitgenodigd voor trainingen en seminars.

Nog meer weten over de produkten, applicaties en Plussen van HP T&M Plus? Bel dan de HP T&M afdeling: 020-547 66 69.



HEWLETT PACKARD

NIETS IS ONMOGELIJK.

INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

Beschermde multimeters

Bij het veranderen van meetgrootheid (van spanning naar bijvoorbeeld grote stroommeting) moeten vaak de meetsnoeren worden omgestoken. Wordt dit vergeten, dan is niet alleen de zekering of het complete meetinstrument defect, maar ontstaat ook een gevaarlijke situatie voor de gebruiker. Het automatische blokkeersysteem (ABS) van de Metrahit multimeters voorkomt dat men de steker in de verkeerde meetbus steekt. Het meetbereik kan ook niet worden veranderd zonder de stekers om te steken. Hierdoor wordt de veiligheid tegen overbelasting en kortsluiting verhoogd. De M2014, 2015 en 2016 multimeters met deze voorzieningen worden tijdens de beurs gedemonstreerd.

ABB Componenten **(E 406)**

Componenten

Van Nippon Chemicon worden elektrolitische condensatoren getoond met de nadruk op miniatuur elco's en typen met een lange levensduur, lage impedantie, naast bipolaire en SMD uitvoeringen. Van Belling Lee benadrukt de exposant netfilters voor print of chassismontage. Het recent toegevoegde programma printrelais van Schrack zal een prominente plaats innemen.

Amroh, tel. 02940-15350 **(E 203)**

Signaalverwerking

Op het gebied van snelle componenten met 700 MHz bandbreedte toont Burr-Brown een transconductantie versterker voor video, HDTV en signaalverwerking. De bemonsterende A/D- en D/A-omzetters met 12 tot 20 bit resolutie kunnen rechtstreeks aan digitale signaalprocessoren worden gekoppeld. Voor procesbesturing is een 4 tot 20 mA tweedraads transmitter IC uitgebracht met interne linearisatie voor Pt-100 elementen en rekstrookjesopnemers.

Burr-Brown, tel. 03465-50204 **(E 109)**

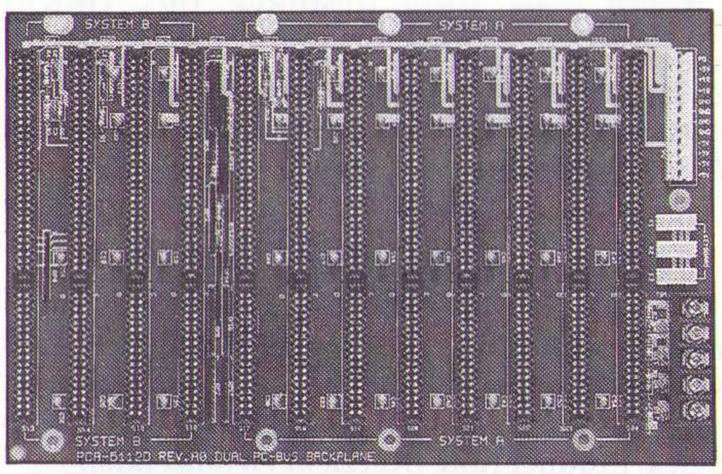
Meten met de PC

Een recent produkt uit de PC-LabCard serie van Advantech is een 14 bits modulaire meetinterfacekaart voor de PC-bus. Deze PCL814 heeft een 14 bits A/D omzettingsmodule om 16 differentiële analoge kanalen op maximaal 100 kHz te bemonsteren. Met de kaart kunnen nauwkeurige transducer- en sensormetingen worden uitgevoerd en deze kan tevens worden ingezet voor golfvormanalyse, procesregeling of transiëntanalyse. Afhankelijk van de gewenste toepassing, kan de interfacekaart van diverse uitbreidingsmodulen worden voorzien. Voor dat doel zijn op de kaart twee 64-pens 'piggyback' connectoren aanwezig.

Daarnaast heeft de fabrikant een passieve busprint met 12 connectoren uitgebracht. Deze PCA6112D is verdeeld in twee onafhankelijke systeemgroepen; 8 connectoren voor systeem A en 4 voor systeem B. Elke systeemgroep kan worden voorzien van een CPU-kaart voor twee PC-applicaties binnen één behuizing.

Een op de PC gebaseerde kabeltester is de PC-CaTe V1.0. Hiermee kan men verbindingen van een kabel uitlezen, handmatig invoeren of uit een kabelbibliotheek opvragen. Vervolgens kan van een geassembleerde kabel worden nagegaan of de verbindingen kloppen en met behulp van een testpen kan een ader uit de kabelboom kan worden opgespoord. Het systeem test kabels die van twee connectoren zijn voorzien met 128 (tot 768) aansluitingen. PC-CaTe biedt de mogelijkheid om etiketten te genereren waarop een produktvolgnummer en de testresultaten kunnen worden vermeld. Het pakket omvat software, een front-end module met diverse connectoren, een interfacekaart voor de PC, een testprobe, een aansluitkabel en een gebruikershandleiding.

Computer Engineering Roosendaal, tel. 01650-57417 **(F 6040)**



Meetinterfacekaart voor de PC.

Datalogger

Van het Australische bedrijf Data Electronics worden loggers in vier uitvoeringen getoond met calculatie en manipulatiemogelijkheden. Ze hebben standaard 11.000 geheugenplaatsen en bij drie typen kan een extra geheugenkaart worden geplaatst. Een LCD uitleesvenster en toetsenbord zijn koppelbaar. Aan te sluiten zijn opnemers voor spanning, stroom, weerstand, frequentie, temperatuur, rek, digitale signalen en pulsen. De resolutie bedraagt 15 bit, de snelheid bedraagt 25 bemonsteringen/seconde bij een nauwkeurigheid van 0,15% en een lineariteit van 0,05%.

Dépex, tel. 030-203111 **(F 4040)**

Drukknoppen

De getoonde printschakelaars met een schakelweg van 1 mm in de serie 92 hebben een waterdicht front (IP67) en een inbouwdiepte van 12 mm. Het door LED's verlichte front heeft kleur, teksten en symbolen naar keus. Een gepatenteerde montageflens zorgt voor de verbinding tussen front en print zonder afstandshouders. Het voorzetelement past in een 16 mm montagegat en het schakelelement wordt afzonderlijk gemonteerd, waardoor de verbinding bij aanpassingen te allen tijde los te maken is.

EAO Figroen, tel. 078-177511 **(E 102)**

Schakelpanelen

Een alternatief voor membraanschakelaars vormt de 'dynapic flatpanel' schakelaar, waarbij de storingsgevoelige luchtkamer is vervangen door een op druk reagerend piëzo-elektrisch element. Het element geeft een spanning af en reageert op een lichte druk zodat men de beschermingsfolie nauwelijks hoeft in te drukken om de schakelaar te activeren. Met dit systeem kan men ook vandalismebestendig door een 2 mm stalen of aluminium plaat schakelen. De afgegeven spanning (in plaats van een schakelcontact) ligt tussen 0,5 en 5 V, afhankelijk van de uitvoering en de uit te oefenen druk. Met een normale interface-schakeling werkt de schakelaar als een pulscontact.

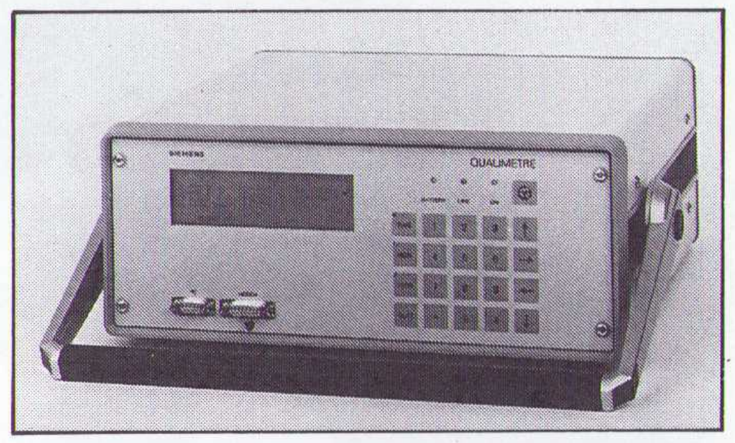
Fotometaal **(E 104)**

Netvervuilers opsporen

Voor de energietechniek benadrukt de exposant de Qualimetre (Oscillostore P512) van Siemens. Met dit instrument worden bij netvervuiling belangrijke elektrische grootheden onderzocht, geregistreerd en bewaakt. Selectief en gelijktijdig meet het instrument spanning, stroom en vermogen en de netsymmetrie tot en met de vijftigste harmonische. Bediening en uitwerking van meetwaarden kan op afstand via de interne modem en een PC.

Voor gebruik bij EMC meetopstellingen, telemetrie en satellietcommunicatie toont de exposant HF vermogensversterkers van Helmut Bonn. Voor EMC onderzoek zijn er klasse A en klasse AB versterkers die binnen een groot frequentiebereik een instelbaar en AM-moduleerbaar vermogen leveren en voldoen aan enkele specifieke eisen zoals bescherming tegen misaanpassing van antennes, beperking van overspraak en goede koeling. Een andere noviteit is de K1103 protocoltester/monitor voor CCS-7 signaleringsprotocollen in digitale netwerken en GSM (digitale autotelefoon). De K4304 is een SDH-analysator voor systemen met plesiochrone en synchrone bitstromen.

Heynen, tel. 08851-96111 **(E 606)**



Siemens Qualimetre (Oscillostore P512) meet netparameters tot 50e harmonische!

Demonstratie energiebeheer

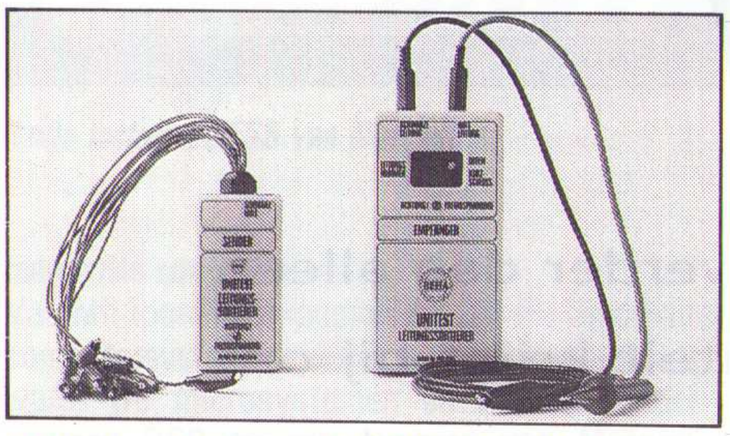
De procesindustrie kan energie besparen door de energiestromen binnen verschillende installaties op een fabrieksterrein zorgvuldig op elkaar af te stemmen. De branche-organisatie Holland Elektronika (HE) laat zien wat er te bereiken is door computersystemen, die voorheen onafhankelijk van elkaar werkten, te koppelen. De resultaten worden zichtbaar gemaakt middels een demonstratie-opstelling in de collectieve stand van HE in de Bernhardhal. De demonstratie is gebaseerd op een proefproject dat met succes is uitgevoerd bij Hoogovens IJmuiden.

De demonstratie-opstelling maakt gebruik van produkten en systemen van CMG, IBM en Dresser. In totaal doen 15 bedrijven mee in de collectieve presentaties in de Bernhard- en Irenehal. Naast energiebeheersing is elektronische toelevering aan instrumentenbouwers één van de hoofdthema's. Zo exposeert Belpa Transforma-

torenfabriek ook op deze collectieve stand met produkten die voldoen aan internationale normen, waaronder transformatoren voor het voeden van operatielampen (stand F2111).
Holland Elektronika, tel. 079-531100 ***(F 2100)***

VMEbus besturingen
Voor de VMEbus toont de exposant diverse besturingen, zoals een intelligente servobesturing voor één as, inclusief encoder interface en digitaal PID-filter voor het uitvoeren van trapeziumvormige snelheidsprofielen met een nauwkeurigheid van 32 bit. Daarnaast is een aantal processorkaarten toegevoegd met de 68030 en de 68EC030.
Inducom Systems, tel. 04120-22640 ***(F 4100)***

Aderherkenner
Met de aderherkenner of draadsorteerder 5775/2D van Beha kunnen 10 aders per keer worden herkend. Aan de ene kant worden 10 aders plus massa aangesloten op een zendertje. Aan de andere kant wordt de ontvanger op massa aangesloten en met een meetpen de ader opgezocht. Een 7-segment indicator geeft het adernummer aan. In dezelfde handeling worden via LED's onderbrekingen of kortsluitingen aangegeven. De kabellengte mag, afhankelijk van de aderdoorsnede, maximaal 5 km zijn.
Isolectra, tel. 010-4619364 ***(E 112)***



Welke draad is de gezochte? Met deze aderherkenner wordt de juiste gevonden.

Golfvormgenerator
Door het combineren van digitale signaalverwerking (DSP) en directe digitale synthese (DDS) heeft Analogic een multifunctionele generator gemaakt. Deze 2030 beschikt over de functies van vier verschillende signaalgeneratoren. Als 20 MHz standaard functiegenerator levert het instrument sinus, blok, driehoek, zaagtand en unipolaire pulssignalen, elk met instelmogelijkheden voor symmetrie, DC-offset en pseudo-random ruis. Als modulatiegenerator biedt de 2030 zowel multimodus AM, FM en fase evenals externe modulatiemogelijkheden. Andere eigenschappen zijn lineaire en logaritmische zwaai en (sin x/x) omhullende en combinatiemogelijkheden (optellen/moduleren) van standaard golfvormen. Ook kunnen willekeurige golfvormen via de IEEE-488 of RS232 communicatiepoort in een 256K bemonsteringsgeheugen worden geladen. Het signaal is daarna met een snelheid van 50 MS/s te genereren. Alle golfvormen (inclusief ruis) worden grafisch weergegeven op een LCD-uitleesvenster. Het instrument kan 15 golfvorm-instellingen opslaan.
Koning en Hartman, tel. 015-609906 ***(E 302)***

Computers, kaarten en voedingen
Een primeur is de PC-video adapter die kan worden aangesloten op de normale VGA monitoruitgang van de PC. Hiermee kan op een standaard KTV een VGA-beeld worden weergegeven en met name bedoeld voor presentaties of voor mensen die nog geen kleurenmonitor hebben.
De industriële PC's in de serie ProSys II hebben een geheel verkoperde en vernikkelde corrosiebestendige metalen behuizing die voldoet aan de EMI/RFI afschermingsnorm volgens EN55 022. In de 19 inch behuizing is de harde schijfeenheid opgehangen in rubber stootdempers en daardoor bestand tegen schokken tot 10G. De schakelende voeding heeft een ingebouwde UPS met universele wissel- of gelijkspanningsvoeding.
De exposant toont zware wisselspanningsomzetters met regelbare uitgangsspanning (0 tot 270 V) en frequentie (50, 60 of 400 Hz vast, 45 tot 2500 Hz; 45 Hz tot 10 kHz variabel) van Behlman met een uitgangsvermogen van 100 VA tot 9 kVA. Bij de ACM serie worden wisselspanning en frequentie handmatig ingesteld. Bij de ACP serie kan dit via een toetsenbord op het frontpaneel of via de IEEE-488 bus. Het principe van deze voedingen berust op een lineaire vermogensversterker in combinatie met een insteekbare oscillator. Gedurende een korte periode kan 200% piekvermogen worden geleverd (120% gedurende een half uur). De isolatietransformatoren aan in- en uitgang voorkomen nagenoeg alle EMI/RFI straling.
De KHVI serie schakelende voedingen voor 15 tot 50 W, met enkele tot viervoudige uitgang, heeft een universeel ingangsbereik. De voedingen voldoen aan de VDE normen voor veiligheid en ontstoring en hebben daarom minimaal één galvanisch gescheiden uitgang.
Klaasing Electronics,
tel. 01620-81600 ***(E 308)***

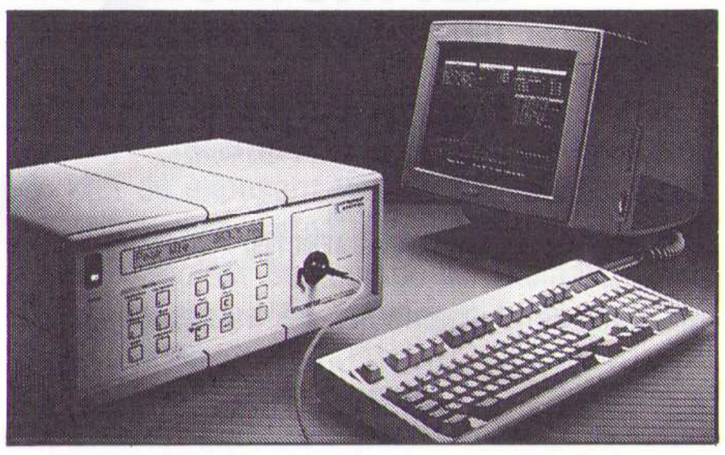
Laadapparatuur
De lader van Mascot, type 8041, heeft een ingangsspanning van 12 tot 24 V en een instelbare laadstroom van 0,5 tot 1,5 A bij een uitgangsspanning tussen 12 en 18 V. Als energiebron kan zonne-energie of de (auto)accu dienst doen. Daarnaast is toepassing als gelijkspanningsomzetter mogelijk.
H. Landman, tel. 079-418181 ***(E 301)***

Lader of gelijkspanningsomzetter voor accuvoeding.

UV-toepassingen
De afdeling electro-optiek & kernfysica van de exposant staat in het teken van UV-applicaties. Zowel de industrie als de universiteiten maken gebruik van instrumenten voor uiteenlopende toepassingen, waaronder zeer stabiele UV-detectoren voor chipfabrikanten tot extreem nauwkeurige UV-spectroradiometrie voor UV-zonlichtmeting.
Te zien zijn een aantal toepassingen voor UV-detectie en/of UV-bestraling, stralingsmeetapparatuur, personendosismeters, een 2D en 3D afstand/bewegingsopnemer, IR-detectoren en calibratiebronnen.
Landré-Intechmij ***(F 2050)***

Digitale instrumenten
Met de digitale oscilloscopen in de 9300 serie biedt LeCroy 2 en 4 kanalen met 1 megawoord geheugen. Voor de model 7200 oscilloscoop/signaalanalysator zijn insteekmodulen met 200 MS/s en 2 GS/s bemonsteringssnelheid ontwikkeld. De meetwaarden worden in geheugens van 256 Kbyte tot 1 Mbyte opgeslagen. In de serie 9200 pulsgeneratoren kunnen insteekmodulen met pulsfrequenties van 50, 250 en 300 MHz worden ondergebracht. Voor het opwekken van bijzondere signaalfuncties wordt de willekeurige golfvormgenerator, model 9100, getoond.
LeCroy, tel. 04902-89285 ***(F 6010)***

Optisch spectrum analyseren
De getoonde Spectro 320 van Instrument Systems in een 19 inch behuizing en ingebouwde 'grating monochromator' met een brandpuntafstand van 320 nm is een optische spectrumanalysator. Besturen gaat via een PC met coprocessor en VGA monitor. Het spectrale gebied van 200 tot 2200 nm kan binnen vier seconden in één keer worden opgeslagen en weergegeven. Het instrument heeft een golflengte resolutie van 0,01 nm en een absolute golflengtenauwkeurigheid van 0,05 nm. De spectrale resolutie en de verzwakking zijn programmeerbaar.
Te Lintelo Systems, tel. 08360-40804 ***(E 208)***



Een variant op de Spectro 320 is model 100 voor kwaliteitscontrole, of als radiometer/fotometer of om kleurenanalyse in te zetten.

HF testsystemen
Voor de hoogfrequent- en telecommunicatiebranche ontwikkelt en produceert de exposant test- en meetapparaten. Aandacht wordt gevraagd voor het microgolf testsysteem (MTS) model 6200. Met dit draagbare testsysteem is meten aan kabels, golfpijpen of complete microgolfsystemen mogelijk in het veld. Het instru-

Kwaliteit is teamwork.

Kwaliteit gaat bij Koning en Hartman veel verder dan alleen het leveren van perfecte apparatuur. Kwaliteit krijgt bij ons meerwaarde door up-to-date kennis, het geven van gedegen adviezen, produktseminars, informatiebulletins, etc. Daar staat een hechte groep van specialisten achter. **Kwaliteit is Teamwork.** Op onze stand van de Elektronicabeurs "Het Instrument" kunt u dat zelf ervaren. Uw komst zullen wij bijzonder op prijs stellen.

HET INSTRUMENT '92
TREFPUNT VOOR TECHNOLOGIE

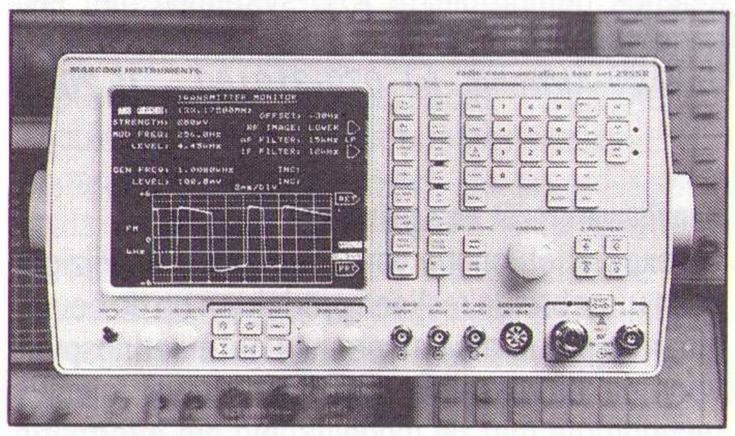
KONINKLIJKE JAARBEURS
UTRECHT
MAANDAG 6 APRIL
T/M VRIJDAG 10 APRIL 1992

Graag tot ziens op stand, nr. E302 in de Irene Hal.

KONING EN HARTMAN
TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

ENERGIEWEG1, POSTBUS 125, 2600 AC DELFT, TELEFOON 015-609906. BEHOREND TOT DE GETRONICS GROEP.

ment beschikt over een zwaaigenerator tot 20 GHz of 26,5 GHz, waarbij de meetuitkomst op een kleurenscherm zichtbaar wordt, en over een absolute vermogensmeter, een teller en een programmeerbare spanning/stroombron. Met tijddomein-reflectietechniek kunnen fouten in kabels of golfpijpen worden bepaald tot op 25 km afstand.
Een serie signaalgeneratoren omvat zes modellen met een frequentiebereik van 10 kHz tot 1,35 GHz, 2,7 GHz of 5,4 GHz en uitgebreide modulatie en zwaaimogelijkheden en een grote spectrale zuiverheid.
Voor de mobiele communicatiemarkt wordt de radio testset 2955B getoond. Met de cellulaire adapter, type 2960, is het mogelijk om behalve portofoons, mobilofoons en semafoons ook autotelefoons en mobilofoons voor Traxys te testen. De zeer kleine batterijgevoede spectrumanalysator PSA-65A is soms een zinvolle uitbreiding voor metingen aan infrastructuur of mobiele zend/ontvanger.
Marconi Instrumenten, tel. 013-639540 ***(F 1110)***



Radio testset 2955B van Marconi.

Industriële computers
Van Mii toont de exposant industriële modulaire computersystemen, eurokaartmodulen en software. De microsystemen en kaarten ondersteunen OS9 en zijn voorzien van Motorola 68000 processoren. De bijbehorende interfaces en besturingskaarten zijn gebaseerd op het G64/G96 open bus concept. Het accent van de presentatie ligt op de geboden oplossingen en een aantal recent uitgebrachte produkten.
Daarnaast ontwerpt en fabriceert men zelf de Masterboard serie enkelkaart computers. ingebedde besturingen, interfaces en programmeerhulpmiddelen. Gedemonstreerd wordt met een gedistribueerd systeem met een PC als gastheer en een aantal compacte besturingen in een veldbussysteem als intelligente lokale besturingsknooppunten.
Micro-Key, tel. 05490-3020 ***(F 5120)***

Programmatuur
Besturingsprogrammatuur Workbench voor de Macintosh en DOS computers maakt gebruik van iconen voor het instellen, meten en besturen van temperatuur, druk, stroming en andere analoge en digitale I/O signalen. De programmatuur ondersteunt IEEE instrumenten en seriële RS232 aansluitingen. Verder toont de exposant data acquisitiekaarten voor de PC en Apple computers van Strawberry Tree.
Peekel Instruments, tel. 010-4152722 ***(F 5040)***

PC wordt oscilloscoop
Met de CompuScope 250 data acquisitiekaart van Gage Applied Siences wordt de PC/AT een 100 MS/s 8 bit geheugenoscilloscoop. De bijbehorende programmatuur dient voor het digitaliseren, opslaan en analyseren van signalen. Als optie zijn C en Pascal bibliotheken beschikbaar.
Phaser Electronics, tel. 040-423077 ***(F 5050)***

Automatiseren en meten
Industriële automatisering, weeg- en doseersystemen, procesautomatisering, test- en meetapparaten, testvoorzieningen tijdens produktie en gespecialiseerde röntgenanalyse en elektronenmicroscopie zijn enkele onderwerpen van de exposant.
Getoond worden weeg- en doseertechnieken in de vorm van compacte systemen. Een 30 kanaals datalogger en een vrij configureerbaar regelsysteem benadrukt de meet- en regeltechniek. Automatiseringsoplossingen als onderdeel van een platform koppelen allerlei systemen en apparatuur, waarvan VME, vision en PLC produkten worden getoond. Test- en meetapparaten richten zich op ontwikkeling, produktie en service en hiervoor biedt de alliantie Fluke/Philips oplossingen in de vorm van oscilloscopen, tellers en 'boundary-scan test' techniek die samen met een serie logica analysatoren wordt getoond. Ook testsystemen voor produktie-omgevingen krijgen aandacht tijdens de beurs.
Philips Nederland ***(E 504)***

Meetinstrumenten calibreren
De afdeling Measuring Equipment van PTT Contest houdt zich bezig met het calibreren en repareren van meetapparatuur. Men werkt merkonafhankelijk, zodat elk merk en type meetinstrument voor behandeling in aanmerking komt. De exposant beschikt over een NKO erkend standaardenlaboratorium waar standaard ijkwaarden aanwezig zijn. Hierdoor kunnen bedrijven, laboratoria en instellingen na regelmatige calibratie van de instrumenten aan de ISO-normen voldoen. Op het gebied van glasvezeltechnologie kan de exposant OTDR's geheel merkonafhankelijk repareren en/of calibreren, zowel voor monomodus als multimodus toepassingen, evenals vermogensmeters, verzwakkers en lichtbronnen. Deze service zal in de toekomst verder worden uitgebreid.
PTT Contest, tel. 070-3329300 ***(F 4000)***

HF connector voor oppervlaktemontage
Een microminiatuurconnector, type MMS van Radiall, is speciaal ontworpen voor oppervlaktemontage en kan automatisch worden verwerkt door componentenplaatsingsmachines. Het frequentiebereik loopt door tot 2 GHz en de contactovergangsweerstand bedraagt 15 mΩ.
Radiall, tel. 03495-34009 ***(F 3040)***

Veilige reinigingsmiddelen en componenten
Voor het handmatig reinigen van printen toont de exposant een combinatie van een spuitbus en een 'trigger grip' handadapter van Micro Care. De spuitbus wordt in een houder aan de werktafel bevestigd en de handadapter wordt met een slangetje op de spuitbus aangesloten. Na het doseren van het ozonveilige reinigingsmiddel kan de soldeerverbinding mechanisch worden gereinigd met het borsteltje dat zich op de handadapter bevindt. Als 'groene' reinigingsmiddelen zijn Bioact EC-7M, Pro Clean en High Performance Cleaner beschikbaar. Het doseersysteem is ook in anti-statische uitvoering verkrijgbaar.

Naast rode, amber, gele en groene LED's in diverse uitvoeringen heeft Sloan nu een blauwe LED uitgebracht. De silicium carbide LED in heldere 3 en 5 mm epoxybehuizing vraagt 20 mA bij 3 V en past in alle uitvoeringen van de complete indicatoren, of kan als zichtbare lichtbron of onder een blauwe lens worden toegepast. De LED geeft een helder 12 mcd zuiver blauw licht met een golflenfgte van 470 nm.
De getoonde halfgeleiderrelais van F.R. electronics nemen een constante stroom van 9 mA op, onafhankelijk van de voedingsspanning. Tevens is het programma uitgebreid met hoog- en laagprofiel DIL rietrelais in standaard behuizingen, ook met gull-wing en J-wing aansluitingen voor oppervlaktemontage.
Radikor Electronics, tel. 03240-12554 ***(E 202)***

Ozonveilige reinigingsmiddelen voor printplaten.

Passieve componenten
Dankzij de recente vertegenwoordiging van Bulgin kan de exposant waterdichte connectoren, batterijhouders, netentrees en -filters, zekeringhouders, molest bestendige schakelaars, druktoetsschakelaars en voedingen laten zien van Engelse makelij.
Van Reijsen, tel. 015-569216 ***(E 105)***

Meetinstrumenten
Voor de mobiele communicatietechniek worden de CRTS 12 en CMTA94 signaleringstesters getoond, evenals de radiocommunicatietesters CMS50, 52 en 57. Van deze laatste drie instrumenten zijn de eerste twee geschikt voor alle metingen op het gebied van mobilofoon tot autotelefoon. Het derde instrument biedt tevens voorzieningen voor VOR/ILS metingen ten behoeve van vliegtuigcommunicatie.
Verder benadrukt de exposant meetontvangers

(13 modellen, 9 kHz tot 1 GHz, vermogen 10 W tot 1 kW) voor het uitvoeren van alle commerciële EMC-metingen volgens Europese en/of nationale voorschriften door het gebruik van parallelle detectoren en macro's. De vele antennes, masten, draaitafels, netsimulatoren en breedbandversterkers onderstrepen het belang van het EMC vakgebied.
Met de getoonde audio en video meetapparatuur voor TV-studio's kunnen samengestelde PAL en HDTV signalen worden gemeten. Een satellietmeetopstelling rondom de meetzender SFZ wordt gedemonstreerd, evenals een testopstelling voor CATV-netten.
Voor het microgolfgebied is de spectrumanalysator FSM met een frequentie van 100 Hz tot 26,5 GHz van belang, waarbij het hele bereik in één continue zwaai wordt bestreken. Voor hetzelfde gebied zijn spanning en vermogenmeters ontwikkeld met een meetbereik van picowatt tot kilowatt en microvolt tot kilovolt.
Naast deze instrumenten zijn tevens gesynchroniseerde klokken en een tijdcode-eenheid te zien van Kinemetrics/Truetime.
Rohde & Schwarz Ned., tel. 03402-40900 ***(E 306)***

HF spectrumanalysator met een zwaai van 100 Hz tot 26,5 GHz zonder omschakeling.

Meetapparatuur
Voor het testen van optische verbindingen en het automatisch localiseren en interpreteren van fouten toont de exposant de reflectometer S17780 van Schlumberger. Het dynamisch bereik is 36 dB bij 1310 nm. De resolutie bij het opsporen van fouten is 6 cm bij 850 nm. Voor elke golflengte is een insteekmodule beschikbaar. Het instrument werkt met afrolmenu's.
Van de digitale geheugenoscilloscopen benadrukt de exposant serie 4090 van Gould. Het instrument is aangepast voor foutzoeken in zowel analoge als digitale ontwerpen en heeft een ingebouwde vierkleurenplotter. Het topmodel 4094 heeft een bemonsteringssnelheid van

800 MS/s op twee kanalen of 400 MS/s op vier kanalen bij een resolutie van 8 bit en een bandbreedte van 200 MHz.
De digitale geheugenoscilloscoop 465 heeft twee 100 MHz kanalen met gelijktijdige bemonstering tot 200 MS/s. Bij periodieke ingangssignalen is zelfs 2 GS/s te bereiken. Ingebouwd zijn een SCPI-interface (IEEE-488.2), vierkleurenplotter en alle functies voor meten en analyseren van golfvormen.
Simac Electronics,
tel. 040-582911 ***(E 505/507)***

Lasers
Introductie van lasers op basis van titaan/saffier. Het systeem is een vaste-stof laser met groot uitgangsvermogen en een groot afstembereik in het nabije infrarood. Pionier op dit gebied is Tsunami met een mode-vergrendelde picoseconde titaan/saffier laser. De laser levert korte pulsen van 1,5 ps, een vermogen van 1,5 tot 2 W over een afstembereik van 700 tot 1100 nm. Tot de opties behoren laserpompen met 5 of 12 W, meerdere spiegelsets, pulscompressie voor 70 fs tot 1 ps pulsbreedte en golflengteverdubbeling. Naast de picoseconde uitvoering is er ook een type met 30 tot 60 ps pulsbreedte en een nog snellere die pulsen in het femtoseconde gebied levert voor wetenschappelijk onderzoek (pulsduur korter dan 80 fs, vermogen groter dan 1 W, groot afstembereik). Een dergelijk lasersysteem bestaat uit twee componenten: een argon ionen pomplaser en de Tsunami.
Spectra-Physics ***(F 3060)***

Programmeerhulpmiddelen
Voor de 8051 microbesturing is een compiler beschikbaar met volledige ANSI-C drijvende komma implementatie voor 32 bit applicaties die werkt met emulatoren van Intel, Philips, Kontron, HP, Nohau, Metalink en Ashling. Er is ook een versie voor IBM RS/6000. Een PC demopakket is gratis! Verder wordt een ANSI C compilatiepakket getoond voor de R3000/R3051 RISC processorfamilie voor gebruik in ingebedde besturingen. Voor de SAB80C166 microbesturing is een CrossView debugger ontwikkeld.
De exposant wijst tevens op 'Nederlandstalige' cursussen in C waarin het ontwikkelen en testen van ingebedde besturingen centraal staat.
Tasking Software, tel. 033-558584 ***(F 2106)***

Isolatoren en multiplexers
Reflecties in glasvezelverbindingen, veroorzaakt door connectoren en splitsingen, moeten worden tegengegaan om parasitair oscilleren te voorkomen en om de laserlichtbron te isoleren. Hiervoor toont de exposant optische isolatoren van

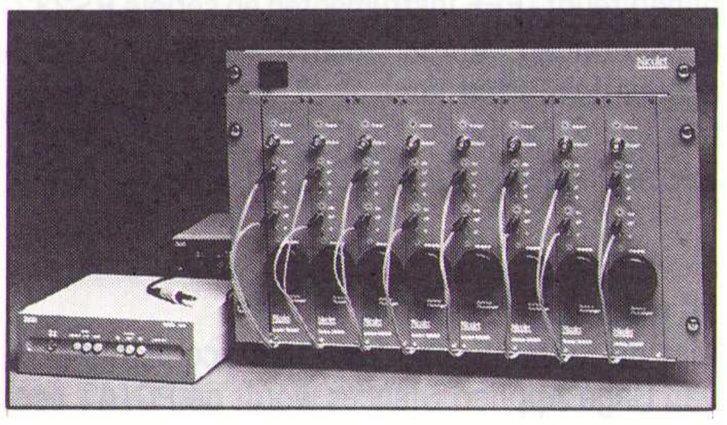
Sumicem, te vergelijken met een poort die het licht maar in één richting doorlaat. Zo'n isolator is maar 3 mm rond en 3 mm dik en kan in de glasvezelconnector worden opgenomen. Een multiplexer voor videosignalen, de CLC532 van Comlinear, is gebaseerd op een gepatenteerde stroomterugkoppelingstechniek en heeft een insteltijd van 18 ns. De bandbreedte is aan te passen aan de applicatie, bijvoorbeeld snelschakelende gemultiplexte A/D-systemen met een hoge nauwkeurigheid.
Tekelec Airtronic, tel. 079-310100 ***(F 2020)***

Kennisoverdracht en seminars
De expositiefilosofie van Tektronix is gewijzigd: geen uitgebreide reeksen produkten op de beurs, maar de stand als ontspannen ontmoetingspunt voor de uitwisseling van kennis over nieuwe technologie met de mogelijkheid om informatie op te vragen over produkten. Op de stand is intekenen mogelijk op technologie-seminars die op 11, 12 en 13 mei onder de titel 'Signals for your future' in het Space Expo te Noordwijk worden gehouden. De presentaties zullen door hooggekwalificeerde produktspecialisten van Tektronix worden gegeven.
Tektronix Holland, tel. 02503-13300 ***(E 404)***

Meetinstrumenten
Een multikanaals golfvormanalysator met een Windows 3.0 'bedieningspaneel' is de Multipro van Nicolet. Het systeem is uit te breiden tot 500 kanalen. door macro's te gebruiken wordt automatisch een vooraf bepaalde testvolgorde uitgevoerd. Er is koppeling naar tekstverwerkers, elektronische rekenbladen en het Famos programma voor golfvormanalyse.
Voor het geïsoleerd meten van spanningen biedt de achtkanaals Isobe 3000 glasvezel meetprobe uitkomst. De dubbele glasvezelkabel zendt HF en LF componenten van het signaal gescheiden over zodat een bandbreedte van 15 MHz wordt gehaald. Een glasvezelkoppeling tot 50 m scheidt een gevaarlijke meetomgeving van de instrumenten.

Digitale geheugenoscilloscoop met ingebouwde vierkleurenplotter.

Systeem voor het veilig en geïsoleerd meten van spanningen met behulp van glasvezel meetprobes.

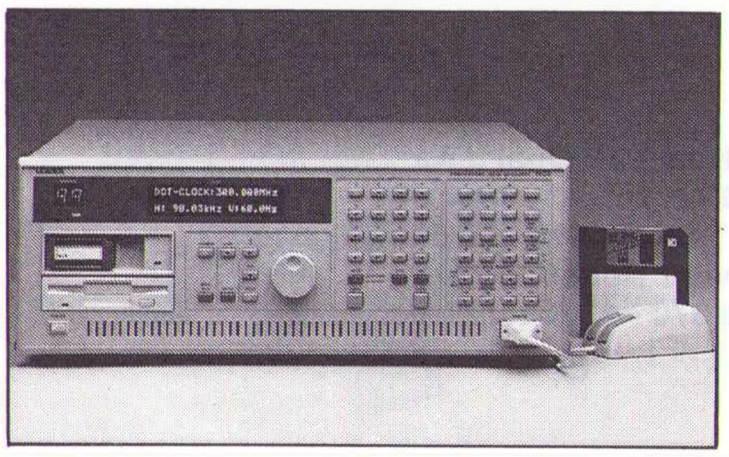


Een 8 tot 32 kanaals schrijvende recorder, de Astro Med MT95K2, heeft een ingebouwde monitor en een diskettestation voor het real-time (tot 20 kHz) registreren van gegevens op thermisch gevoelig papier.
De willekeurige golfvormgenerator 2411A van Pragmatic Instruments heeft een resolutie van 16 bit en een bemonsteringssnelheid van 0,1 Hz tot 2 MHz. Er is een programmeerbare volgorde-generator voor 20 standaard golfvormen en object georiënteerde rekenfuncties met manipulatiemogelijkheid. Het geheugen kan 100 verschillende golfvormen bevatten.
Verder toont de exposant ontwikkel- en emulatiesystemen en software voor de PC van Nohau en Lauterbach voor de 8051 en 68HC11 familie microprocessoren.
Tritec Benelux, tel. 01858-20030 ***(E 402)***

Kabelfouten opsporen
De getoonde Echometer IRG 300 van Baur is een kabelfoutanalysator met een 50 MHz transiënt-recorder. Het apparaat heeft een computer voor het automatisch uitvoeren van de volgende metingen: impulsecho (drie fasen), secundaire impulsmethode, impulsstroom, uitslingering, impulsstroomverschil en uitslingerverschil. Het apparaat stelt automatisch de parameters in zoals meetbereik, pulshoogte, pulsbreedte en verticale versterking. De menugestuurde programmatuur maakt de bediening eenvoudig en automatisch meten gaat met een druk op de knop.
Vandentempel ***(F 4020)***

Componenten plaatsen . . . en meten
Met de SMT8001 van OK-Industries, een handbediend plaatsingssysteem voor componenten met een microprocessorgestuurde dispencer, gaat het maken van prototypes, kleinere series en reparaties na een leerperiode eenvoudig. Het systeem kan namelijk zelf bepaalde handelingen aanleren vanuit de werksituatie en deze automatisch herhalen. Er is een prinplaathouder met handsteun (beide geleidend) en een console met alle bedieningsorganen. Een componentencaroussel en een adapter voor componenten op band horen er bij, evenals twee armen met lage wrijving voor het onder vacuüm plaatsen van componenten en een dispencerarm.
Voor het testen van computermonitoren met een bandbreedte tot 300 MHz wordt van Leader een programmeerbare videogenerator, model 1605, getoond. Het instrument levert een grafisch plaatje, dat met de muis kan worden gewijzigd, van het geprogrammeerde videosignaal op de af te regelen monitor.
Vogel's Industrial, tel. 040-415547 ***(F 5015/80)***

Programmeerbare videogenerator met standaard 41 testpatronen voor het testen van monitoren tot 300 MHz.



INDUSTRIËLE AUTOMATISERING

Sensoren
De stromingsmeters van Sarasota zijn gebaseerd op akoestische en elektromagnetische principes met een nauwkeurigheidafwijking binnen 2%. De sensoren zijn geschikt voor metingen in kanalen en rivieren tot honderden meters breed, maar ook in geheel of gedeeltelijk gevulde leidingen.
Voor gebruik op zee is de 'stappenbaak' ontwikkeld die tot 9 meter waterniveauverschil kan meten, naast het uitvoeren van golfanalyse. Een biologische waterkwaliteitssensor maakt gebruik van levende mosselen als detectie-elementen. Het systeem slaat alarm op de kleinste concentraties watervervuiling en biedt uitgebreide analysemogelijkheden van de verontreinigende stoffen.
3B Engineering ***(C 515)***

Gasdetectie
Het afgelopen jaar heeft de exposant het volledige produktenpakket gasdetectie-apparatuur van Oldham in het leveringsprogramma opgenomen. De detectoren kunnen 11 giftige gassen waarnemen en werken op basis van een droge elektrochemische cel. Voor persoonlijk gebruik zijn een tweetal apparaatjes ontwikkeld die waarschuwen als de concentratie van een gas buiten de veilige grenzen valt of als het zuurstofgehalte in de lucht te laag wordt.
AMS/Process Instruments, tel. 076-416120 ***(C 503)***

Industriële terminals en PC's
Van Xycom is de terminal 2005 met een 9 inch amber monochroom scherm te zien met DEC VT100/220 emulatie. De Operator Interface Language (OIL) bevat commando's voor het schrijven/lezen van gegevens naar/uit een PLC. De terminal beschikt over een RS232 en RS485 poort.
In de industriële PC/AT's van de serie 8500 van Sycom zit een 80286 of 80386 processor met 1 tot 4 Mbyte DRAM. Deze PC's hebben een 14 inch VGA scherm in een 19 inch front voor rek- of paneelmontage om een produktieproces zichtbaar te maken. Het frontpaneel bevat tevens 20 membraanfunctietoetsen en een verticale rij invoertoetsen, waaronder cursorbesturing. De apparatuur voldoet aan de IP65 norm voor toepassing op de werkvloer.
Een veldbus voor procesbesturing is de Filbus van Gespac. Deze is gebaseerd op de Bitbus en bevat een Intel 8044 microbesturing en een 8051 processor. Het netwerk is gebaseerd op RS485 communicatie volgens het SDLC protocol met een doorvoersnelheid van 375 kbps. Het systeem werkt met één 'meester' en maximaal 254 'slaven'.
Arcobel, tel. 04120-42322 ***(A 6030)***

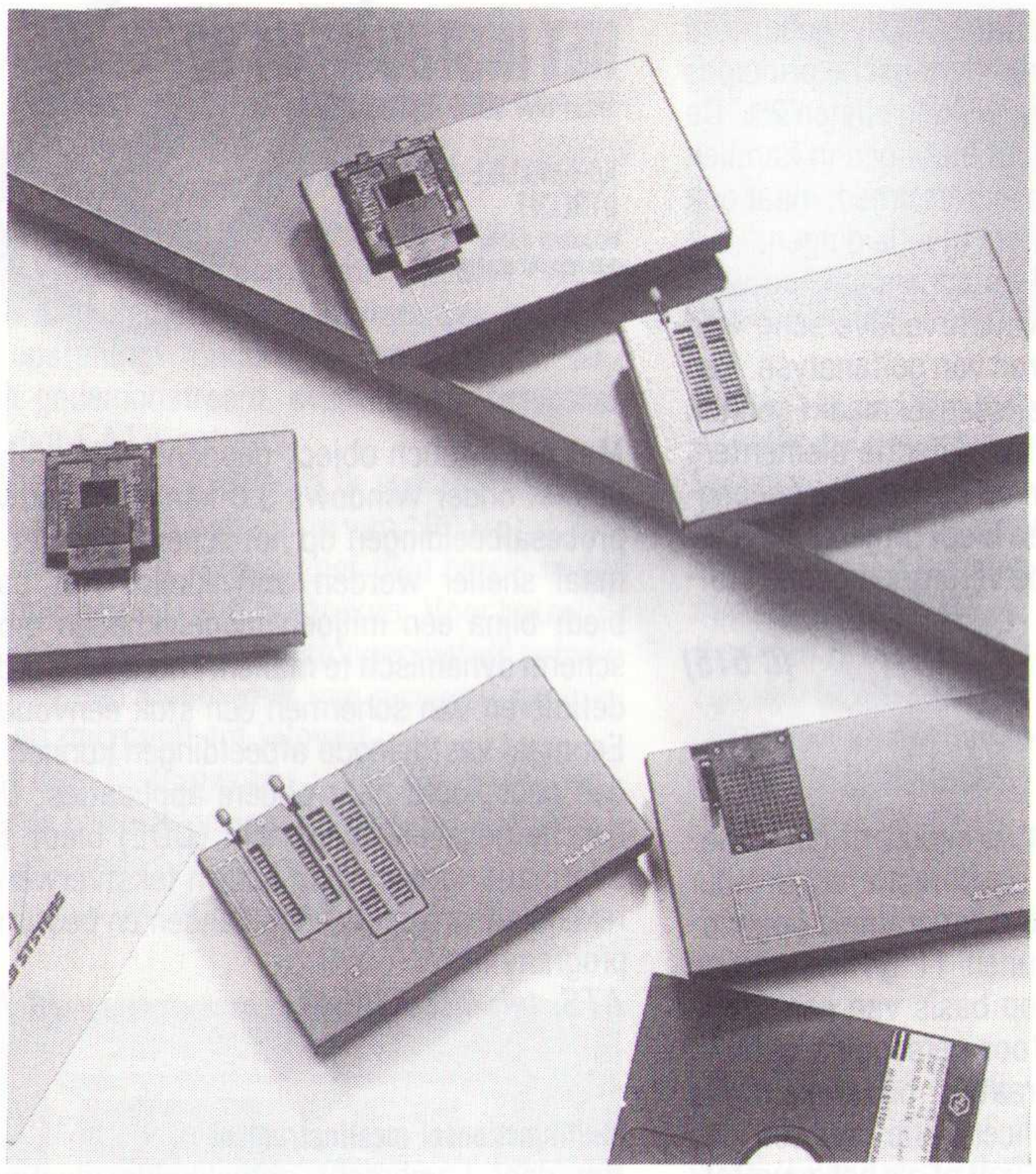
Robuuste PC's
De industriële PC's van PCQT hebben een behuizing die beschermt tegen trillen, schokken, spanningsontlading, straling, spatwater en stof. Koellucht wordt niet van buiten aangezogen maar circuleert intern door een ingebouwde ventilator. De schijfgeheugens zijn opgehangen in schokdempers en een onderbrekingsvrije voeding houdt de computer in bedrijf bij netspanningsuitval.

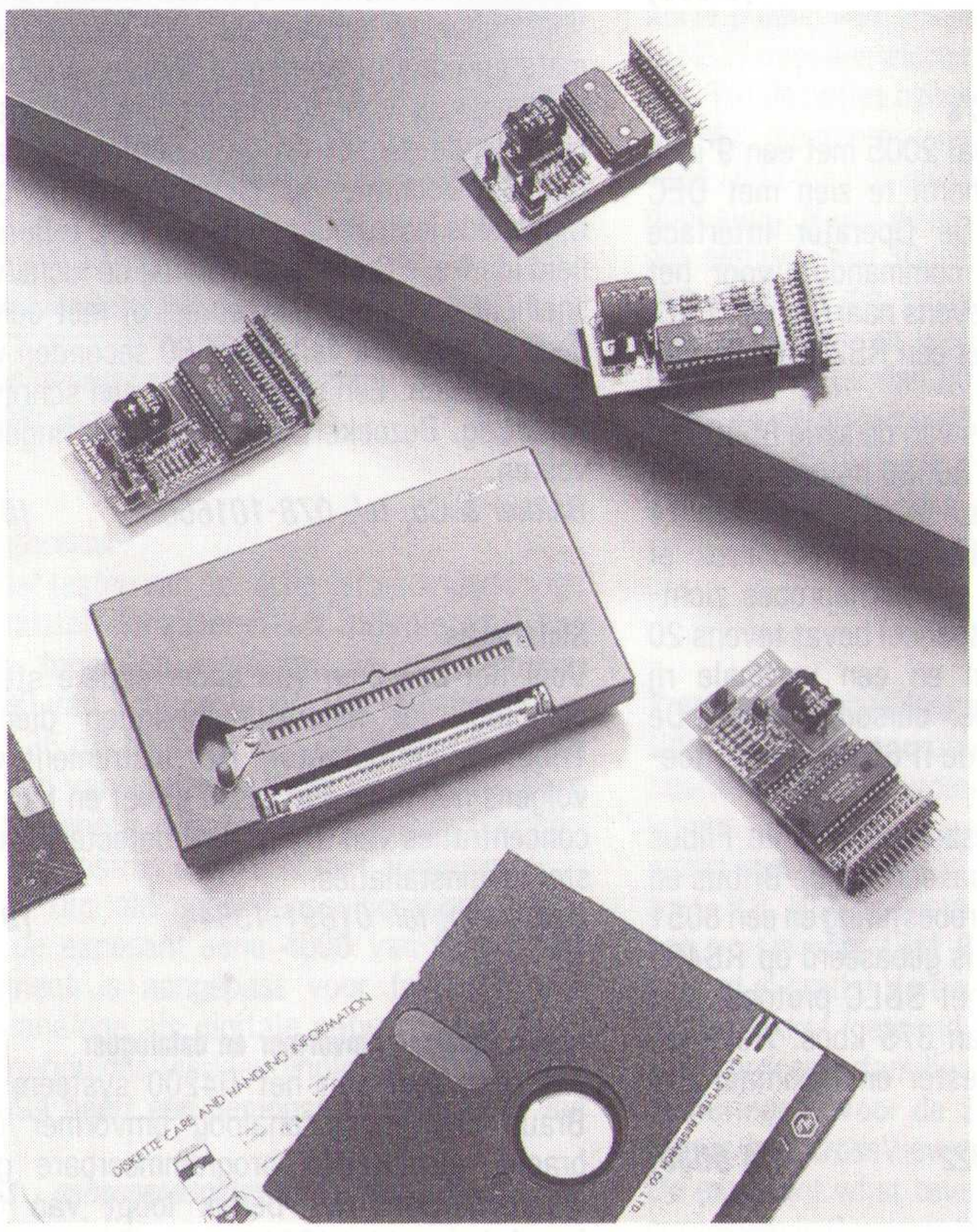
Met het Intouch object-georiënteerde grafische pakket onder Windows 3.0 kan de opbouw van procesafbeeldingen op het scherm vier tot tienmaal sneller worden ontwikkeld. Het pakket biedt bijna een miljoen mogelijkheden om een scherm dynamisch te maken. Hierdoor wordt het definiëren van schermen een stuk eenvoudiger. Eenmaal vastgelegde afbeeldingen kunnen worden gecopieerd naar andere applicaties. Dynamische gegevensoverdracht (DDE) biedt snelle informatie-uitwisseling tussen tekstverwerking, rekenbladen, gegevensbestanden en besturingsprogramma's.
ATS, tel. 023-352544 ***(B 7180)***

Multifunctioneel meetinstrument
Het door Lambrecht ontwikkelde meetinstrument 916 is bedoeld voor luchtbehandelingstechnici. Het instrument heeft een zestal opnemers voor luchtsnelheid, windsnelheid, relatieve vochtigheid en temperatuur. De vleugelradopnemers en cup-anemometers hebben ingebouwde compensatie voor de aanloopsnelheid van de betreffende sensor en de specificaties van de relatieve vochtmeting zijn verbeterd. Het batterijgevoede instrument heeft een LCD uitleeseenheid in m/s, °C of %RV, waarbij de lucht/windsnelheid naar keus momenteel of met een glijdend gemiddelde van 10 of 60 seconden wordt weergegeven. Een uitgang voor een schrijver is aanwezig. Bezoekers kunnen zelf metingen uitvoeren.
Bakker & Co, tel. 078-101666 ***(D 112)***

Stofdetectie
Voor het bewaken van onder andere stofvrije computer- of laboratoriumruimten dient de Triboflow stofdetector. Het instrument werkt volgens het tribo-elektrisch effect en kan stofconcentraties van 1 mg/Nm^3 detecteren achter stofvanginstallaties.
Bergmann, tel. 01891-13944 ***(D 404)***

Impuls/analoog omvormer en datalogger
Als onderdeel van het D4200 systeem heeft Braun een impuls/analoog omvormer uitgebracht, alsook een programmeerbare grenswaardemelder. Het bereik loopt van 0,001 impuls/minuut tot 100 kHz. Het uitgangssignaal is 0/4 tot 20 mA en 0/2 tot 10 V bij de omvormer en bestaat uit een enkel wisselcontact of twee maakcontacten bij de grenswaardemelder. Er geldt een 5-cijferige aanpassingsfactor voor het aantal impulsen en een 3-cijferige voordeler voor het dempen van ongelijkvormigheden. Instelbaar zijn het schakelpunt, de breedte en ligging van de schakelhysterese, de ruststand bij spanningsuitval en de startoverbruggingstijd bij het aanlopen van machines.





HI-LO SYSTEMS

HI-LO SYSTEM RESEARCH CO., LTD.

MODEL ALL-03

- Universal programmer & tester for PC/XT/AT/386.
- Software included for EPROM, EEPROM, Bipolar PROM, Programmable Array Logic (PAL, CMOS PAL, GAL, PEEL, EPLD & FPL), Microcomputer (8748, 8751 & Z8 series), IC tester (TTL 74/54 series & CMOS 40/45 series) and memory tester.
- Software update by floppy disc.
- Functions include Blank check, Read master, Program, Security programming, Auto programming, File loading and saving, Screen editing for binary data, ASCII data and Jedex fuse map.
- Hex to binary code convertor for Intel 80/86 HEX, Motorola S1/S2 and Tektronix Hex.
- 2 ways or 4 ways file splitter and shuffler.
- Dump file to console in Binary format.
- CPU 8751 dissassembler file.

OPTIONS.

- Adapters for PLCC EPROMS.
- Adapters with up to 4 sockets.
- 45 adapters are availlable.

OTHER PRODUCTS.

- Universal PLCC converters.
- Battery back-up RAM for EPROMS.
- DRAM Module tester for SIP-SIMM.
- ROM/RAM Emulator.
- 8051 In circuit emulator.
- High speed EPROM programmers. 1, 4 or 8 sockets.
- PLD/MPU learning & experiment boards. PLD, PEEL, GAL, 87C51.

DE GREEF
ELECTRONICS

Aa Kaai - 1E Quai d'Aa
1070 Bruxelles - Brussel
Tél. (02)5214190 - Télex 24616 - Télefax (02)5219477
voor Nederland:
AMROH BV - Postbus 370 - 1380 AJ Weesp, 02940 - 15350

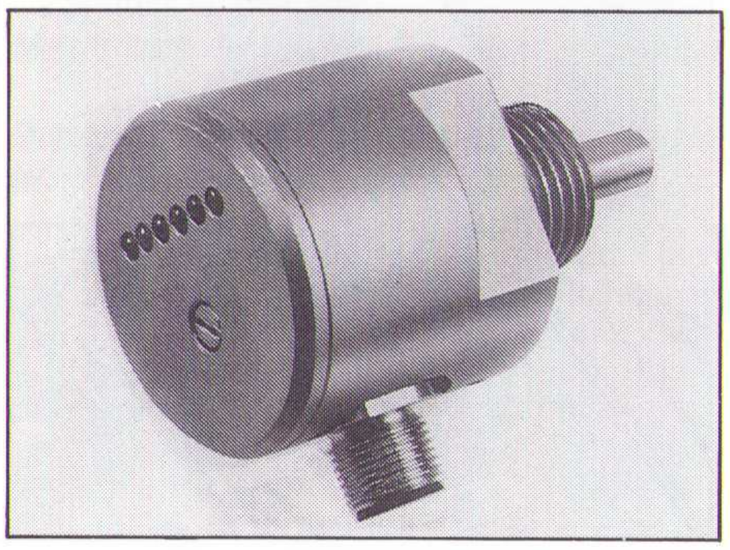
De SF-12 datalogger van Digitron biedt vier individuele kanalen voor het meten van spanning, stroom, temperatuur (in °C of °F), relatieve vochtigheid en druk. Het instrument heeft menu's in zeven talen: Nederlands, Engels, Frans, Italiaans, Duits, Spaans en Zweeds. De spanning/stroomingangen kunnen worden vastgelegd met een tweeletterig symbool van een technische grootheid en het bereik kan worden ingeschaald. Er kunnen 60 000 waarden worden opgeslagen met een interval van 1 seconde tot maximaal 15 dagen. Verwerking, statistische analyse en weergave in grafische of tabellarische vorm kan met een PC.
Blanken Controls, tel. 05765-2427 ***(A 1060)***

Nieuwe exposant
Als dochteronderneming van Bionics Instrument Co. Japan worden een bemonsteringseenheid, de RX-1G controller en het SIMS (Simple Integrated Monitoring System) gepresenteerd. Een noviteit van Fluidsysteme France is de CLPT (Clear Line Pressure Trëansducer). Hierbij komt de drukopnemer zelf op geen enkele manier in aanraking met het te meten medium. Doordat de meetbuis niet wordt onderbroken is verontreiniging door de meetopnemer uitgesloten.
Bionics Instrument,
tel. 02269-2281 ***(A 1130)***

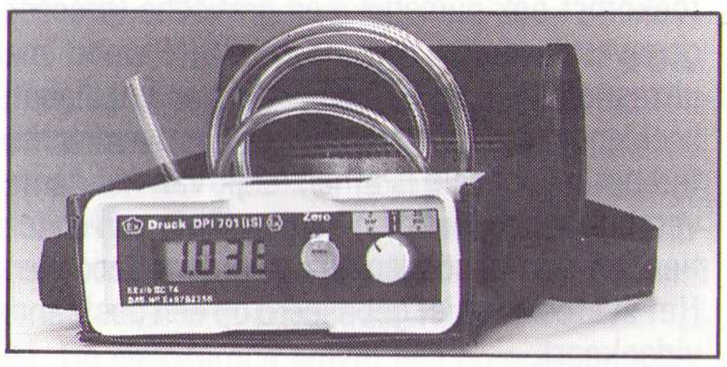
Digitaal meten en regelen
Voor het meten en regelen van druk en doorstroming van gassen en vloeistoffen wordt bij deze exposant het 4 tot 20 mA transmissiesignaal vervangen door digitale signaalverwerking. Hierbij wordt het digitale sensorsysteem via een bus bestuurd. Elke module kan worden opgevat als een knooppunt dat via het netwerk met een andere module kan communiceren. De ontwikkeling gaat in fasen, waarbij met een digitale centrale bedieningseenheid via A/D-en D/A-omzetters de huidige analoge apparatuur wordt bestuurd. Hierna is een module met de noodzakelijke teller- en alarmfuncties aan de beurt.
Bronkhorst High-Tec,
tel. 08385-51280 ***(B 2000)***

Stromingssensoren
Bij de getoonde stromingssensoren van EGE kan met grotere wanddikten van de sensor worden gewerkt zonder dat de elektrische eigenschappen nadelig worden beïnvloed en een grotere druk wordt weerstaan. Het temperatuurbereik loopt van -20 tot +120 °C, verdeeld over diverse uitvoeringen. De sensoren hebben een schakelversterker met instelbaar schakelpunt, tijdvertraging en temperatuurbewaking, waarbij een LED-balk met 6 LED's informatie geeft over stroming en instelling.
Cematic-Electric, tel. 074-433422 ***(B 3000)***

Naast deze compacte sensoren zijn er tevens typen met gescheiden sensor/versterker.



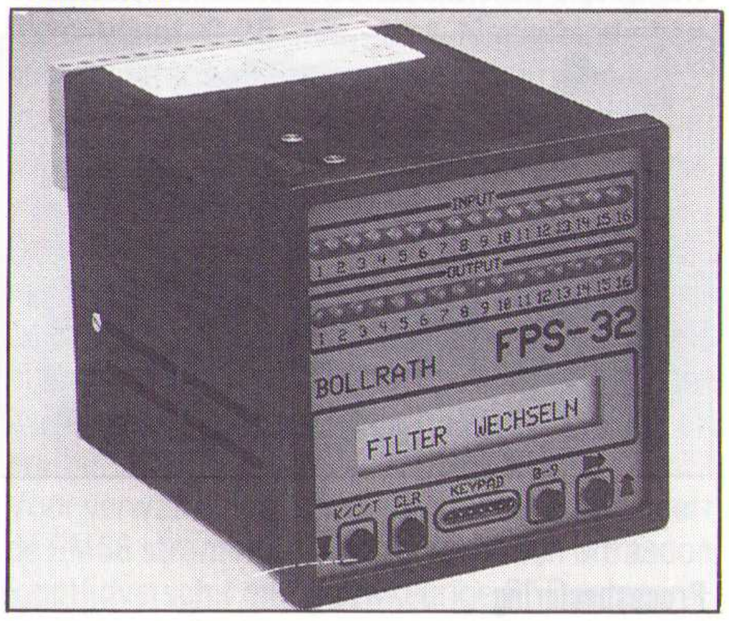
Manometers
Voor absolute drukmeting toont de exposant diverse draagbare digitale manometers in de DPI 700 serie. Een versie voor absolute drukmeting heeft een meetbereik van 0 tot 2 bar en kan bovendien de heersende barometrische luchtdruk weergeven. In dat geval is het meetbereik 900 tot 1100 mbar absoluut. Het batterijgevoede instrument heeft een onnauwkeurigheid van ±0,1% van het meetbereik. Deze uitvoering is niet alleen geschikt voor lucht en gassen, maar ook voor agressieve vloeistoffen. De druk wordt weergegeven op een $3^1/_2$ digit LCD uitleesvenster.
Druck Nederland, tel. 01806-11555 ***(B 7090)***



Draagbare digitale manometer voor absolute drukmeting en omgevingsluchtdruk.

PLC met venster
Bij de PLC van Bollrath kan de bediener zien waar de besturing mee bezig is, een storingsanalyse doen of de stand van tellers/timers bekijken op het LCD uitleesvenster. Via een seriële poort kan een programma van de ene naar de andere besturing worden gestuurd. De PLC heeft maximaal 32 I/O's en 16 tellers/timers.
Duranmatic, tel. 078-310599 ***(D 212)***

Compacte PLC geeft de stand van zaken op een LCD-venster aan.



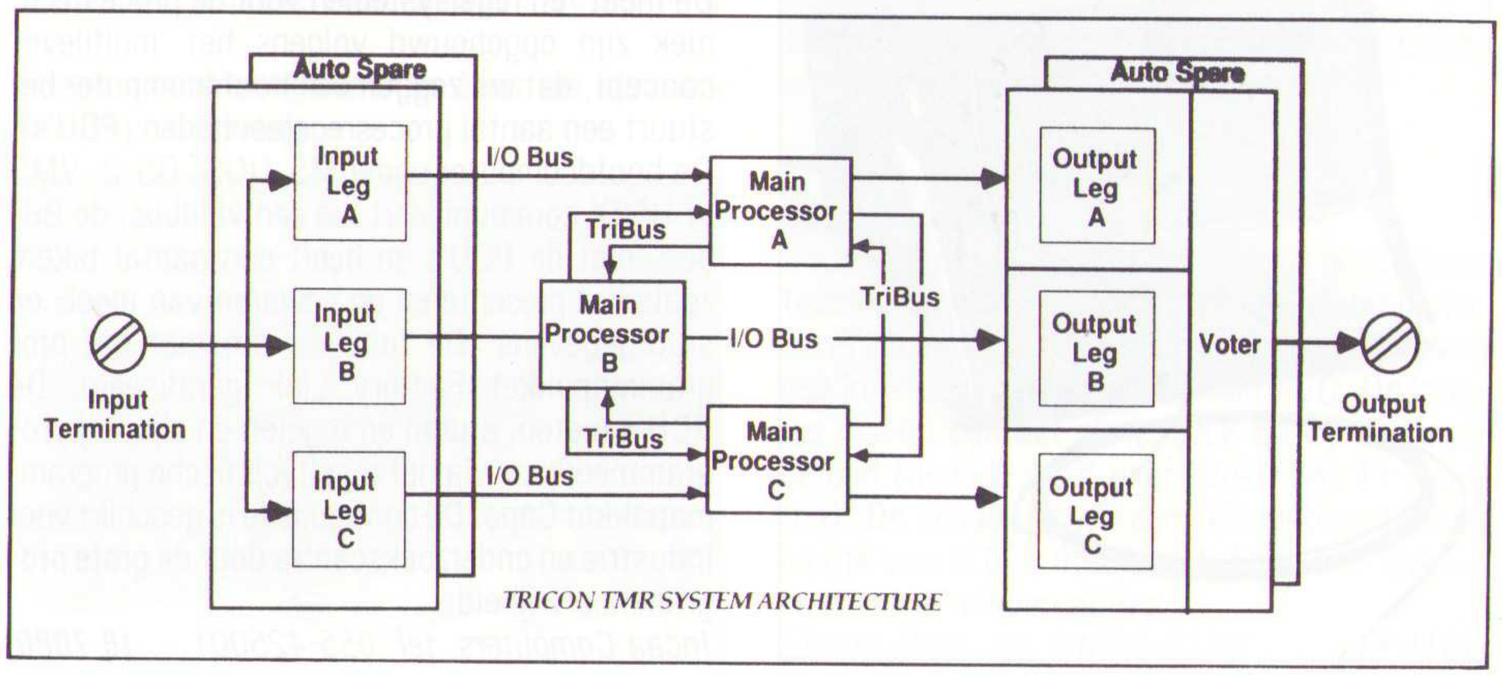
Opleidingen
Een opleidingsproject voor het leren programmeren en omgaan met PLC's wordt door de exposant gestart vanaf 15 april in Almere-Haven. Het hart van de cursus wordt gevormd door ELOS1, een op de IEC1131 gebaseerde uniforme programmeernorm voor PLC's. Hierop is de PLC630 van de exposant aangepast. De cursus wordt verzorgd door docenten van het MBO College.
Eberle, tel. 03240-48080 ***(B 3070)***

Gasmonitor
De met een microprocesor uitgevoerde Sentinel 4 van Bacharach detecteert maximaal vier verschillende gassen (brandbare gassen, zuurstof, koolmonoxide en waterstofsulfide). Het draagbare instrument kan personen in ruimten of andere werkomgevingen beschermen en is tevens geschikt voor standaard bewaking, alarmering of voor gebruik als dosimeter en datalogger, waarbij de waarden worden opgeslagen en afgedrukt met intervallen van 15 minuten.
Envico Environment Control,
tel. 01715-9308 ***(A 1010)***

Persoonlijke gasmonitor.

Fouttolerante besturing
De Tricon is een fouttolerante PLC, gebaseerd op een driedubbele modulaire redundante archi-

Fouttolerante besturing met PLC's.



tectuur. Het systeem heeft drie parallelle, van elkaar geïsoleerde besturingssystemen en diagnostiek en maakt gebruik van een twee-uit-drie weging om een veilig, foutvrij en ononderbroken procesverloop toe te laten. Ingangssignalen worden op een ingangsmodule via drie geïsoleerde takken naar drie aparte hoofdprocessoren gezonden. De TriBus interprocessorschakeling verricht een 2 uit 3 meerderheidsweging op de gegevens en verbetert elke ingangsafwijking. De procesuitgangen gaan via drie gescheiden wegen naar de uitgangsmodulen waar ze opnieuw worden gewogen om de integriteit te waarborgen. De digitale uitgangsweging wordt behandeld door een 'quad voter' schakeling waarna de analoge signalen worden geselecteerd. De 'voter' voert een integrale controle op de uitgangssignalen uit en doet diagnostische testen tegen mogelijke 'verborgen' fouten. Bij hardware-problemen kunnen alle defecte componenten on-line worden vervangen zonder procesonderbreking. Na het vervangen van een hoofdprocessor wordt deze weer geheel automatisch geactiveerd.
Factory Systems, 02-2525805 (B) ***(A 7140)***

Temperatuursensoren
Door de overname van Sensycon heeft de exposant het programma temperatuursensoren en -meettechniek vergroot. Sensycon ontwikkelt en produceert thermo-elementen en weerstandsthermometers, platina en nikkelen meetweerstanden, thermokoppel-, compensatie- en manteldraad, meetwaarde-omvormers en thermische doorstromingsmeters voor gassen. elektronische regelaars en schrijvers, alsook I/P- en P/I-omvormers vormen de belangrijkste groep instrumenten.
Onder de naam Sensytherm zijn tweedraads meetwaarde-omvormers voor directe montage in de aansluitkop van thermo-elementen en weerstandsthermometers beschikbaar. Sensylux is een optisch temperatuurmeetsysteem met glasvezeltechniek. Een mantelleiding op basis van halfgeleiders met bijbehorende meetwaarde-omvormers vormt het beveiligingssysteem Sensyguard tegen lokale oververhitting.
Een opvallend instrument is de trendaanwijzer Datavis A die een nieuw concept aanwijzers voor de jaren '90 inluidt. Het instrument beschikt over vier kanalen waarmee zowel actuele als historische meetwaarden als trend kunnen worden weergegeven.
Hartmann & Braun Nederland,
tel. 015-159863 ***(B 2010)***

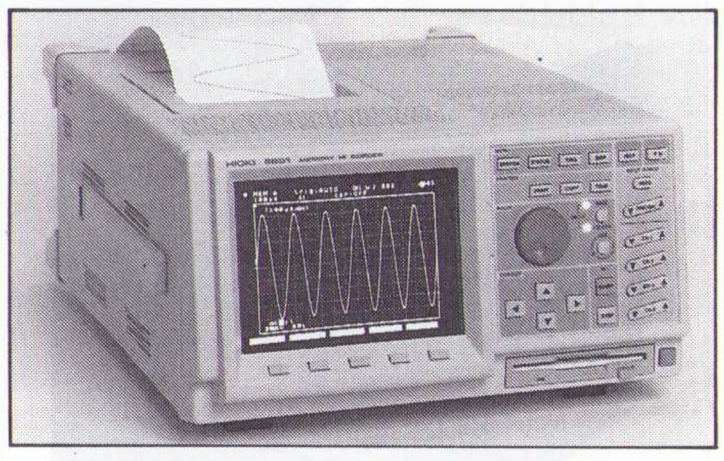
Optisch temperatuurmeetsysteem, waarbij de glasvezel zorgt voor intrinsieke veiligheid.

Verplaatsing meten
Van Heidenhain wordt een serie LIP-linealen voor het meten van verplaatsingen in het nanometergebied getoond. De LIP 301 meet met een resolutie van 1 nm (prototype); de LIP 402 en 403 kunnen 5 nm meten met een absolute nauwkeurigheid van 0,1 μm. Door de kleine afmetingen is montage mogelijk in wafersteppers en ultranauwkeurige draaimachines.
Heidenhain Nederland,
tel. 08385-40300 ***(B 7200)***

Televideo bewakingssysteem
Een eigen ontwikkeling van de exposant is het VSIN (video systems integrated network). Met dit televideo bewakingssysteem kunnen videobeelden van (CCD) TV-bewakingscamera's worden gecomprimeerd en via het openbare telefoonnet en digitale datanetten als ISDN worden getransporteerd. Met het beeld kunnen in de toekomst ook numerieke en grafische (proces)-gegevens worden verzonden. VSIN werkt met ultrasnelle A/D en D/A omzetting en intelligente beeldcompressie programmatuur. De overdrachtstijd per videobeeld is afhankelijk van het aantal veranderingen hierin en kan variëren van enkele tienden van seconden tot meerdere seconden. Het systeem is niet gebaseerd op een bestaande videokaart.
Heynen, tel. 08851-96111 ***(A 3061)***

Transiëntrecorders
De getoonde vierkanaals transiëntrecorder H3250 van Hioki heeft een geheugen van 500 Kbyte per kanaal en een maximale bemonsteringsfrequentie van 1 MHz. Het scherm beschikt over cursormeting en er zijn diverse trigger- en analysefuncties, inclusief de mogelijkheid tot opslag van gegevens op een $3^1/_2$ inch diskette.
Ing. bureau Hartogs,
tel. 010-4795700 ***(A 6060)***

Vierkanaals transiëntrecorder met diskettestation.



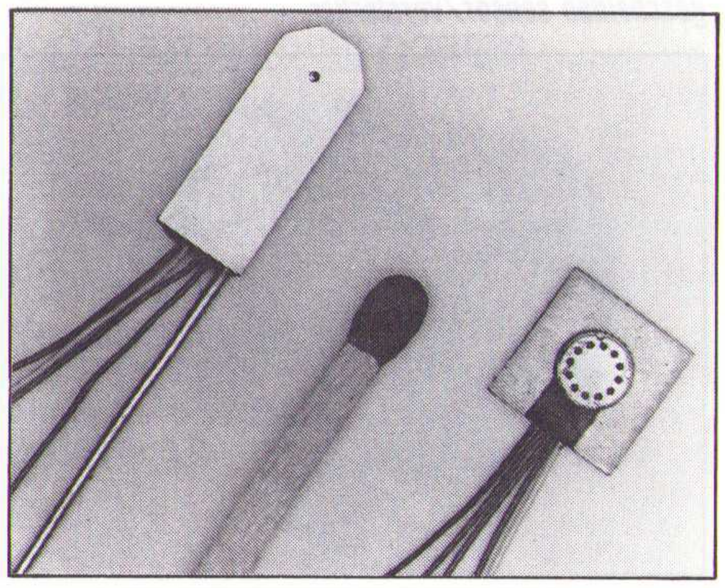
Procesbesturing
De meet- en regelsystemen voor de procestechniek zijn opgebouwd volgens het 'multilevel' concept, dat wil zeggen een hoofdcomputer bestuurt een aantal procesregeleenheden (PCU's). De hoofdcomputer onder MS-DOS, OS-2, VMS of UNIX communiceert via een veldbus, de Bitbus, met de PCU's en heeft een aantal taken, zoals het presenteren en bewaren van meet- en stuurgegevens. De functies zijn met het programmapakket Factory Link geraliseerd. De PCU's meten, sturen en regelen en zijn vrij programmeerbaar via het regeltechnische programmapakket Cape. De configuratie is geschikt voor industrie en onderzoekscentra door de grote programmeervrijheid.
Incaa Computers, tel. 055-425001 ***(B 7080)***

Grafisch LCD-scherm
Voor het volgen van het procesverloop wordt van Rabotek een grafisch kleurenscherm in LCD-techniek getoond, type GLCD. Het scherm is 8 cm diep, heeft een beeldvlak van 10,4 inch en kan in bedieningslessenaars worden gemonteerd. Het scherm verwerkt 640x400 beeldpunten in 16 kleuren VGA of 256/512x512 beeldpunten met 8 kleuren in PLC-techniek. Het systeem is trilling- en schokbestendig en kan in vochtige ruimten worden toegepast. De afstand tussen scherm en computer of grafische kaart mag 800 m bedragen, waarbij een glasvezel de RGB-signalen transporteert.
Innotech, tel. 05120-36729 ***(C 505)***

Datarecorder
De BR320 van Campbell Scientific kan onder zware omstandigheden geheel zelfstandig een aantal sensoren (ook intelligente) uitlezen en de data opslaan in een 64 Kbyte geheugen. Het instrument heeft een 17 bit A/D-omzetter, 4 analoge ingangen, 2 pulsingangen en 4 digitale uitgangen. Het systeem is vrij programmeerbaar en communiceert via RS232 met de geheugenmodule, PC of modem. De PC300 programmatuur, batterijen en weerbestendige behuizing zijn standaard.
Koenders Instruments,
tel. 035-236400 ***(A 4000)***

Opnemers gecombineerd
Voor het gelijktijdig uitvoeren van een druk en een temperatuurmeting op dezelfde plaats toont de exposant een gecombineerde druk/temperatuuropnemer binnen één transducerbehuizing. Bij deze methode wordt de temperatuur gemeten op de meetbrug. Alle drukopnemers kunnen met dezelfde voorziening worden uitgerust. Het temperatuursignaal is 4 mV/°C nominaal, terwijl het drukopnemersignaal 75 mV of 100 mV volle schaal is, afhankelijk van het soort opnemer. De

Gecombineerde druk/temperatuuropnemers binnen één behuizing.



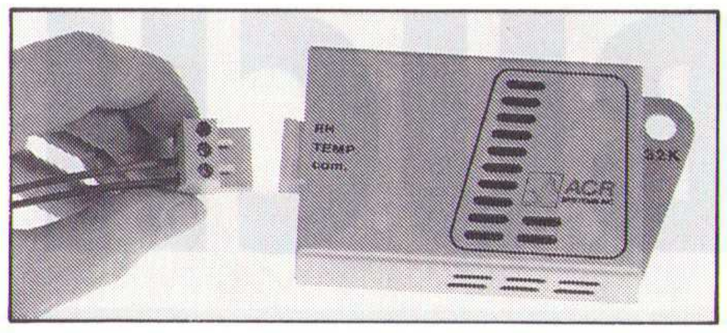
nauwkeurigheid van de temperatuurmeting is ±1 °C. Bovendien kan door deze temperatuurmeting direct op de meetbrug een ideale microprocessor-correctie op de thermische fouten van de drukopnemer worden toegepast, waardoor drukmeting bij een temperatuur van 20 tot 120 °C een absolute nauwkeurigheid van 0,15% kan opleveren.
Kulite Benelux, tel. 070-3177222 ***(A 1050)***

Bedieningstableaus voor PLC's
De getoonde bedieningstableuas van Kep hebben een tweeregeling (elk 20 posities) vacuüm fluorescentie of LCD uitleesventer voor het weergeven van boodschappen, alarmen en statusmeldingen van registeren en in/uitgangen. Ze worden rechtstreeks op de programmeerpoort van de PLC aangesloten zodat deze poort ook na het programmeren nog dienst kan doen. Naast het automatisch instellen van de communicatiesnelheid bij het inschakelen, worden de andere instellingen via de programmatuur gerealiseerd.
Mechalectron, tel. 03402-64903 ***(A 7030)***

Beeld- en signaalverwerking
Tot de getoonde noviteiten behoren Scil-image, een beeldbewerkingspakket onder X-Windows van het Centrum voor Beeldbewerking te Delft; RT-vision, het door TSI ontwikkelde real-time machine vision systeem op basis van de SBIP (single board image processor) van Philips; Metpro, een meteorologisch werkstation van General Scienses; Ecowatch 2000, een algemeen toepasbaar concept waarbij informatie van sensoren centraal wordt opgeslagen en via MS-Window programmatuur wordt weergegeven; PC-dats, een signaalverwerkingspakket van Prosig.
Een groot deel van de stand wordt ingenomen door een vrij programmeerbare robot (Panasonic), bestuurd door RT-vision. Het systeem zoekt binnen een bepaald deel van de stand naar een uitgestoken hand, waarna de robot een folder uitreikt.
Multihouse TSI, tel. 020-6821081 ***(B 7150)***

Datalogger
Voor het meten en registreren via maximaal 8 kanalen tegelijkertijd van temperatuur, relatieve vochtigheid, druk, CO_2, pulstellingen, spanning en stroom, zijn sensoren beschikbaar voor koppeling met een miniatuur datalogger. Deze XT-105 serie van ACR Systems is tevens geschikt voor directe aansluiting van thermokoppels. De geheugencapaciteit bedraagt 32768 metingen, waarbij de intervaltijd programmeerbaar is tussen 8 seconden en 30 minuten. Het apparaat werkt op een lithiumbatterij. De programmatuur biedt grafische verwerking, opslag en afdrukken via printers en plotters.
Multitronics, tel. 033-614641 ***(D 205)***

Miniatuur datalogger meet continu via een FIFO register.

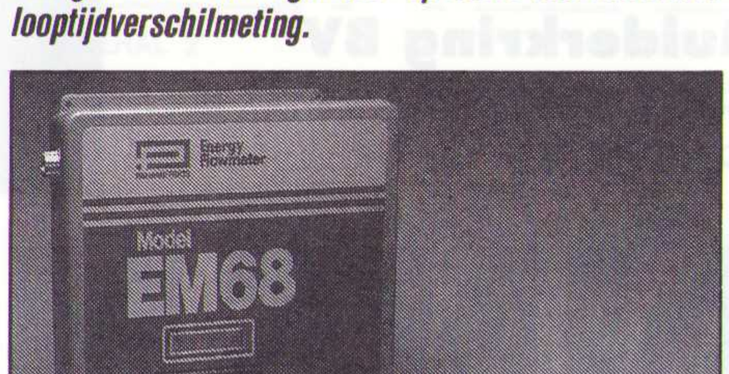


Startende ondernemers
Een initiatief van Shell en de NMB is de stichting Nieuw Ondernemen (NION). Beide ondernemingen stellen hun kennis en expertise ter beschikking aan mensen die een nieuw bedrijf willen beginnen of die van plan zijn binnen hun 'jonge' onderneming nieuwe activiteiten te ontplooien. Door het bevorderen van het kleine ondernemerschap in de industriële sfeer wil men een bijdrage leveren aan het verminderen van de werkgelegenheidsproblematiek en aan het stimuleren en innoveren van het midden- en kleinbedrijf. Neem dus uw ondernemersplan mee naar de beurs!
NION, tel. 010-4052700 ***(D 201)***

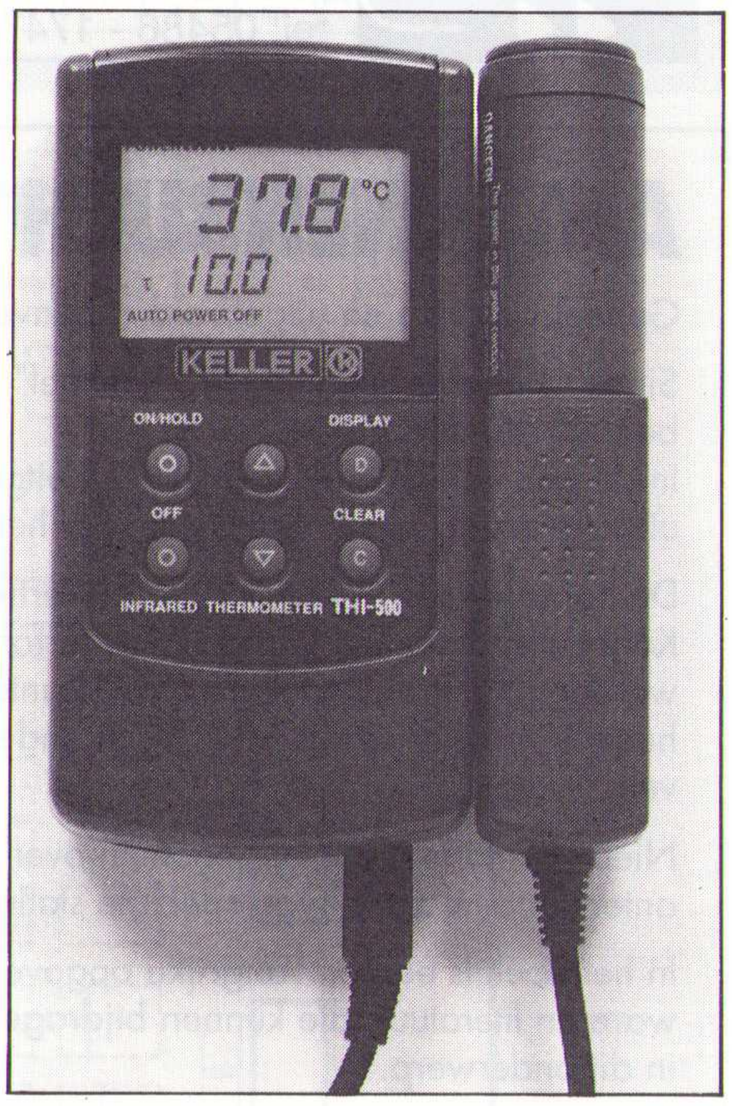
Optische vloeistofniveauschakelaar
Een teflon niveausensor met V-vormig uiteinde van Levelite kan (zeer agressieve) vloeistoffen detecteren. In de sensor zit een infrarode zender/ontvanger. Wanneer de sensor zich in de vloeistof bevindt, zal de IR-lichtbundel in de vloeistof treden door de brekingsindex teflon/vloeistof. Is de sensor droog dan wordt de IR-lichtbundel gereflecteerd door het teflon prisma en zal de ontvanger dit signaleren. De sensor wordt aangesloten op een regeleenheid die het signaal omzet naar een potentiaalvrij relaiscontact (5 A). De elektronica omvat een pompbesturingsfunctie, instelbare tijdvertraging en een fail-safe keuzeschakelaar.
Nivotherm, tel. 01858-17544 ***(B 2030)***

Procesgrootheden meten
Met de vochtmeetinstrumenten in de Moisture Image Serie kan, met gebruik van groep- of vensterbeelden en krommen, voor maximaal zes kanalen één van de vier parameters (vocht, zuurstof, temperatuur en druk) worden weergegeven.
Het instrument Epoch II biedt inspectietechnieken op basis van ultrasoon onderzoek voor materialen en meet de dikte van staal of aluminium vanaf 0,25 mm, test lijmverbindingen, spoort materiaalfouten als delaminatie en luchtinsluitingen op en kan DAC-krommen op het scherm projecteren om lasonderzoek te vereenvoudigen.
De wanddiktemeter 26DL Plus geeft het digitale resultaat als A-beeld van een diktemeting weer op zakformaat. Metingen op leidingwerk, ketels of warmtewisselaars worden in 6000 geheugenlocaties opgeslagen voor verwerking via PC en printer.
Voor verwarmings- en koelsystemen combineert de EM68 stromingsmeting volgens een ultrasoon looptijdverschil met nauwkeurige RTD temperatuurmeting. Dit levert een nauwkeurige bepaling van de doorgestroomde energie op, inclusief het obstructieloos meten met natte of opgeklemde omzetters op buizen met een diameter vanaf 1/8 inch waarin water of water/ethyleenglycol stroomt.
Panametrics, tel. 03495-36444 ***(C 306)***

Energie doorstromingsmeter op basis van ultrasone looptijdverschilmeting.



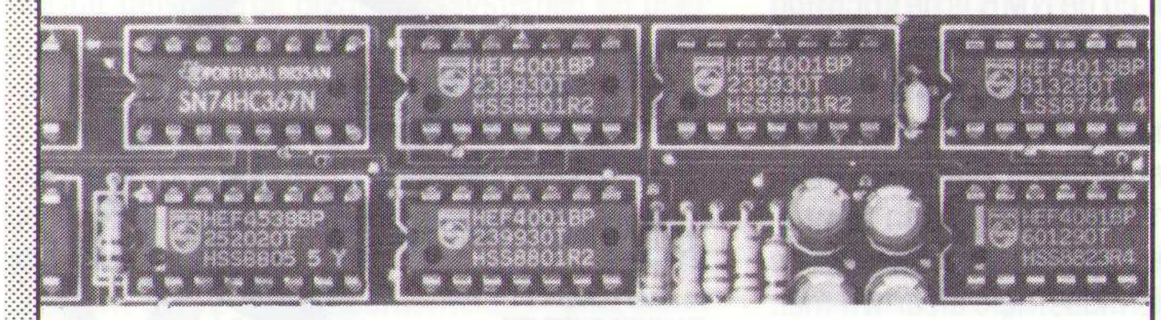
Contactloos temperatuur meten
Een draagbare stralingspyrometer, de THI-500 van Keller, heeft een meetbereik van -50 tot +500 °C. Een LCD uitleesvenster geeft naast de temperatuur (±0,5 °C nauwkeurig) de emissiefactor, min/max gemeten waarde of de meettijd weer. Met behulp van een pilootlicht (voor het zichtbaar uitrichten van de meetsonde) kunnen voorwerpen met een minimale diameter van 2,5 mm nauwkeurig worden gemeten.
Pyrotherm, tel. 03404-13624 ***(B 1020)***



Contactloos temperatuur meten met pilootlicht voor het uitrichten.

Schakellinten
Voor veiligheid, alarmering, detectie en automatisering demonsteert de exposant schakellinten van Tapeswitch. Ze bestaan uit twee laagjes van een koperlegering omgeven door PVC. De laagjes maken contact als er druk op wordt uitgeoefend (gevoeligheid naar keus 1 tot 11 Newton). De schakellinten zijn beschikbaar tot een lengte van 3.000 meter en hebben een levensduur van 5 miljoen acties.
Sensor Data, tel. 01626-82341 ***(B 4127)***

WIJ LEVEREN SNEL EN VOORDELIG



service documentaties voor:

- audio-video apparatuur
- meetinstrumenten
- home-computers

van alle bekende Europese en Japanse merken

service onderdelen zoals:

- lijntransformatoren, focusregelingen
- afstandbedieningen, videokoppen etc. etc.

***ELV* bouwpakketten** (bel voor dealer in uw omgeving)

- meetinstrumenten
- laser- en lichtshows
- atoomklokken en honderden andere

halfgeleiders

- voor meer dan 18.000 typen halfgeleiders hebben wij een vervanger of het originele type in huis en leveren u deze componenten **zonder verzend- of administratiekosten franko huis.**

BINELL bv postorders
postbus 83, 7440 AB Nijverdal
tel: 05486 - 17475, fax: 12678

AMPLIMO

AUDIO TRAFO'S

- voor elektrostatische luidsprekers.
- voor buizen versterkers van 40W en 100W.
- voor ringleidingen van <4Ω.
- voor 100V luidspreker systemen.
- voor mikrofoons, met mumetalen huis.
- voor max. +8dB mengpaneeluitgang, idem.
- voor max. +20dB studio lijnniveau, idem.

Allen zijn uit voorraad leverbaar en van uitstekende kwaliteit.

Gratis dokumentatie aan te vragen bij:

AMPLIMO

AMPLIMO b.v.
Vossenbrinkweg 1 7491 DA Delden
Telefoon 05407-62024

ANTENNENBUCH

ISBN 3440.058.530

Geheel herziene en uitgebreide uitgave.

Sinds vele jaren geldt de "Rothammel" bij zendamateurs als een onontbeerlijk standaardwerk.
In de geheel opnieuw bewerkte en uitgebreide 10e druk verschijnt deze uitgave als absoluut handboek voor het gehele Duitse gebied.

De hoofdstukken "Querstrahler", "Vertikal polarisierte Kurzwellenantennen" en de "Sonderformen der VHF- und UHF Antennen" werden uitgebreid. Ook de satellietantennes voor vaste opstelling hebben hun vertrouwde plaats in dit boek onder de radio- en TV-antennes verworven.

Nieuwe informatie is opgenomen over aktieve antennes, de praktische antennebouw zowel van speciale stationaire en mobiele antennes.

In het boek is een omvangrijke opgave opgenomen van geschikte software en literatuur, die kunnen bijdragen tot een verdere kennisverdieping in dit onderwerp.

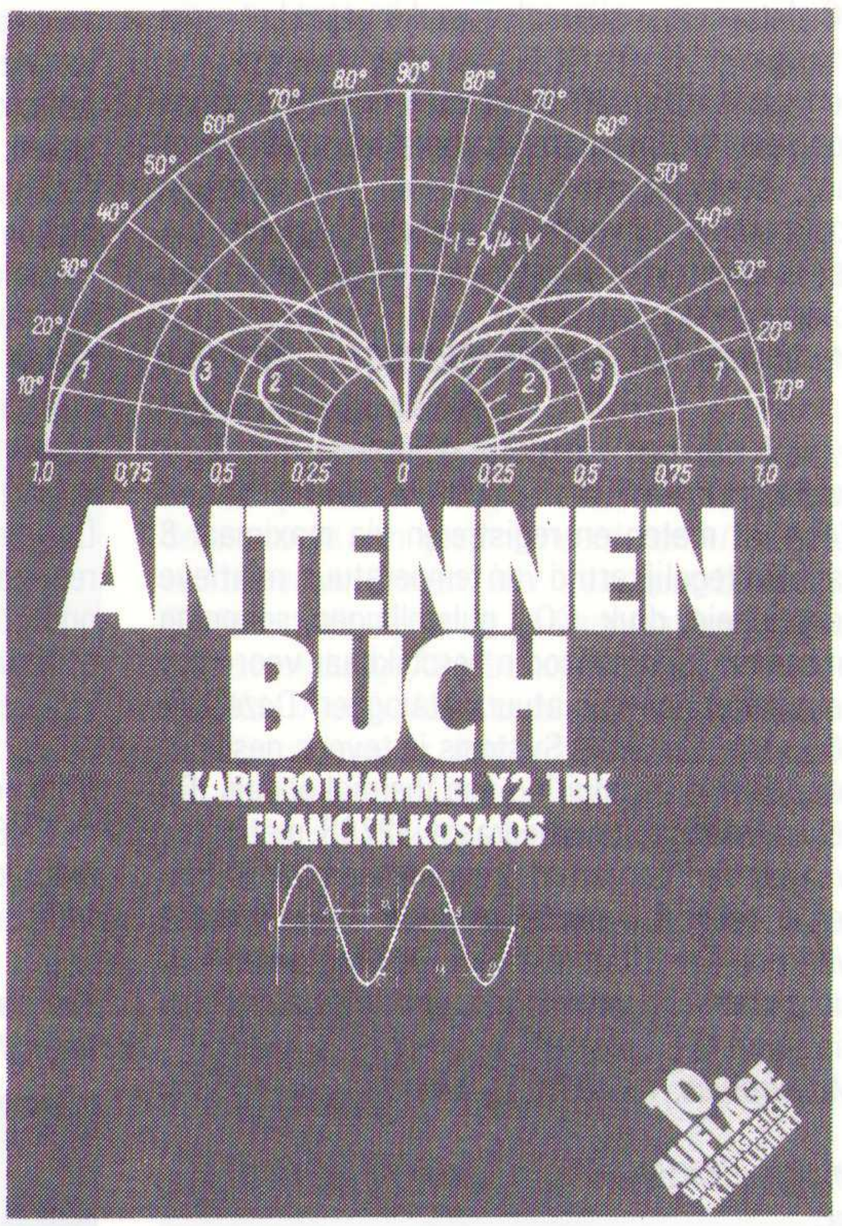
Verkrijgbaar bij de boekhandel en elektronica-winkel

en bij . . .

Hfl. 99,50

Bfr. 1990

De Muiderkring BV
tel. 02940 - 15210
fax 02940 - 12782



ANTENNENBUCH

Plattegrond exposanten

HET INSTRUMENT '92

TREFPUNT VOOR TECHNOLOGIE

KONINKLIJKE JAARBEURS
UTRECHT

MAANDAG 6 APRIL
T/M VRIJDAG 10 APRIL 1992

INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

INDUSTRIËLE AUTOMATISERING

BERNHARDHAL 3

BERNHARDHAL 2

BERNHARDHAL 1

MARIJKEHAL

IRENEHAL 2

IRENEHAL 1

MEYSON BOUWBURO

MERWEDEKANAAL

INGANG

CORRIDOR

TERRAS

VOOROACHTENPLEIN

INFO

INGANG CROESELAAN

Organisatie:
Vereniging Federatie Het Instrument
Postbus 152, 3760 AD Soest
Telefoon (02155) 18204
Telefax (02155) 23739

Overzicht deelnemers

HET INSTRUMENT'92
TREFPUNT VOOR TECHNOLOGIE

KONINKLIJKE JAARBEURS
UTRECHT
MAANDAG 6 APRIL
T/M VRIJDAG 10 APRIL 1992

INDUSTRIËLE ELEKTRONICA
INDUSTRIËLE AUTOMATISERING

3B-ENGINEERING B.V.
Pb. 11050, 3004 EB Rotterdam. C 515
ABB COMPONENTEN B.V.
Pb. 532, 2900 AM Capelle a/d IJssel E 406
ABB INDUSTRIE B.V.
Pb. 113, 3000 AC Rotterdam. A 4020
ABB PROCESS ANALYTICS B.V.
Pampuslaan 89, 1382 JM Weesp. A 4040
ACAL AURIEMA
Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven. D 108
A.C.S. B.V.
Pb. 95, 6100 AB Echt. E 110.1
ACTUM SOLUTIONS
Pb. 373, 1700 AJ Heerhugowaard. A 4084
A.E.M.I. NEDERLAND B.V.
Pb. 413, 4200 AK Gorinchem. E 604
AEROWAVE B.V.
Hofweg 1, 3274 BK Heinenoord. F 6070
AE SENSORS B.V.
Pb. 9084, 3301 AB Dordrecht. E 100
A.I.M.S. NDT B.V.
Pb. 92, 2060 AB Bloemendaal. D 408
AIR PARTS INTERNATIONAL B.V.
Pb. 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn. F 3000
ALCATEL NEDERLAND B.V.
Meidoornkade 19, 3992 AG Houten. B 3010
ALPHATRON PROFESSIONAL COMPONENTS
Pb. 21003, 3001 AA Rotterdam. E 101
AMEC CONTROL SYSTEMS
Pb. 2972, 2601 CZ Delft. D 103
AMP HOLLAND B.V.
Pb. 288, 5201 AG Den Bosch. F 3030
AMROH B.V.
Pb. 370, 1380 AJ Weesp. E 203
AMS/PROCESS INSTRUMENTS B.V.
Voorerf 4, 4824 GN Breda. C 503
AMSLER OTTO WOLPERT-WERKE GMBH
p/a Pb. 267, 7040 AG 's-Heerenberg. C 612
AMSTERDAM VALVE & FITTING B.V.
Pb. 9050, 1180 MD Amstelveen. B 3030
ANKERSMIT NEDERLAND B.V.
Essendonk 1a, 4824 DA Breda. E 602
ANRU B.V.
Pb. 11220, 3004 EE Rotterdam. F 6030
A.O. INSTRUMENT B.V.
Archimedesbaan 13, 3439 ME Nieuwegein. B 7050
APPLIED PROCESS TECHNOLOGY (APT) B.V.
Pb. 524, 2400 AM Alphen a/d Rijn. C 701
APPLIED TECH SYSTEMS B.V.
Harmenjansweg 36, 2031 WK Haarlem. C 514
ARCOBEL B.V.
Pb. 344, 5340 AH Oss. A 6030
ASCO CONTROLS B.V.
Pb. 3, 3925 ZG Scherpenzeel. D 118

BADOTHERM PROCES INSTRUMENTATIE B.V.
Pb. 485, 3300 AL Dordrecht. C 208
BAKKER & CO B.V., HAND.- EN ING. BUR.
Pb. 1235, 3330 CE Zwijndrecht. D 112
BALZERS
Pb. 1284, 3600 BG Maarssen. B 4000
BELPA B.V. TRANSFORMATORENFABRIEK
Pb. 800, 3480 AV Harderwijk. F 2111
BENELUX DISPLAYS B.V.
Pb. 4971, 4803 EZ Breda. A 5020
BERCOM B.V.
Pb. 472, 4900 AL Oosterhout. F 1120
BERGMANN
Pb. 752, 3000 AT Rotterdam. D 404
BETRONIC HARD- & SOFTWARE B.V.
Pb. 4137, 1009 AH Amsterdam. A 3066
TECHN.IM- EN EXPORT J.L. BIENFAIT
Pb. 24, 2110 AA Aerdenhout. C 610
BIONICS INSTRUMENT B.V.
Pb. 60, 1749 ZH Warmenhuizen. A 1130
BLANKEN CONTROLS
Pb. 3, 7370 AA Loenen (Gld). A 1060
B.V. BUR. VAN BORSELEN
Pb. 3, 2700 AA Zoetermeer. A 1020
BRANDS B.V.
Pb. 2, 5060 AA Oisterwijk. E 600
BRAN + LUEBBE B.V.
Pb. 1530, 3600 BM Maarssen. B 4040
BRINCK HMT MEETTECHNIEK
Pb. 21, 3800 AA Amersfoort. B 4060
B & R INDUSTRIELE AUTOMATISERING B.V.
Takkebijsters 9c, 4817 BL Breda. B 2100
BRONCKHORST HIGH-TECH B.V.
Pb. 332, 3900 AH Veenendaal. B 2060
BRÜEL & KJAER NEDERLAND B.V.
Pb. 1205, 3430 BE Nieuwegein. A 5106/F 4060
BÜRKERT-CONTROMATIC B.V.
Pb. 1248, 3600 BE Maarssen. D 310
BURR-BROWN INTERNATIONAL B.V.
Pb. 1590, 3600 BN Maarssen. E 109
BUVECO B.V.
Pb. 74, 2665 KZ Bleiswijk. B 3035

CALPE B.V.
Pb. 50, 3790 CB Achterveld. F 3010
CAMILLE BAUER MEETINSTRUMENTEN B.V.
Pb. 323, 3440 AH Woerden. D 400
CAPABLE B.V.
Pb. 2122, 4800 CC Breda. E 201
CARLO GAVAZZI B.V.
Willem Barentzstraat 1, 2315 TZ Leiden. B 6060
CARLTECH
Pb. 137, 3430 AC Nieuwegein. C 700
B.V. ONTWIKKELINGSMIJ CCM
Pb. 12, 5670 AA Nuenen. A 5110
CDS ELECTRONICS B.V.
Mozartlaan 330, 3144 NH Maassluis. B 7120
CEF SAFETY SYSTEMS B.V.
Delftweg 69, 2289 BA Rijswijk. F 6050
CEMATIC-ELECTRIC B.V.
Pb. 777, 7550 AT Hengelo. B 3000
CITO-BENELUX B.V.
Pb. 246, 6900 AE Zevenaar. C 509/E206
COMPCONTROL INT. B.V.
Pb. 921, 5600 AX Eindhoven. B 1000
COMPUDIENST B.V.
Ridderstraat 88, 4902 AC Oosterhout. A 1120
COMPUTER ENGINEERING ROOSENDAAL B.V.
Pb. 258, 4700 AG Roosendaal. F 6040
COMTEST INSTRUMENTATION B.V.
Industrieweg 12, 2382 NV Zoeterwoude. E 212
CONOVALVE B.V.
Pb. 270, 3100 AG Schiedam. D 201

DALCON DULLAERT B.V.
Pb. 201, 7400 AE Deventer. F 1060
DANIELSON NEDERLAND B.V.
Pb. 328, 3800 AH Amersfoort. E 408
DELFT INSTRUMENTS TANK GAUGING B.V.
Pb. 812, 2600 AV Delft. A 3000
DELTA CONTROLS VELSEN B.V.
Pb. 61, 1950 AB Velsen-Noord. B 7040
DEMACO VACUUMTECHNIEK B.V.
W.M. Dudokweg 78, 1703 DC Heerhugowaard. C 513
DEPEX B.V.
Pb. 27, 3730 AA De Bilt. F 4040
DIGITAP BENELUX B.V.
Pb. 2112, 5202 CC Den Bosch. 7310
DJIE-ROEDERSTEIN EL. OND. B.V.
Pb. 19, 1180 AA Amstelveen. F 2080
DOEDIJNS B.V.
Pb. 743, 2280 AG Rijswijk. D 304
DOSCO B.V.
Pb. 102, 3760 AC Soest. B 6040
DRÄGER NEDERLAND B.V.
Pb. 310, 2700 AH Zoetermeer. B 2080
DRESSER IND.PROD.B.V. MASONEILAN DIV.
Pb. 7240, 3000 HE Rotterdam. A 6080
DRUCK NEDERLAND B.V.
Pb. 232, 2990 AE Barendrecht. B 7090
DURANMATIC B.V.
Plein 1940-1945 nr. 8, 3313 CV Dordrecht. D 212

EAO FIGROEN B.V.
Pb. 544, 3300 AM Dordrecht. E 102
EBERLE GMBH, VERK.KANT. NEDERLAND
Pb. 50120, 1305 AC Almere. c 304
ECKHARDT-NEDERLAND
Pb. 298, 2280 AG Rijswijk. D 104
ECONOSTO N.V.
Pb. 84164, 3009 CD Rotterdam. A 1080
E.E.M.C. B.V.
Pb. 101, 1540 AC Koog a/d Zaan. F 2000
ELEKTROMACH B.V.
Pb. 175, 7550 AD Hengelo. A 3060
ELECTRO RENT EUROPE B.V.
Valkweg 1, 1118 ZH Schiphol-Zuid. F 5030
ELMEKANIC B.V.
Pb. 566, 1200 AN Hilversum. C 206
ELMEQ NEDERLAND B.V.
Broeikweg 25, 2871 RM Schoonhoven. D 208
ELSCOLAB NEDERLAND B.V.
Zonnebaan 18, 3606 CB Maarssenbroek. C 604
EMBA TECHNIEK GROEP N.V.
Pb. 951, 3300 AZ Dordrecht. B 5100
ENDRESS + HAUSER B.V.
Pb. 5102, 1410 AC Naarden. B 1040
ENVICO ENVIRONMENT-CONTROL B.V.
Pb. 8, 2380 AA Zoeterwoude. A 1010
ERIKS B.V.
Pb. 280, 1800 BK Alkmaar. C 103
ESMEIJER B.V.
Pb. 6005, 3002 AA Rotterdam. E 108
EURO ELECTRONIC RENT BENELUX B.V.
Hogelandseweg 60, 6545 AB Nijmegen. F 6000
EURO-FIMA SECRETARIAT p/a Messe Düsseldorf
Pb. 320203, 4000 Düsseldorf 30 (D) D 414
EUROLECTRON B.V.
Rembrandtlaan 24B, 3723 BJ Bilthoven. E 409
EUROTHERM INT. BENELUX B.V.
J. Frisostraat 1, 2382 HJ Zoeterwoude. B 4100

FACE INDUSTRIELE AUTOMATISERING
Pb. 2226, 5500 be Veldhoven. A 4088
FACTORY SYSTEMS N.V.
Mechelsesteenweg 277, 1800 Vilvoorde (B). A 7140
P.J. FETERIS B.V.
Scheveningseweg 15, 2517 KS Den Haag. F 1070
HELMUT FISCHER MEETTECHNIEK B.V.
Pb. 1828, 5602 CA Eindhoven. E 503
FISCHER & PORTER B.V.
Pb. 513, 4200 AM Gorinchem. C 300
FISHER CONTROLS B.V.
Pb. 212, 2280 AE Rijswijk. B 3080
FISONS INSTRUMENTS B.V.
Pb. 171, 1380 AD Weesp. D 103.2
B.V. FOTOMETAAL
Pb. 42, 1520 AA Wormerveer. E 104
FOXBORO NEDERLAND N.V.
Pb. 146, 3740 AD Baarn. A 1100

GE FANUC AUTOMATION BENELUX B.V.
Pb. 7230, 4800 GE Breda. A 7010
GEVEKE ELECTRONICS B.V.
Pb. 652, 1000 AR Amsterdam. D 114
GEVEKE WERKTUIGBOUW
Pb. 820, 1000 AV Amsterdam. A 1040
INGENIEURSBURO GOMMER B.V.
Parkweg 11, 2271 AD Voorburg. B 3090

HARTMAN & BRAUN NEDERLAND B.V.
Pb. 5072, 2600 GB Delft. B 2010/2020/2040
ING. BUREAU B.V. IR. I. HARTOGS
Pb. 9393, 3007 AJ Rotterdam. A 6060
HAS AUTOMATION SYSTEM B.V.
Pb. 8362, 1005 AJ Amsterdam. D 303
DE HEER TECHNIEK
Noorderstraat 59, 1486 MZ West-Graftdijk. C 603.1
HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.
Pb. 107, 3900 AC Veenendaal. B 7200
HENRI SYSTEMS HOLLAND B.V.
Pb. 198, 3330 AD Zwijndrecht. B 7070
HERAEUS B.V.
Pb. 34, 3960 BA Wijk bij Duurstede. B 6100
HEWLETT PACKARD NEDERLAND B.V.
Pb. 667, 1180 AR Amstelveen. E 502
HEYNEN B.V.
Pb. 10, 6590 AA Gennep. A 3061/E 306
HILKOMIJ B.V.
Pb. 3163, 2280 GD Rijswijk. A 5060
HILTRONIC
Pb. 54047, 3008 JA Rotterdam. D 101
R. HIRSCHMANN ELECTRONICA NED. B.V.
Pb. 92, 1380 AB Weesp. E 106
HITMA B.V.
Pb. 175, 1420 AD Uithoorn. B 4080
HOBRE INSTRUMENTS B.V.
Pb. 328, 1440 AH Purmerend. C 504
HOFFMANN INTERNATIONAL B.V.
Pb. 11, 2660 AA Bergschenhoek. F 4080
HOFSTAD VAKPERS B.V.
Pb. 199, 2700 AC Zoetermeer. B 7020
HOGESCHOOL EINDHOVEN
Pb. 347, 5600 AH Eindhoven. A 3068
HOLEC PROJECTS B.V.
Pb. 565, 7550 AG Hengelo. B 4122
HOLLAND ELEKTRONIKA
Pb. 190, 2700 AD Zoetermeer. B 4120/F 2100
HOLLINDA PROCESS AUT.SERV. (HPAS)
Pb. 63476, 2502 JL Den Haag. A 2000
HONEYWELL B.V.
Pb. 12683, 1100 AR Amsterdam Z.O. B 5080
HOSITRAD HOLLAND B.V.
Pb. 114, 3870 CC Hoevelaken. C 607

HUIKESHOVEN B.V.
Pb. 181, 4000 AD Tiel. C 406
HYDROCHEMIE-CONHAG B.V.
Pb. 122, 2650 AC Berkel en Rodenrijs. D 109

IBM NEDERLAND B.V.
Pb. 8303, 3503 RH Utrecht. D 204
I.K.-HANDEL B.V.
Pb. 4, 2970 AA Bleskensgraaf. E 115
IMBEMA SIEGER POLYMETRON B.V.
Pb. 160, 2000 AD Haarlem. C 502
IMPHY BENELUX B.V.
Pb. 5133, 5004 EC Tilburg. E 113
INACOM INSTRUMENTS B.V.
Pb. 463, 3900 AL Veenendaal. D 102
INCAA COMPUTERS B.V.
Pb. 722, 7300 AS Apeldoorn. B 7080
INDUCOM SYSTEMS B.V.
Pb. 627, 5340 AP Oss. F 4100
INDUSTRIAL AUTOMATION INTEGRATORS
Pb. 200, 5500 AE Veldhoven. A 5102
INGENIEURSPERS
Pb. 90162, 1006 BD Amsterdam. F 2120
INGENIUM INGENIEURSBURO B.V.
Edisonstraat 96, 6942 PZ Zevenaar. A 5104
INNOTECH HEERENVEEN B.V.
Pb. 593, 8440 AN Heerenveen. C 505
INNOVATIECENTRUM NETWERK
Pb. 20104, 2500 EC Den Haag. A 5108
INSITU INSTRUMENTS B.V.
Pb. 14069, 3508 SC Utrecht. C 402
INSTROMET B.V.
Pb. 7, 7064 ZG Silvolde. D 207
INSTRUCAL B.V.
Pb. 5264, 3008 AG Rotterdam. D 209
INTECHMIJ B.V.
Pb. 187, 1110 AD Diemen. B 2100/F 2050
INTERCONTROL ARNHEM
Pb. 60201, 6800 JE Arnhem. B 1120
INTERLINE SYSTEMS B.V.
Celsiusstraat 30, 1704 RW Heerhugowaard. C 200
INTERGRAPH BENELUX B.V.
Pb. 333, 2130 AH Hoofddorp. A 7050
INTERTEC INSTRUMENTATION B.V.
Pb. 247, 7000 AE Doetinchem. A 1110
B.V. INTRA AUTOMATION HTP
Pb. 178, 3620 AD Breukelen. B 3020
INTROCOM
Steenakkersweg 25, 7553 EJ Hengelo. E 304.2
STICHTING ION/POELMAN PARTNERS
Arnhemsbovenweg 13, 3708 AA Zeist. A 4082/4083
HANDELSMAATSCHAPPIJ ISOLECTRA
Pb. 37100, 3005 LC Rotterdam. E 112
ISOTRON SYSTEMS B.V.
Pb. 2232, 5202 CE Den Bosch. B 6080
ISTEC INTERNATIONAL B.V.
Pb. 155, 2160 AD Lisse. D 301
ITE-DE GIDTS & FELDMAN
Pb. 50041, 1305 AA Almere. B 1080
I.T.S. ELECTROTECHNIEK B.V.
Pb. 114, 4940 AC Raamsdonksveer. F 6060

„A. DE JONG T.H." B.V.
Pb. 11001, 3004 EA Rotterdam. B 5010
JONGMANS REGELTECHNIEK B.V.
Florisdonk 6, 4707 VM Roosendaal. B 7180
JUMO-MEET- EN REGELTECHNIEK B.V.
Pb. 115, 1380 AC Weesp. C 303
KANE-MAY BENELUX B.V.
Mon Plaisir 23, 4879 AK Etten-Leur. B 7100
KEITHLEY INSTRUMENTS B.V.
Pb. 559, 4200 AN Gorinchem. A 3063/F 6020
N.V. KEMA
Pb. 9035, 6800 ET Arnhem. D 107
KEYSTONE SALES DIVISION
Mijkenbroek 20, 4824 AB Breda. D 202
KIPP & ZONEN DELFT B.V.
Pb. 507, 2600 AM Delft. F 5020
KIVI/NIRIA p/a Honeywell B.V.,
Laarderhoogt 18, 1101 EA Amsterdam Z.O. B 1090
KLAASING ELECTRONICS B.V.
Beneluxweg 37, 4904 SJ Oosterhout. E 308
KLAY B.V.
Pb. 23, 9422 ZG Smilde. B 1010
TECHN. HAND. EN ADV. BUR. A.J. KLEIN
Pb. 308, 3925 ZN Scherpenzeel. F 5010
KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN B.V.
Pb. 23, 7400 AA Deventer. F 1020
KNF VERDER BENELUX B.V.
Pb. 122, 3450 AC Vleuten. C 111
KOBOLD INSTRUMENTATIE B.V.
Schaapsdrift 117, 6824 GR Arnhem. B 3120
KOENDERS INSTRUMENTS
Pb. 4016, 1200 LA Hilversum. A 4000
KONING & HARTMAN
Pb. 125, 2600 AC Delft. E 302
KULITE BENELUX B.V.
Pb. 21, 2260 AA Leidschendam. A 1050
KWW-BETA B.V.
Pb. 85809, 2508 CM Den Haag. C 202

LANDIS & GYR B.V.
Pb. 444, 2800 AK Gouda. D 110
LANDMAN TECHN. AGENTUREN B.V.
Pb. 5040, 2701 GA Zoetermeer. E 301
LANDRE-INTECHMIJ B.V.
Pb. 63, 4130 EB Vianen. C 408/F 2050
TECHN. HAND. BUR. A. LAUMANS B.V.
Pb. 60, 6000 AB Weert. A 5010
LECROY B.V.
Waalreseweg 17, 5554 HA Valkenswaard. F 6010
LEGRIS B.V.
Pb. 74, 1380 AB Weesp. A 6010

Onderdeel van RB ELEKTRONICA

EP-Journaal

f 2,95

Elektronica Pers Journaal

EP-Journaal is een internationaal samenwerkingsverband van toonaangevende elektronica vakbladen

ELECTRONIC DESIGN

EDITIE 09/01/92

Technology forecast: building on today's foundations
Een groot deel van dit nummer wordt ingenomen door de technologische vooruitzichten voor 1992 (en verder) op het gebied van digitale IC's, toekomstige submicronprocessen op SOI wafers voor grensfrequenties boven 25 GHz, communicatie gaat in de richting van glasvezeloptiek (Sonet), multichip modulen en verpakkingstechnieken. **RB 241**

FPGAs offer gate-array speed
Herconfigureerbare, op SRAM-gebaseerde, logische cellen van Concurrent Logic hebben zachte en harde macrocelfuncties en zijn razendsnel. **RB 242**

An early look at the ISSCC
RISC processoren, multimegabit RAM's en gemengd-signaal ontwikkelingen zijn de belangrijkste onderwerpen van de International Solid State Circuits Conference in San Francisco. **RB 243**

Twelve invited experts preview the future
Toekomstverwachtingen in diverse industriële sectoren. **RB 244**

Sealed phosphors let thin EL lamp shrug off moisture
Door de fosfors van een elektroluminescentielamp te beschermen, door micro-inkapseling in glas, kan de levensduur met 300% worden verhoogd. **RB 245**

Ideas for design
Vierkanaals voorzet voor een oscilloscoop; OpAmp met negatieve weerstandsomzetter heeft zeer lage afsnijfrequentie van 0,4 Hz; gelijkspanningsomzetter maakt 5 V uit 4 NiCd of AA cellen. **RB 246**

EDITIE 23/01/1992

Combo DRAM/cache chip speeds data transfer
Het voorkomen van wachtstanden bij het bouwen van eenvoudige, compacte 50 MHz systemen met cached DRAM's. **RB 247**

Special report: IC-card standards evolve
De technologische doorbraak van insteekbare IC-kaarten belooft een groot toepassingsgebied. De PC Card Standard release 2.0 van de PCMCIA zet alle mogelijkheden op een rij. **RB 248**

Special section: PIPS
Power, Interconnections, Passives, Switches, Relays vormen de ingrediënten voor deze afkorting en de besproken produkten. Een inleidend artikel gaat over de ongevoeligheid van apparatuur voor elektrische piekspanningen en het voldoen aan de IEC 801-5 eisen. Verder zijn diverse overzichten van leveranciers van voedingen opgenomen. **RB 249**

Design a low-cost 12-bit single-slope ADC
Een ontwerp met een microbesturing vraagt weinig omringende componenten en code voor nauwkeurige A/D omzetting. **RB 2410**

Programmable interconnection matrix in silicon speeds system design
Een alternatief voor printplaten is het leggen van verbindingen tussen componenten in een masker uit silicium. **RB 2411**

Silicon bipolar IC's set record of 30 Gbits/s
Onderzoekers van de Ruhr universiteit te Bochum hebben, in samenwerking met Siemens, IC's (multiplexers) ontwikkeld die werken op een recordsnelheid van 30 Gbit/s. Frequentiedelers werken op 15 GHz, ontwikkeld in het kader van het Esprit programma. **RB 2412**

Ideas for design
Terugkoppeling maakt stroombron lineair; vier OpAmps maken van een oscilloscoop een curve tracer; automatische omschakeling tussen een intern en extern kloksignaal (de externe klok heeft vooorrang). **RB 2413**

Enhanced EPLDs tackle 70 MHz systems
Mogelijkheden van snelle EPLD's en op RAM gebaseerde FPGA's. **RB 2414**

Microcontrollers span 8 en 16 bit applications
Door het toepassen van registergebaseerde architectuur voor het oplossen van besturingsproblemen in 8 en 16 bit applicaties, biedt de H5/800 microbesturingsserie van Hitachi 29 functies op een enkele chip. **RB 2415**

EDITIE 06/02/1992

Memory-controller module organizes data for faster DRAM access
Een geheugenbesturingseenheid rekent af met busvertragingstijden waardoor het cache geheugen beter wordt benut door het manipuleren van brede geheugenwoorden. **RB 2416**

Special report: CAE system simulation holds promise
Stand der techniek bij het simuleren op systeemniveau. **RB 2417**

Power-factor correction for switching supplies
Het corrigeren van de vermogensfactor aan de ingang van schakelende voedingen kan betere resultaten opleveren dan verhoging van het rendement. **RB 2418**

Ideas for design
Kabeltester voor 32 aders is uit te breiden voor veelvouden hiervan; temperatuurmultiplexer via communicatieverbinding; bewaken van schakelaars of weerstandsveranderingen via een galvanisch gescheiden circuit. **RB 2419**

Sophisticated instruments take on EMI testing
Bespreking van een zestal instrumenten van Rohde & Schwarz voor het testen van elektromagnetische interferentie. **RB 2420**

Portable analyzer automates SCSI testing
Testen van SCSI bussystemen met de draagbare DSC-216 analysator van Ancot. **RB 2421**

Bidirectional single-bank FIFOs trim system costs
Toepassing van tweerichting FIFO arrays. **RB 2422**

FACHZEITSCHRIFT FÜR INDUSTRIELLE ANWENDER UND ENTWICKLER

Elektronik

EDITIE 3/1992 EPJ 2B03

Abscheid vom Kabel?
Systemen voor draadloze overdracht van gegevens in kantoor en fabriek. **RB 2423**

Die neuesten Chips aus Anwendersicht
Mogelijkheden van A/D en D/A omzetters: steeds sneller en nauwkeuriger. **RB 2424**

Auswahlkriterien für die richtige Programmier-Software
Keuzecriteria voor software en tips voor het programmeren van PLD's. **RB 2425**

Fuzzy-Logik vermeidet Kollisionen
Het veilig besturen van onbemande transportvoertuigen in fabrieken met behulp van fuzzy logica. **RB 2426**

Halbleiterindustrie im Wandel
Uitdagingen van de elektronica industrie in Europa dwingen ondernemingen tot samenwerking. **RB 2427**

Softwarequalität: lebende Dokumentation ist der Schlüssel
Projectmanagement bij software. **RB 2428**

Drehstrom kontra Gleichstrommotor
Speciale aandrijfconcepten voor elektro-auto's. **RB 2429**

Preis-Leistungs-Signal gesetzt
Opmerkelijke precisie multimeter van Keithley, type 2001, besproken. **RB 2430**

STSIM - ein Simulator für intelligentes LAN-Bridging
Deel 2 bespreekt de programmatechnische realisatie. **RB 2431**

Solarstrom voor dem Durchbruch
Het tiende en laatste deel geeft een overzicht van de zonne-

energiemarkt, met adressen van firma's, instituten en universiteiten die onderzoek doen. Aansluitend worden boeken over dit onderwerp besproken. **RB 2432**

Thermographie in der Elektronik
Betrouwbaarheidsonderzoek door middel van plaatselijke warmtebepaling. **RB 2433**

Synthesizer-Konzept für höchste Anforderungen
Spectrumanalyse stelt hoge eisen die echter vervulbaar zijn. De oscillatorkwaliteit bepaalt de nauwkeurigheid. **RB 2434**

EDITIE 4/1992 EPJ 2B04

EMV-Schutz per Software
Het thema EMV-techniek geeft een verhandeling over het EMV-veilig ontwerpen van printplaten met 'EMV Workbench' programmatuur gebaseerd op Framework en vervolgt met tips en advies voor EMV-veilig ontwerpen bij de IC- en systeemontwikkeling, waarna een EMV-filterontwerp met de smoorspoeldatabank dit thema besluit. **RB 2435**

Daten verschlüsseln mit Chips und Software
Hard- en software voor het versleutelen van gegevens. **RB 2436**

Direktanschluss an Sensoren
Sigma-delta omzetters kunnen de kleinste signalen nauwkeurig meten. **RB 2437**

SPS mit dem PC programmieren
Het hardware-onafhankelijk programmeren van stuur-, meet- en regelproblemen met de PC. **RB 2438**

Benchmarks für A/D-Wandler-Design
De simulatie van mixed-signal projecten in een Benchmarktest. **RB 2439**

Statistik und Grafik im Set
Bespreking van versie 5.0 van het statistisch/grafische pakket Statgraphics. **RB 2440**

Arbeiten mit dem 'Arb'
Meten met de willekeurige golfvormgenerator AG1200 van Yokogawa. **RB 2441**

Der Mac als Datenbankterminal
Client/server toepassingen met de Apple Macintosh. **RB 2442**

Expertensysteme: gestern, heute, morgen
Deel 2 behandelt de gereedschappen voor de ontwikkeling van expertsystemen. **RB 2443**

100 MHz Vor-/Rückwärtszähler
Een duidelijke snelheidstoename ten opzichte van gebruikelijke concepten met een 32-bit/100 MHz teller. **RB 2444**

Getakteter Relaistreiber erhöht die Zuverlässigkeit
Speciaal IC voor het aansturen van relais vermindert de warmte-ontwikkeling en levert energiebesparing op. **RB 2445**

L.A. ST
Logische analyse met de Atari ST, een zelfbouwproject. **RB 2455**

Grundlagen
alles over LCD's; vermogensafgifte van een spanningsbron met een programma in GFA-Basic 2.0. **RB 2456**

Funkschau

Magazin für Telekommunikation und Unterhaltungselektronik

EDITIE 3/1992 EPJ 2D03

Arbeitsplatz Auto, das fahrende Büro
De mobiele telefoon krijgt gezelschap van fax, printer en schootcomputers in de auto. **RB 2457**

Telefon-Chip: komfortabeles freisprechen
Telefoonchip Arcofi-SP van Siemens, de PSB2165, heeft geen passieve componenten nodig en kan via de software worden geconfigureerd. **RB 2458**

Anonyme Anrufe: fangen Sie den Täter!
Mogelijkheden voor het identificeren van anomieme bellers. **RB 2459**

Bündelfunk: fünf Geräte im Test
Telefoneren vanuit de auto of vanaf de plaats van bestemming via een privénet van de zaak wordt in Duitsland al behoorlijk populair. **RB 2460**

Intelsat: spektakuläre Rettung
Reddingsactioe van Intelsat VI F-3. **RB 2461**

Mobilfunk steuert Mietwagen-Pool
Koppeling tussen autoverhuur en creditcards met mobiele communicatie. **RB 2462**

Flexibel durch die Krise
Een textielmachinefabrikant combineert telex met teletex. **RB 2463**

Zwischen Vision und Wirklichkeit
Mogelijkheden met Multimedia. **RB 2464**

Astra ist im Visier
Overzicht van de Eutelsat programma's. **RB 2465**

PC als individuelle Audio-Workstation
Mengpaneel als grafische interface en bediening van audioapparatuur via de PC. **RB 2466**

Eutelsat II-F3 kontra Astra-Familie
Tips voor het verhelpen van interferentiestoringen bij satellietontvangst. **RB 2467**

Preiswerter Copy-Bit-Killer für Sony-DAT
Bouwbeschrijving om verliesvrij copiëren van master-tapes mogelijk te maken waarbij het SCMS beveiligingssysteem wordt omzeild. **RB 2468**

EDITIE 4/1992 EPJ 2D04

Alles über die neue Modemtechnik
Dataverkeer (bijna) zonder grenzen. Kiesmodems krijgen vleugels. **RB 2469**

Marktübersicht 80 High-Speed-Modems
Gegevensoverdracht met ICE-tempo (9600 baud of meer). Het marktoverzicht geeft snelle modems van 40 fabrikanten met prijzen vanaf 800 tot ruim 5000 DM. **RB 2470**

High-Tech: Datex-P im Schrittempo
Ontwikkeling van gegevensoverdracht via Datex-P: Northern Telecom en Siemens leveren een gevecht om de klant. **RB 2471**

Olympiade: Riesenslalom in HD-Mac
Het grootste HDTV-spectakel tijdens de winterolympiade in Albertville. **RB 2472**

Eutelsat: kleine Kunden in Sicht
Wie verlegen zit om een satellietkanaaltje, kan nog wel een 120 W transpondertje huren. **RB 2473**

Autotelefon: Funkschau-Erfahrungen im D-Netz
Test van een draagbare D-net telefoon van Panasonic. **RB 2474**

Aufschwung Ost
Hoe staat het met de communicatie-infrastructuur in de vijf nieuwe Bondslanden? **RB 2475**

Der Funkmessplatz in der Avionik
Radionavigatiesystemen (VOR) en instrumentlandingssystemen (ILS) worden getest met specifieke meetapparatuur. **RB 2476**

Präzisionsmessungen mit Audio-Spektrumanalyzer
Toepassing van een audio spectrumanalysator aan de hand van een probleemstelling. **RB 2477**

Sprache und Musik via Lichtwellenleiter
Glasvezelverbinding tussen mi-

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

EDITIE 3/1992 EPJ 2C03

Test: Service-Scopes
Zes service-oscilloscopen vergeleken. **RB 2446**

Entwicklung: Boundary Scan Test
Na de artikelen in RB hier de Duitse bewerking ervan. **RB 2447**

Audio: 2 x 30 W aus 8 x EL84
De Quadriga is een ultra-lineair geschakelde stereo buizeneindversterker met 4 x EL84 per eindtrap. **RB 2448**

Labor: Funktionsgenerator mit IEC-bus und RS-323
Een digitale LF-functiegenerator voor zelfbouw met interfaces voor besturing via de PC. **RB 2449**

Test: PC-Spectrumanalyzer
Uitbreidingskaarten met programmatuur maken van de PC een spectrumanalysator. **RB 2450**

Controller '92
Vier PC besturingskaarten voor zelfbouw. **RB 2451**

BasiControl
De 8052 AH-Basic ECB-besturingskaart voor de PC toegelicht. **RB 2452**

Regelungstechnik
Regellussen met een proportioneel gedrag en stabiele eigenschappen. **RB 2453**

P-Net
PNet componenten voor multitasking, interrupt en foutherkenning. **RB 2454**

crofoon-voorversterkertrap en miniatuurversterker om zelf eens mee te experimenteren.
RB 2478

EDITIE 5/1992 EPJ 2D05

Satellitentechnik
Speciale bijlage van 32 pagina's geeft alles over satellietontvangst, marktoverzichten satellietontvangers, technische trends en een satellietposter. Extra aandacht voor meetontvangers voor servicedoeleinden en de beste LNC-techniek. **RB 2479**

Olympiade: Supersound mit Supertechnik
Olympische klanken in Albvertville: computersimulatie van Bose zorgde voor een optimale luidsprekerinstallatie bij alle sportieve evenementen.
RB 2480

Standortbestimmung
Satellietnavigatie voor schepen en landmeting, elektronische landkaarten, toepassingen van het GPS (global positioning system), nauwkeurig binnen enkele mm. **RB 2481**

X-Puter
Innovaties voor de multimediamarkt, computers met een enorme rekenkracht. **RB 2482**

ISDN: Informationsmanko bremst rasche Verbreitung
Duitsland heeft met 200.000 aanlsuitingen wereldwijd voorop. Naast zakelijk gebruik binnenkort ook onontbeerlijk voor privégebruik? **RB 2483**

CD-ROM: Mehr Service durch Optik für die Chemie
De toepassing van optische geheugens in een chemieconcern. **RB 2484**

TRON: Zwischenbilanz eines Forchungsprogramms
De stand van zaken bij de ontwikkeling van een nieuwe computerarchitectuur in Japan.
RB 2485

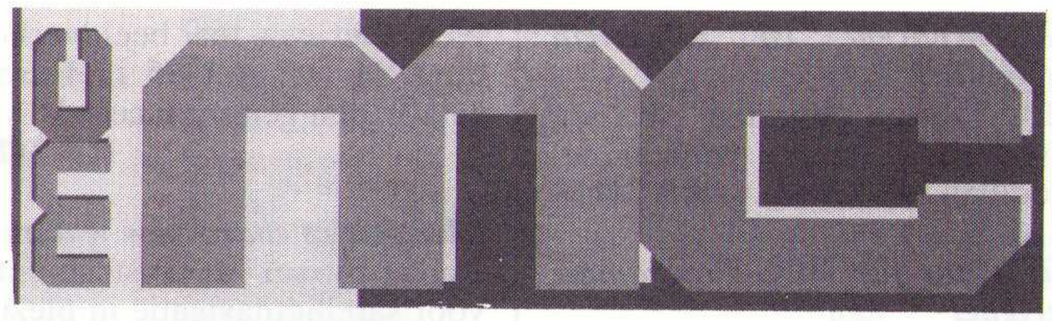
Schau, was kommt von draussen rein
Ontwikkelingen binnen Teletekst. **RB 2486**

Leckerbissen für Satellitenfreaks
Satellietontvangst in de C-band (spiegels van 5 tot 7 meter doorsnede nodig!). **RB 2487**

Streifzug durch Europa
Satellietontvangst in Europa en programmarechten. **RB 2488**

Von Nutzen eines Funkmesswagens
Bereik en ontvangstkwaliteitbewaking bij lokale zenders.
RB 2489

Elektronische Schnittsteuerung ganz einfach
Synchro-edit interface voor video-opnamen. **RB 2490**



EDITIE 3/1992 EPJ 2E03

Workshop: Windows
Langere namen voor bestanden onder Windows. **RB 2491**

Handscanner: das Auge des PC
Vergelijkingstest van negen handscanners. **RB 2492**

CAD zum Spartarif
Grote, gemiddelde en kleine oplossingen bij CAD; een overzicht van shareware CAD-programma's; Pictures by PC biedt uitgebreide tekenfuncties.
RB 2493

Test: Drafter und Megacad
Het gaat ook zonder werkstation, want Megacad werkt op een standaard PC/AT; Technobox Drafter - het goedkopere broertje van Technobox/CAD2 besproken. **RB 2494**

Windows-Extra: Der Windows-Papierkorb
De geheimen van het Clipboard ontsluierd. **RB 2495**

Test: Word für Windows 2.0
De Duitse versie van Word onder Windows 2.0 getest.
RB 2496

Flotte Schönheit
De kleurenscanner HP-Scanjet IIc getest. **RB 2497**

Bit für Bit
Hoe modems gegevens over datalijnen schuiven. **RB 2498**

Mac intern
System 7; de Apple Events.
RB 2499

Windows-Tuning
DOS efficiënt voor Windows geïnstalleerd. **RB 24100**

Ins Netz gegangen
Op de juiste bekabeling komt het aan. **RB 24101**

Sprachenwahl
Met Borlands 'Resource-Workshop' kan Windows in een andere taal worden omgezet (voorbeeld Engels/Duits).
RB 24102

Keine Angst vor der Exe-Datei
Gegevens direct in het programma opgeslagen. **RB 24103**

Professionell programmieren
Met de tracer programmafouten opsporen. **RB 24104**

MC-Paperdisk
Software inlezen met de handscanner. Ruim 100 Kbyte aan gecomprimeerde programma's is in dit nummer afgedrukt die met een 400 dpi handscanner en enkele hulpprogramma's kan worden ingelezen. **RB 24105**

Keine Miesmuschel
De commando-interpreter van de UNix-schil. **RB 24106**

Schlicht und gut
Vergelijking van Starwriter Compact en Workstext.
RB 24107

Foto ohne Film
De digitale camera van Logitech getest. **RB 24108**

Fenster zum Labor
Winlab 1.3, een 'laboratorium' onder Windwos, getest.
RB 24109

Mach mal 'n macro
Het schrijven van macro's in Excel. **RB 24110**

EDITIE 1/1992 EPJ 2F01

Take it Fuzzy
Communiceren via interrupts met host-CPU's: fuzzy-processoren aan de VMEbus; kanttekeningen bij de fuzzy-theorie.
RB 24111

Prijzen vakbladen

	per ex.	per jaar	
Communications International[1]	£ 5	£ 45	(12 x)
Electronic Design[3]	12	$ 255	(26 x)
EW & WW[4]		£ 35	(12 x)
International Broadcasting[2]		£ 60	(12 x)
C't[5]	*f* 11,60	*f* 125,–	(12 x)
Elektronik[5]	*f* 9,95	*f* 192,–	(26 x)
ELRAD[5]	*f* 8,50	*f* 91,–	(12 x)
Funkschau[5]	*f* 8,50	*f* 184,–	(26 x)
MC[5]	*f* 10,15	*f* 113,–	(12 x)
VMEbus[5]	*f* 19,95	*f* 107,–	(6 x)

Bestellen:

[1] +44-71 491 9484 (GB)
[2] +44-81 0690 (GB)
[3] +1-216 696 7000 (VS)
[4] +44-81 661 3614 (GB)
[5] +31-2940 15210 (NL) of via bestelformulier z.o.z.

Zentraleinheit: Echtzeit-Betriebssysteme für Risc-Prozessoren
Na de Sparc en Mips zijn nu de RISC chips op VMEbus-kaarten in opmars. **RB 24112**

Software: Trends bei Echtzeit-Betriebsystemen
Op Posix 1003.4 moet nog enkele jaren worden gewacht. **RB 24113**

Kommunikation: ONC/VME koppelt Unix- und Echtzeit-CPUs
Toelichting bij het ONC/VME concept. **RB 24114**

FLXi-Koncept ist allgemein zugänglich
CPU-kaarten kunnen worden uitgebreid met Mezzanine-modulen. **RB 24115**

Nicht nur für DOS-Programme geeignet
Real-time besturingssystemen voor VMEbus-PC's. **RB 24116**

Enthält eine Link-Bibliothek für E/A-Karten
Bespreking van het pakket XVME-984. **RB 24117**

Systembausteine für Ein- und Mehrprozessorsysteme
Verhandeling over 'ingebedde' VMEbus-PC's. **RB 24118**

teem met een 16:9 beeldverhouding dat vanaf 1995 in Europa zal worden geïntroduceerd. **RB 24130**

Electronics charts new waters
Radar, sonar en instrumenten voor satellietnavigatie in plezierjachten. **RB 24131**

Listening out for the big numbers
Digitale audio tape (DAT), CD en CD-R, DCC, mini disc (MD), datacompressie, voor- en nadelen van moderne opslagmedia. **RB 24132**

Byte burners hack into the performance car market
Elektronica in de auto (EPROM engine management) voor betere motorprestaties en zuiniger energiebeheer bij Amerikaanse auto's. **RB 24133**

Shooting hots oup in the video wars
VHS-C, Video 8, CAMcorders, S-VHS, digitaal fotograferen en ander fraais: wat blijft, wat komt er in de toekomst? **RB 24134**

The Coherer: preparing the way for wireless
In 1995 zal draadloze telefonie 100 jaar bestaan. Dit artikel geeft achtergronden over uitvinders en de rol die de Coherer heeft gespeeld bij de ontwikkeling van moderne communicatie. **RB 24135**

ELECTRONICS WORLD + WIRELESS WORLD

EDITIE 3/1992

Spectrum analyser on the cheap
De toepassing van TV-afstemeenheden als hart van een spectrumanalysator. **RB 24126**

Fractals to transform image compression?
Nieuwe beeldcompressietechniek, gebaseerd op fractals, biedt compressieverhoudingen die tot nu toe voor onmogelijk werden gehouden met verbluffende resultaten. **RB 24127**

Development of the valve
Een stukje geschiedenis over de ontwikkeling van de elektronenbuis. **RB 24128**

Workstation logic simulator
Bespreking van het Pulsar simulatiepakket voor digitale logica van Number One Systems. **RB 24129**

Additional consumer benefits for pal plus?
Mogelijkheden van het Pal+ sys-

ct magazin für computer technik

EDITIE 3/1992 EPJ 2A03

Modems mit 2400 Bit/s
Vergelijking van 20 modems met maximaal 2400 bit/s. **RB 24142**

Der PC der Zukunft
De PowerPC van IBM, Apple en Motorola onder de loep. **RB 24143**

Multimedia Upgrade Kits
K<ritische beschouwing naar aanleiding van de stortvloed van MNultimediaprodukten onder Windows; de eerste `Multimedia Upgrade Kits' voor de PC beken (en kun je er echt wat mee?). **RB 24144**

WordPerfect auf dem Mac
Versie 2.0 is een zorvuldig bewerkte en verbeterde versie van dit tekstverwerkingspakket voor de Macintosh met prettig aangepaste gebruikersinterface, grafieken opname/bewerking en uitgebreide macrofuncties. **RB 24145**

Signum!3 für Atari
Tekstverwerkingspakket/DTP met 63 lettersoorten en vier onafhankelijke tekstvensters. **RB 24146**

OS/2: Software zum Nulltarif
Het aanbod public domain programmatuur voor OS/2 groeit. **RB 24147**

IBM fordert Schach-Elite aus
De jarenlange inspanningen van IBM om een schaakcomputer te laten winnen van grootmeesters met behulp van Deep Thought, parallelle verwerking met een R6000 als host die 12 dergelijke kaarten bestuurt; op weg naar 1000 parallel geschakelde processoren. **RB 24148**

Springer-Problem linear gelöst
Over de omgang met hardnekkige problemen; oplossing voor het paardesprong probleem. **RB 24149**

Sortierverfahren
De klassieke algoritmen overzichtelijk naast elkaar. **RB 24150**

Intels RapidCAD
Een 486 processor voor elke 386-PC. Een bijna volledige 486 processor in een 386 behuizing. **RB 24151**

Bestelformulier EP-Journaal

(geldig tot 3 maanden na publicatie!)

Hierbij bestel ik de volgende editie(s):

EPJ-nummer:

Het totaal bedrag is (incl. *f* 2,50 porti- en administratiekosten)

☐ heden overgemaakt op postbankrekening 83214 t.n.v. Uitgeverij De Muiderkring te Weesp.
☐ vermeld op bijgevoegde girostortings- of betaalkaart.

Mijn voorkeur voor publicatie in RB ELEKTRONICA is:

RB-codenummer:

NAAM: .....

FUNCTIE: .....

FIRMA: .....

ADRES: .....

POSTCODE: ..... PLAATS: .....

Dit formulier opsturen naar: Uitgeverij De Muiderkring B.V., Antwoordnr. 6114, 1380 VB Weesp NEDERLAND (tel. 02940-15210/fax. 02940-12782).

LEICA B.V.
Pb. 80, 2280 AB Rijswijk. A 6020
LEUVECO B.V.
Pb. 58, 2860 AB Bergambacht. E 103
LEYBOLD B.V.
Pb. 90, 3440 AB Woerden. C 507
TE LINTELO SYSTEMS B.V.
Pb. 45, 6900 AA Zevenaar. E 208
LISMAR ENGINEERING B.V.
Bovenkamp 2, 1391 LA Abcoude. B 4121
L.M.S. INTERNATIONAL
Interleuvenlaan 65, B-3001 Leuven. F 5140
NATIONAAL LUCHT- EN RUIMTEVAARTLAB.
Pb. 90502, 1006 BM Amsterdam. E 107

M&C PRODUCTS B.V.
Ridderstraat 73, 4902 PA Oosterhout. C 501
EERSTE NED. FABR. V. MANOMETERS B.V.
Pb. 148, 3100 AC Schiedam. C 204
MANOTHERM B.V.
Pb. 7050, 3000 HB Rotterdam. C 106
MARCONI INSTRUMENTEN
Pb. 645, 5000 AP Tilburg. F 1110
MARCOTEC B.V.
Pb. 11236, 3004 EE Rotterdam. D 210
MARINASSIST B.V.
Pb. 31, 2380 AA Zoeterwoude. C 600
MARKHAM B.V.
Pb. 707, 3900 AS Veenendaal. F 2104
MASONIKA B.V.
Gildenweg 14, 3334 KC Zwijndrecht. C 603
MATRIX VISION
Steenriet 12, 7521 PD Enschede. A 5103
MATSUSHITA AUTOM. CONTR. BENELUX B.V.
Pb. 211, 5680 AE Best. F 5040
MEASURE & CONTROL INSTRUMENTS
Pb. 306, 3340 AH Hendrik-Ido-Ambacht. A 4060
MECHALECTRON B.V.
Pb. 1060, 3430 BB Nieuwegein. A 7030
MECHANTRONICS
Pb. 225, 1620 AE Hoorn. A 5107
MECHATRONICA RESEARCH CENTRE TWENTE
Pb. 217, 7500 AE Enschede. A 3064
MEETPAPIER B.V.
Pb. 117, 1530 AC Wormer. D 405
MERA BENELUX B.V.
Pb. 77, 5056 ZH Berkel-Enschot. A 4010
MERIDIAN INSTRUMENTS B.V.
Pb. 11162, 3004 ED Rotterdam. B 1100
METTLER-TOLEDO B.V.
Pb. 6006, 4000 HA Tiel. B 5000
MEVO
Pb. 105, 7250 AC Vorden. B 3060
MICRO-KEY B.V.
Industrieweg 28, 9804 TH Noordhorn. F 5120
TECHN. HANDELSBUR. MINERVA
Pb. 76, 1270 AB Huizen. C 706
MINOLTA CAMERA BENELUX B.V.
Pb. 1364, 3600 BJ Maarssenbroek. D 203
MISSET UITGEVERSMAATSCHAPPIJ
Pb. 4, 7000 BA Doetinchem. F 6005
MITOE
Pb. 5073, 2600 GB Delft. A 3065
MKS INSTRUMENTS BENELUX
Kalfjeslaan 40, 2623 AJ Delft. C 511
MODELEC B.V.
Pb. 181, 6710 BD Ede. F 6080
MODICON B.V.
Haarlemmerstraat 113, 1165 MK Halfweg. A 2040
HANDELSMIJ. MÖLLER & CO B.V.
Pb. 10, 7550 AA Hengelo. B 6020
MOORE INDUSTRIES EUROPE INC.
Burg. Meslaan 98, 4003 CD Tiel. D 103.1
MOORE PRODUCTS CO B.V.
Steenen Hoofd 14, 4824 AK Breda. A 3040
MSA NEDERLAND B.V.
Pb. 39, 1620 AA Hoorn. C 602
MSB METRON SEMICONDUCTORS BEN. BV
Pb. 50104, 1305 AC Almere. A 7020
M.T.L. B.V.
Plesmanstraat 59, 3905 KZ Veenendaal. A 6005
MULDER-HARDENBERG B.V.
Pb. 3059, 2001 DB Haarlem. E 400
MULTI INSTRUMENTS B.V.
Pb. 756, 4200 AT Gorinchem. A 1090
MULTITRONICS
Pb. 965, 3800 AZ Amersfoort. D 205
MULTITECHNIC B.V.
Pb. 226, 3720 AE Bilthoven. A 5080
MULTIHOUSE TSI B.V.
Schakelstraat 16, 1014 AW Amsterdam. B 7150
MULTIN TECHNOLOGY GROUP, p/a Technolution
Pb. 2013, 2800 BD Gouda. A 4081

N.V. DE NAAMPLAAT
PB. 39, 7770 AA Hardenberg. E 111
NATIONAL INSTRUMENTS NETHERLANDS B.V.
Bedrijfsweg 1, 2404 CB Alphen a/d Rijn. F 1030
NEDERLANDS MEETINSTITUUT N.V.
Pb. 654, 2600 AR Delft. C 506
NEGRETTI & ZAMBA CONT. B.V.
Pb. 68, 3970 AB Driebergen. B 5040
NELES-JAMESBURY/NELES INT. B.V.
Pb. 417, 1380 AK Weesp. D 214
NEWPORT ELECTRONICS B.V.
Pb. 8034, 1180 LA Amstelveen. F 1090/F 5100
NIEAF-SMITT B.V.
Pb. 7023, 3502 KA Utrecht. F 2101
NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.
Pb. 7920, 1008 AC Amsterdam. E 500/501
STICHTING NIEUW ONDERNEMEN (NION)
Pb. 30072, 3001 DB Rotterdam. D 106
NITEK TECHNO-SYSTEMS B.V.
Pb. 50037, 1305 AA Almere-Haven. F 6080
NIVOTHERM B.V.
Pb. 50, 3340 AB Hendrik-Ido-Ambacht. B 2030
NVFT, NED. VER. VOOR FIJNMECH. TECHN.
Pb. 513, 5600 MB Eindhoven. A 5105

OVING-DIEPEVEEN-STRUYCKEN B.V.
Pb. 69, 2990 AB Barendrecht. C 210
OHMTRONICS
Dr. H. v. Doorneweg 99-b, 5026 RB Tilburg. F 2005
OMRON ELECTRONICS B.V.
Pb. 9610, 1006 GC Amsterdam. D 206
STICHTING OPTEL
Toernooiveld 108, 6525 EC Nijmegen. B 6000
OPTILAS B.V.
Pb. 222, 2400 AE Alphen a/d Rijn. F 3020
ORBISPHERE LABORATORIES
Pb. 462, 3440 AL Woerden. C 500

PANAMETRICS B.V.
Pb. 111, 3870 CC Hoevelaken. C 306
PEDAK
Pb. 7095, 5980 AB Panningen. D 410
PEEKEL INSTRUMENTS B.V.
Industrieweg 161, 3044 AS Rotterdam. F 5040
PENKO ENGINEERING B.V.
Pb. 399, 3900 AJ Veenendaal. B 6030
PEP MODULAR COMPUTERS BENELUX
Pb. 9172, 4801 LV Breda. F 1050
PEPPERL + FUCHS B.V.
Pb. 82, 5201 AB Den Bosch. D 406
PEPPERL + FUCHS SYSTEMS B.V.
Pb. 116, 5201 AC Den Bosch. A 5000
TECHN. BUREAU PERSENAIRE B.V.
Pb. 222, 1400 AE Bussum. D 312
PHASER ELECTRONICS B.V.
Orionstraat 20, 5632 DD Eindhoven. F 5050
PHILIPS ELECTRONIC DESIGN & TOOLS
Pb. 32, 1200 JD Hilversum. F 2107
PHILIPS NEDERLAND B.V.
Pb. 90050, 5600 PB Eindhoven. E 504
PHILIPS NOVATRONICS
Pb. 80002, Geb. SFH 2, 5600 JB Eindhoven. F 2102

PILZ NEDERLAND
Pb. 186, 4130 ED Vianen. D 120
PIROT B.V.
Pb. 119, 3190 AC Hoogvliet-Rotterdam. B 7160
P.I.V. ELDUTRONIK B.V.
Pb. 132, 5530 AC Bladel. A 7060
POLAR SOFTWARE SYSTEMS B.V.
Pb. 380, 5000 AJ Tilburg. D 401
POST ELECTRONICS
Pb. 5166, 1410 AD Naarden. F 1100
PRIOR WEEGTECHNIEK
Pb. 343, 2400 AH Alphen a/d Rijn. F 2109
PROCES & MILIEU
Pb. 437, 4100 AK Culemborg. B 1030
PRODUCT PARNERS
Pb. 2946, 2601 CX Delft. A 5111
PROJECTO INSTRUMENT COMPANY B.V.
Keurenplein 32, 1069 CD Amsterdam. C 104
PROMACON B.V.
Pb. 274, 1620 AG Hoorn. B 4123
PROMINENT VERDER B.V.
Pb. 12, 3450 AA Vleuten. C 105
PROTRONIC HOORN B.V.
Pb. 274, 1620 AG Hoorn. F 2105
PTT CONTEST B.V.
Pb. 30605, 2500 GP Den Haag. F 4000
VAN PUTTEN INSTRUMENTS B.V.
Pb. 11001, 3004 EA Rotterdam. B 4010
PYROTHERM B.V.
Pb. 39, 3970 AA Driebergen. B 1020
Q-PAC TECHNOLOGY B.V.
Zernike Park 4, 9747 AN Groningen. C 601

RADIALL NEDERLAND B.V.
Pb. 64, 3870 CB Hoevelaken. F 1000
RADIKOR ELECTRONICS B.V.
Pb. 50006, 1305 AA Almere. E 202
B.V. REGEL- EN ANALYSETECHNIEK
Pb. 1301, 3180 AH Rozenburg. C 302
VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V.
Pb. 5005, 2600 GA Delft. E 105
RENSE INSTRUMENTS B.V.
Van Campenhoutstraat 61, 4921 KR Made. B 4125
REVERE TRANSDUCERS EUROPE B.V.
Pb. 6909, 4802 HX Breda. B 7010
RIDAIR/BREMA V.O.F.
Pb. 20149, 7302 HC Apeldoorn. F 2010
VAN RIETSCHOTEN EN HOUWENS Z'DAM B.V.
Pb. 60, 1500 EB Zaandam. C 400
RIPA S.M.T. CENTER B.V.
Pb. 230, 5680 AE Best. F 2103
ROELL PRÜFSYSTEME GMBH
Paardenhoeve 22, 3992 PJ Houten. D 305
ROHDE & SCHWARZ NEDERLAND B.V.
Pb. 1315, 3430 BH Nieuwegein. E 306
VON ROHR ENGINEERING B.V.
Pb. 114, 6950 AC Dieren. D 407
ROMEX
Pb. 129, 3910 AC Rhenen. F 1010
C.N. ROOD B.V.
Pb. 42, 2280 AA Rijswijk. E 601
ROSEMOUNT BENELUX B.V.
Pb. 196, 3100 AD Schiedam. C 102
RÖSSEL NEDERLAND B.V.
PB. 2041, 2400 CA Alphen a/d Rijn. C 100
ROTA-DEN BOER B.V.
Pb. 181, 3350 AD Papendrecht. D 412
ROTERO HOLLAND B.V.
Pb. 126, 3440 AC Woerden. E 204
RÜTTER & CO B.V.
Pb. 40111, 7504 RC Enschede. C 113

SAFEX CONTROL B.V.
Pb. 1465, 3430 BL Nieuwgein. A 1000
SAFT NIFE B.V.
Pb. 3176, 2001 DD Haarlem. E 200
SALM EN KIPP INDUSTRIAL B.V.
Pb. 55, 3620 AB Breukelen. C 703
SAMSON REGELTECHNIEK B.V.
Pb. 290, 2700 AG Zoetermeer. B 1060
SATTCONTROL BENELUX B.V.
Mon Plaisir 40, 4879 AN Etten-Leur. B 4020
SCHAEFFER & BUDENBERG B.V.
Energieweg 65, 2382 ND Zoeterwoude. B 2000
SCHAUTEN INSTRUMENTS B.V.
Patrijsweg 10, 2289 EX Rijswijk. A 7000
CARL SCHENK MACH. EN INST. B.V.
Schiedamsedijk 65a-67a, 3011 EJ R'dam. C 508
SCHIFF ELECTRONIC B.V.
Pb. 70, 6670 AB Zetten. B 3040
SCHMEINK TECHNIEK B.V.
Pb. 240, 3100 AE Schiedam. B 1050
SENDOR DATA B.V.
Pb. 117, 4920 AC Made. B 4127
SENTECH SYSTEMS B.V.
Pb. 545, 5460 AM Veghel. C 301
SERVOMEX B.V.
Pb. 406, 2700 AK Zoetermeer. C 401
SERVO BALANS
Pb. 2032, 2220 BA Katwijk. B 7060
SERVOTRONIC NEDERLAND
Aidaplein 30, 2402 TH Alphen a/d Rijn. F 5000
ERWIN SICK B.V. OPTIK-ELEKTRONIK
Pb. 186, 3720 AD Bilthoven. D 200
SIEMENS NEDERLAND N.V.
Pb. 16068, 2500 BB Den Haag. B 3100
SIM HOLLAND B.V.
Pb. 360, 2800 AJ Gouda. E 304.1
SIMAC CSI B.V.
Pb. 174, 3130 AD Vlaardingen. E 507
SIMAC ELECTRONICS B.V.
High tech park, 5503 HP Veldhoven. E 505
SITE SERVICE BENELUX
Pb. 1344, 4700 BH Roosendaal. C 704
SMALL PROCESSOR SYSTEMS B.V.
Trasweg 10, 5712 BB Someren. B 5120
SONY NEDERLAND B.V.
Pb. 1, 1170 AA Badhoevedorp. A 7080
SPECTRA-PHYSICS B.V.
Pb. 2264, 5600 CG Eindhoven. F 3060
SPRUYT-UTRECHT
Pb. 8349, 3503 RH Utrecht. C 702
STIMAG B.V.
Pb. 99, 2180 AB Hillegom. B 7030
STORK KETELS B.V.
Pb. 20, 7550 GB Hengelo. B 4124

TASKING B.V.
Pb. 899, 3800 AW Amersfoort. F 2106
TASSERON'S HANDELS- EN ING. BUREAU
Pb. 63415, 2502 JK Den Haag. B 1070
TBP ELECTRONICS B.V.
Pb. 8, 3247 ZG Dirksland. F 3042
TECHNI-MEUBEL B.V.
Pb. 103, 5100 AC Dongen. F 1040
TEC KEYLARD WEEGSCHALEN B.V.
Pb. 178, 1540 AD Koog a/d Zaan. B 6010
TEESING INSTALLATIETECHNIEK B.V.
Pb. 16, 2280 AA Rijswijk. A 1070
B.V. TEHAGES
Pb. 55, 2420 AB Nieuwkoop. F 2040
TEKELEC AIRTRONIC B.V.
Pb. 63, 2700 AB Zoetermeer. F 2020
TEKTRONIX HOLLAND N.V.
Pb. 226, 2130 AE Hoofddorp. E 404
TELEMECANIQUE B.V.
Waarderweg 40, 2031 BP Haarlem. B 6120
TELEREX NEDERLAND B.V.
Pb. 6852, 4802 HW Breda. D 302
TEMPCONTROL IND. ELECTR. PROD. B.V.
Pb. 481, 2270 CL Voorburg. B 7000
TERUMETER B.V.
Pb. 21, 3750 GA Bunschoten. A 7120
TERWISGA INGENIEURSBUREAU B.V.
Pb. 143, 3100 AC Schiedam. B 6050
TESTOTERM B.V.
Pb. 1026, 1300 BA Almere-Stad. B 4035
THERMO INSTRUMENT SYSTEMS B.V.
Heerbaan 220, 4817 NL Breda. A 2060
THERMO-ELECTRA B.V.
Pb. 73, 2640 AB Pijnacker. A 2010
THERMO ELECTRIC INTERN. B.V.
Pb. 65, 2360 AB Warmond. D 116
TMC INSTRUMENTS
Pb. 156, 3700 AD Zeist. A 3020
TECHNISCH PHYSISCHE DIENST TNO-TU
Pb. 155, 2600 AD Delft. A 5101
T.P.A. SYSTEMS B.V.
Akerstraat 8, 6221 CL Maastricht. D 105
TPC ELECTRONICS B.V.
Pb. 59, 7470 AB Goor. E 110.2
TRADINCO INSTRUMENTS
Pb. 37, 2650 AA Berkel en Rodenrijs. C 705
TRANSMARK OBSERVATOR B.V.
Pb. 7155, 3000 HD Rotterdam. B 5060
TRITEC BENELUX B.V.
Pb. 212, 3340 AE Hendrik-ido-Ambacht. E 402
TU DELFT, BEURSCOORDINATIE
Julianalaan 134, 2628 BL Delft. A 4085/A 4086
TURCK B.V.
Pb. 297, 8000 AG Zwolle. A 7100

UCAR SPECIALTY GASES NEDERLAND B.V.
Pb. 169, 2150 AD Nieuw-Vennep. C 605
TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN
Pb. 513, 5600 MB Eindhoven. A 4087
TECHNISCHE UNIVERSITEIT UTRECHT
Pb. 80125, 3508 TC Utrecht. A 3067
UNOMAT INSTRUMENTEN B.V.
Pb. 7080, 3430 JB Nieuwegein. C 512
UTS TESTSYSTEME GMBH
Pb. 3809, D-7900 Ulm-Elsingen. C 510

VALMET AUTOMATION B.V.
J. Postlaan 6, 3705 LN Zeist. D 306
VANDENTEMPEL B.V.
Pb. 89, 8090 AB Wezep. F 4020
VEBA ELECTRONICS B.V.
Pb. 21, 5400 AA Uden. A 3065
VECTOR AANDRIJFTECHNIEK B.V.
Pb. 10085, 3004 AB Rotterdam. D 308
VEGA INDUSTRIELE AUTOMATISERING
Pb. 210, 3800 AE Amersfoort. D 300
VEILIGHEIDSTECHNIEK NEDERLAND B.V.
Pb. 169, 5340 AD Oss. C 115
VERDER-VLEUTEN B.V.
Pb. 1, 3450 AA Vleuten. C 109
VERSIG B.V.
Kerkhofweg 3, 4835 GA Breda. A 7160
VEV ELEKTROTECHNISCH VAKONDERWIJS
Pb. 275, 3860 AG Nijkerk. C 103
VIBO ELECTRO B.V.
Pb. 105, 5700 AC Helmond. A 1030
VIERPOOL B.V.
Pb. 1501, 3600 EM Maarssen. A 6000
VISOLUX HOLLAND B.V.
Pb. 5052, 6802 EB Arnhem. F 1080
VITRONIC HOLDING B.V.
Pb. 93, 4900 AB Oosterhout. E 210
VNU BUSINESS PUBLICATIONS
Pb. 90162, 1006 BD Amsterdam. F 2030
VOGEL'S INDUSTRIAL
Hondsruglaan 93, 5628 DB Eindhoven. F 5080/5015
PH. VAN VUGT JR. B.V.
Pb. 403, 1200 AK Hilversum. B 3050

WANDEL & GOLTERMANN B.V.
Monnickskamp 8, 1273 JS Huizen. F 5060
WEIDMÜLLER B.V.
Pb. 1505, 1200 BM Hilversum. B 3140
WELD-EQUIP SALES B.V.
Pb. 164, 5700 AD Helmond. F 2060
WETE B.V.
Pb. 9364, 4801 LJ Breda. B 5020
ING. BUREAU WITTICH & VISSER B.V.
Pb. 19191, 2500 CD Den Haag. A 7040

XOMOX INTERNATIONAL
Pb. 672, 3200 AP Spijkenisse. A 6040

YOKOGAWA NEDERLAND B.V.
Pb. 1146, 3600 BC Maarssen. A 2020

ZWICK GMBH & CO
J. Kaiserstr. 7, 4156 Willich-Münchheide II (D). C 606

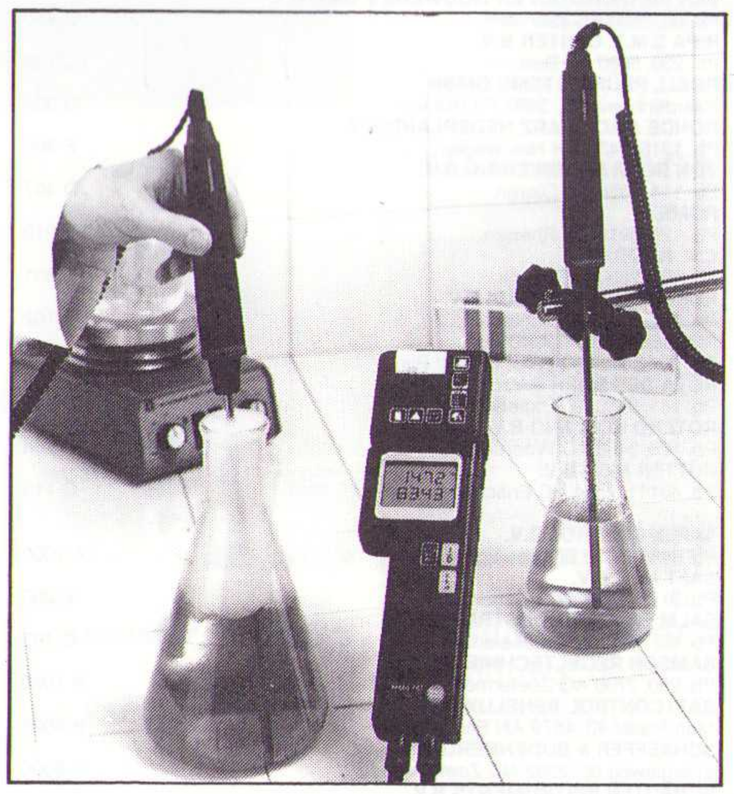
Fotocellen, afstand en temperatuur meten
In de reeks optisch-elektronische sensoren toont de exposant de serie Sensick W.12 fotocellen. In één formaat behuizing met connector of aansluitkabel passen acht verschillende systemen voor het detecteren van transparante materialen of het herkennen van contrasten. Onderdrukken van voor- of achtergrond is mogelijk, evenals het plaatsen van een polarisatiefilter voor het herkennen van spiegelende materialen door de reflectiemeetkop.
Bij de getoonde, contactloos werkende, afstandsmeter DME2000 bepaalt de lichtlooptijd de meetwaarde. Directe meting is bij alle objecten tot twee m mogelijk en met een reflector is het bereik 130 m door de processor- en lasertechniek. Het instrument heeft bovendien twee schakeluitgangen en een RS232 poort voor verwerking van meetgegevens.
Een serie temperatuurmeters, type TM20, optimaliseert de toepassing van contactloos metende, analoge en schakelende temperatuurdetectie van 0 tot 2000 °C onder extreme bedrijfsomstandigheden als hoge omgevingstemperatuur en sterke elektromagnetische storing. Standaard is de verwerkingselektronica geïntegreerd. Een variant heeft een gescheiden optische meetkop die via een twee meter lange kabel in een beschermende metalen huls met de verwerkingseenheid is verbonden (voor toepassing bij omgevingstemperaturen tot 150 °C). Zelfs lucht/waterkoeling van de meetkop is mogelijk.
Erwin Sick, tel. 030-292544 ***(D 200)***

Instrumentatierecorders
Een drietal instrumentatierecorders van Sony werken volgens het DAT-principe (digitale audioregistratie). De PC-108M is een achtkanaals en de PC-116 een zestienkanaals PCM instrumentatierecorder, terwijl de PC-204 een vierkanaals draagbare uitvoering is.
Voor het opnemen van signalen met hoge datasnelheden wordt de DIR-1000 data- en instrumentatierecorder getoond die registreert volgens de ID-1 norm. De verschillende modellen kunnen datastromen tussen 8 en 256 Mbit per seconde opnemen.
Sony Nederland, 020-6581911 ***(A 7080)***

Geheugenoscilloscoop
Van Hitachi Denshi wordt de Storagescope VC-9140 voor het observeren en analyseren van meetsignalen en transiënte verschijnselen getoond. Het instrument combineert een digitale oscilloscoop (200 MHz, vier ingangen, bemonsteringssnelheid 100 MS/s) met een ingebouwde PC en heeft een 9 inch vlak beeldscherm, een diskettestation en een 40 Mbyte harddisk voor programma- en gegevensopslag. Voor het meten van TV en videosignalen is voorzien in lijntriggering.
Technex, tel. 075-289461 ***(C 608)***

HBO-TN
Vijf hogescholen zullen in het technologiepaviljoen een presentatie verzorgen van hun HBO-opleiding Besturingstechnologie. De ingenieursopleiding Besturingstechnologie wordt verzorgd door de studierichting Technische Natuurkunde als een 3-jarige dagopleiding na de propedeutische fase (eerste jaar) van Technische Natuurkunde. Ook studenten Elektrotechniek en Werktuigbouwkunde kunnen na het eerste jaar overstappen naar deze richting. De studie omvat de vakgebieden natuurkunde, elektrotechniek, informatica en technische automatisering. Besturingstechnologen werken aan het ontwerpen, realiseren, instrumenteren, beheersen en automatisch besturen van processen, (flexibele) produktiesystemen en laboratoriumopstellingen. De deelnemende hogescholen zijn: Hogeschool Eindhoven, Hogeschool Enschede, Hogeschool Heerlen, Technische Hogeschool Rijswijk en Hogeschool Rotterdam & omstreken.
Technologiepaviljoen ***(A 3068)***

Temperatuurmeters
Van de getoonde (verschil)temperatuurmeters valt de testo 781 op door het oplossend vermogen van 0,01 °C en een nauwkeurigheid van 0,1% bij een meetbereik van -40 tot +300 °C. Voor het meetbereik van -40 tot +100 °C is een oplossend vermogen van 0,001 °C en een nauwkeurigheid van 0,1 °C mogelijk. Door twee temperatuurvoelers aan te sluiten is een nauwkeurige verschilmeting tot op 0,03 °C mogelijk.
Testoterm, tel. 03240-38900 ***(B 4035)***



Temperatuurmeters met 0,1% kristalnauwkeurigheid.

Sensoren calibreren
Voor het calibreren van thermokoppels toont de exposant diverse oplossingen. De Cal Pal TC is een draagbare temperatuurmeter en simulator voor J, K, T en E thermokoppels. De Micromite T gaat nog verder en kan tevens de N, L, R, S, B en Platinel II typen en millivolts meten en genereren bij een resolutie van 0,1 ° en een nauwkeurigheid van ±0,25 °C. De Cal Pal mA is een draagbare meter en simulator met traploos instelbare mA-uitgang voor twee of vierdraads meet- en regelsystemen bij ijkdoeleinden.
Thermo Electric, tel. 01711-79206 ***(D 116)***

Calibrator voor thermokoppels met gepatenteerd isothermisch aansluitsysteem via connectoren of blanke draden.

Regelen en calibreren
Op de als basisinstrument uitgevoerde regelaars van West, type 2000 en 3000, kunnen als ingangssignaal thermokoppelelementen, Pt-100 opnemers, mA en gelijkspanningen worden aangesloten. De relais of logica-uitgang kan een halfgeleiderrelais of thyristor aansturen. Door het plaatsen van printjes zijn uitbreidingen mogelijk voor alarmering, stroom- of spanningsuitgangen, regel- of recorderuitgangen en computercommunicatie. De instrumenten hebben een dubbel LED uitleesvenster voor weergave van de gemeten en de gewenste waarde.
De draagbare calibratoren van Contral zijn bestemd voor het afregelen van thermokoppels, Pt-100/0 en mA sensoren. Het instrument I-cal 2000 levert en meet mA met een nauwkeurigheid van ±0,03%. Een ingebouwde voeding is aanwezig voor het calibreren van tweedraads transmitters via 10 vooringestelde waarden in mA en %. Voor het simuleren van Pt-100/0 weerstandsthermometers biedt de RT-Cal acht calibratiepunten met een nauwkeurigheid van 0,1 °C en een stabiliteit van 15 ppm.
TMC Instruments, tel. 04304-50022 ***(A 3020)***

Draagbare calibrator voor thermokoppels en tweedraads transmitters.

Mechatronisch ontwerpen
Mechatronisch denken en ontwerpen zal in de toekomst steeds meer worden gevraagd. Bij instituten als de Technisch Physische Dienst (TPD) en het Produktcentrum TNO wordt het multi-disciplinair ontwerpen al jarenlang in de praktijk gebracht. Tot de getoonde produkten behoren een manipulator (mechanische arm) voor de invalide mens met de naam Manus (manipulatie uitvoerend systeem), een digitale insulinespuit, een boorgat-scanner voor boringen op grote diepte en het elektronisch-mechanische slot.
Produktcentrum TNO,
tel. 015-608909 ***(A 5101)***

Mobiele robot
In het kader van het MRCT onderzoek (Mechatronica Research Centrum Twente) is op 1 januari 1990 het MART-project (Mobiele Autonome Robot Twente) van start gegaan. Doelstelling van dit project is het demonstreren van de mechatronische ontwerpaanpak aan de hand van een werkend voorbeeld. In samenwerking met het Centrum voor Fabricage Technieken (CFT, Philips) is een concept van een fabriek van de toekomst uitgewerkt waarin de mobiele robot een sleutelrol vervult.
De MART-groep bestaat uit een viertal promovendi en een aantal studenten die hun doctoraalopdracht uitvoeren. De projectcoördinatie is in handen van professor M.P. Koster, als deeltijdhoogleraar verbonden aan het MRTC en verder werkzaam bij het CFT.
Op de tentoonstelling zal een prototype van de mobiele robot te zien zijn en bovendien wordt het project via een aantal posters gepresenteerd.
TU Twente, Fac. WTB,
tel. 053-893296 ***(A 3064)***

VME-bus systemen
De Universiteit Utrecht presenteert voor de eerste keer produkten van de werkgroep Fysische Informatica van de faculteit Natuur- en Sterrenkunde. Getoond worden VME-bussystemen, gebaseerd op de digitale signaalprocessor ADSP2101 van Analog Devices. Elke VME-volgkaart heeft vier kanalen, elk voorzien van een eigen 10 MS/s ADC, een DSP en koppel-logica met een FPGA. Gedemonstreerd wordt een simulatie en animatiesysteem op basis van object-georiënteerde programmatuur voor het simuleren van dataverkeer over de VME-bus om bij het ontwerpen van systemen problemen te voorkomen.
Universiteit Utrecht, tel. 030-532360 ***(A 3067)***

Test- en meetinstrumenten
Voor de eerste keer toont de exposant meet-, analyse- en testapparatuur, naast industriële besturingssystemen voor de procesindustrie. Tot

de getoonde produkten behoren schrijvende recorders voor het registreren van omwentelingssnelheden, trillingen, temperatuur, druk, spanning, golfvormen en mechanische processen als buiging, uitzetting, torsie en doorstroomsnelheden. De AR1600 is een 16 kanaals analyserende schrijver voor analoge en digitale signalen met een resolutie van 14 bit en een geheugendiepte van 256K woorden per kanaal en een bemonsteringsfrequentie van 50 kHz.
De exposant benadrukt tevens vermogensmeters voor metingen tot 400 kHz aan zowel enkele als meerfasennetten, waarbij een RS232 of GP-IB interface de communicatie verzorgt. Voor het opslaan van meetgegevens dienen IC-kaarten.
Yokogawa Nederland,
tel. 03465-91211 ***(A 2020)***

Fuzzy Logic

mc

Tilli
Fuzzy-Logik
Grundlagen, Anwendungen, Hard- und Software
mit Programm-Diskette

Dit boek is een praktijk-georiënteerde introductie op het actuele elektronica-thema FUZZY LOGIC met demo-programma's in Turbo-Pascal, schakelingen voor Fuzzy Logic hardware en voorbeelden van reeds uitgevoerde projecten en door Fuzzy Logic gestuurde werktuigen.

Deel 1 behandelt de mathematische basisbegrippen zoals Fuzzy sets en op Fuzzy Logic gebaseerde werkwijzen, het verwijderingsprincipe, vage getallen en vage relaties. Bijzondere aandacht wordt gewijd aan de omzettingsmogelijkheden van de concepten in hard- en software, iets wat bij veel Fuzzy Logic literatuur meestal wordt vergeten!

Deel 2 gaat over de gerealiseerde toepassingen van de Fuzzy Logic theorie, speciaal over gebruiksmogelijkheden in expertsystemen en in de meet- en regeltechniek:
Temperatuurregelingen, omkeerbare pendels, vage regelingen in de vrachtwagentechniek en in huishoudelijke apparatuur.
Enkele afbeeldingen geven de huidige stand der ontwikkelingen weer van Fuzzy Logic toepassingen in apparatuur.

Bij deze Duitstalige uitgave is een diskette (5¼") gevoegd, die de bronteksten bevat van de belangrijkste voorbeeldprogramma's.

Omvang 256 pagina's
gebonden uitvoering
met diskette.
Prijs *f* 75,–
bestelnummer: 634321

Verkrijgbaar bij
elektronica- en boekhandel
ISBN: 3-7723-4321-X

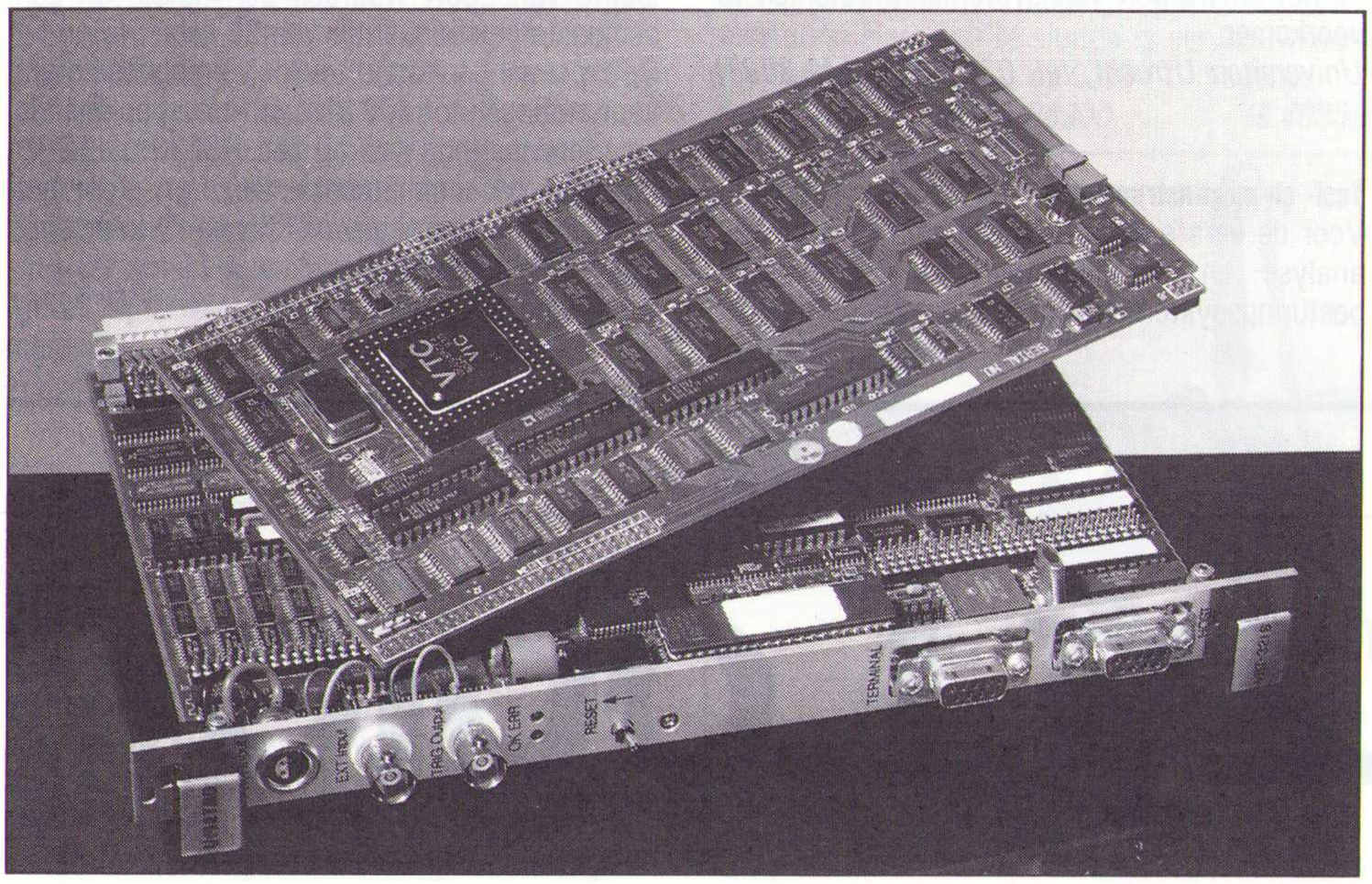
De Muiderkring B.V.
Postbus 313
1380 AH WEESP
Telefoon 02940-15210

Keuzetraject PLC – VMEbus – microprocessor onderzocht

Rijp voor gebruik: VMEbus

Het Instrument '92
Voordracht 9 april
Irenehal 10.25 uur

Het toepassen van VMEbus gebeurt op grote schaal in de industrie. Toch blijkt er in de praktijk nog wel wat weerstand te zijn tegen het gebruik ervan. Dit artikel biedt een globaal overzicht van de mogelijkheden van de VMEbus en het concept van een systeembus. Verder aandacht voor het keuzetraject PLC-VMEbus-microprocessor, een concept van opsteekmodules (de zogenaamde 'M-modules') en software voor besturingstoepassingen. Aangevuld met een overzicht van de technische mogelijkheden van de VMEbus en het M-module concept worden de laatste misverstanden weggeruimd.



VMETRO busanalyzer voor VMEbus.

Een argument dat tegen VMEbus gebruikt wordt is de (vermeende) complexiteit ervan. Door ontwikkelingen in de technologie, zowel hard- als software, blijkt het met die complexiteit nogal mee te vallen. Onder andere door de opkomst van een aantal modulaire systemen ('piggyback modules') kunnen grote hoeveelheden 'simpele' I/O gecombineerd worden met procesvisualisering, besturing, databasebeheer en koppeling met andere computers.

Systeembus concept

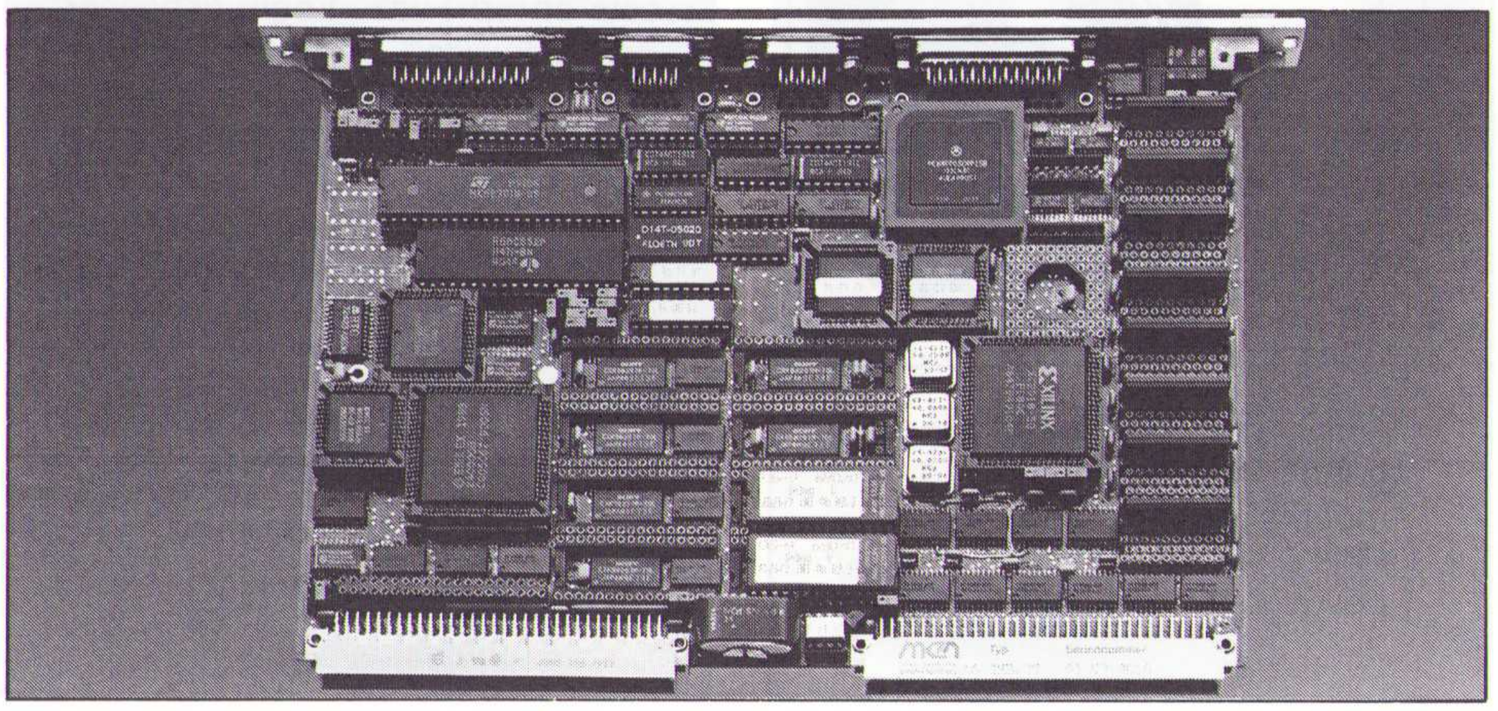
Een computer (dat kan zowel een PLC-, VMEbus- of microprocessor-systeem zijn) bestaat uit verschillende onderdelen: de centrale processor, geheugen en functies voor in- en output. Deze onderdelen zijn onderling verbonden met een bus, die bestaat uit signalen voor adres, data, timing en interrupts. Alle functies kunnen op één printkaart ondergebracht worden, maar het is dan niet meer mogelijk om onderdelen uit te wisselen.
De functies binnen een computer kunnen op verschillende printkaarten ondergebracht worden. Deze worden dan onderling verbonden via een zogenaamde 'systeembus'. Het is dan mogelijk om boards uit te wisselen, bij voorbeeld voor servicedoeleinden. Een ander voordeel is dat het systeem uitbreidbaar is en op maat gemaakt kan worden voor een bepaalde toepassing. Uiteraard moeten over de aard van de systeembus goede afspraken gemaakt worden. Bij een open busstructuur zijn deze afspraken vastgelegd in de busspecificaties en zijn ze beschikbaar voor eenieder die daar belangstelling voor heeft. Bij een brede acceptatie in de markt van een bepaalde busstructuur zullen er veel fabrikanten zijn die produkten maken voor die bus met een gezonde vorm van concurrentie. Dit komt uiteraard weer ten goede aan de klant, die dan niet afhankelijk is van één leverancier en daardoor kan kiezen uit een breed produktenspectrum.

Het systeembus concept is op vele plaatsen en in verschillende vormen terug te vinden; VMEbus, G-64 en Multibus zijn voorbeelden van open busstructuren. Ook in personal computers zit een systeembus (denk aan PC insteekkaarten). Zelfs PLC's maken gebruik van een soort bus voor het verzorgen van communicatie tussen de modules. De meeste PLC fabrikanten echter hebben hun eigen type bus, waardoor onderlinge uitwisseling van modules niet mogelijk is en de klant afhankelijk is van één leverancier.

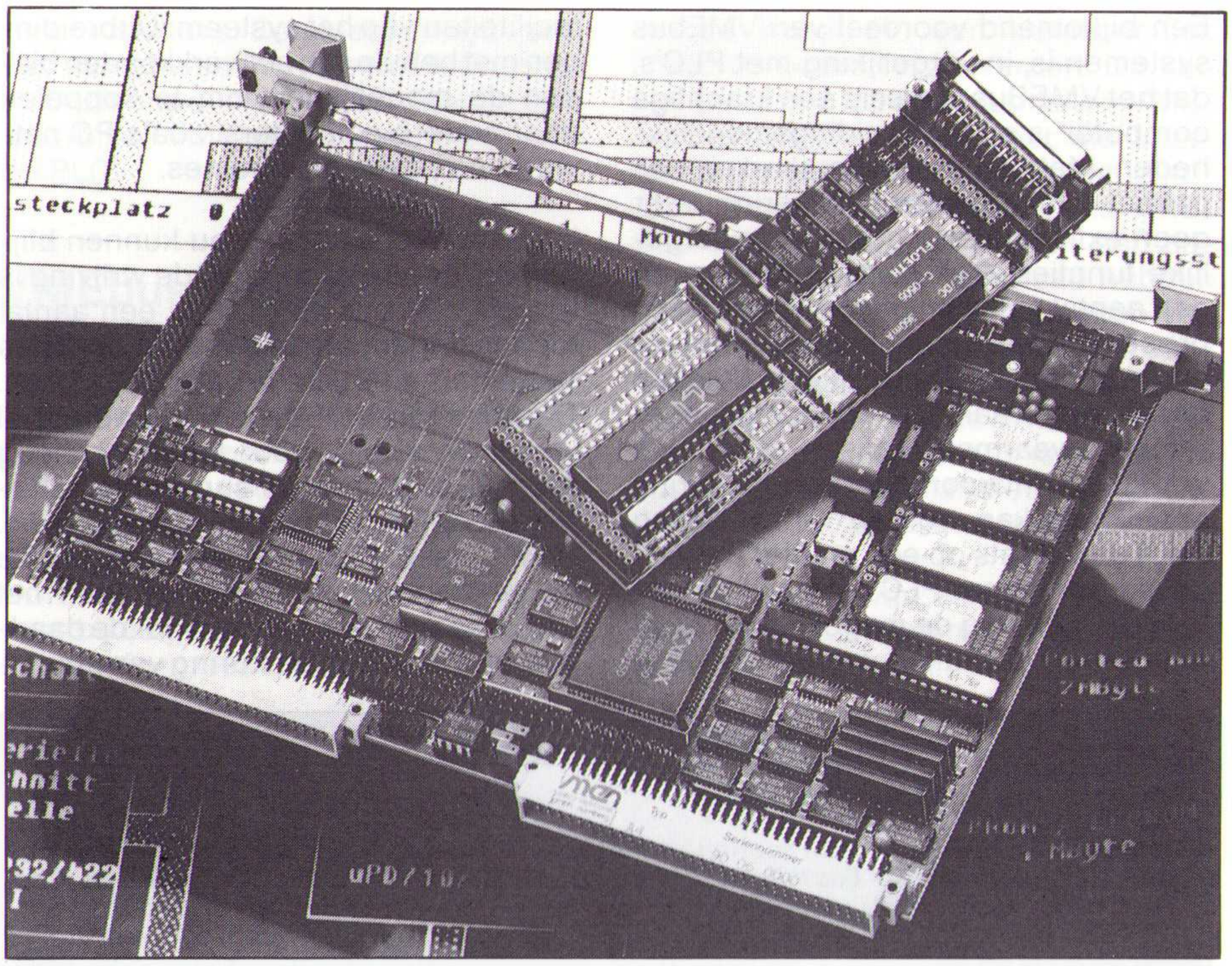
VMEbus als systeembus

In 1991 is het 10-jarig bestaan gevierd van de VMEbus. Een aantal fabrikanten van computers, waaronder Philips en Motorola, is in 1981 begonnen met het ontwikkelen van de VMEbus met de volgende doelstellingen:

- snelle bus voor 16- en 32-bits microcomputers
- voorzien in een behoefte uit de markt
- betrouwbaar



MEN A6 68EC030 processorkaart.



MEN-A4 basisboard met M-module.

- open architectuur, specificaties zijn beschikbaar
- onafhankelijk van fabrikanten
- officiële standaard.

Ruim tien jaar later mag de conclusie luiden dat de doelstellingen zijn gehaald. De VMEbus is inmiddels een standaardbus (IEEE P-1014) en de specificaties zijn open en beschikbaar. De snelheid (40 MByte/seconde) is voldoende voor de meeste toepassingen op besturingsgebied. Daarnaast worden momeenteel uitbreidingen voorgesteld met een bandbreedte tot 160 MByte/s. De elektrische en mechanische specificaties van VMEbus printkaarten en backplane garanderen een grote mate van betrouwbaarheid.
De VITA (VFEA International Trade Association; VFEA staat voor VMEbus and Futurebus+ Extended Architecture) is een onafhankelijk organisatie die de belangen van de meer dan honderd fabrikanten van VMEbus produkten behartigt. Het feit dat er zo veel leveranciers zijn is een bewijs van het commerciële succes van de bus, samen met het feit dat de markt wereldwijd bijna een miljard dolar bedraagt. De voorspellingen laten overigens voor de jaren negentig een regelmatig stijgend patroon zien met een jaarlijkse groei van 20 à 25 procent.

VMEbus versus PLC

In de praktijk blijkt dat de PLC de belangrijkste 'concurrentie' voor VMEbus is. Klantspecifieke microprocessortoepassingen zullen doorgaans pas bij grotere aantallen een rol gaan spelen. Klantspecifieke VMEbus kaarten kunnen (ook bij kleinere aantallen) wel degelijk een rol spelen.

In het algemeen wordt gesteld dat VMEbus wordt toegepast als PLC's tekortschieten in bijvoorbeeld rekentaken. Dit is een wat eenvoudige voorstelling van zaken. Een feit is echter dat de gemiddelde VMEbus processorkaart aanzienlijk meer rekenkracht beschikbaar heeft voor de gebruiker dan een PLC.
Belangrijker is echter de manier waarop met de beschikbare tijd wordt omgegaan. De aard van de PLC is dusdanig, dat in een regellus randapparatuur bestuurd wordt waarbij de responstijd op bij voorbeeld een veranderende ingang bepaald wordt door de duur van de lus. Een vergelijkbare regellus zal op een VMEbus systeem in de eerste plaats sneller zijn dan op een PLC, waardoor de responstijd aanzienlijk kleiner wordt. Een extra mogelijkheid die de VMEbus biedt is het werken met *interrupts*. Een lus kan hierdoor op ieder moment onderbroken worden door bij voorbeeld een van toestand veranderende ingang. Als gevolg van de interrupt start een apart stuk programmatuur waarbij bepaalde acties genomen worden om te reageren op de nieuwe situatie. Daarna gaat het systeem verder met de verwerking van de regellus zelf.
Omdat interrupts los van een hoofdprogramma verwerkt worden en de reactiesnelheid op een interrupt vaststaat, is het mogelijk om een *maximale* responstijd op te geven op een gebeurtenis in de buitenwereld. In vaktermen spreekt men van *real-time* verwerking van gegevens. Belangrijk hierbij is dat er sprake is van een *maximale, gegarandeerde* responstijd. Dit in tegenstelling tot een *gemiddelde* tijd waarmee bij

TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN VAN M-MODULES

Voor VMEbus en vergelijkbare industriële systeembussen bestaat een ruime keus aan I/O kaarten. Met name boards op enkel en dubbel Eurokaart formaat worden goed ondersteund. Dubbel Eurokaart boards hebben het voordeel van een betere benutting van het beschikbare volume en hebben bovendien een kleinere overhead voor businterface elektronica. Enkel Eurokaart printen zijn compacter, maar I/O verbindingen via het backplane (zoals de P2 connector van de VMEbus) zijn niet mogelijk.
Het M-module concept combineert de voordelen van zowel enkel als dubbel Eurokaart boards en voegt een grote flexibiliteit toe. Een dubbel Eurokaart print bijvoorbeeld heeft ruimte voor vier verschillende M-modules. Met dit concept is het mogelijk om een VMEbus I/O kaart op maat te configureren zonder zelf een volledig board te hoeven ontwikkelen.
Het M-module concept is vastgelegd in de 'M-module specificatie'. Hierin worden de mechanische en elektrische eigenschappen beschreven van de modules. Dit document is beschikbaar voor alle geinteresseerden.
De M-module interface is onafhankelijk van de VMEbus en kan gebruikt worden in samenwerking met transputers, Multibus, Futurebus+, PC bus, G-64 of andere systeembussen. Ook single-board computers (klantspecifieke microprocessortoepassingen bijvoorbeeld) kunnen gebaat zijn bij het M-module concept.

M-modules hebben een zeer eenvoudige interface naar het basisboard. Door het beschikbare printoppervlak en volume optimaal te gebruiken kunnen tot vier modules op een dubbel Eurokaart board toegepast worden. Verbindingen naar randapparatuur kunnen aangebracht worden via het frontpaneel van de module zelf (vaak een 25-polige sub-D connector). De module kan verder beschikken over een 24-polige header connector naar het basisboard. Een VMEbus basisboard kan deze signalen voeren naar de vrije pinnen op de P2 connector waar ze toegankelijk zijn voor aansluiting met bekabeling.
De M-module interface naar het basisboards bestaat uit een gedecodeerde data- en adresbus, interrupts, DMA, triggersignalen en timing. De data kan 8 of 16 bits breed zijn terwijl adressen mogen variëren tussen 8 en 24 bits. Standaard modules hebben een 8 bits adresbus met een adresbereik van 256 bytes (of 128 words). M-modules met een grotere adresruimte gebruiken een multiplexing techniek en worden MA-modules genoemd.
*De afmeting van een M-module is 144.5*52.9 mm, klein genoeg om vier printen toe te passen op een dubbele Eurokaart maar groot genoeg om complexe interfaces te maken met bijvoorbeeld galvanische scheiding of netwerken.*
Elektrisch gezien is de M-module interface naar het basisboard geen bus. De signalen worden daarom op de module niet gebufferd of gedecodeerd. In veel gevallen kunnen interface IC's geadresseerd worden zonder verdere elektronica. In de meeste andere gevallen is een enkele PAL genoeg om aan timing-eisen te kunnen voldoen. De M-module specificatie voorziet in een identificatie mogelijkheid in de vorm van een EEPROM waarin informatie opgeslagen is met betrekking tot type module, leverancier, serienummer en dergelijke.

Momenteel zijn zo'n veertig verschillende modules leverbaar voor analoge en digitale (industriële) I/O, seriële communicatie (RS-232, 422, 485), IEEE-488, SCSI, Ethernet, signaalprocessor, transputer, data-acquisitie, counters, graphics, functiegenerator, DC- en stappenmotorcontroller, geheugen, Bitbus, ARCNET, ARINC-429, muis/keyboard en meer. Basisboards zijn onder meer beschikbaar voor VMEbus, G-64 en transputer in zowel intelligente (met eigen processor) als niet-intelligente versies.

PLC's, of meer in het algemeen bij programma's die in een lus werken, rekening wordt gehouden.
Veel besturingstoepassingen vereisen real-time dataverwerking. Een snelle machine mag eigenlijk niet afhankelijk zijn van de software voor het verwerken van bepaalde goederen, wanneer noodsituaties opgelost moeten worden. Als het real-time gedrag van een besturing van belang is, kan dat een belangrijk argument zijn om te kiezen voor gebruik van de VMEbus. Hierbij moet niet uit het oog worden verloren dat de VMEbus weliswaar het gebruik van interrupts toestaat, maar dat ook de in te passen boards dit moeten ondersteunen. Verder moet de besturingssoftware van de computer, het operating system, in staat zijn interrupts met een voorspelbare maximum tijd te verwerken.
Een groot verschil tussen VMEbus en PLC ligt in de software. PLC's worden van oudsher geprogrammeerd met behulp van ladderdiagrammen of vergelijkbare technieken. In een VMEbus systeem bevindt zich een microprocessor die in het meest ongunstige geval geprogrammeerd moet worden in assembleertaal. Deze situatie doet zich gelukkig niet vaak voor, omdat er voor vrijwel alle boards software beschikbaar is in de vorm van operating systems (al dan niet met real-time gedrag). Voor het ontwikkelen van software wordt gebruik gemaakt van programmeertalen als Pascal of (in de meeste gevallen) C.
Een belangrijke factor in het keuzetraject is de manier van softwareontwikkeling en de vrijheden die men daarbij wil hebben. Het programmeren in ladderdiagrammen is eenvoudig en vaak op de werkvloer uit te voeren door onderhoudsmonteurs. Er zijn echter beperkingen in de mogelijkheden en om ingewikkelde berekeningen uit te voeren moet vaak veel kunst- en vliegwerk worden uitgevoerd. Software-ontwikkeling voor een VMEbus besturing kan zeer complex zijn. De programmeur kan echter beschikken over de uitgebreide faciliteiten voor snelle berekeningen waarover de meeste compilers beschikken en is meestal niet beperkt in geheugengebruik. Dat er wel degelijk behoefte is aan complexe bewerkingen in besturingen waar momenteel PLC's in toegepast worden, mag blijken uit het feit dat een aantal PLC fabrikanten inmiddels C-compilers op de markt heeft gebracht.
Ontwikkelingen in diverse softwareprodukten, zoals CASE programmatuur (Computer Aided Software Engineering), kunnen programmeurs veel werk uit handen nemen, met name in grotere projecten waar teams van ontwikkelaars samenwerken. Daarnaast leveren veel hardwareleveranciers besturingssoftware voor I/O kaarten, in sommige gevallen zelfs zonder extra kosten. De ontwikkelaar kan dan gebruik maken van standaard routines, zonder deze zelf te hoeven programmeren.

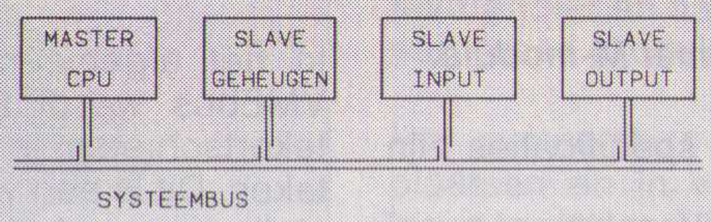
Een bijkomend voordeel van VMEbus systemen is, in vergelijking met PLC's, dat het VMEBus systeem een krachtige computer is met uitbreidingsmogelijkheden. Met een grafische kaart en een pakket voor procesvisualisering is er geen extra systeem nodig voor dergelijke functies. Ook databasebeheer, in een aantal gevallen gecombineerd met procesvisualisering, behoort tot de mogelijkheden. Dergelijke pakketten beschikken vaak over applicatie generatoren, waarmee grafisch of via een vraag- en antwoordspel een besturing ontwikkeld kan worden. Ontwikkeling vindt dan plaats op een manier die vergelijkbaar is met PLC's, terwijl de gebruiker toch nog de mogelijkheid heeft om gebruik te maken van de real-time faciliteiten van het systeem. Uitbreidingen met behulp van netwerkkaarten bieden de mogelijkheid om te koppelen naar andere computers, zoals PC netwerken of zelfs mainframes.

Uit het bovenstaande zou kunnen blijken dat er een voortdurende wrijving is tussen VMEbus en PLC. In een aantal toepassingen echter werken VMEbus systemen en PLC's broederlijk samen. Daarbij is het VMEbus systeem meestal verantwoordelijk voor taken op hoog niveau, zoals proces supervisie, database beheer en proces visualisering. De PLC's, die via netwerken of seriële verbindingen gekoppeld zijn aan het VMEbus systeem, zorgen voor de daadwerkelijke I/O en besturing van machi-

TECHNISCHE MOGELIJKHEDEN VAN DE VMEBUS

Algemene opzet van een systeembus

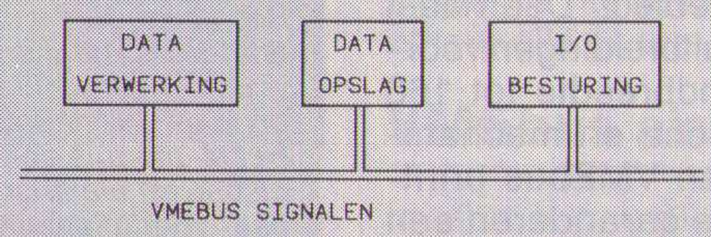
*In het algemeen worden twee soorten boards onderscheiden: bus master en bus slave. Meestal is een processor **bus master**, terwijl de meeste geheugen- en I/O kaarten **slaves** zijn. Een eigenschap van een bus master is dat die initiatief kan nemen op de systeembus. Een bus slave kan dat niet en moet wachten op een actie van de bus master om iets te mogen doen.*



*In sommige gevallen mag een bus slave wel initiatief nemen. Voorbeelden daarvan zijn interrupts en DMA. Ook zijn er systeembussen waar meerdere masters toegestaan zijn.
Er is dan sprake van een systeem met meerdere processoren (multi-processing). Om te voorkomen dat beide masters tegelijk iets op de bus gaan doen is er een systeem nodig dat voorrang verleent aan één van die masters. Zo'n systeem wordt een **busarbiter** genoemd (scheidsrechter). Daarvan is er meestal maar één in het systeem aanwezig.*

Een industrie standaard bussysteem: de VMEbus

Het algemene model van de VMEbus kan beschreven worden als een interface die drie soorten hardware met elkaar verbindt: dataverwerking, data opslag en besturing van randapparatuur (I/O). De volgende figuur maakt dat duidelijk.



*Onderdelen voor dataverwerking komen vrijwel altijd overeen met processorboards. Hun functie is het uitvoeren van het toepassingsprogramma, en daarbij het besturen van andere boards die op de bus aangesloten zijn. Het is mogelijk om meerdere processorboards in een VMEbus systeem te hebben. We praten dan over een multi-processor systeem.
De data opslag boards komen overeen met geheugenboards. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen verschillende typen geheugen (EPROM, dynamische RAM, statische RAM).
Onder I/O besturing vallen alle boards die niet onder één van de andere categorieën vallen. Een I/O board zorgt voor communicatie tussen de VMEbus en randapparatuur (printers, diskdrives, monitoren, analoge en digitale kanalen). Soms heeft een I/O board zelf een microprocessor. We spreken dan van een intelligent I/O board.*

Architectuur van de VMEbus

*De VMEbus is zo ontworpen, dan aan ontwerpers van systemen geen architectuur wordt opgedrongen. Dat is mogelijk doordat de VMEbus zodanig opgezet is, dat die aangepast kan worden aan de architectuur van de applicatie. Er is daarom gekozen voor een gelaagde, modulaire opzet.
De onderste laag is het transportmedium zelf: het VMEbus **backplane**. Daarboven is de **backplane toegang** laag die bestaat uit de interface elektronica. Daartoe behoren de busbuffers, maar ook onderdelen die het verkeer op de bus regelen (arbiter en requester). De bovenste laag is de **data transport laag**. Die zorgt voor het overbrengen van gegevens naar de processor, I/O of geheugen.*

Functionele structuur van de VMEbus

*De functionele structuur van de VMEbus bestaat uit **backplane interface logica, vier groepen van signalen die bussen** genoemd worden en een verzameling **functionele modules**.
Er kan zich een willekeurig aantal functionele modules op een board bevinden. Ze communiceren met elkaar via bedrading op het board, of over bus. De VMEbus bestaat uit vier afzonderlijke bussen: data transfer, priority interrupt, arbitrage en utility bus.*

Data transfer bus

*De data transfer bus zorg er voor dat **masters** data kunnen overbrengen tussen zichzelf en **slaves**. Een master is een functionele module die het initiatief kan nemen op de VMEbus. Er*

ne of installatie. De meest innige vorm van samenwerking tussen VMEbus en PLC zien we bij de PLC fabrikanten waarbij de VMEbus de interne bus is *in* de PLC!

VMEbus versus microprocessor

Bij grote aantallen van betrekkelijk kleine besturingen zal de keus vaak uitvallen in het voordeel van klantspecifiek microprocessor ontwerp. Bij besturingen waarin VMEbus toegepast wordt kunnen er situaties ontstaan waarbij de gebruiker een make-or-buy beslissing moet maken als er overwogen wordt om een klantspecifiek VMEbus board te ontwerpen. Dit kan het geval zijn bij grote aantallen VMEbus systemen of heel speciale interfaces die elders niet verkrijgbaar zijn.
Een bezwaar bij klantspecifieke VMEbus boards is dat die printen een bepaalde hoeveelheid overhead hebben aan businterfacing. Bij het maken van een specifieke interface dient alle aandacht besteed te worden aan de elektronica daarvan, terwijl de VMEbus interface niet zo interessant is. Door de komst van een aantal modulaire concepten wordt dit bezwaar opgeheven.

Een voorbeeld van een dergelijk concept, de zogenaamde M-modules, wordt nu besproken.

kan dan data verstuurd worden naar een ander board, door een data transfer bus cyclus op te starten. De slave module detecteert een dergelijke cyclus, en accepteert de data, wanneer die ook werkelijk voor hem bestemd was.
Behalve een master en slave zijn er nog twee modules die met de data transfer bus te maken hebben: de ***location monitor*** *en de* ***bus timer****. De eerste kan de data transfer bus bewaken en een interrupt veroorzaken bij een bepaalde conditie. Dit wordt vooral gebruikt bij communicatie tussen meerdere processorboards. De bus timer meet voortdurend de tijdsduur van een data transfer cyclus. Als die te lang duurt, kan er een fout zijn opgetreden, en zorgt de bus timer ervoor dat de cyclus wordt afgebroken. Deze fout, een zogenaamde* ***bus error****, wordt vaak als een soort interrupt aan de hoofdprocessor doorgegeven.*

Priority interrupt bus
De interrupt bus staat interrupts toe op de VMEbus. Er zijn zeven niveaus, die ieder een bepaalde prioriteit hebben. Deze bus bestaat uit drie functionele modules. De ***interrupter*** *maakt één van de zeven interrupt niveaus actief. Een* ***interrupt handler*** *laat dan op de bus weten dat een interrupt herkend is, waarop de interrupter moet reageren met een status melding of interrupt vector. Het verwerken van die status melding (de interrupt acknowledge cyclus) is een speciale cyclus van de data transfer bus. Na de statusmelding moet de interrupt handler er voor zorgen dan de interrupt verwerkt wordt.*
Om te voorkomen dat er meerdere interrupters tegelijk reageren op de interrupt acknowledge cyclus is er nog een derde functionele module, de iack daisy-chain driver.

Arbitrage bus
Soms willen verschillende masters op hetzelfde moment gebruik maken van de data transfer bus. Voordat er daadwerkelijk data wordt getransporteerd, moet een master of interrupt handler toestemming vragen om van de bus gebruik te mogen maken. Het proces dat besluit welke master toegang tot de bus krijgt, heet bus ***arbitrage****.*
De ***requester*** *zit op hetzelfde board als de master of interrupt handler die toegang tot de bus wil hebben. Het vraagt aan de* ***arbiter*** *toegang tot de bus, en wacht tot die toestemming verkregen is. Op dat moment kan de master de data transfer bus vrij gebruiken. De bus arbitrage kan met vier prioriteiten plaatsvinden. Hoe de arbitrage precies plaatsvindt is niet beschreven in de specificaties van de VMEbus. De bus arbiter moet zich bevinden op een board in het eerste slot van een VMEbus systeem.*

Utility bus
De utility bus bestaat uit faciliteiten die van belang zijn voor timing en spanningsbeveiliging in het systeem. De ***system clock driver*** *is een module die zorgt voor een vaste frequentie van 16 MHz op de VMEbus. Deze module moet zich bevinden in het eerste slot van een systeem. Andere boards kunnen gebruik maken van deze klok. Er is echter geen relatie met de timing van andere VMEbus signalen.*
De ***serial clock driver*** *verzorgt timing van de VMSbus. Dit is een onafhankelijk subsysteem van de VMEbus, en bestaat uit twee kanalen op het backplane. De VMSbus is bedoeld voor communicatie in multi-processor omgevingen, maar wordt nauwelijks toegepast.*
Voor systeembeveiliging zorgt de ***power monitor****. De belangrijkste functie daarvan is het bewaken van de voedingsspanning. Zodra die dreigt weg te vallen, wordt er op de VMEbus een signaal actief. Andere boards kunnen dan actie ondernemen om bijvoorbeeld belangrijke gegevens te bewaren. Ook als de spanning juist op de VMEbus wordt aangebracht zorgt de power monitor er voor dat het resetten van het systeem goed verloopt.*

Mechanische structuur van de VMEbus
De afmetingen van een VMEbus kaart zijn conform aan de Eurokaart standaard.
Backplanes kunnen maximaal 21 kaart posities hebben. Dat komt overeen met een afmeting van het totale systeem dat past in een standaard 19 inch behuizing. Alle VMEbus systemen hebben een zogenaamd J1 backplane, waar alle VMEbus signalen zich op bevinden. Er is alleen een beperking in de data transfer bus, omdat een J1 backplane slechts 24 bits adressering en 16 bits data transport toestaat. Fysiek gezien is het J1 backplane het bovenste in een systeem.
Sommige VMEbus systemen hebben een J2 backplane. Evenals J1 is dit een 96 polige DIN connector. Hierop zijn voorzieningen voor extra adres- en datalijnen getroffen. Het is dan mogelijk om 32 bits datatransport met 32 bits adressering te bewerkstelligen. Op die manier is het totale adresbereik 16 GByte. Op de P2 connector is een aantal signalen nog vrij te gebruiken, bijvoorbeeld voor I/O aansluitingen.
Een VMEbus board kan zowel een enkele of dubbele Eurokaart afmeting hebben. Een enkele Eurokaart heeft dan alleen een P1 connector, die voor het J1 backplane past. De kaarten met dubbele afmetingen hebben vaak nog een P2 connector, voor het op J2 backplane. Noodzakelijk is dat echter niet.

Modulaire concepten

Meer dan honderd fabrikanten ondersteunen de VMEbus, waarvoor duizenden boards en overige ondersteunende produkten aangeboden worden. Een dermate groot produktenaanbod wordt voor de geïnteresseerde gebruiker echter steeds ondoorzichtiger. De prijs/prestatie verhouding is tussen verschillende hardware nauwelijks meer te vergelijken.
Hetzelfde beeld zien we in de deelmarkt voor VMEbus I/O produkten, waar een stijgend aantal aanbieders hun individuele oplossingen voorstelt. Een aantal daarvan komt met technisch zeer doordachte concepten, velen hebben echter nauwelijks toekomst. Onder andere bij Men Mikro Elektronik in Duitsland ontstond in 1988 het idee om kleine opsteekmodules op een VMEbus basiskaart toe te passen. Een dergelijke opsteekmodule (in goed Engels 'piggyback' genoemd) bevat een gespecialiseerde I/O functie. Langzamerhand ontstond het inzicht dat een individueel op de toepassing toegesneden oplossing veel goedkoper kan uitpakken dan algemeen toepasbare produkten.

Het zal duidelijk zijn dat ook een slim doordacht piggyback-concept zijn nadelen kan hebben. Een gebruiker, die eenmaal voor een I/O concept gekozen heeft, is volledig overgeleverd aan de leverancier van zijn of haar keuze. Bij faillisement, beëindiging van produktie of andere rampen kan in een toepassing niet zonder meer overgeschakeld worden op een ander merk piggyback. De modules van firma X zullen niet zonder meer werken op basisboards van firma Y, als ze al mechanisch compatibel zijn. De vraag naar een open bussysteem, waarbij produkten van verschillende leveranciers harmonisch samenwerken, wordt hiermee ondergraven. Dit probleem is niet terug te voeren op het feit dat weer eens niet aan de VMEbus specificaties voldaan wordt. Die liggen namelijk al geruime tijd vast. Het probleem zit hem in het feit dat er een veelvoud aan I/O concepten is, die ieder individueel door een fabrikant zijn gekozen.
Zolang men vaste I/O functies op een VMEbus module niet kan of wil accepteren (en daarvoor spreken een aantal technische en commerciële argumenten) moet men bij het inzetten van een modulair I/O systeem rekening houden met het feit dat:
- een leverancier minimaal in staat is een zo compleet mogelijk spectrum aan I/O functionaliteit aan te bieden of nog beter
- voldoende verschillende fabrikanten het I/O concept actief ondersteunen en gezamenlijk een compleet produktenspectrum aanbieden.

In de praktijk zal een enkele fabrikant niet in staat zijn om alle denkbare I/O

functies op piggyback modules aan te bieden. Slechts een paar leveranciers kunnen het aan om minimaal de 'harde' I/O aan te bieden, dat wil zeggen de belangrijke digitale en analoge functies, aangevuld met basisboards. In de meeste gevallen zullen fabrikanten zich specialiseren op bepaalde controller types of speciale I/O.

Een potentiële leverancier zal de geïnteresseerde gebruiker voldoende keus moeten bieden uit een aantal standaardprodukten. Daarnaast is het van belang dat door een opengelegde technische specificatie ook eenvoudig zelf modules kunnen worden ontwikkeld.

Het vrijgeven van de technische specificaties is tevens de eerste stap naar standaardisatie.

Een tweede essentiële voorwaarde voor standaardisatie houdt in, dat een gebruiker niet uitgeleverd is aan één enkele leverancier. De gebruiker kan kiezen uit een uitgebreid spectrum van produkten, die allemaal aan dezelfde norm voldoen. Hiermee is tevens continuïteit gegarandeerd door het ongetwijfeld aanwezig zijn van modules met een second source. Dit betekent echter wel, dat niet alleen de eigenschappen van I/O modules, maar ook die van de ongetwijfeld brede keus aan draagkaarten gespecificeerd moeten zijn.

De M-module standaard voldoet aan bovenstaande voorwaarden. Deelnemende bedrijven zijn momenteel Men Mikro Elektronik, proVME, Perimos (allen uit Duitsland) en Inducom Systems (Oss). De technische specificatie is in onderling overleg vastgesteld en beschreven. Ook in de andere genoemde voordelen is voorzien:

- het produktspectrum is zeer breed,
- door wederzijdse vertegenwoordiging van de produkten kunnen alle fabrikanten van modules de boards van de andere leveranciers ondersteunen en leveren,
- mocht een bepaalde I/O functie niet standaard beschikbaar zijn, dan kan de gebruiker de module zelf ontwikkelen, of één van de (samenwerkende) fabrikanten daartoe opdracht geven,
- de gebruiker heeft slechts één leverancier voor alle verschillende M-modules, maar kan eventueel ook rechtstreeks bij de diverse fabrikanten modules aanschaffen.

Conclusie

Afhankelijk van de toepassing is er voldoende aanleiding om te kiezen voor VMEbus in plaats van een andere oplossing. De situatie is duidelijk veranderd ten opzichte van een aantal jaren geleden. Besturingen worden ingewikkeld en veeleisender, en met name het real-time aspect speelt een steeds grotere rol. Voor VMEbus toepassingen is een grote hoeveelheid software beschikbaar waarmee het ontwikkelen van applicaties sneller kan dan in het verleden. Ook het bedieningsgemak van VMEbus systemen is sterk verbeterd door de aanwezigheid van programmatuur voor procesvisualisering, databasebeheer en mens-machine interfaces.

De doorbraak van modulaire concepten maken het inzetten van VMEbus nog aantrekkelijker en zorgen voor een gunstige prijs/prestatie verhouding en flexibele opzet van het systeem. Het systeem is dan goed onderhoudbaar en de stap naar klantspecifieke modules is klein omdat de afzonderlijke module meestal eenvoudig van opzet zijn.

Ruim tien jaar wereldwijde VMEbus ervaring heeft geleid tot een volwassen en breed inzetbaar produkt. □

M. Kuipers

De auteur is werkzaam op de afdeling verkoop & marketing van Inducom Systems te Oss.

STUUT en BRUIN BV
middelpunt van de elektronica

WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD
DE FLUKE 80 SERIE MULTIMETER

FLUKE 80 SERIE, DE ECHTE MULTIMETER
MET MEER MULTIMETER-EIGENSCHAPPEN
INB EEN HANDZAAM EN COMPACT
INSTRUMENT.

Nu in prijs verlaagd!

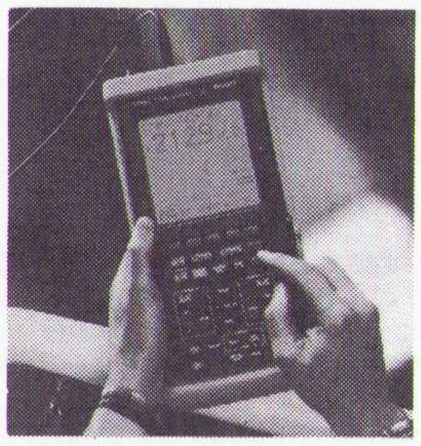
FLUKE 80 SERIE
83-85-87
3¼ DIGIT. 4000 COUNT DISPLAY
DE FLUKE 87 IS ZELFS 4½ DIGIT.
ENKELE UNIEKE EIGENSCHAPPEN

* FREQUENTIE, DUTY CYCLE METING
* CAPACITEITMETINGEN
* AC-DC SPANNING EN STROOM METING
* ZEER SNELLE BARGRAPH MET 41 OF 128 SEGMENTEN
* REGISTRATIEMOGELIJKHEID MET WEERGAVE VAN MIN. MAX EN GEMIDDELDE
* UITSTEKENDE EMI AFSCHERMING, BEDRIJFSTEMPERATUUR VAN –20 TOT +50 C
* BEVEILIGD TEGEN OVERBELASTING OP ALLE BEREIKEN 1000 V EFFECTIEF
* DE GARANTIE OP DEZE METERS IS 3 JAAR OP ONDERDELEN EN ARBEIDSLOON
* NU MET VOLLEDIGE NEDERLANDSE GEBRUIKSAANWIJZING

ANDERE FLUKE MULTIMETERS EN ACCESSOIRES LEVEREN WIJ OOK UIT VOORRAAD
UITGEBREID FOLDERMATERIAAL ZENDEN WIJ U GAARNE TOE

STUUT EN BRUIN B.V.
Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde.
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.
Prinsegracht 34 – 2512 GA – DEN HAAG
tel.: 070-604993 – Fax.: 070-639084
Postgiro: 283062 – AMRO-bank: 45.35.75.418

PHILIPS scope-meter



PM-90 serie
portable
oscilloscoop
en DMM

Scoop
* 2 kan. 50 Mhz.
25 Ms/s
* 8 geheugens
* Auto set
* Glitch capture

D.M.M.
* 3,5 digit Volt/Ohm
* Min./Max./Gemiddeld
* Touchhold functie
* Frequentiemeting
* Ingebouwde generator

* RS-232 interface

Prijzen: PM-93/95/97 fl. 2400,00 fl. 3100,00 fl. 3600,00 **(Excl. B.T.W.)**
uitgebreide informatie of demonstratie op aanvraag

ROTOR AMSTERDAM BV
rotor adam
Kinkerstraat 61
1053 DE Amsterdam
tel. 020-6833187
fax 020-6125186

Proeffabriek voor veldbus op komst

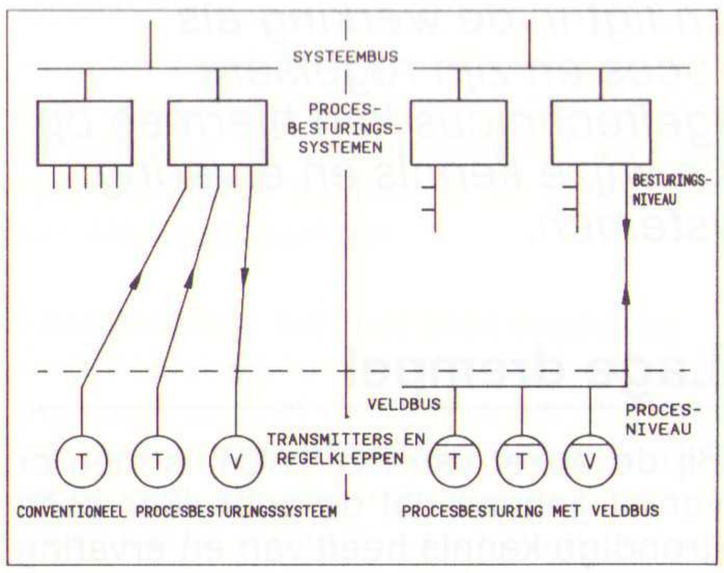
Hoe mondiaal is de veldbusnorm?

Een groot deel van de veldinstrumenten, gebruikt in de procesindustrie, zoals transmitters en regelkleppen, werkt nog met analoge signalen. Deze instrumenten moeten echter communiceren met digitaal werkende procesbesturingseenheden. Het zou dus ideaal zijn wanneer deze veldinstrumenten ook met digitale signalen konden werken. Dan zouden de extra A/D-omzettingen, die nu nog nodig zijn, kunnen vervallen. De kans op fouten vermindert en de kans op een mondiale norm voor de communicatie via een veldbus vermeerdert. Stap voor stap komen we dichterbij die norm; de laatste stand van zaken.

Sinds 1983 worden er transmitters op de markt gebracht met een microprocessor aan boord, 'smart transmitters' genaamd. Deze kunnen een aantal bewerkingen op het ingangssignaal uitvoeren zoals linearisering of temperatuur- en drukcompensatie. Het uitgangssignaal is digitaal. Dat wordt echter nog niet gebruikt, omdat er nog tal van afspraken nodig zijn om digitaal werkende apparaten op elkaar aan te sluiten. Men moet dus nog steeds een D/A-omzetter gebruiken om een analoog signaal (4-20 mA) te krijgen, dat in het besturingssysteem weer in een digitaal signaal moet worden omgezet. Die extra omzettingen verhogen de kans op meetfouten. Het wordt dus hoog tijd om tot een mondiale norm te komen voor digitale communicatie tussen de veldinstrumenten en het besturingssysteem. Communicatie via een veldbus is hierop een antwoord.

Veldbus

In afbeelding 1 zien we een procesbesturingsysteem zoals dat tegenwoordig gebruikelijk is. Het proces is verdeeld in een aantal overzichtelijke stukken, ieder bestuurd door een besturingseenheid. De besturingseenheden kunnen via een systeembus digitaal communiceren met elkaar en met een hiërarchisch hoger geplaatste centrale computer.
Links is de conventionele uitvoering aangegeven met analoog werkende veldinstrumenten. Ieder instrument is door één aderpaar met een besturingseenheid verbonden.
Rechts zien we de toekomstige situatie. De digitaal werkende veldinstrumenten zijn dan aangesloten op een veldbus, bestaande uit een coax kabel of een afgeschermd en getwist aderpaar. De communicatie met de besturingseenheden is digitaal. Dit werkt veel sneller



Afb. 1 Door het toepassen van een veldbus kan het aantal kabels tussen de veldinstrumenten en de besturingssytemen drastisch worden beperkt.

dan met analoge signalen. Bovendien zijn er veel minder verbindingen nodig tussen de veldinstrumenten en de centrale bedieningsruimte waar de besturingseenheden staan opgesteld.

Normalisatie

Digitale communicatie tussen veldinstrumenten en besturingseenheden biedt dus belangrijke voordelen. Daarom zou men verwachten dat de instrumentengebruikers massaal zouden overstappen op smart transmitters, smart regelkleppen of andere corrigerende organen. Maar zolang als iedere instrumentenfabrikant zijn eigen fabrieksstandaard voor digitale communicatie hanteert, zullen de gebruikers niet snel op grote schaal digitale veldinstrumenten toepassen. Ze zijn immers nog steeds afhankelijk van één en dezelfde leverancier.
Om daarin verandering te brengen hebben allerlei groepen instrumentenfabrikanten onderlinge afspraken gemaakt voor een veldbusstandaard. Zulke groepen vinden we in de Bondsrepubliek, in het Verenigd Koninkrijk en in Frankrijk, om er enkele te noemen. Van een mondiale overeenstemming van al die standaarden is echter nog geen sprake.

Mondiaal

Om tot die mondiale norm te komen heeft de IEC (International Electrical Commission) in 1985 een werkgroep ingesteld die als taak heeft om alle eisen, waaraan de veldbusnorm moet voldoen, te coördineren. Daartoe moeten alle belangen van de instrumentenleveranciers onder één noemer worden gebracht. Het zal duidelijk zijn dat dit niet eenvoudig is. De afspraken of protocollen die moeten worden vastgelegd hebben onder meer betrekking op de lengte van de digitale berichten, de eigenlijke informatie, de transmissiesnelheid, het aantal aangesloten deelnemers en de maximale lengte van de veldbus.
Men heeft nog heel wat werk voor de boeg. Toch zijn er al zo veel vorderingen gemaakt, dat een zestal instrumentgebruikers (vijf Amerikaanse bedrijven èn Unilever Nederland) binnenkort start met de bouw van een 'pilot plant' (proeffabriek) om de tot nu toe bereikte resultaten in de praktijk te beproeven.
De mondiale veldbusnorm heeft nog een lange weg te gaan maar zal er vroeg of laat zeker komen, want er zijn grote belangen mee gemoeid, zowel van fabrikantwege als van de gebruiker. □

J.J. Verfaille

Smart

Een transmitter dient gewoonlijk voor het omzetten van een fysische grootheid in een analoog of een digitaal signaal dat door een regelaar kan worden verwerkt. Deze fysische grootheid is bij voorbeeld een niveau, een temperatuur, een druk, een flow of een massa. Vaak moeten de grootheden nog een bewerking ondergaan zoals een flowmeting die voor temperatuur en druk moet worden gecompenseerd.
Een smart transmitter beschikt hiertoe over een ingebouwde microprocessor. Deze kan men tevens gebruiken voor het opslaan van allerlei gegevens, zoals de datum van de laatste calibratie of de grenswaarden van de procesgrootheden.
Een ander kenmerk van de smart transmitter is de mogelijkheid van tweerichtingsverkeer. De operator kan vanuit de bedieningsruimte het meetbereik van de transmitter wijzigen, het nulpunt corrigeren, diverse parameters uitlezen of een diagnose stellen.

Real-time, interactief trainingspakket voor regeltechnici

Het Instrument '92
Voordracht 8 april
Congreszaal 13.45 uur

PC-TACT maakt regeltechniek begrijpelijk

Stel U bent als regeltechnicus werkzaam en wilt zich meer verdiepen in moderne regeltechniek. Probleem is echter dat U te weinig diepgaande kennis heeft van de regelheorie en geen speciale computerkennis. Dan is er nu PC-TACT dat U op 'speelse' wijze alles bijbrengt.
Moderne regeltechniek is slechts voor een handvol regeltechnici weggelegd. PC-TACT brengt daar verandering in. Dit modulaire software pakket werd speciaal voor de PC ontwikkeld aan de Universiteit van Gent. Het is geschikt voor het ontwerpen van geavanceerde, praktisch uitvoerbare regelkringen. Maar de sterkte ervan ligt in de werking als real-time simulator, waarbij het proces en zijn regelaars continu 'draaien' in de PC. Elke regeltechnicus kan hiermee op gerbuiksvriendelijke en interactieve wijze kennis en ervaring opdoen met automatische regelsystemen.

Oorspronkelijk is PC-TACT ontwikkeld voor 'in house' training van regeltechnici, die in de dagelijkse praktijk te maken hebben met automatische regelsystemen, welke gebruikt worden om (meestal gecompliceerde) dynamische procesinstallaties te besturen.
Om moderne regelmethoden voor industriële processen met succes te kunnen toepassen, is ervaring nodig met de regelalgoritmen en inzicht in de ontwerp-parameters, om de soms grillige regelsystemen af te kunnen regelen en optimaal te laten functioneren. Computer ondersteunde instructie is hiervoor het aangewezen hulpmiddel.
De ontwikkeling van geavanceerde regelprincipes in de jaren 70 en 80, zoals de op modellen gebaseerde regelingen, de adaptieve- en zelfinstellende regeling en de methoden voor procesidentificatie en regel-parameter bepaling, heeft geleid tot een algemeen geaccepteerde verzameling van basisregelalgoritmen.

Deze techniek wordt intensief gebruikt door een relatief kleine groep van onderzoekers die expert zijn op dit vakgebied. De gemiddelde regeltechnicus in de industrie is echter minder goed op de hoogte van deze methoden. Het ontbreekt hem aan de vereiste theoretische kennis en ervaring om bijvoorbeeld de fundamentele vraag te kunnen beantwoorden: „Is deze regelstrategie en configuratie de beste oplossing voor dit specifieke regelprobleem in dit specifieke proces?"

Lage drempel

Bij de opzet van PC-TACT is men er vanuit gegaan dat de gebruiker geen grondige kennis heeft van en ervaring heeft met de regeltheorie. De uitgangspositie is juist dat het gemis aan theoretisch inzicht en ervaring wordt gecompenseerd door gebruik te maken van dit softwarepakket.
Dit is mogelijk door het uitvoeren van experimenten op een gebruikersvriendelijke en interactieve manier, met behulp van door de computer gesimuleerde (real-time) processen. Het te simuleren proces wordt op een pragmatische wijze door de gebruiker zelf gedefinieerd, om er zeker van te zijn dat de training efficiënt is. De kennis en ervaring wordt verkregen met behulp van gesimuleerde regelsystemen met, indien gewenst, dezelfde structuur en met dezelfde dynamische eigenschappen als de procesinstallaties waarmee de gebruiker in de praktijk te maken heeft.
Het pakket is opgebouwd in de vorm van functiemodulen die ingezet kunnen worden voor processimulatie, modellering en identificatie. (Identificatie is in feite het vaststellen en beschrijven van het regelgedrag van een procesinstallatie). Daarnaast zijn een aantal verschillende regelmodulen voor- handen, zoals: PID-, auto-tuning-, adaptieve- en predictieve regelaars.
Doordat PC-TACT werkt als een real-time simulator, waarbij het proces en zijn regelaars continu 'draaien' in de computer, kan de gebruiker tijdens zo'n run de ontwerp-parameters veranderen en dan onmiddellijk de gevolgen bekijken die de veranderingen teweegbrengen op de uitgangen van het proces, op de regelvariabelen, enz. Gebaseerd op deze waarnemingen stelt hij vervolgens nogmaals andere waarden in voor de ontwerp-parameters totdat een acceptabel procesgedrag wordt waargenomen. Het optimaliseren van een geregelde procesinstallatie wordt dus uitgevoerd op een interactieve manier met als het ware de technicus 'in de regelkring'.
Het voordeel van deze werkwijze met PC-TACT is, dat de gebruiker niet op een hoog niveau bekend behoeft te zijn met de regeltheorie. PC-TACT is geschreven voor niet-experts om zonder dat het nodig is in te gaan op de wiskundige aspecten, toch vertrouwd te worden en te kunnen werken met krachtige regelalgoritmen.

Meerwaarde

Real-time gebruikersinterface
Het PC-TACT software pakket is ontwikkeld om te experimenteren met werkende geregelde dynamische processen (tijdens het regelen). Werken in real-time heeft een aantal belangrijke voordelen ten opzichte van en in vergelijking met een groot aantal bestaande pakketten die op een veel minder interactieve manier werken. In zo'n geval dienen veelal vooraf de systeemconfiguratie en de regelparameters te worden ingegeven, waarna door een computersysteem berekeningen worden uitgevoerd en waarbij vervolgens eerst dan de resultaten op het scherm worden gepresenteerd.
In tegenstelling hiermee 'kijkt' de PC-TACT gebruiker werkelijk naar een 'film' op zijn PC scherm en heeft direct de mogelijkheid een andere waarde voor bijvoorbeeld een regelaar-instelling in te geven en kan dan onmiddellijk het gevolg hiervan op de regelkring waarnemen, bij voorbeeld door naar de trend van de geregelde waarde te kijken.
Dit wordt mogelijk gemaakt door de toegepaste structurering van de software. Dit houdt een verdeling in van een hoge prioriteit achtergrond en een lage prioriteit voorgrond. De achtergrond verzorgt onder sturing van de computerclock de sampling en alle

gerelateerde berekeningen. De voorgrond laat continu de nieuwe resultaten zien, terwijl de simulatie doorgaat en steeds eventuele nieuwe, door de gebruiker in te geven parameters, direct worden geaccepteerd en verwerkt.

Stap-response procesmodellen

Een ander belangrijk verschil met de meeste bestaande software pakketten voor simulatie van dynamische processen is de wijze van beschrijving van het procesgedrag. Normaal gesproken hebben natuurkundige processen betrekking op drukken, debieten, temperaturen, niveaus, snelheden, krachten, enz. Een geheel systeem wordt in dat geval gesimuleerd door verbinding van basis-simulatie blokken (bijvoorbeeld integrators, eerste orde blokken, e.d) of door opgave van de systeemgedrag vergelijkingen.

In de PC-TACT benadering zit de gebruiker achter z'n PC scherm en 'schetst' eenvoudig met behulp van de muis alleen een gewenste stap-responsie van het proces.

Dat is een erg gebruikersvriendelijke methode, speciaal gewaardeerd door gebruikers in de industriële procesregeling. Deze mensen hebben meestal geen wiskundig model van hun proces beschikbaar, maar hebben de noodzakelijke ervaring om de response van de procesuitgang te kunnen schetsen die optreed bij een fictieve input-stap.

Het is bekend dat, gegeven een systeem stap-responsie de systeem output-respons berekend kan worden voor ieder ander inputsignaal en andersom.

Naast deze grafische ingave faciliteit heeft PC-TACT de mogelijkheid een proces te definiëren door de parameters op te geven die voorkomen in de overdrachtsfunctie, bijvoorbeeld de tijdconstanten, de tijdvertragingen, de statische versterking, bepaalde minima en maxima, de dempingsfactoren en eventuele resonantie-frequenties. Deze wijze van procesdefiniëring (procesgedragbeschrijving) wordt hoofdzakelijk toegepast door technici die te maken hebben met ontwerp en analyse van servosystemen.

Het opbouwen van een PC-TACT toepassing is erg simpel en aantrekkelijk door gebruik van de grafische mogelijkheden in een object-georiënteerde omgeving.

PC-TACT is gebouwd rond high-level modulen (objects) zoals procesmodellen, regelaar-modellen, auto-tuners, enz. Door gebruik te maken van de muis selecteert de gebruiker de vereiste modulen uit een menu, verbindt ze met een klick van de muis met elkaar en start het systeem op. In feite tekent de gebruiker het functionele blokschema van een regelsysteem, welke dan automatisch 'levend' wordt in de simulator. Deze procedure is geschetst in figuur 1 (P=proces, R=regelaar en G=signaalgenerator).

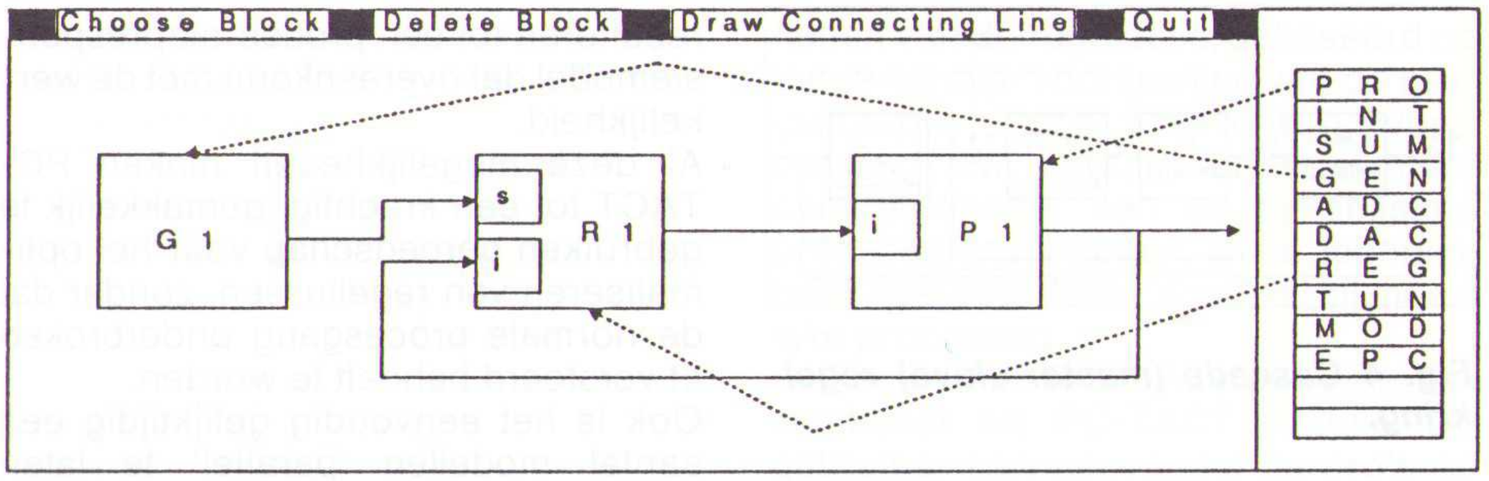


Fig. 1 Schermweergave van een regelconfiguratie.

Mogelijkheden

Voor de meeste basistoepassingen zijn slechts twee of drie modulen nodig, bijvoorbeeld een procesmodule, een regelmodule en een signaalgenerator module. Meer geavanceerde toepassingen kunnen zijn opgebouwd met een auto-tuner module en/of een proces modelling module. Deze laatste biedt de mogelijkheid het procesgedrag te bepalen.

Hoewel de soorten en typen 'regelproblemen' die met behulp van PC-TACT kunnen worden opgelost vrijwel onbeperkt zijn, zijn de mogelijkheden vooral afhankelijk van de creativiteit van de gebruiker. We evalueren de meest gebruikte toepassingen.

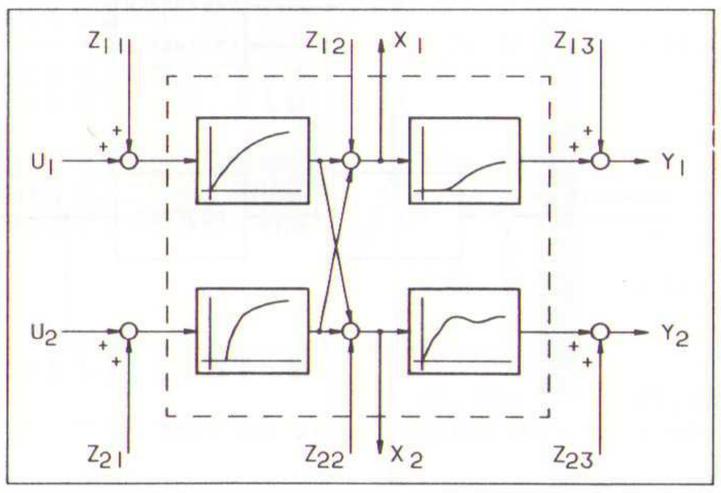
Familiarisatie met het procesgedrag

Een basisbegrip van het dynamische gedrag van het proces is een fundamenteel onderwerp voor iedere regeltechnicus in de industriële praktijk. Speciaal bij multi-input en multi-output processen met een sterke onderlinge interactie is inzicht in de effecten die specifieke procesinputs hebben op de primaire (geregelde) proces-uitgangen en het effect die deze inputs hebben op de secundaire proces uitgangen van groot belang om een goede regelstructuur te kunnen ontwerpen. Een voorbeeld is gegeven in figuur 2 waar vier proces-modellen, ieder gekarakteriseerd door zijn eigen stap-responsiemodel, worden gebruikt om een installatie te onderzoeken met twee ingangen en twee uitgangen.

Verstoringssignalen z kunnen op verscheidene plaatsen worden geïnjecteerd en de gevolgen hiervan worden op de procesoutputs y en op de tussenliggende outputs x duidelijk weergegeven. De gebruiker kan proberen het proces zelf te regelen door middel van de inputs u, wat altijd een interessante en onthullende ervaring is voordat werkelijk wordt begonnen met het ontwerpen van een automatisch regelsysteem.

Op dezelfde wijze kan de structuur van figuur 2 onderzocht worden met PC-TACT om een idee te krijgen hoe de 'kring' gesloten moet worden. Gebruiken we u1 of u2 als de regelvariabele? Een algemeen antwoord kan niet gegeven worden, maar als de gebruiker de stap-responsie modellen gebruikt voor een specifiek proces en dan wat gaat experimenteren met de signalen op de procesingangen, kan hij gemakkelijk de meest geschikte configuratie vinden. Gerealiseerd moet worden dat alles wordt gedaan zonder berekende analyse, slechts door het aanbrengen van de in de praktijk te verwachten procesingangsvariaties (door middel van de up/down pijltjestoetsen) en vervolgens te kijken naar de variaties en veranderingen (in real-time) van de trendweergave van de uitgangssignalen op het scherm.

Fig. 2 Experimenteren met vier procesmodellen.

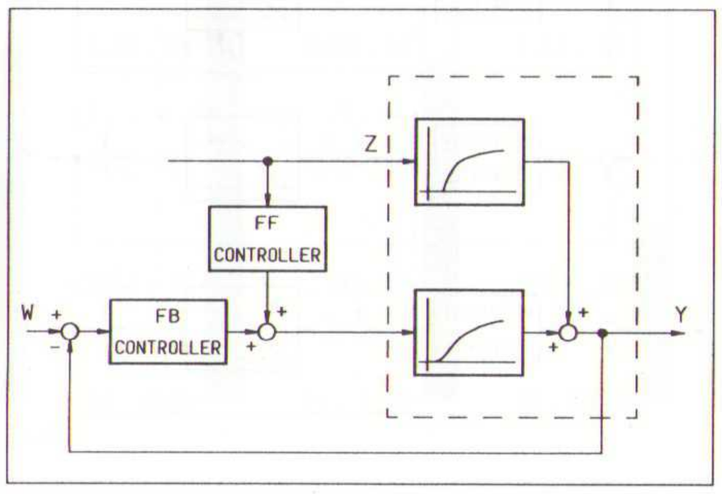


Ontwerpexpert van procesregelingen

Het in de praktijk ontwerpen van een regelsysteem betekent het kiezen van de beste configuratie met diverse 'soorten' regelaars en vervolgens het afstellen van deze regelaars in de verschillende regelkringen. Vooral bij processen met veel in- en outputs zijn veel verschillende configuraties mogelijk zoals een combinatie van: regelaars in een (kleine) gesloten (deel) regelkring, ontkoppeling van procesgedeelten, feedforward/feedback regeling (fig. 3), cascade regeling (fig. 4), afgeleide regelingen, enz.

Hoewel enige algemene theoretische

Fig. 3 Combinatie van anticiperende (feed-forward) en teruggekoppelde (feed-back) regelkring.



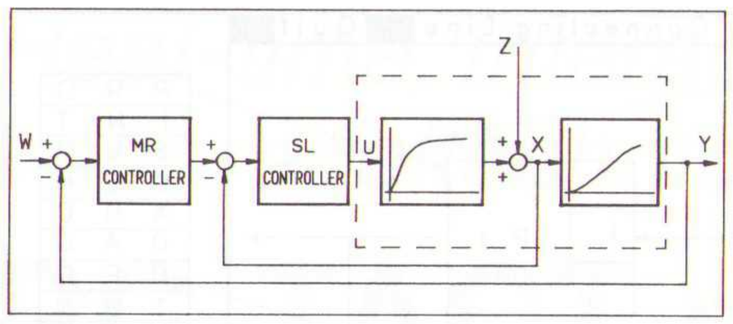


Fig. 4 Cascade (master-slave) regelkring.

principes bestaan, is het vaak moeilijk van te voren exact te bepalen welke configuratie de beste is bij realisering in de praktijk.
Met behulp van PC-TACT wordt door de geboden mogelijkheden van het combineren van diverse regelaarmodulen met een aantal, eventueel verschillende procesmodulen, dit probleem veel gemakkelijker opgelost.
Door het zo getrouw mogelijk ingeven van de verwachte stap-responsie modellen en wat experimenteren met setpoint-instellingen en stoorsignalen, kunnen de essentiële gegevens voor de best mogelijke configuratie voor de opbouw van een regelsysteem worden gevonden.
Ook de selectie van een specifiek regelaar-algoritme en de afstelling van de regelaars kan door proberen worden geoefend en geleerd met PC-TACT. Dit leidt tot bekwamere gebruikers, waardoor een beter (regel)resultaat bereikt kan worden.
Verscheidene typen industriële regellalgoritmen kunnen worden gespecificeerd zoals bijvoorbeeld: P-, PI-, PID- en aan/uit regeling. Tevens zijn praktische extra's mogelijk, zoals anti-windup faciliteiten en begrenzingen van (output)signalen.
De gebruiker kan tijdens de normale procesgang manipuleren met de regelaar parameters, zoals met de PB instelling, de integratie- en differentiatietijd. Dit kan onafhankelijk van elkaar en het effect hiervan op het gesloten-kring gedrag kan onmiddellijk worden waargenomen.
Dit geldt ook voor aan te brengen setpoint verstellingen alsmede voor de invloed van verstoringen. Het op deze wijze manipuleren met de genoemde grootheden zal over het algemeen snel resulteren tot een proces-stapresponsiemodel dat overeenkomt met de werkelijkheid.
Al deze mogelijkheden maken PC-TACT tot een krachtig, gemakkelijk te gebruiken gereedschap voor het optimaliseren van regellussen, zonder dat de normale procesgang onderbroken of verstoord behoeft te worden.
Ook is het eenvoudig gelijktijdig een aantal modellen 'parallel' te laten draaien in dezelfde regellussen met identieke procesmodellen, setpoints en verstoringen met als enige verschil het regelalgoritme en/of de instellingen van de regelaar parameters (PB, I- en D tijden), zie figuur 5.

Pro's en contra's van auto-tuning regelaars

Een nieuwe trend bij de industriële procesautomatisering is het gebruik van zogenaamde *self-tuning regelaars*. Dit algoritme wordt gebruikt om automatisch de optimale P-, I- en D-instellingen van de regelaar te bepalen, gebaseerd op de gemeten in- en output signalen van het betreffende aangesloten proces. Eventueel kunnen deze parameters continu worden 'geadapteerd' om variaties van het procesgedrag op te vangen als van deze het werkpunt verschuift zoals voorkomt in niet-lineaire systemen. Er wordt in dat geval gesproken van *Self-adaptive*. De auto-tuning modulen van PC-TACT-kunnen de optimale parameter instellingen voor PID-regeling berekenen.
Traditioneel worden in de praktijk nog in veel gevallen de parameters van een regelaar, zoals de PB en de integratietijd, na een grove berekening, proefondervinderlijk ingesteld of bijgesteld. Dit is tijdrovend en niet zelden procesverstorend. Het vereist bovendien een behoorlijke ervaring. Het voorgaande geeft duidelijk aan hoe PC-TACT gebruikt kan worden om de technicus te ondersteunen met deze werkzaamheden. Met behulp van de auto-tuning faciliteit wordt deze optimale afregeling door de computer zelf uitgevoerd. Het neemt echter niet weg dat vooral bij gebruik van auto-tuning er nog een aantal parameters door de gebruiker moeten worden ingesteld. Deze zijn over het algemeen gemakkelijker te bepalen dan de instellingen van de P-, I- en D-parameters omdat zij een natuurlijker relatie hebben met de prestaties van de regelkring.
Bij gebruik van de auto-tuning module in PC-TACT is de belangrijkste parameter die door de gebruiker moet worden ingesteld de gewenste gesloten-lus settling tijd.
Het doel van de auto-tune modules in PC-TACT is om de gebruiker een faciliteit te geven zijn bekwaamheid in het gebruik van het auto-tune regelalgoritme te vergroten. De ontwerpparameters die belangrijk zijn voor de gebruiker om er vertrouwd mee te geraken, zijn herkenbaar bij ieder zelf-tune algoritme. Daarom kan de PC-TACT auto-tune module ook gebruikt worden om de pro's en contra's van andere, commercieel verkrijgbare autotuners te onderzoeken en te evalueren.
Nogmaals veel ook in ander verband staande en praktische 'wat als' problemen kunnen worden opgelost zoals: „Wat zal de verbetering zijn van de kwaliteit van de regeling als een auto-tuning faciliteit toegevoegd zou worden aan een standaard PID regelaar?" Met behulp van PC-TACT is een snel oordeel mogelijk. Bijvoorbeeld door te experimenteren met beide alternatieve regelaars parallel met identieke proces stap-responsie modellen (fig. 5).
De PC-TACT auto-tuner behoort tot de klasse van direct adaptieve regelaars, dat wil zeggen door directe waardering van een set geschikte (PID) regelaarparameters, zonder de noodzaak van een eerste inschatting over het gedrag van een proces of procesmodule.
Het resultaat is dat het bepalen van de instellingen veel eenvoudiger kan; slechts drie parameters behoeven te worden gekozen.
De berekende parameters worden continu aan de regelaar in de regellus aangeboden (self-adaptive mode) of alleen op verzoek van de gebruiker (self-tune mode). Beide versies corresponderen met de structuur van figuur 6a, in de self-adaptive mode is de schakelaar continu gesloten. In de self-tune mode wordt de schakelaar bediend door de gebruiker. De PC-TACT auto-tune mo-

Fig. 5 Vergelijken van verschillende regelalgoritmen/regelaar-instellingen in identieke configuraties.

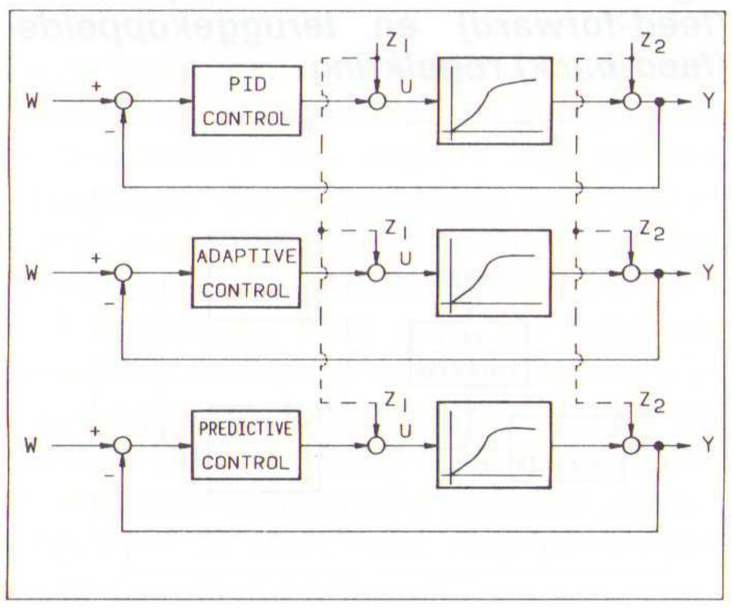
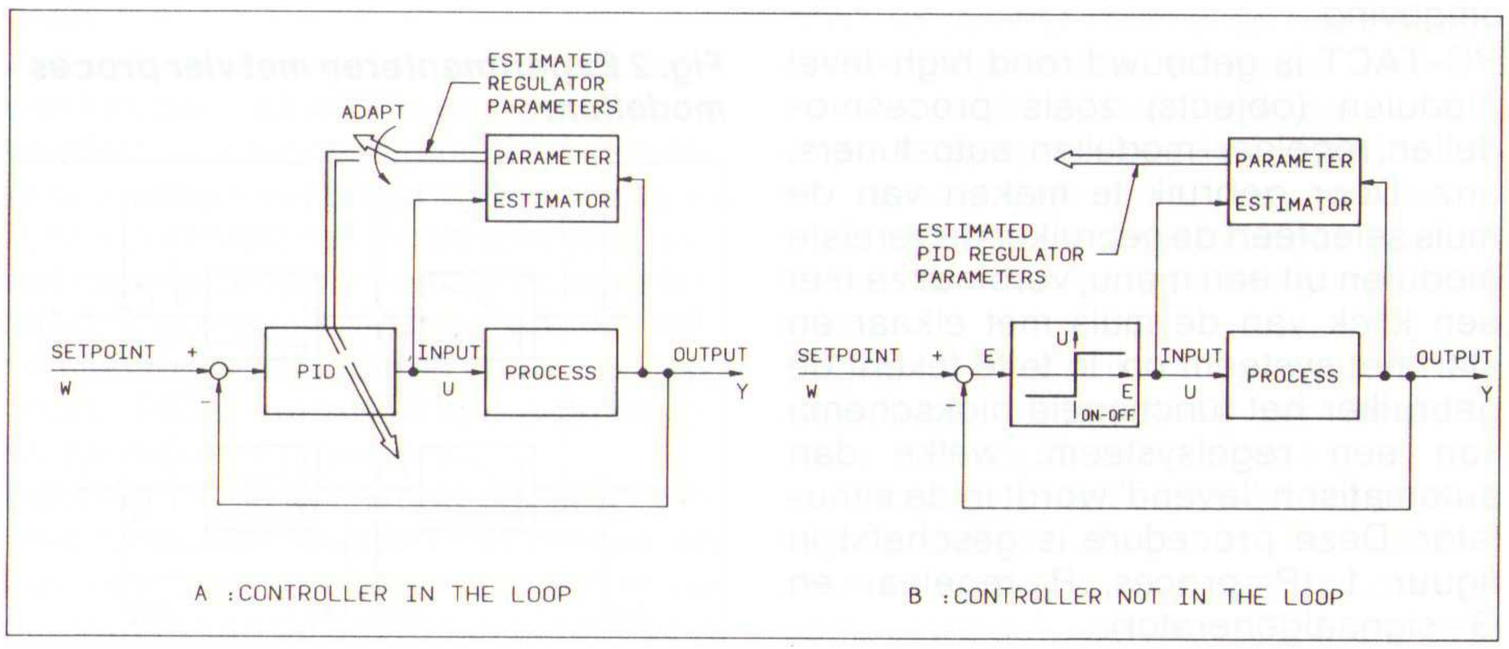


Fig. 6 Auto-tuning van een PID-regelaar met regelaar in de kring (a) en geen regelaar in de kring (b).



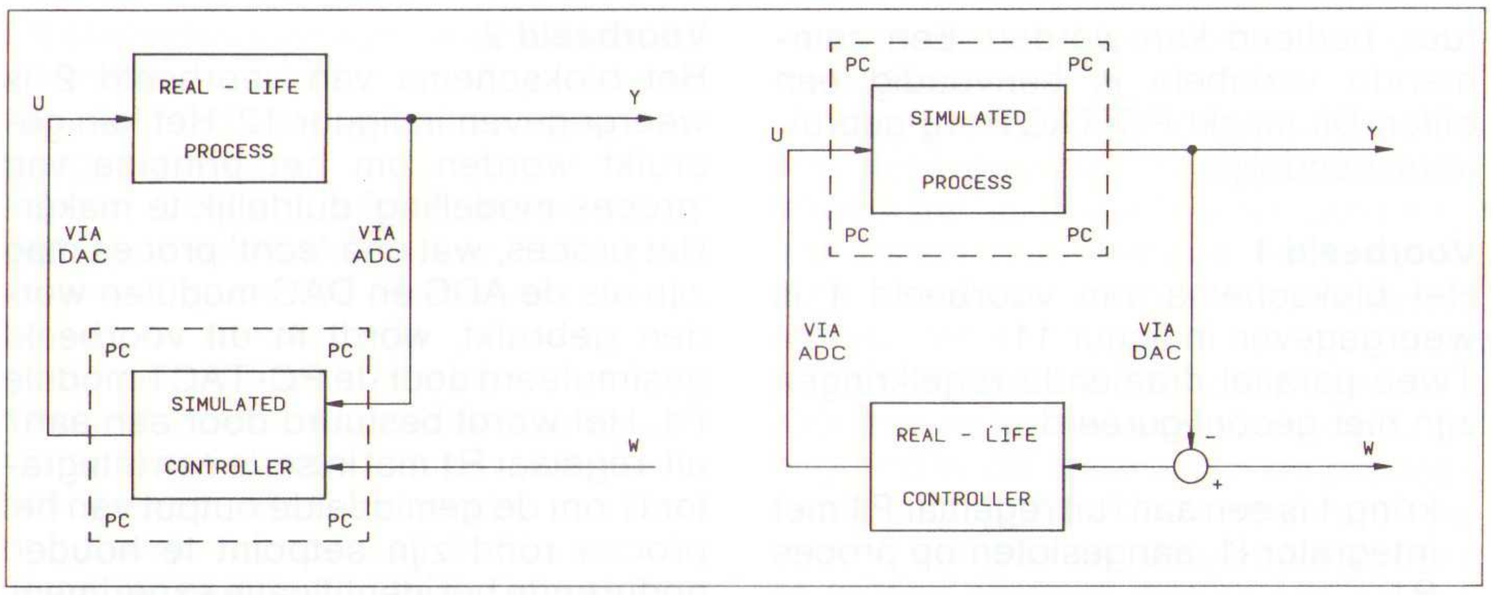


Fig. 7 PC-TACT gebruikt met (l) 'echt' proces aangesloten op een door PC-TACT gesimuleerde regelaar en met (r) 'echte' regelaar aangesloten op een door PC-TACT gesimuleerd proces.

dule kan ook gebruikt worden in andere regelconfiguraties, zoals geschetst in figuur 6b, waarbij het proces is aangesloten op een aan/uit regelaar, hoewel de auto-tuner de beste instellingen voor een PID regelconfiguratie blijft bepalen. Dit voorbeeld laat zien dat de auto-tuner direct de parameter-instellingen voor een PID regelaar kan bepalen, zelfs als het proces niet door de regelaar zelf wordt bestuurd. Deze mogelijkheid kan in de praktijk een zeer bruikbaar hulpmiddel zijn. In feite kan het proces met de hand worden bediend totdat de verkregen P-, I- en D parameters acceptabel geacht worden om in een regelaar ingebracht te worden en de processturing over te nemen.

Een ander belangrijk doel van regelengineering is het bepalen van het procesgedrag door middel van experimenteel inschatten van een dynamisch procesmodel. Dit wordt afgeleid van gemeten en in een trend vastgelegde in- en outputsignalen van het betreffende proces. Als een wiskundig beschreven model van een bestaand proces beschikbaar is, kunnen krachtige computer-aided-design softwarepakketten worden gebruikt om het procesgedrag te analyseren en de benodigde regelstrategie op te stellen.

Voor dit doel kunnen regelstrategieën van hoge kwaliteit zoals MBPC (Model Based Predictive Control) worden ingezet.

Omdat het voor regeltechnici in de praktijk belangrijk is het gedrag van processen te leren kennen en om hen te trainen in de selectie van de relevante ontwerpparameters, heeft ook PC-TACT een zogenaamde 'modelling'-module beschikbaar. Het kan gebruikt worden om de onbekende dynamiek van PC-TACT processen te bepalen (in welk geval het proces in feite slechts verondersteld wordt onbekend te zijn) om de gebruiker vertrouwd te maken met de specifieke kenmerken die van belang zijn bij het bepalen van het gedrag van een onbekend proces.
Deze module kan ook gebruikt worden voor het bepalen van de *werkelijk onbekende dynamische eigenschappen* van een bestaand proces, om een wiskundig model te verkrijgen of om verder met behulp van PC-TACT de optimale regelconfiguratie vast te stellen.
MBPC lijkt een beloofde strategie te zijn voor dynamisch regelen en voor optimalisatie van bestaande geregelde procesinstallaties. In praktijk blijken al veel toepassingen te bestaan.
Het principe van MBPC is het berekenen van de regelactie, gebaseerd op lange-termijn voorspelling van de procesoutput. Deze verwachting wordt bepaald met behulp van een intern computermodel van de dynamische proceseigenschappen. Deze techniek heeft veel voordelen, speciaal bij moeilijke processen.
De kenmerkende MBPC strategie is beschikbaar als PC-TACT module. De gebruiker kan eenvoudig de pro's en contra's van dergelijke methoden evalueren of snel een vergelijking maken ten opzichte van de prestaties van klassieke PID regelaars.

Verbindingen en communicatie met bestaande, operationele processen

PC-TACT biedt de mogelijkheden van A-D en D-A conversie met behulp van tot het pakket behorende modulen, in combinatie met in de PC aan te brengen in- en output kaarten. Dit maakt het voor de gebruiker mogelijk alle hiervoor beschreven PC-TACT modules te gebruiken op werkelijk bestaande procesinstallaties. Dit schept nieuwe mogelijkheden (zie fig. 7) bijvoorbeeld:

- het gebruik van de PC-TACT modelling module om het gedrag van een werkelijk bestaand proces te bepalen,
- een externe, commercieel verkrijgbare regelaar op de werkbank te testen op een 'proces' dat bestaat uit een in PC-TACT ondergebrachte module,
- experimenteren met een werkelijk bestaand proces met een PC-TACT regelmodule, eventueel in combinatie met een auto-tuning module.

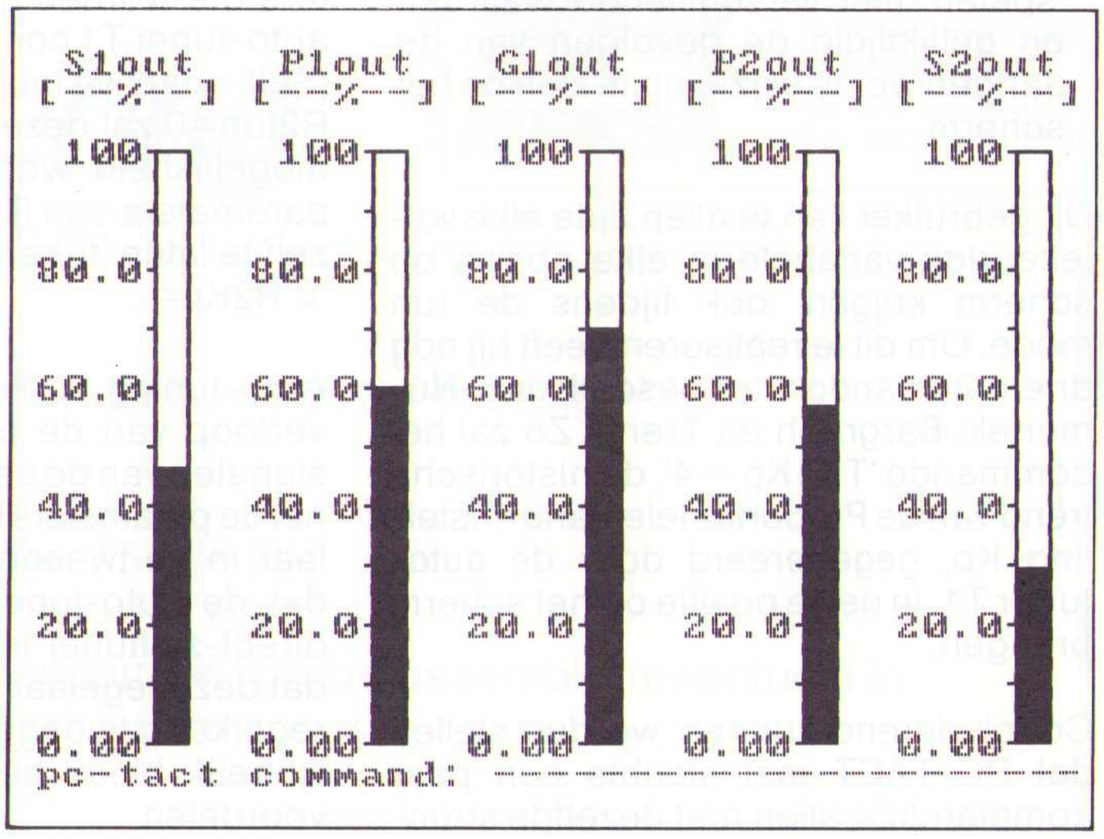
Voorbeelden

De gebruikersinterface is een erg belangrijk gedeelte van het training systeem. Het geeft de gebruiker de mogelijkheid iedere ontwerp-parameter van iedere PC-TACT module te wijzigen tijdens een run zonder de normale simulatie en/of regelcyclus te onderbreken.

Fig. 8 Presentatievorm van PC-TACT resultaten: harde cijfers.

```
G1out[--%--]=70.000  G2out[--%--]=0.0000

P1out[--%--]=74.631  S1out[--%--]=48.280
P2out[--%--]=69.912  S2out[--%--]=48.217

R1Ts [tunit]=1.0000  R1min[--%--]=-0.100
R1Kp [-----]=999.00  R1max[--%--]=0.1000
R1Ti [tunit]=999.00
R1Td [tunit]=0.0000

R2Ts [tunit]=5.0000  T1Ts [tunit]=5.0000
R2Kp [-----]=0.6700  T1Kp [-----]=0.7402
R2Ti [tunit]=34.940  T1Ti [tunit]=42.960
R2Td [tunit]=-2.410  T1Td [tunit]=-2.116

R2tun[0/1/2]=0.0000  T1del[tunit]=0.0000
                     T1res[tunit]=50.000
                     T1per[tunit]=250.00



Tunit[55 ms]=3.0000  Count[Tunit]=1137.0
pc-tact command: ----------------------
```

Fig. 9 Presentatievorm van PC-TACT resultaten: staafdiagrammen (bargraph).



Voor een regelaar-module bijvoorbeeld zijn de ontwerp-parameters de sampling periodetijd (Ts), de proportionele band of versterking (Kp), de integratietijd (Ti), de maximale waarden van het outputsignaal, e.d.
Deze parameters worden door de gebruiker ingesteld *tijdens een run* teneinde de gevolgen op het procesgedrag direct te kunnen waarnemen. Commando's zoals 'V R2Kp=0,5'; 'V R2Ti=10' en 'V R2Td=0' zullen een aantal instellingen veranderen van de tweede regelaar.
Zo kan de gebruiker ook manipuleren met de auto-tuner en/of een ander proces-responsiemodel opgeven, enz., enz.
Hij kan direct (in real-time) de effecten waarnemen van zijn interacties in de vorm van numerieke waarden, bargraph- en/of historische trendweergave op het scherm. Deze mogelijkheden zijn geschetst in figuren 8, 9 en 10.

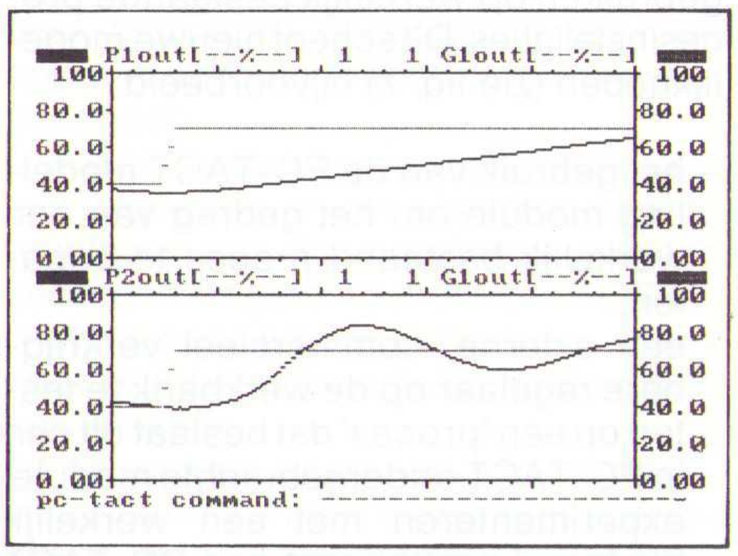


Fig. 10 Presentatievorm van PC-TACT resultaten: trendweergave.

Het systeem is dus erg effectief om:

- de gevoeligheid van een regelaar te onderzoeken t.o.v. een specifieke procesparameter,
- om gelijktijdig het verschil in regelkwaliteit van twee verschillende regelaars (b.v. een adaptieve en een PID) te bepalen op twee indentieke copieën van hetzelfde proces,
- inzicht te krijgen in de invloed van wijziging van een ontwerpparameter in een modelling-module, door te 'spelen' met verschillende waarden en gelijktijdig de gevolgen van de aangebrachte wijziging te zien op het scherm.

De gebruiker kan te allen tijde elke willekeurige variabele in elke positie op scherm krijgen, ook tijdens de run mode. Om dit te realiseren heeft hij nog drie commando's ter beschikking: **N**umeriek. **B**argraph en **T**rend. Zo zal het commando 'T T1Kp = 4', de historische trend van de Proportionele Band-instelling Kp, gegenereerd door de autotuner T1, in de 4e positie op het scherm brengen.

Concluderend kunnen we dus stellen dat PC-TACT met slechts een paar commando's, allen met dezelfde structuur, bediend kan worden. Een commando variabele is eenvoudig een cijfer. Dit maakt PC-TACT erg gebruikersvriendelijk.

Voorbeeld 1
Het blokschema van voorbeeld 1 is weergegeven in figuur 11.
Twee parallel draaiende regelkringen zijn hier geconfigureerd:

- kring 1 is een aan/uit regelaar R1 met integrator I1, aangesloten op proces P1,
- kring 2 is opgebouwd met een PID-regelaar, aangesloten op proces P2.

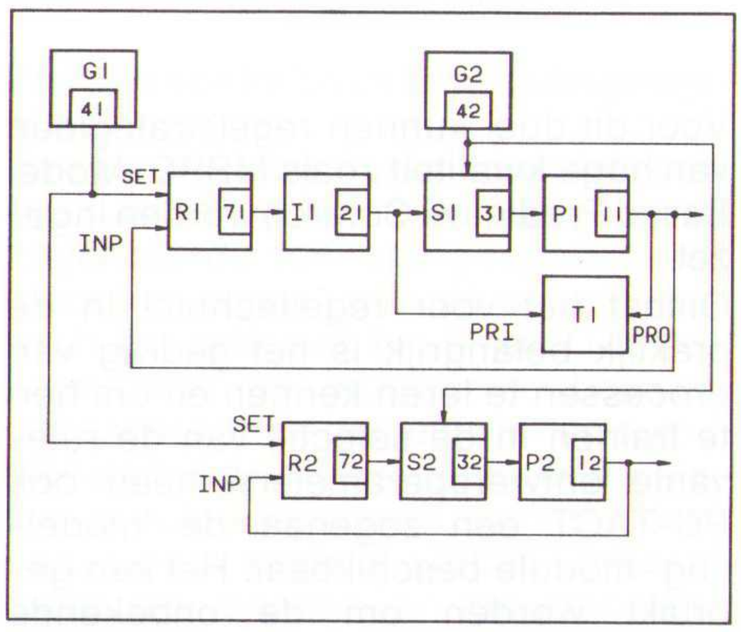


Fig. 11 Blokschema van adaptieve-regeling.

Proces 1 en 2 zijn identiek, met andere woorden zij worden beschreven door dezelfde overdrachtsfunctie en dus in PC-TACT door dezelfde stap-responsie procesmodule. De setpoints van regelaar 1 en 2 komen beide van dezelfde signaalgenerator, welke bediend kan worden door de up/down pijltoetsen van de PC. Op dezelfde wijze veroorzaakt generator G2 identieke verstoringen op de beide procesingangen via het optelblok S1 en S2.
Het enige verschil tussen deze twee regelkringen is dus het regelalgoritme. Deze configuratie kan gebruikt worden om de kwaliteit van de twee regelstrategieën te vergelijken. Indien gewenst kan de PID-regelaar R2 'getuned' worden door de auto-tuner T1. Het commando 'V R2tun = 1' zendt de parameters die worden gegenereerd door de auto-tuner T1 continu naar regelaar R2 (Self-adaptive mode). Het commando V R2tun=0 zal deze adaptie stoppen. De mogelijkheid wordt ook geboden de parameters van R2 door deze regelaar zelf te laten 'tunen' met het commando 'V R2Kp=...'

Auto-tuning is hier gebaseerd op het verloop van de proces in- en output signalen van de eerste regellus, hoewel het de parameters bepaalt van een regelaar in de tweede kring. Dit toont aan dat de auto-tuner, ofschoon het een direct-zelftuner is, kan werken zonder dat deze regelaar zelf in de betreffende regelkring is opgenomen. Deze mogelijkheid biedt belangrijke praktische voordelen.

Voorbeeld 2
Het blokschema van voorbeeld 2 is weergegeven in figuur 12. Het kan gebruikt worden om het principe van 'proces modelling' duidelijk te maken. Het proces, wat een 'echt' proces mag zijn als de ADC en DAC modulen worden gebruikt, wordt in dit voorbeeld gesimuleerd door de PC-TACT module P1. Het wordt bestuurd door een aan/uit-regelaar R1 met in serie een integrator I1 om de gemiddelde output van het proces rond zijn setpoint te houden gedurende het identificatie experiment. De signaalgenerator G2 kan gebruikt worden om signalen met een willekeurige, binaire volgorde in de regellus te brengen om identificatie, dus bepaling van het procesgedrag, mogelijk te maken.

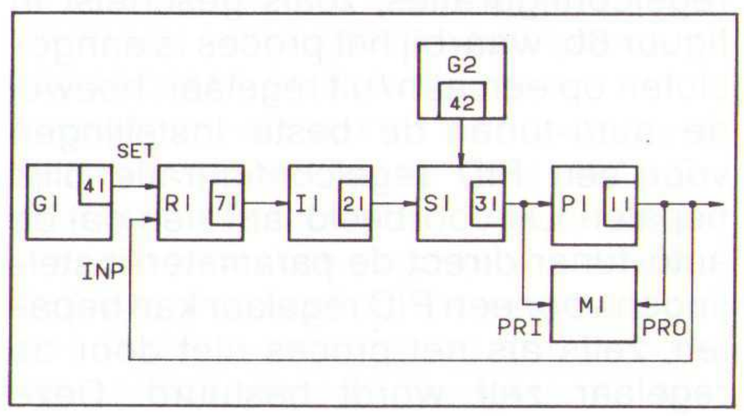
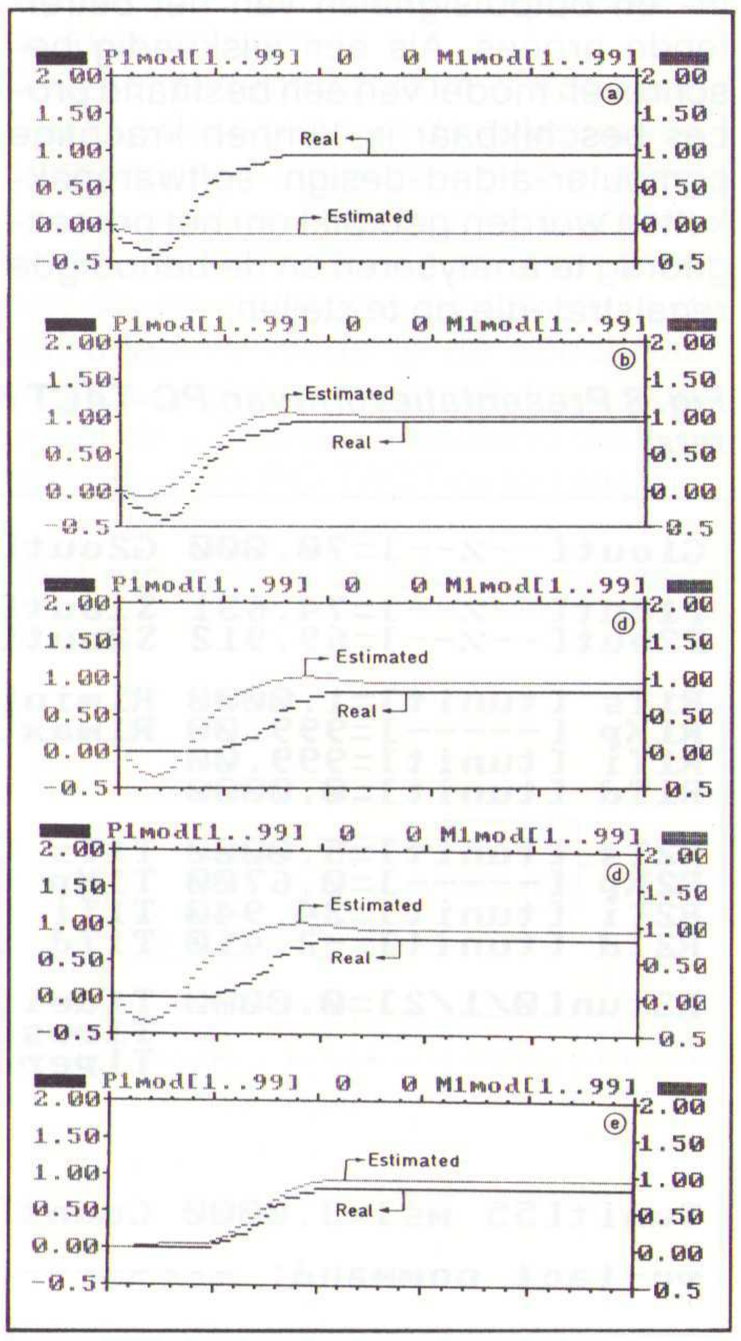


Fig. 12 Configuratie t.b.v. de identificatie-mogelijkheden met PC-TACT, o.a. van 'echte' procesinstallaties.

Fig. 13 Het verloop van een identificatie-run. Na verloop van tijd komt het gedrag van het PC-TACT-proces overeen met dat van het 'echte' (onbekende) proces. Het uiteindelijk gevonden stap-responsie model in PC-TACT beschrijft dan ook het gedrag van het 'echte' proces en is bij deze dus bepaald.



De stapresponsie van het proces wordt verwerkt door het 'modelling module' aan de hand van de proces in- en uitgangssignalen.
Figuur 13 toont verschillende stadia van de identificatie-run op het trendscherm. Figuur 13a illustreert de situatie net na de start. Het proces P1 is gedefinieerd door het tekenen van z'n stapresponsemodel met behulp van de muis, zoals eerder in dit verhaal is beschreven. Het in eerste instantie opgewekte model was 0. Figuur 13b vergelijkt de berekende met het werkelijke stap-responsie model op een willekeurig tijdstip gedurende de identificatie, terwijl figuur 13c het eindresultaat laat zien.
Zonder het experiment te onderbreken, wordt vervolgens het 'echte' proces wezenlijk veranderd door opnieuw definiëren van een ander stapresponsie-model, zoals weergegeven in figuur 13d. Figuur 13e tenslotte toont hoe het in eerste instantie geschatte model zich na een bepaalde tijd gaat gedragen als het 'echte' proces.

Conclusie

PC-TACT is een softwarepakket, dat real-time gebruikt kan worden, ook met aangesloten 'echt werkende' procesinstallaties.
Het werd oorspronkelijk ontwikkeld voor het ontwerpen van regelsystemen en voor het 'in-house' trainen van technici die te maken hebben met dynamische processen en hun automatische regelsystemen.
Aan de ene kant is het pakket geschikt voor een ieder met onvoldoende achtergrond in de theorie van de procesregeltechniek. Door experimenteren op een PC worden zij hiermee vertrouwd en krijgen ervaring met en kijk op het dynamische en vaak grillige procesgedrag.

Vooral de mogelijkheden van dit pakket het toe te passen op 'echte' processen, maakt het nu mogelijk op een relatief eenvoudige wijze het procesgedrag te bepalen. Vaak is een beschrijving van het procesgedrag nodig bij de opzet van een geregeld systeem, in de praktijk is dit meestal niet op een eenvoudige wijze voldoende nauwkeurig te achterhalen. Toch zijn deze gegevens van doorslaggevend belang om te komen tot optimale proces-regelkringen. PC-TACT biedt uitkomst. □

Dr. Ir. R.M.C. de Keyser

I/O-kaarten

PC-TACT is in principe geschikt voor alle I/O-kaarten waarvan de software met Turbo Pascal aan te roepen is. Reeds beschikbaar zijn:

* *DATA TRANSLATION DT2801 Series (+ software compatible boards; ref.: Data Translation manuals).*
* *OPTO-22/OPTOMUX systeem (ref. o.a. Mulder-Hardenberg).*
  Andere interfaces mogelijk op aanvraag.

Prijzen

	Hfl.	Bfr.
PC-TACT basispakket (zonder modules)	550,–	10.000
modules		
PRO (max. 4)	220,–	4.000
INT (max. 4)	220,–	2.000
SUM (max. 4)	110,–	2.000
SUM (max. 4)	110,–	2.000
CEN (max. 4)	110,–	2.000
ADC (max. 4)	110,–	2.000
DAC (max. 2)	110,–	2.000
REG (max. 2)	220,–	4.000
TUN (max. 2)	330,–	6.000
MOD (max. 1)	330,–	6.000
EPC (max. 1)	330,–	6.000

De auteur is werkzaam bij het Labo voor Regeltechniek van de Universiteit Gent.

2ES
Schema's
Service Manuals
User Manuals
Onderdelen

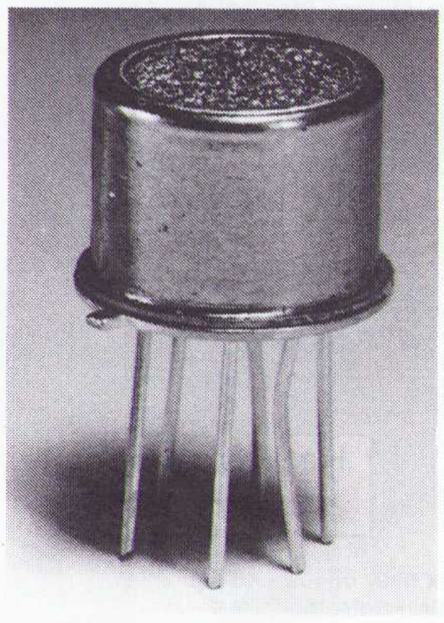
Voor bruin en witgoed home en personal computers meetapparatuur
Wij hebben 36.500 titels van 500 merken voor u voorradig
Zeven Elektronica Service
Postbus 2064 - 7801 CB Emmen - Nederland
Tel: 05910 - 24087 - Fax: 05910 - 22147

Freeway
IMPORT TRADING
Postbus 6013
4900 HA Oosterhout
Tel. 01620-57414*
Fax. 01620-23777
Multimeters, scopes van Hioki, Metex, Dynatek, Hameg.
Alle electronica componenten en materialen.
Computerkabels, switches, geheugens etc.
Beveiligingsapparatuur, Audio/video en nog veel meer . . .
Informeer vandaag nog!

PIET KENNIS B.V.
ELEKTRONISCH CENTRUM
Piusstr. 90 5038 WT Tilburg
Tel. 013 - 422647 Fax 013 - 422647
Elektr.Componenten - Bouwkits - Lektuur
Meetapparatuur - Audio-Video-accessoires

MULTITESTER IN DRAAGTAS
EFKA Import Lorentzstraat 152
2041 SN Zandvoort NL – tel. 02940-12798
fax. 02507-13548

Nieuwe humidity sensor van:
HY-CAL Engineering
BFi IBEXSA GROUP
PB 3019
2130 KA Hoofddorp
The Netherlands
Tel: 020-65 31 350
Fax: 020-65 31 353


De IH-3602 is een "Integrated Circuit" voor het meten van relatieve luchtvochtigheid.
* Lineaire spannings output 0.8-4Vdc bij 5Vdc voeding
* Standaard TO-5 behuizing
* Temperatuur gecompenseerd
* Fabrieks calibratie 0% RH en 75.3% RH
* Nauwkeurigheid ±2%, 0-100% RH @25°C
* Tevens te verkrijgen in zogenaamde "probe assembly" eventueel in combinatie met een temperatuur sensor.

• voor meer informatie kunt u ons gewoon even bellen

ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL

AMROH: internationaal een gerenommeerde naam als het gaat om de levering van elektronische en elektro-mechanische componenten; meet- en regelapparatuur en hoogwaardige HI-FI-producten.

HEME International

HEME is wereldwijd toonaangevend op het gebied van Hall effekt meetapparatuur. Deze meetmethode maakt het mogelijk om -zonder het circuit te onderbreken- zowel gelijk- als wisselstroom te meten. Het programma omvat: ampère-tangen voor zowel AC als DC van 200A t/m 2000A (autoranging), waarbij keuze uit vele modellen en mogelijkheden, o.a.: Cos phi, vermogens-, spannings- en 3-fase metingen. Oók leverbaar Fluxmeters en AC & DC stroom-opnemers. Vraag de uitgebreide documentatie!

AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350

ELECTRO CIRKEL

Handelsonderneming ELECTRO CIRKEL B.V.

Postbus 56566, 3007 EB Rotterdam
Piekstraat 69, 3071 EL Rotterdam
Tel. 010 - 485 10 88, Telex 28647
Telefax 010 - 484 47 92

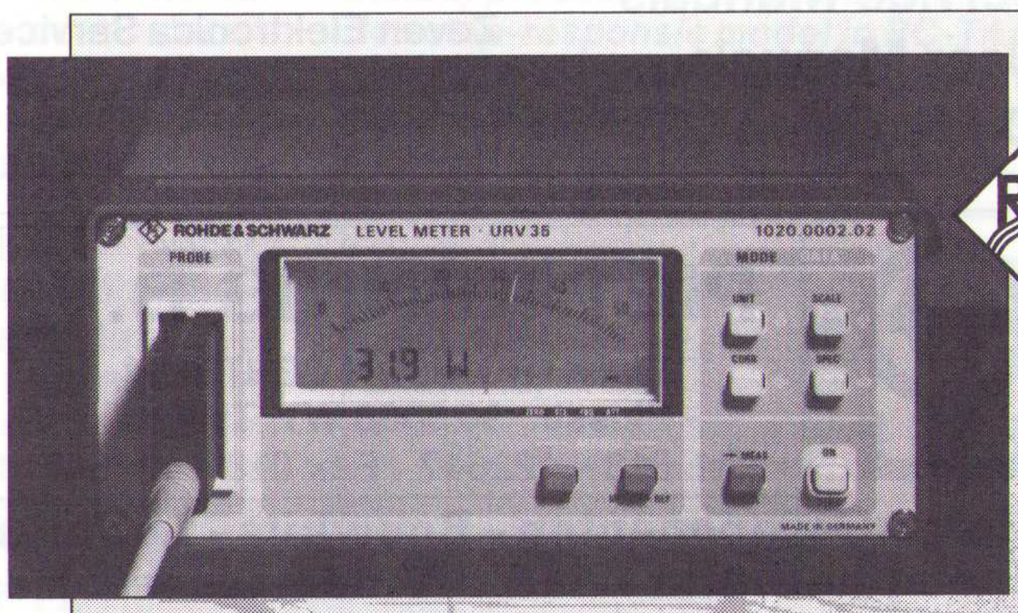
ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS VOOR Zaerix **LONDON**

***Radio en TV buizen**
***Versterkerbuizen**
***Zendbuizen**
***Magnetrons**
***Klystrons**
***TR-cellen**
***Componenten**

Veelal UIT VOORRAAD leverbaar tegen ZEER GUNSTIGE prijzen.

Vraag vrijblijvend offerte.

ELECTRO CIRKEL



Unieke spannings- en vermogensmeter

De gecombineerde spannings- en vermogensmeter URV35 van Rohde & Schwarz is een uniek universeel meet-instrument, dat zowel geschikt is voor service-doeleinden als voor precisiemetingen in laboratorium-omgeving. Voor vlotte uitlezing beschikt de URV35 over zowel een digitale display als een echte analoge aanwijzing.

De URV35 in één oogopslag:

- Spannings- en vermogens-meting in een bereik van DC tot 26,5 GHz.
- Digitale/analoge uitlezing.
- Robuust.
- HF-Dicht.
- Batterij gevoed of netvoeding.

Het Instrument standnr. E306

ROHDE&SCHWARZ

Nieuwsgierig? Bel 03402 - 40900 of fax naar 03402 - 48122 en vraag documentatie en de application note.

URV35

Toepassing van procesregeling met een PC

Regelen in opleiding en training

Procesregeling voor een relatief lage prijs is goed mogelijk. Dat bewijst dit PC-regelsysteem dat in gebruik is bij de afdeling Trainingscentrum/Bedrijfsschool van de NAM te Schoonebeek. De opzet is speciaal gericht op training en opleiding. Verkeerde aansluitingen mogen dus geen defecten veroorzaken. Samen met de gebruikte software biedt deze toepassing praktisch dezelfde mogelijkheden als 'grote' M&R-systemen in de procesindustrie. Een goed voorbeeld dat navolging verdient.

In dit artikel wordt een regelsysteem beschreven waarbij gebruik wordt gemaakt van een Philips AT Personal Computer en een Analog Devices analoog/digitaal In- en Output kaart in een van de vrije slots van de computer. Deze kaart is door middel van twee flatcables verbonden met een klemmenstrook voor de digitale in- en uitgangen en met twee analoge multiplexerkaarten ten behoeve van de analoge in- en uitgangen.
Het PC-regelsysteem dat hier wordt beschreven is in gebruik bij de Nederlandse Aardolie Maatschappij. Het kan bij de NAM gebruikt worden om vast opgestelde processen te besturen maar het kan ook 'los' worden gebruikt.

Installaties voor vast opgestelde processen werden in eerste instantie geheel pneumatisch geregeld. Een aangebrachte omschakelfaciliteit maakt het thans mogelijk een gedeelte, een distillatie- of een extractie-proces, door middel van het in dit artikel beschreven systeem te besturen. Hiertoe zijn in de pneumatische installaties P-I drukstroom omzetters aangebracht om de pneumatische (0,2-1 bar) sensorsignalen om te zetten in een 4-20 mA signaal.

Foto 1 Het PC-systeem (I) en het pneumatisch systeem.

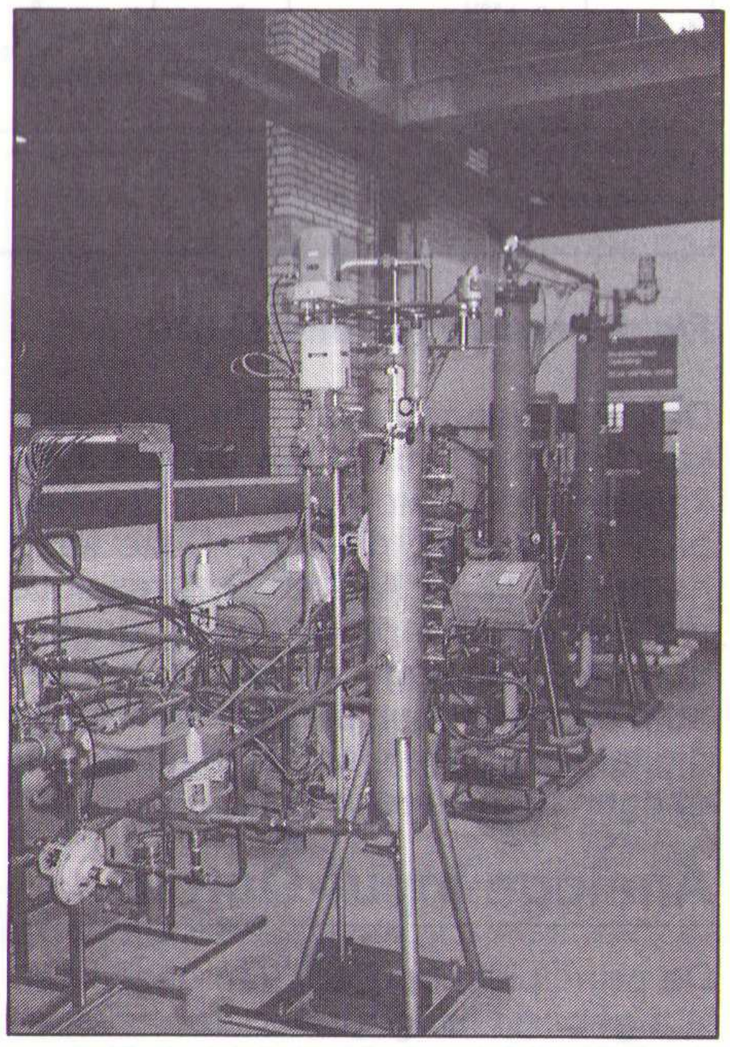


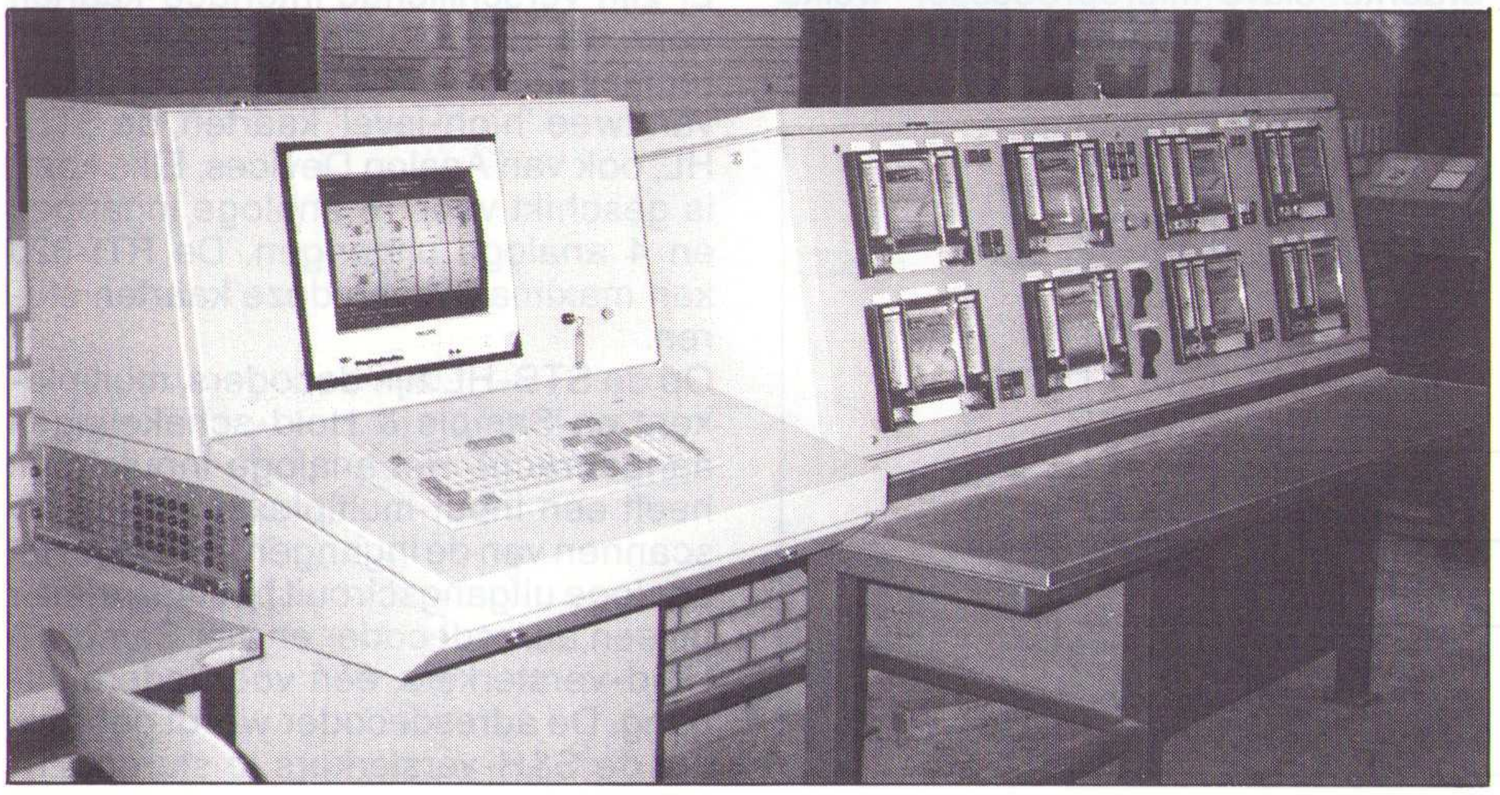
Foto 2 De aangesloten procesinstallaties.

Daarnaast zijn I-P stroom-druk omvormers aangebracht om de door de computer geleverde stroom om te zetten naar luchtdruksignalen om regelkleppen en dergelijke te kunnen aansturen (zie foto 1 en 2).

Foto 3 Het PC-systeem met zicht op het 19„ rek met de in- en uitgangsmodulen.

Bij het zogenaamde 'losse' gebruik van de PC regeleenheid wordt een door de cursisten opgebouwd proces of een enkele regelkring aangesloten op de beschikbare digitale en analoge in- en uitgangsmodulen. De digitale ingangen moeten worden aangestuurd met een

Foto 4 Het PC-systeem met zicht op de PC.



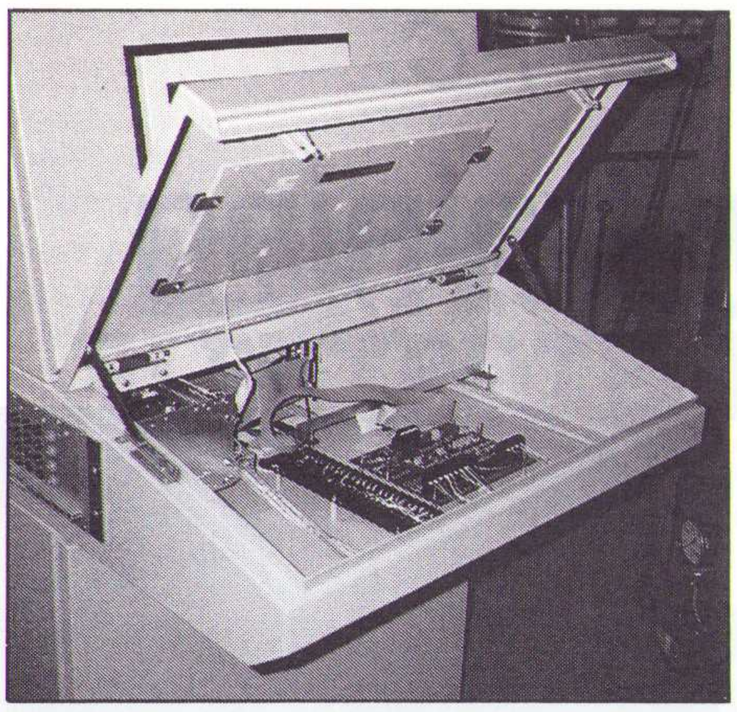


Foto 5 Het PC-systeem met in de lessenaar het toetsenbord en de STB-HL printen.

vrij maakcontact; de digitale uitgangen bieden een vrij (relais)contact aan als uitgang terwijl de analoge in- en uitgangen de gebruikelijke stroomlus van 4-20 mA nodig hebben respectievelijk leveren.

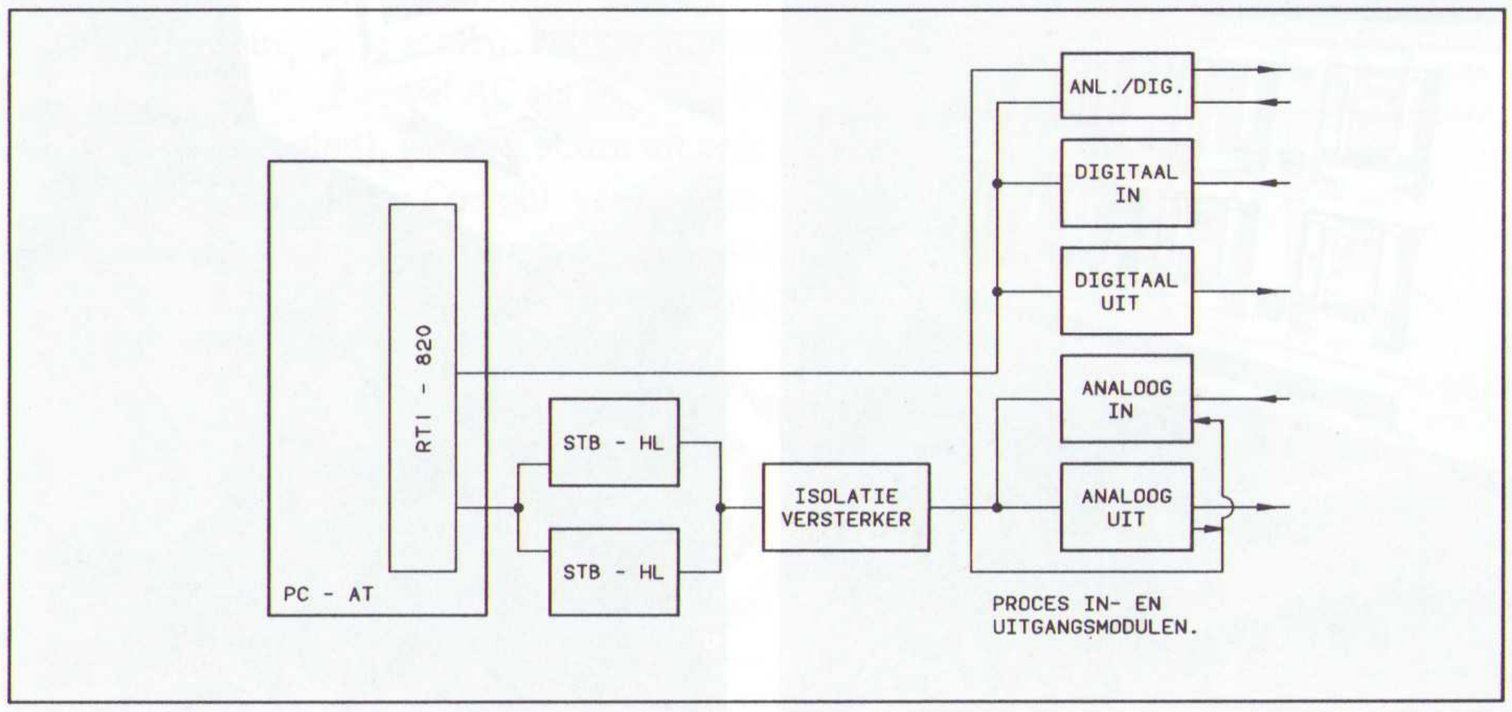
Behuizing van het systeem

Om gemakkelijk op verschillende plaatsen ingezet te kunnen worden is de PC en bijbehorende in- en uitvoer apparatuur ondergebracht in een lessenaarbehuizing, voorzien van console en zwenkwielen. De PC kan er eenvoudig in- en uitgeschoven worden, evenals de 19„ rekken waarin de in- en uitgangsmodulen, de verschillende voedingen en een aantal isolatieversterkers zijn ondergebracht (zie foto's 3, 4 en 5).

Opbouw van het systeem

Uit het blokschema van figuur 1 blijkt hoe de gebruikte apparatuur met elkaar is verbonden. De gebruikte PC is een Philips P 3204 (AT) met co-processor en EGA-videokaart en monitor. In de PC is in een van de voor uitbreiding bestemde AT connectoren een analoog/digitaal I/O-kaart van Analog

Fig. 1 Blokschema van de PC regeleenheid.



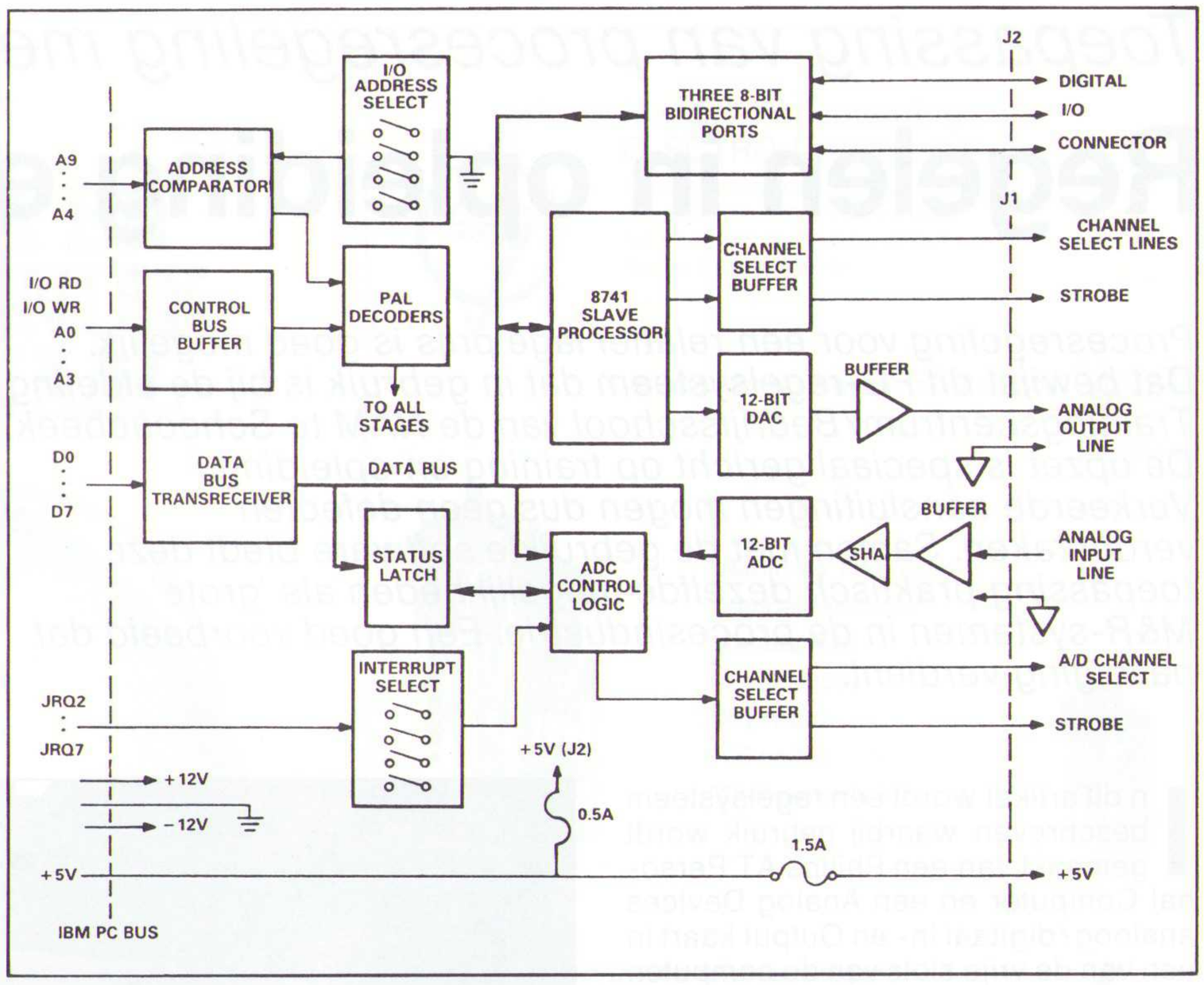


Fig. 2 Principe van de RTI-820.

Devices aangebracht. De gebruikte kaart is de RTI-820, één uit een serie kaarten die Analog Devices beschikbaar heeft voor dit doel. Deze kaart heeft een 12 bit A-D en D-A resolutie met de capaciteit om 64 analoge ingangen en 16 analoge uitgangen met behulp van een multiplexsysteem en 24 digitale ingangen en 24 digitale uitgangen rechtstreeks te sturen.

Analoge Input-Output

De principiële opbouw van deze kaart is afgebeeld in figuur 2.
De RTI-820 heeft één 12 bit A-D converter en één 12 bit D-A converter, dus mogelijkheden voor één analoge ingang en één analoge uitgang. Zijn er meer analoge in- en uitgangen nodig dan kan gebruik gemaakt worden van externe interface-kaarten met multiplexer. Ten behoeve van de analoge outputs is een D-A converter gekoppeld met een op de kaart ondergebrachte slave-microprocessor welke tot taak heeft alle actieve outputs periodiek te 'updaten' door outputdata op te slaan in RAM-geheugen. Individuele Sample & Hold-versterkers houden het uitgangssignaal vast op een constante waarde tot de microprocessor de oude waarden overschrijft met nieuwe; dit gebeurt 1 x per 2mS.
Analoge interface-kaarten kunnen door middel van een 26 polige flat-cable verbonden worden met de RTI-820.

Digitale Input-Output

De RTI-820 heeft drie 8-bits digitale I/O poorten, welke zowel voor in- als output geconfigureerd kunnen worden. De digitale I/O kanalen zijn inverse-TTL en zijn compatible met gestandaardiseerde industriële solid-state relaismodulen.
Digitale in- en uitgangen worden vanaf de RTI-820 rechtstreeks met een flatcable naar een klemmenstrook gevoerd.

Interface kaarten

Er zijn verschillende interface-kaarten voor de RTI-820 beschikbaar. In dit regelsysteem wordt gebruik gemaakt van twee 'high-level' kaarten, de STB-HL, ook van Analog Devices. Elke kaart is geschikt voor 16 analoge ingangen en 4 analoge uitgangen. De RTI-820 kan maximaal 4 van deze kaarten sturen.
Op de STB-HL zijn decoders, multiplexers en Sample & Hold-schakelingen aangebracht. Het analoge inputcircuit heeft een input-multiplexer die het afscannen van de ingangen verzorgt. Het analoge uitgangscircuit bestaat primair uit een adresdecoder en vier Sample & Hold-versterkers, één voor iedere uitgang. De adresdecoder wordt gebruikt om de S&H-versterkers te sturen. Zo-

wel de spanningsniveaus van de analoge in- als die van de uitgangen kunnen ingesteld worden door jumpers op de print.
In het hier beschreven systeem wordt gebruik gemaakt van de instelling -5 tot +5 volt. De nauwkeurigheid is 0,05 %, zowel voor de in- als de uitgangen.

Isolatie-versterkers

De analoge in- en uitgangen van de STB-HL kaarten zijn niet galvanisch gescheiden van de RTI-820, dus ook niet van de computerelektronica. Om toch in een galvanische scheiding te voorzien, is tussen de STB-HL kaarten en de proces in- en uitgangmodulen alsnog galvanische scheiding aangebracht. Dit is gerealiseerd met behulp van isolatieversterkers, in dit geval met type ISO-122P van Burr Brown.
In de sokkel van het systeem is een 19" rek voorzien van vier Eurokaarten waarop op elke kaart ook vier isolatieversterkers (1:1) met op-amp buffers zijn ondergebracht (zie fig. 3). Samen met geheel gescheiden voedingen wordt 1500 V isolatie verkregen.

Proces in- en output modulen

Gezien de toepassingen (training) van dit systeem, worden er aan de proces in- en uitgangen de volgende eisen gesteld:

- geschikt voor algemene toepassing; dit houdt in dat gekozen is voor standaard 4-20 mA stroom in- en uitgangen,
- bestand tegen verkeerd aansluiten en het opbrengen van hoge spanningen.

De proces in- en uitgangsschakelingen zijn per vier aangebracht op een Eurokaart met frontplaat, zodat een module wordt verkregen. Op de frontplaat zijn aansluitbussen gemonteerd die geschikt zijn voor banaanstekers. Een LED op iedere module geeft aan of de betreffende voedingspanningen op de module aanwezig zijn.
Snelle, automatische Multifuse zekeringen voorkomen schade door hoge spanningen.

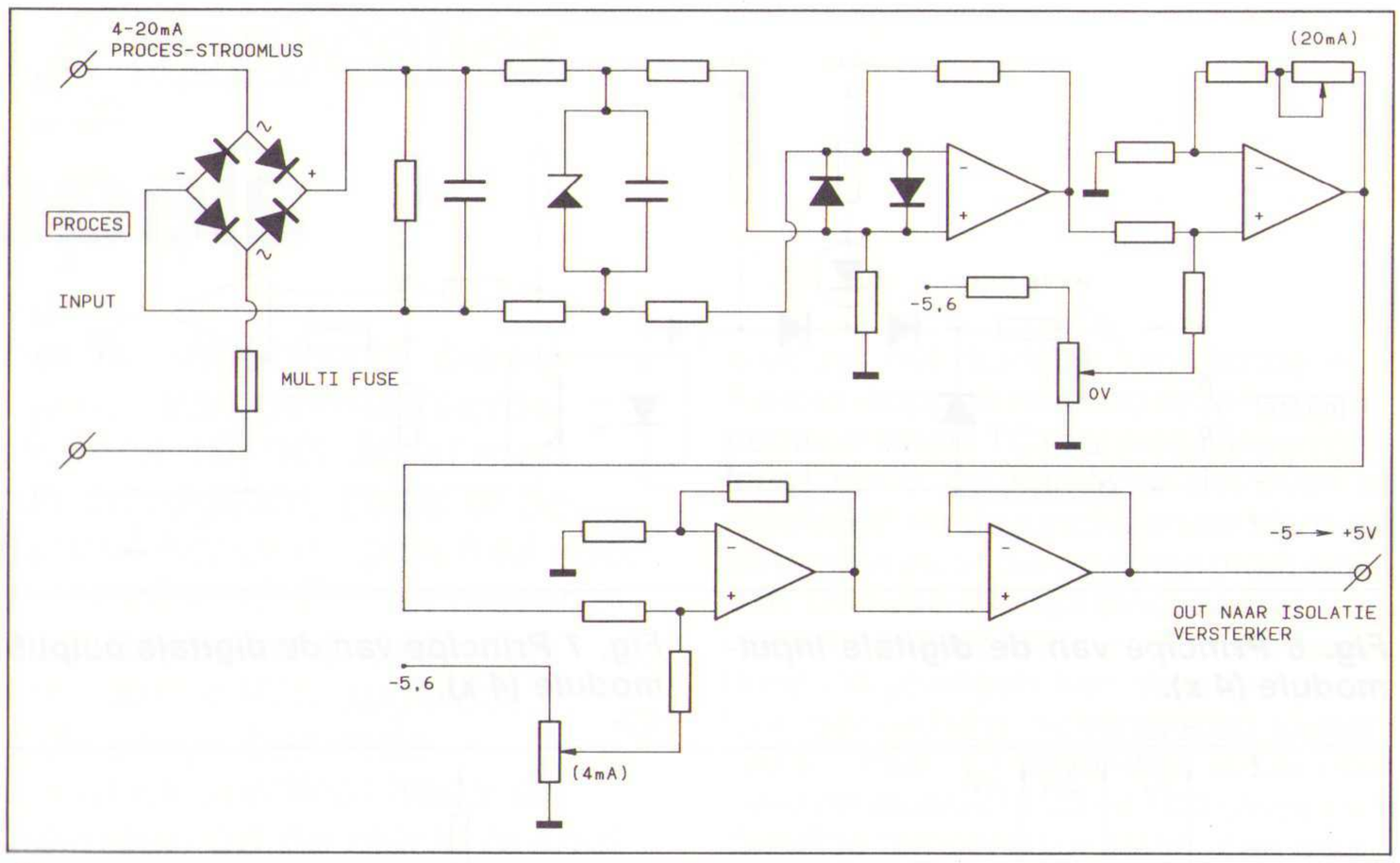


Fig. 4 Principe van de analoge input-module (4 x per module).

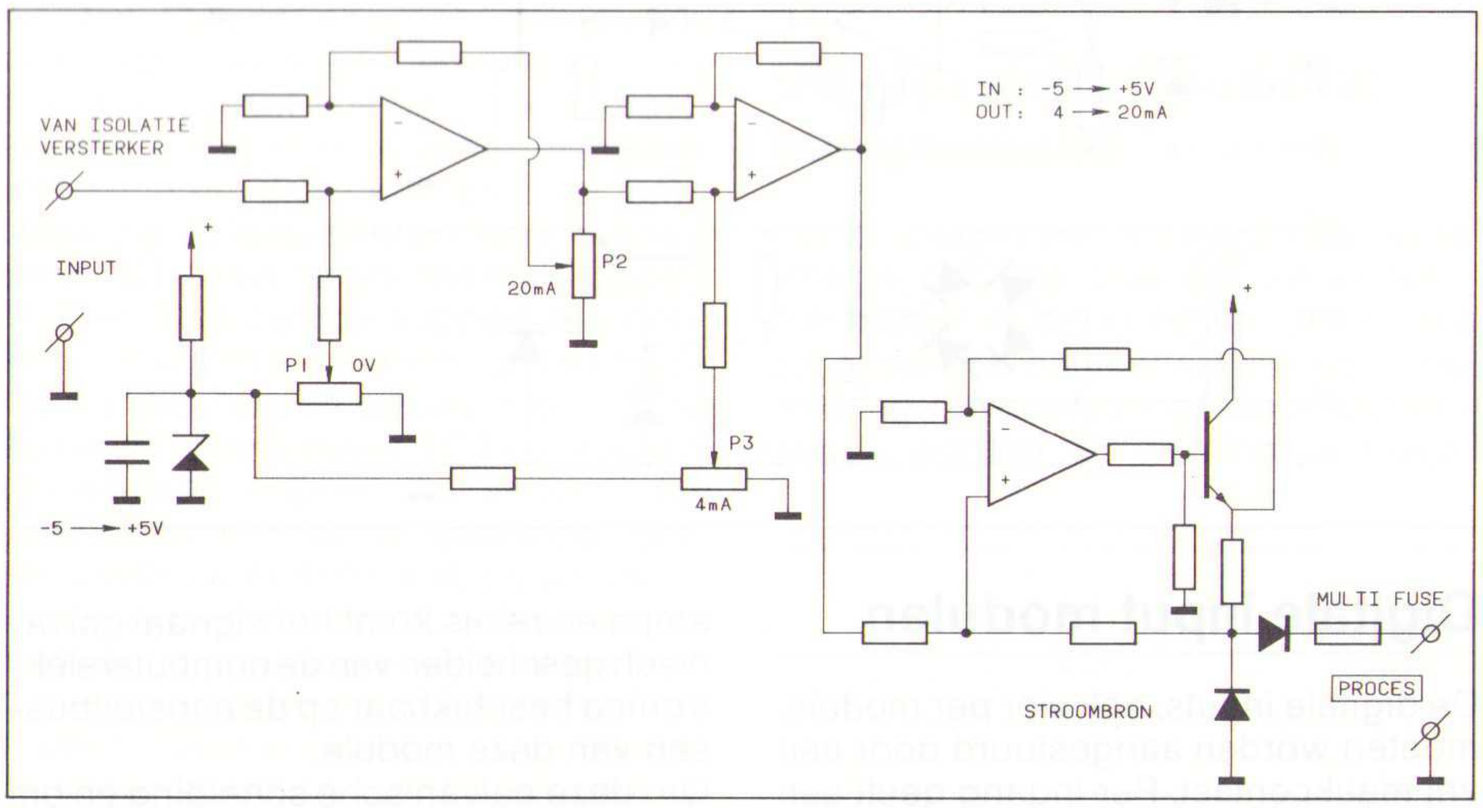


Fig. 5 Principe van de analoge output-module (4 x).

Analoge input modulen

Om een in de verkeerde richting aangesloten 4-20 mA stroomlus te kunnen accepteren, is het ingangcircuit uitgerust met een bruggelijkrichter. Het is dan niet meer van belang hoe de + en – zijn aangesloten. De lusstroom wordt afgenomen als spanning over een weerstand, versterkt en op de juiste niveaus gebracht voor de STB-HL kaart door enkele op-amps. Voor deze opzet is gekozen om de units ook te kunnen gebruiken in situaties waarvoor wellicht andere uitgangspannings-bereiken vereist zijn (zie fig. 4).

Analoge output modulen

De uitgangsmodulen zijn voorzien van stroombronnen die direct een stroom voor een proces-stroomlus kunnen leveren. Een externe voeding is dus niet nodig. Om ook eventueel voor andere toepassingen inzetbaar te kunnen zijn, worden de stroombronnen voorafgegaan door op-amp schakelingen met verschillende potmeter-instellingen. In deze module wordt het van -5 tot +5 V aangeboden spanningsbereik, afkomstig van de isolatieversterkers van de STB-HL kaart van Analog Devices, omgezet in een stroom van 4-20 mA. Dioden en een Multifuse voorkomen schade van eventueel externe hoge spanningen (zie fig. 5).

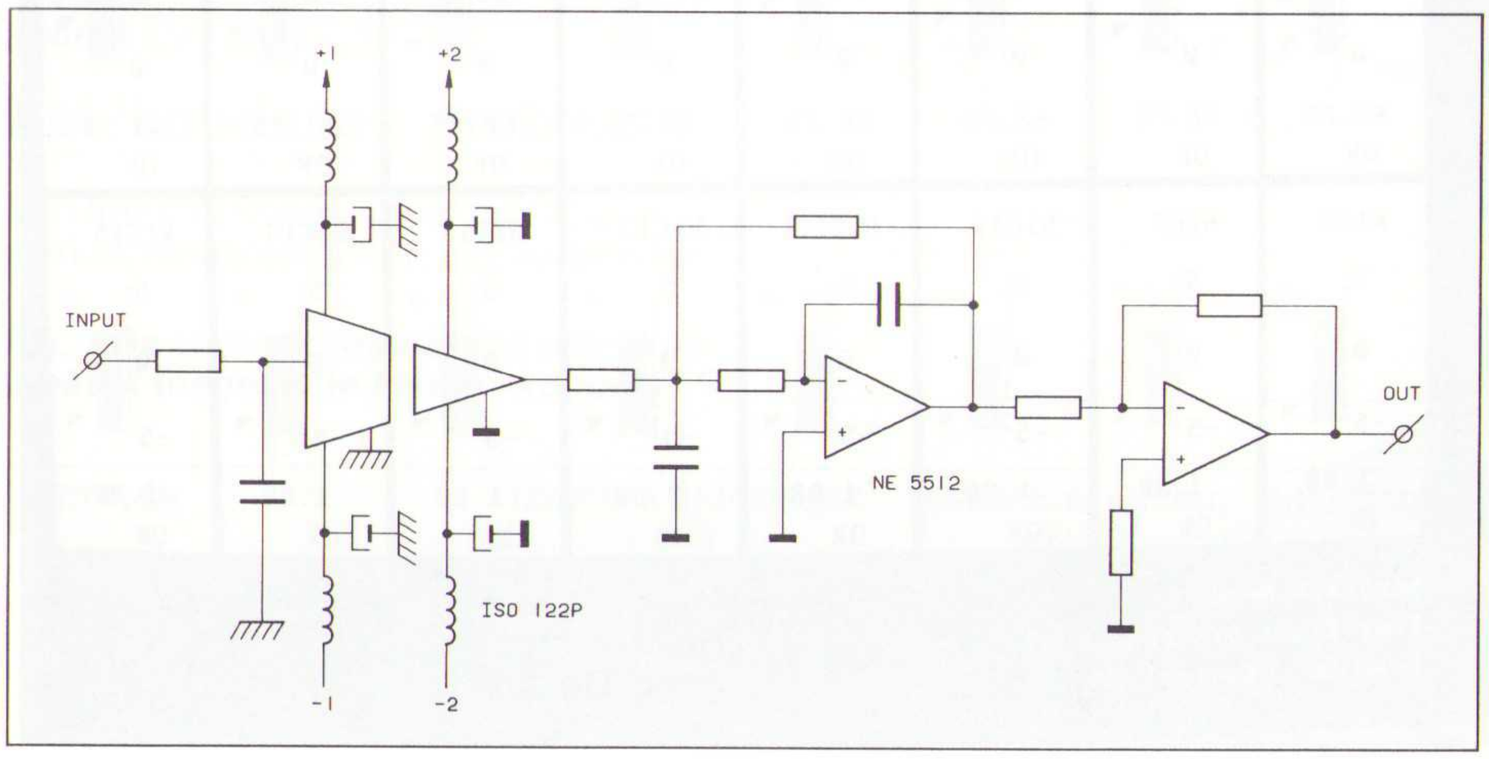


Fig. 3 Isolatieversterker (4 x per Eurokaart).

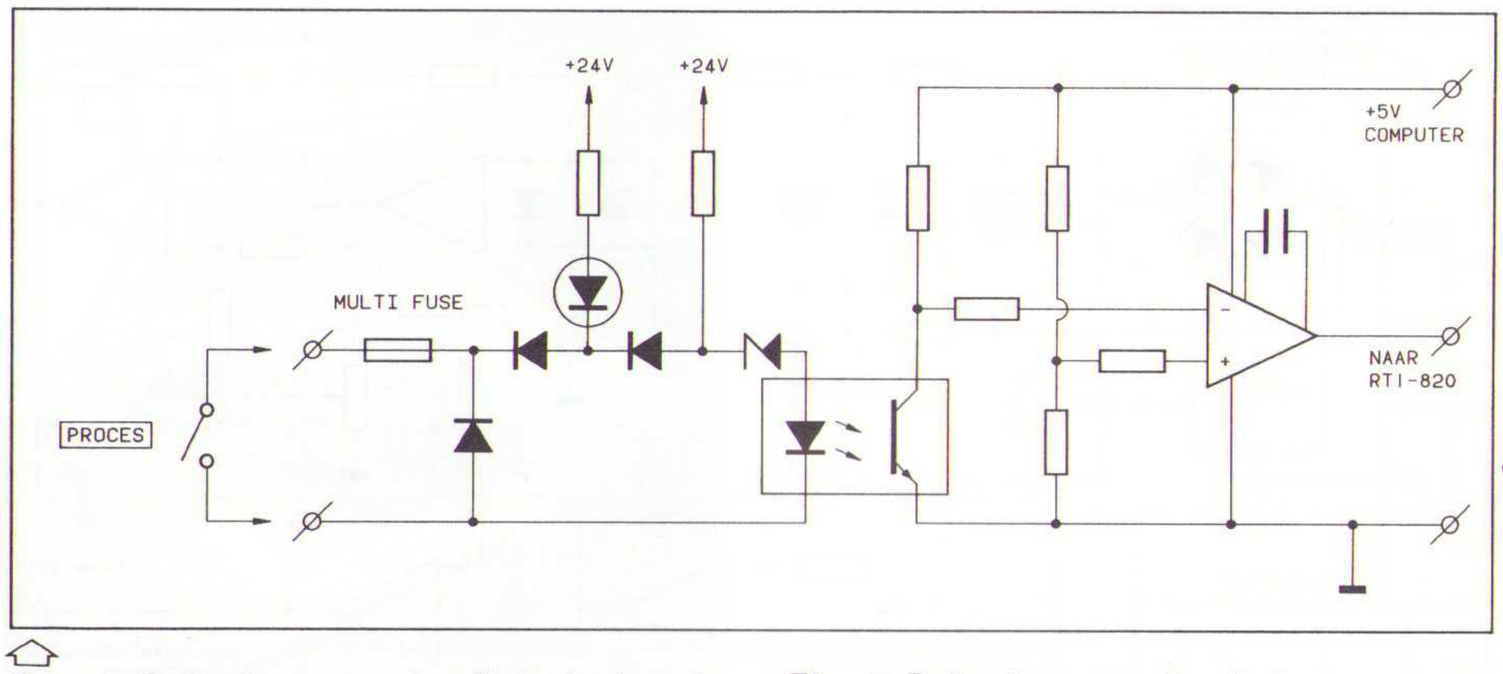


Fig. 6 Principe van de digitale input-module (4 x).

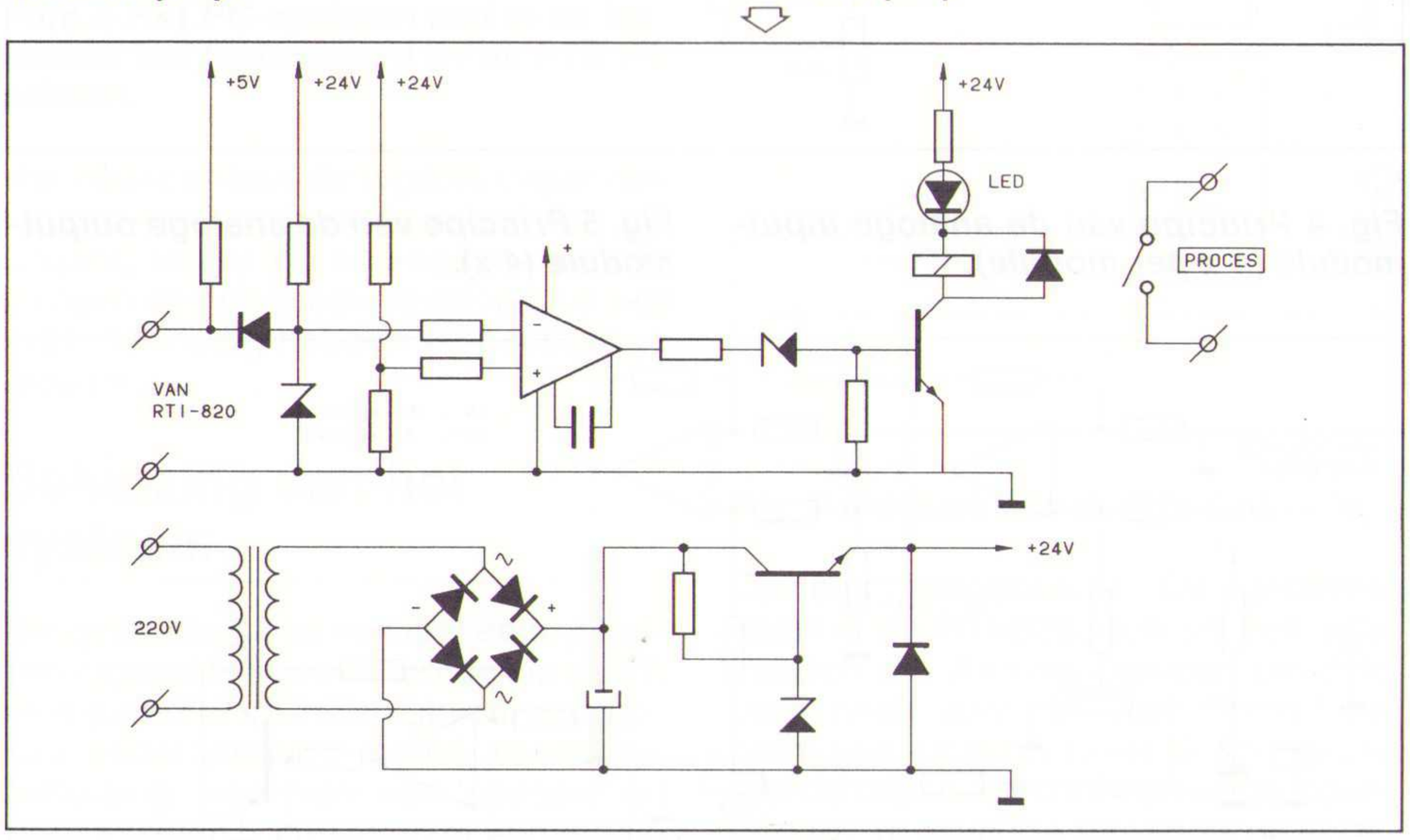


Fig. 7 Principe van de digitale output-module (4 x).

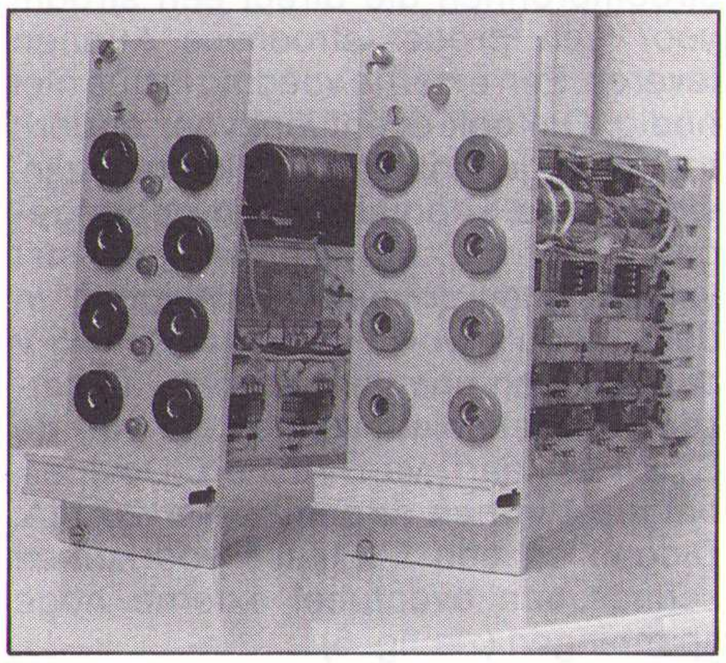
Digitale input modulen

De digitale inputs, ook vier per module, moeten worden aangestuurd door een vrij maakcontact. Per ingang geeft een LED aan of de betreffende ingang wordt aangestuurd. Galvanische scheiding van de computer wordt verkregen door middel van optische koppelingen (CNY 17-1). De uitgangen gaan daarom ook direct naar de RTI-820 in de PC en niet via isolatieversterkers (zie fig. 6).

Digitale output modulen

De digitale proces-output modulen worden ook rechtstreeks door de RTI-820 aangestuurd. Met behulp van opamps en relais komt het signaal galvanisch gescheiden van de computerelektronica beschikbaar op de aansluitbussen van deze module.
Om deze galvanische scheiding en om voldoende scheiding te waarborgen tussen de verschillende schakelingen in het systeem zijn de digitale uitgangsmodulen voorzien van een eigen voeding (zie fig. 7).
Foto 6 toont een voorbeeld van de uitvoering van de procesmodulen (een analoge input- en een digitale output module).

Foto 6 Procesmodulen.



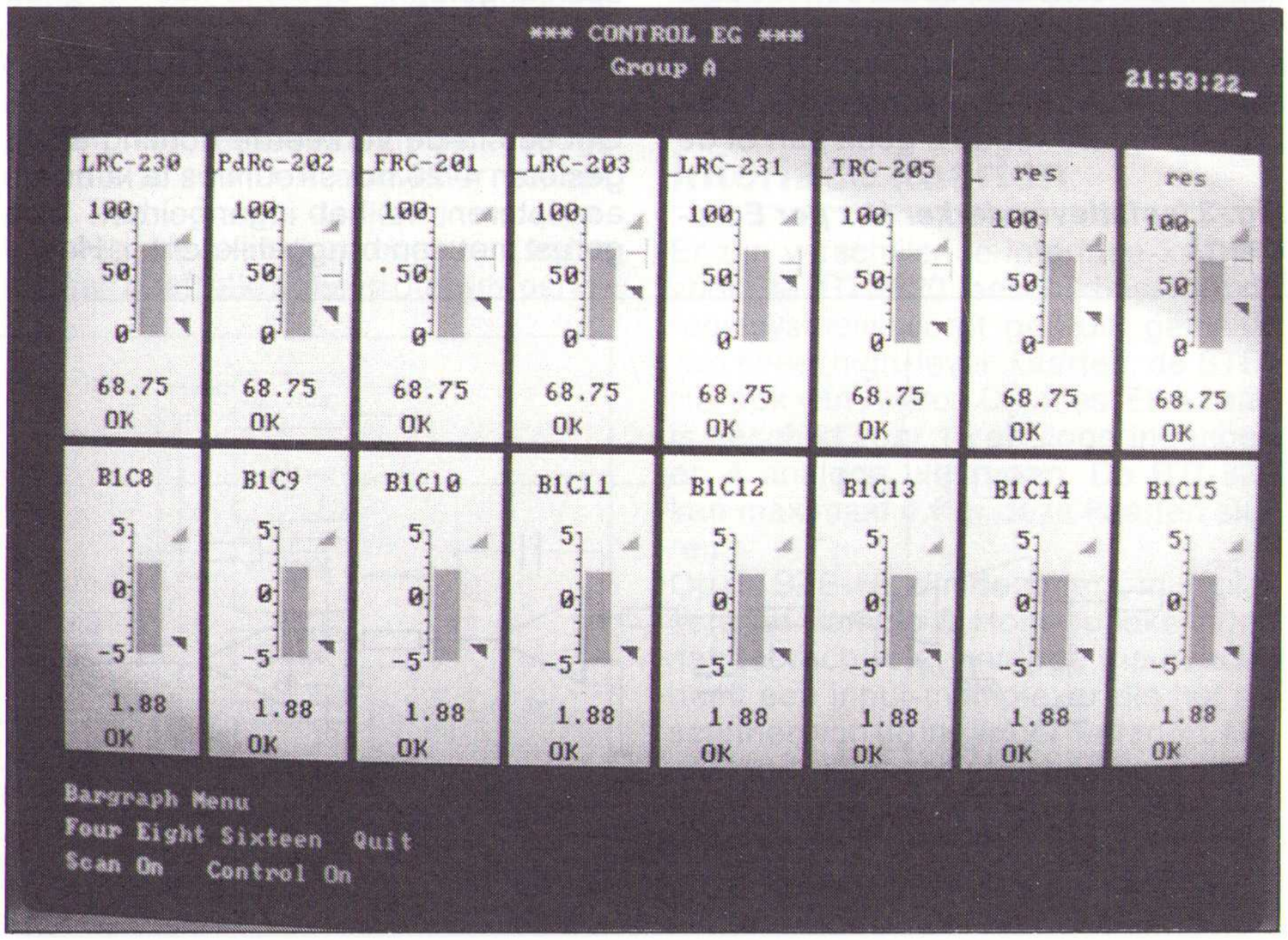
Software

Om met behulp van de in de PC ondergebrachte RTI-820 een proces te kunnen regelen, onder andere met P-, PI- en PID-regelaars, zijn verschillende softwarepakketten bruikbaar. Op het beschreven systeem wordt onder andere gebruik gemaakt van Control-EG van Quinn-Curtis, speciaal voor de Analog Devices RTI-800 serie kaarten ten behoeve van de PC bus. Daarnaast kan gebruik worden gemaakt van bijvoorbeeld Genesis en Paragon Control. Met deze laatsten is ook het gebruik van door de gebruiker zelf te maken 'plaatjes' van de procesinstallaties mogelijk. Foto 7 toont een bargraph-display van Control-EG.

Met de gebruikte softwarepakketten zijn praktisch alle mogelijkheden te benutten die de 'grote' meet- en regelsystemen, gebruikt in de procesindustrie, ook te bieden hebben. Alleen het aantal in- en uitgangen is hier beperkt en dus daarom ook de omvang van een aan te sturen procesinstallatie. De principiële werking en bediening komen grotendeels overeen. Het besproken systeem is daarom uitermate geschikt voor opleiding en training.
Hoe 'mooi' en gebruikersvriendelijk het systeem moet zijn, is vooral afhankelijk van de gebruikte software. Voor veel verkrijgbare softwarepakketten zijn drivers beschikbaar om met de hier toegepaste kaarten van Analog Devices gebruikt te kunnen worden. □

J. van Emden

Foto 7 Bargraph display van Control-EG.



Principes, werking & applicaties

Thermo-koppels

Wie temperaturen moet meten in het 'huishoudelijke' bereik van –50 tot +150 °C kan gebruik maken van geïntegreerde temperatuursensoren (zie RB Elektronica 10/90). Moet men extremere temperaturen controleren en regelen, zoals in de chemische industrie, dan zijn er thermo-koppels, geschikt voor temperatuurmeting tussen –200 en +1.000 °C. Bij het meten met deze elementen doen zich echter bepaalde problemen voor die tegenwoordig soepel met moderne IC's opgelost kunnen worden. Analog Devices is de enige bekende IC-fabrikant die zich in deze problematiek verdiept heeft en een aantal zeer interessante schakelingen op de markt brengt voor industriële temperatuurmeters.

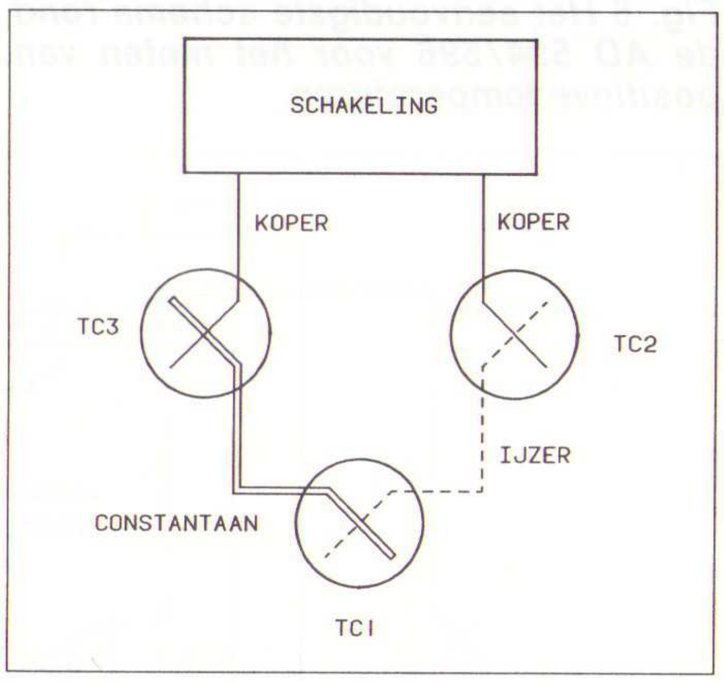
Als men twee verschillende metalen (of metaallegeringen) vast met elkaar verbindt, bijvoorbeeld door een las, dan zal er over deze junctie een zeer kleine spanning ontstaan, die afhankelijk is van de temperatuur en van de metalen. Deze spanning noemt men de 'Seebeck EMF' en deze spanning ontstaat als gevolg van het verschillend aantal vrije elektronen in de buitenste schillen van de metaalatomen. Deze Seebeck-spanning is zeer klein, ligt in het μV-gebied, maar stijgt wel tamelijk lineair met de temperatuur van de junctie. In figuur 1 is een overzicht gegeven van enige in de praktijk bruikbare thermo-koppel juncties, met hun bruikbaar temperatuurbereik, hun Seebeck-spanning per °C en de gestandaardiseerde ANSI-code waaronder de thermo-koppels in de industrie bekend zijn.

De types K en J worden het meest in de praktijk toegepast. Hoewel de geleverde spanningen zeer klein zijn zou men denken dat niets de toepassing van deze sensoren in de weg staat! Met moderne zelf-compenserende geïntegreerde versterkers die volgens het chopper-principe werken, kan men immers zelfs dergelijke kleine spanningen zonder offset-problemen versterken. Maar er is helaas iets heel anders aan de hand!

Het 'koude las' probleem

Een thermo-koppel moet met iets, versterker, meetinstrument, etc, verbonden worden. Dus zal er ergens een plaats zijn waar men de ijzer en constantaan draadjes van het type-J thermo-koppel, via een las of een soldering, verbindt met koperen geleiders. En daar ontstaan (fig. 2) twee nieuwe thermo-koppels! TC1 is het 'echte' thermo-koppel, TC2 en TC3 zijn de koppels die ontstaan door het aansluiten van het thermo-koppel op een schakeling. TC2 is een ijzer/koper koppel, TC3 een koper/constantaan koppel. Nu leveren die twee thermo-koppels uiteraard ook een Seebeck-spanning af, die afhankelijk is van de temperatuur en van de metalen. Het gevolg is dat er drie Seebeck-spanningen in serie komen te staan, zodat men wel kan vergeten dat de totaal-spanning recht evenredig is met de temperatuur van TC1. Bovendien zal het duidelijk zijn dat de drie thermo-koppels nooit op dezelfde temperatuur staan! TC1 zal meestal gemonteerd zijn in de wand van een oven of reactievat en de junctie ervan staat op de temperatuur die gemeten moet worden. De twee overige juncties staan op omgevingstemperatuur. En in industriële omgevingen kan deze temperatuur gemakkelijk schommelen tussen –20 en +80 °C! Bovendien is het nog maar de vraag of TC2 en TC3 steeds op dezelfde temperatuur staan. Een heleboel onbekende factoren dus, die de meting verstoren en volstrekt onbetrouwbaar maken. Dit probleem staat bekend als 'het koude las probleem'.

Fig. 2 Bij het verbinden van een thermo-koppel met een schakeling ontstaan twee extra koppels, de 'koude lassen'.



METALEN	TEMPERATUURBEREIK (°C)		SEEBECK-SPANNING (μV/°C)	ANSI-CODE
KOPER-CONSTANTAAN	–180	+400	44,5	T
CHROMEL-ALUMEL	–180	+1.260	40,4	K
IJZER-CONSTANTAAN	–180	+760	51,7	J
CHROMEL-CONSTANTAAN	0	+980	76,4	E

Fig. 1 De eigenschappen van vier in de praktijk toegepaste thermo-koppels.

De klassieke koude las compensatie

Het probleem van de koude las werd vroeger opgelost door een vierde thermo-koppel in serie op te nemen, het zogenaamde 'compensatie koppel'. De werking van deze compensatie kan begrepen worden aan de hand van figuur 3.

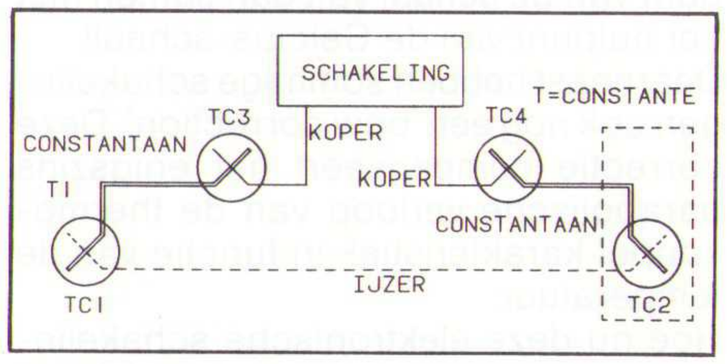


Fig. 3 Niet-elektronische manier voor het compenseren van de invloed van de koude lassen.

TC1 is nog steeds het meet-koppel. TC2 is een identiek koppel, dat anti-serie geschakeld is met TC1. Dat wil zeggen dat bijvoorbeeld de twee ijzeraansluitingen van TC1 en TC2 met elkaar verbonden worden. Omdat deze junctie uit twee identieke metalen bestaat, zal er over deze verbinding geen Seebeck-spanning ontstaan. Bovendien wordt TC2 op een constante en bekende temperatuur gehouden. De twee overige koppels TC3 en TC4 zijn nu identiek (koper/constantaan) en als deze koppels op identieke temperaturen worden gehouden zijn de twee Seebeck-spanningen gelijk. Dat is niet zo moeilijk te realiseren; het volstaat beide verbindingen zo dicht mogelijk bij elkaar in een gesloten aansluitdoosje uit te voeren.

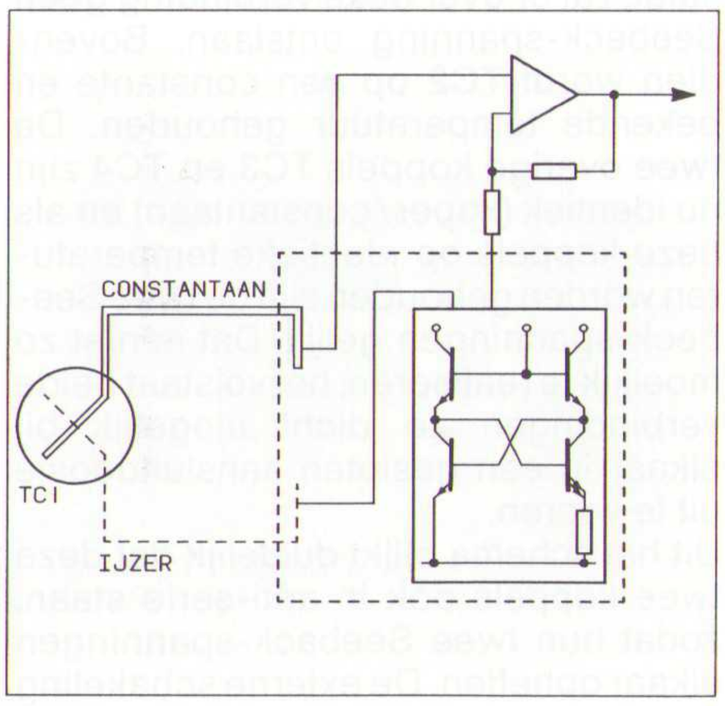
Uit het schema blijkt duidelijk dat deze twee koppels ook in anti-serie staan, zodat hun twee Seeback-spanningen elkaar opheffen. De externe schakeling

wordt nu dus alleen gestuurd met de verschilspanning tussen de Seebackspanningen van TC1 en TC2. Omdat TC2 op een constante temperatuur wordt gehouden is zijn Seebeck-spanning constant en bekend. Het resultaat is dat deze spanning in de externe schakeling met een offset-afregeling gecompenseerd kan worden.
Deze klassieke koude las compensatie werkt uitstekend, maar heeft als groot nadeel dat men een thermo-koppel op een constante temperatuur moet houden.

De elektronische compensatie

Analog Devices is er in geslaagd de koude las compensatie volledig elektronisch op te lossen. Er zijn een aantal IC's ontwikkeld, waarop men het thermo-koppel rechtstreeks kan aansluiten en die een interne schakeling hebben die de effecten van de koude lassen volledig compenseert. Omdat men vroeger TC2 vaak instelde op 0 °C (een gemakkelijk te reproduceren temperatuur) noemt men deze compensatie 'ice point compensation'. Een tweede voordeel van een compensatie op 0 °C is dat men dan een in °C geijkte schaal verkrijgt. Staat het meet-koppel immers op 0 °C, dan wekken beide koppels dezelfde spanning op en is de uitgangsspanning gelijk aan 0 V. Het nulpunt van de schaal valt dan samen met het nulpunt van de Celcius-schaal!
Daarnaast hebben sommige schakelingen ook nog een 'bow correction'. Deze correctie compenseert het enigszins parabolische verloop van de thermokoppel karakteristiek in functie van de temperatuur.
Hoe nu deze elektronische schakelingen precies werken wordt door AD niet bekend gemaakt. De IC's zijn zelfs door diverse patenten beschermd. Meer dan het criptische blokschema van figuur 4 en de mededeling dat de compensatie werkt op basis van het temperatuurafhankelijk gedrag van een Si-transistor wil men niet kwijt. Verder wordt nog vermeld dat de schakelingen tijdens de fabricage met een laser worden afgeregeld op maximale nauwkeurigheid.
Het zal echter wél duidelijk zijn dat een dergelijk ingewikkelde compensatie alleen werkt voor één bepaald soort thermo-koppel. Vandaar dat alle IC's in verschillende versies worden geleverd, ieder afgeregeld voor één soort koppel.

Fig. 4 De geheimzinnige schakeling in het interne van de Analog Devices IC's.



De AD 594 en AD 595

De AD 594 en 595 bevatten een volledig uitgewerkte schakeling, waarmee de kleine uitgangsspanningen van type-J (AD 594) of type-K (AD 595) thermokoppels omgezet kunnen worden in een uitgangsspanning met een schaalfactor van 10 mV/°C. De IC's bevatten automatische compensatie van de koude las, maar geen parabool-correctie.
Beide versies zijn leverbaar in twee nauwkeurigheidsklassen. Exemplaren met achtervoegsel C hebben een gegarandeerde nauwkeurigheid van +/–1 °C; exemplaren met toevoeging A meten binnen +/–3 °C nauwkeurig.
De AD 594 heeft een meetbereik van –200 tot +750 °C, de AD 595 gaat van –200 tot +1.250 °C.
Het blokschema van beide schakelingen is getekend in figuur 5. Het thermokoppel wordt aangesloten tussen de pennen 1 en 14. Deze pennen zijn aangesloten op een verschilversterker G1, zodat common mode signalen zoals brom onderdrukt worden. De uitgangsspanning van de verschilversterker gaat naar een optelversterker (+). De uitgang van deze trap gaat naar de ingang van de hoofdversterker +A. De uitgangsspanning van deze trap op pen 9 wordt extern teruggekoppeld via pen 8 naar de ingang van een tweede verschilversterker G2. Deze werkt inverterend ten opzichte van G1. Het geheel van G1, (+), +A en G2 kan dus als teruggekoppelde operationele versterker beschouwd worden, waarvan de ingangen overeenkomen met de uitgangsspanningen van G1 en G2. De ingangen van G2 worden echter ook gestuurd door de Ice Point Compensation IPC. Deze schakeling zorgt voor de compensatie van de koude las en voor het calibreren van de uitgangsspanning.

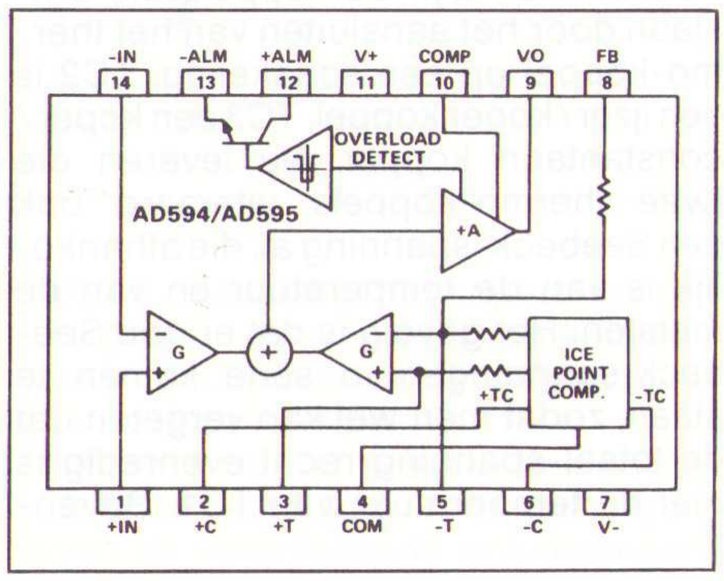
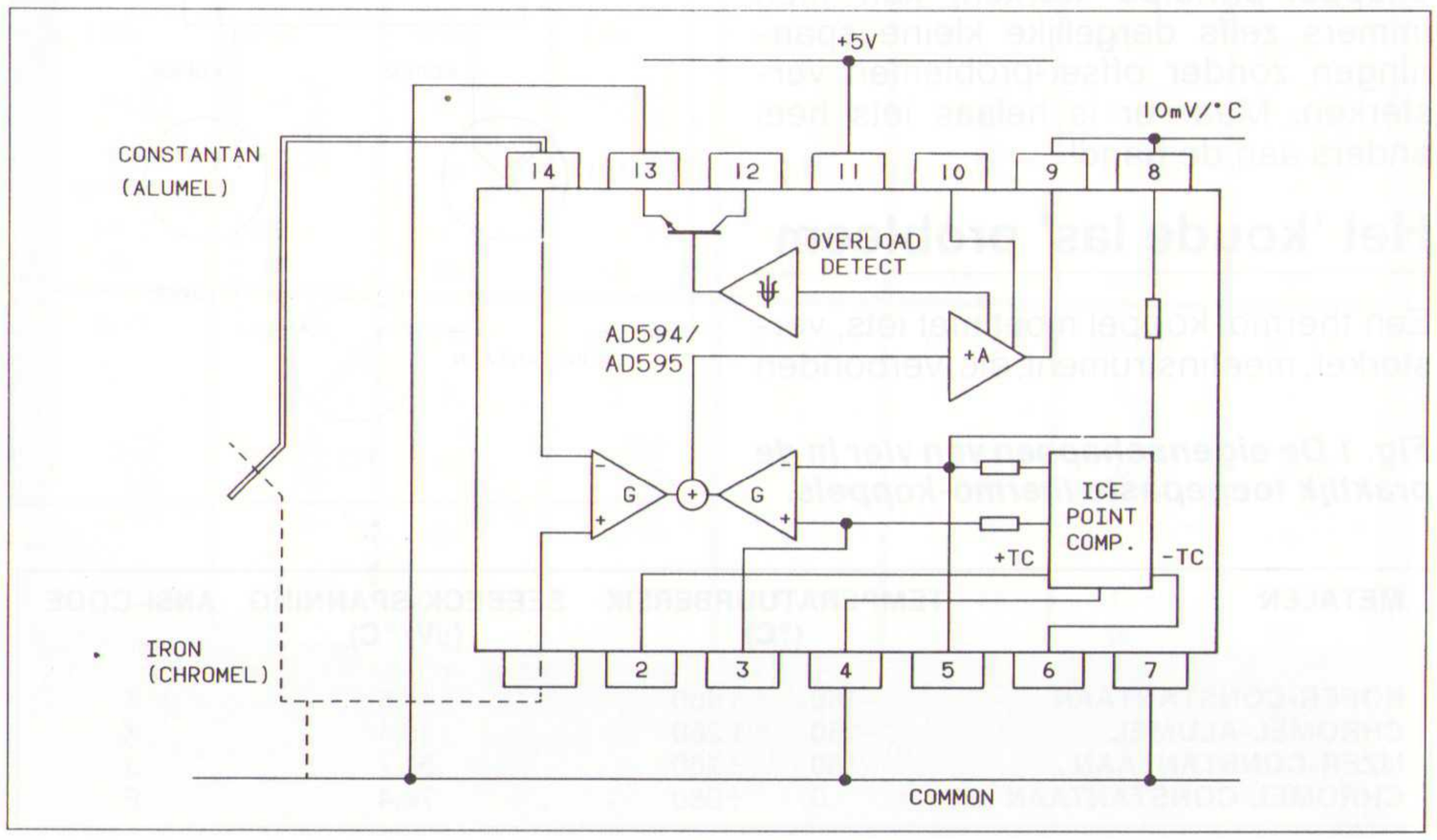


Fig. 5 Het interne blokschema van de AD 594 en AD 595.

Fig. 6 Het eenvoudigste schema rond de AD 594/596 voor het meten van positieve temperaturen.

Thermo-koppels worden vaak zwaar thermisch belast, doordat zij bijvoorbeeld rechtstreeks in een oven zijn gemonteerd. Het kan dus in de praktijk gebeuren dat het koppel het begeeft, bijvoorbeeld doordat de las volledig weg oxydeert en de twee draden los van elkaar komen. De IC's bevatten daarom een detector, die aanspreekt als een van de thermo-koppel ingangen open is. Op deze manier kan men een alarm activeren als het koppel stuk gaat. De detector stuurt een uitgangstransistor met open emitter en open collector in verzadiging.
In figuur 6 is het meest eenvoudige toepassingsschema van de AD 594/595 getekend. In deze schakeling wordt het IC uit één spanning van +5 V gevoed, met als gevolg dat het bereik beperkt blijft tot positieve temperaturen tussen 0 en +300 °C.
Het IC moet direct verbonden worden met de twee aansluitdraden van het koppel volgens figuur 7. Lukt dat niet, dan moeten de koppel-aansluitdraden met draden van hetzelfde metaal verlengd worden tot bij de print van de AD 594/595. Dat is zeer belangrijk, omdat



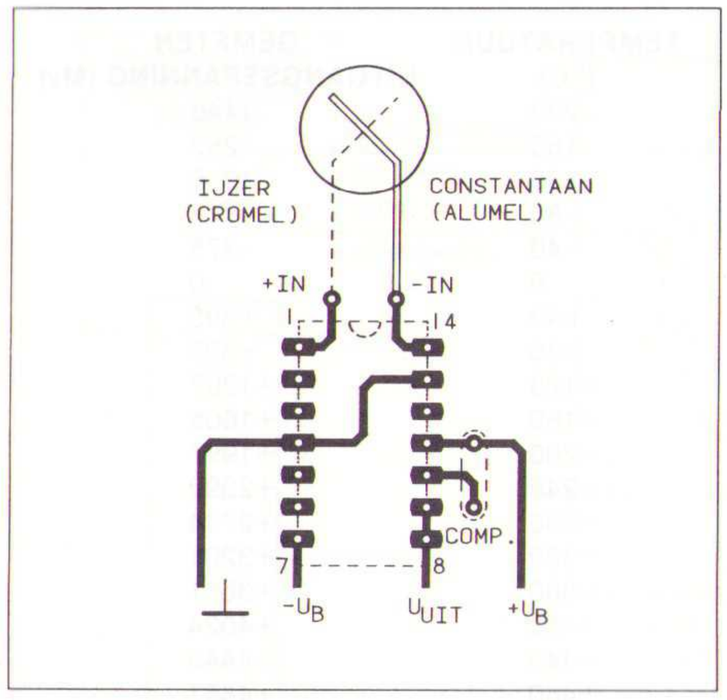


Fig. 7 Het thermo-koppel moet zo dicht mogelijk bij de pennen 1 en 14 met het IC verbonden worden.

men anders immers weer twee koude lassen in het netwerk introduceert die niet gecompenseerd worden. Verder is het ook zeer belangrijk dat de twee verbindingspunten en de chip op dezelfde temperatuur staan, vandaar dat deze zo dicht mogelijk bij de pennen 1 en 14 op de print moeten zitten. Voor het solderen van ijzer, chromel, constantaan en alumel draden kan men geen normale soldeertin gebruiken. Geadviseerd wordt een legering van 95 % tin en 5 % zilver.

Een van de aansluitingen van het koppel moet met de massa van de schakeling verbonden worden. Dat is absoluut noodzakelijk om de differentiële versterker aan de ingang van de schakeling goed te laten werken.
In figuur 8 is een schakeling getekend die bruikbaar is voor het meten van temperaturen tussen -100 en +1.250 °C. Het IC moet nu symmetrisch gevoed worden tussen de pennen 11 en 7, waarbij de maximale voedingsspanning niet groter mag zijn dan 36 V. Geadviseerd wordt tussen de pennen 10 en 11 een ontkoppelcondensator van 10 nF op te nemen.

Fig. 8 Uitgebreide schakeling die zowel negatief als positief kan meten.

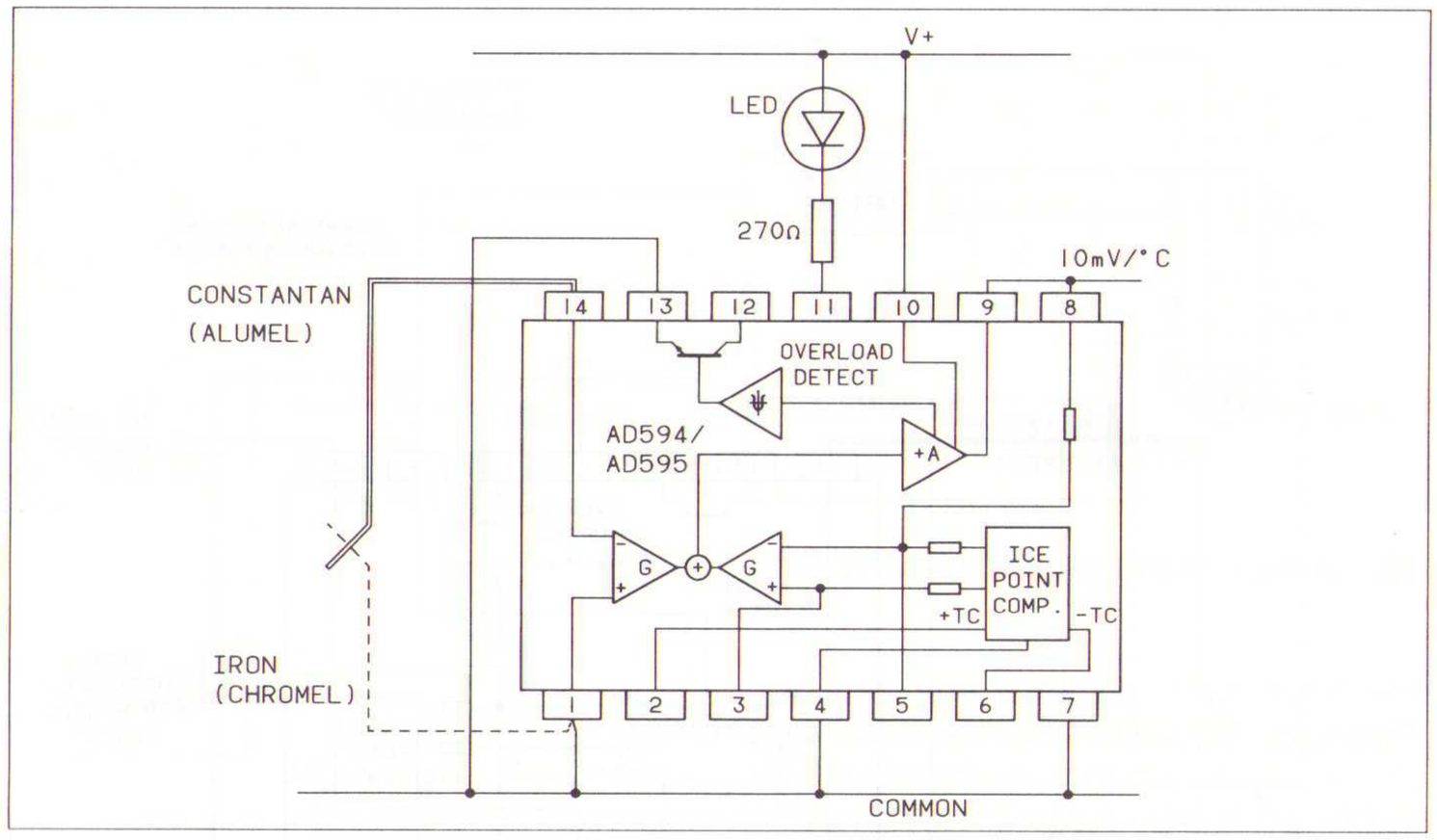
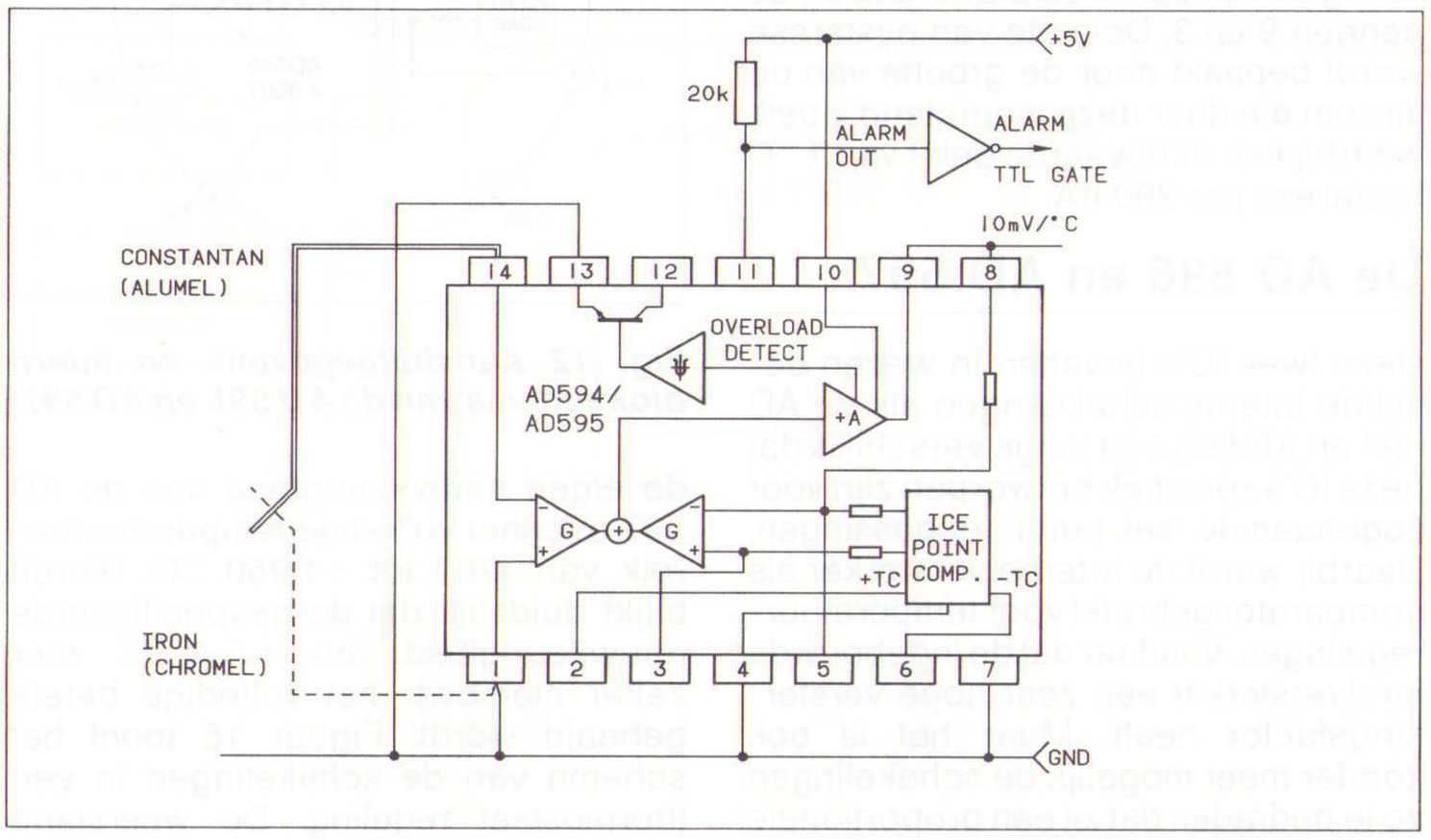
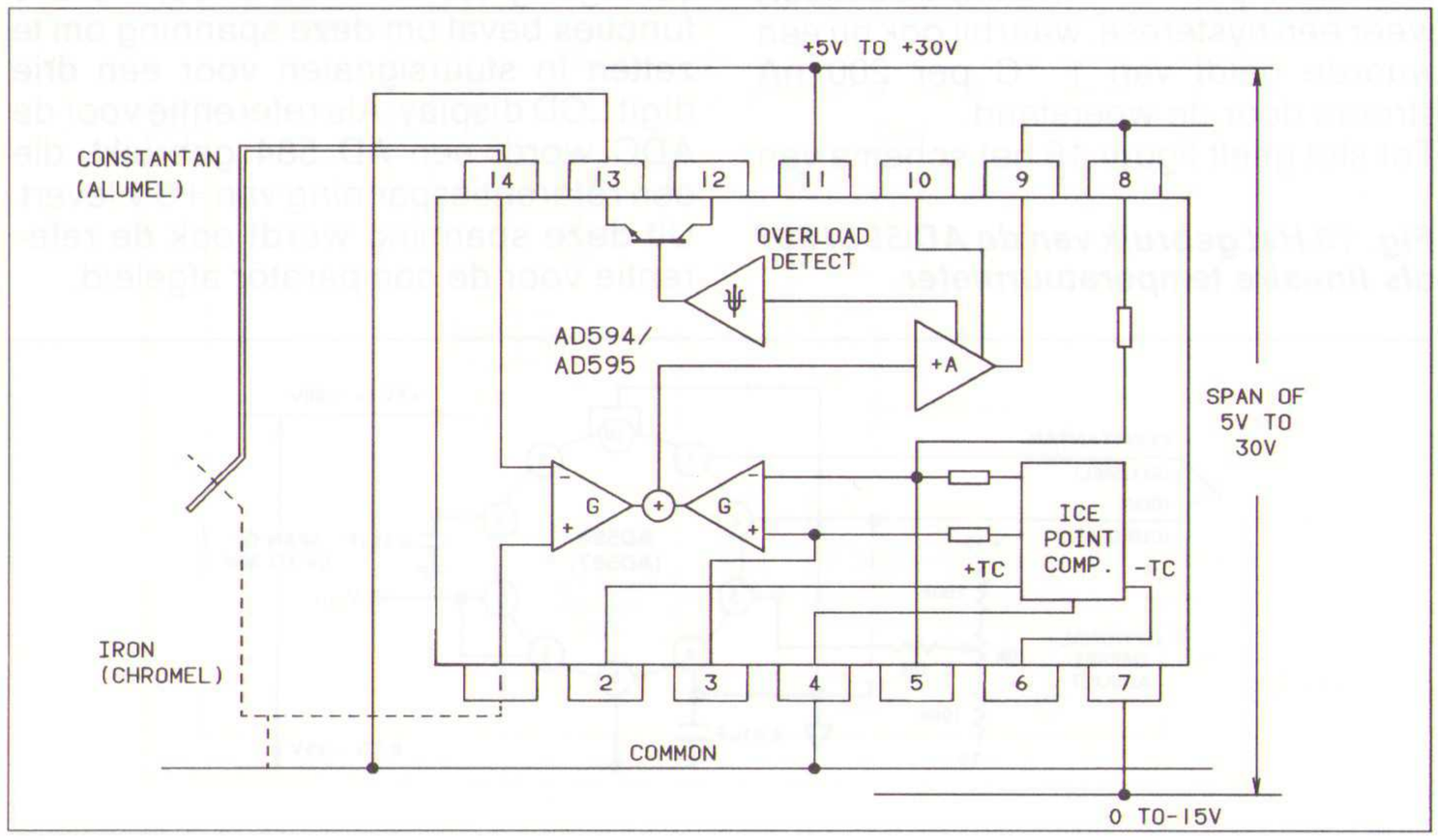


Fig. 9 Met de ingebouwde comparator kan men een LED sturen als het thermo-koppel onderbroken wordt.

In figuur 9 en 10 worden twee voorstellen gedaan voor het gebruik van de alarm-uitgangen. In figuur 9 wordt een LED uit de positieve voedingsspanning gestuurd als een van de thermo-koppel draden wordt onderbroken. De serieweerstand van 270 Ω is in principe overbodig, omdat de inwendige uitgangstransistor zijn stroom op maximaal 20 mA begrenst. Door echter een serieweerstand op te nemen wordt de dissipatie in de chip verkleind. Dit komt de nauwkeurigheid van de meting ten goede. Met de schakeling van figuur 10 wordt een 'H' opgewekt op het moment dat een van de thermo-koppel aansluitingen onderbroken wordt.

Fig. 10 Deze schakeling levert een 'H' af als het koppel onderbroken wordt.





Tot slot geeft figuur 11 het schema van een thermostaat regeling. De terugkoppeling tussen de pennen 8 en 9 wordt nu onderbroken, zodat de schakeling als comparator werkt. Op pen 8 wordt een referentiespanning aangesloten, waarvan de grootte bepaalt bij welke temperatuur de regeling in- en uitschakelt. De uitgang op pen 9 is 'L' zolang de temperatuur die door het thermo-koppel gemeten wordt kleiner is dan deze die met de referentiespanning op pen 8 werd ingesteld. Op het moment dat beide temperaturen aan elkaar gelijk zijn, gaat uitgang 9 naar 'H'. Dergelijke regelingen worden vaak voorzien van een bepaalde hysterese, waardoor de gevoeligheid van de regeling kleiner wordt en het systeem niet voortdurend in- en uitschakelt. Dat kan

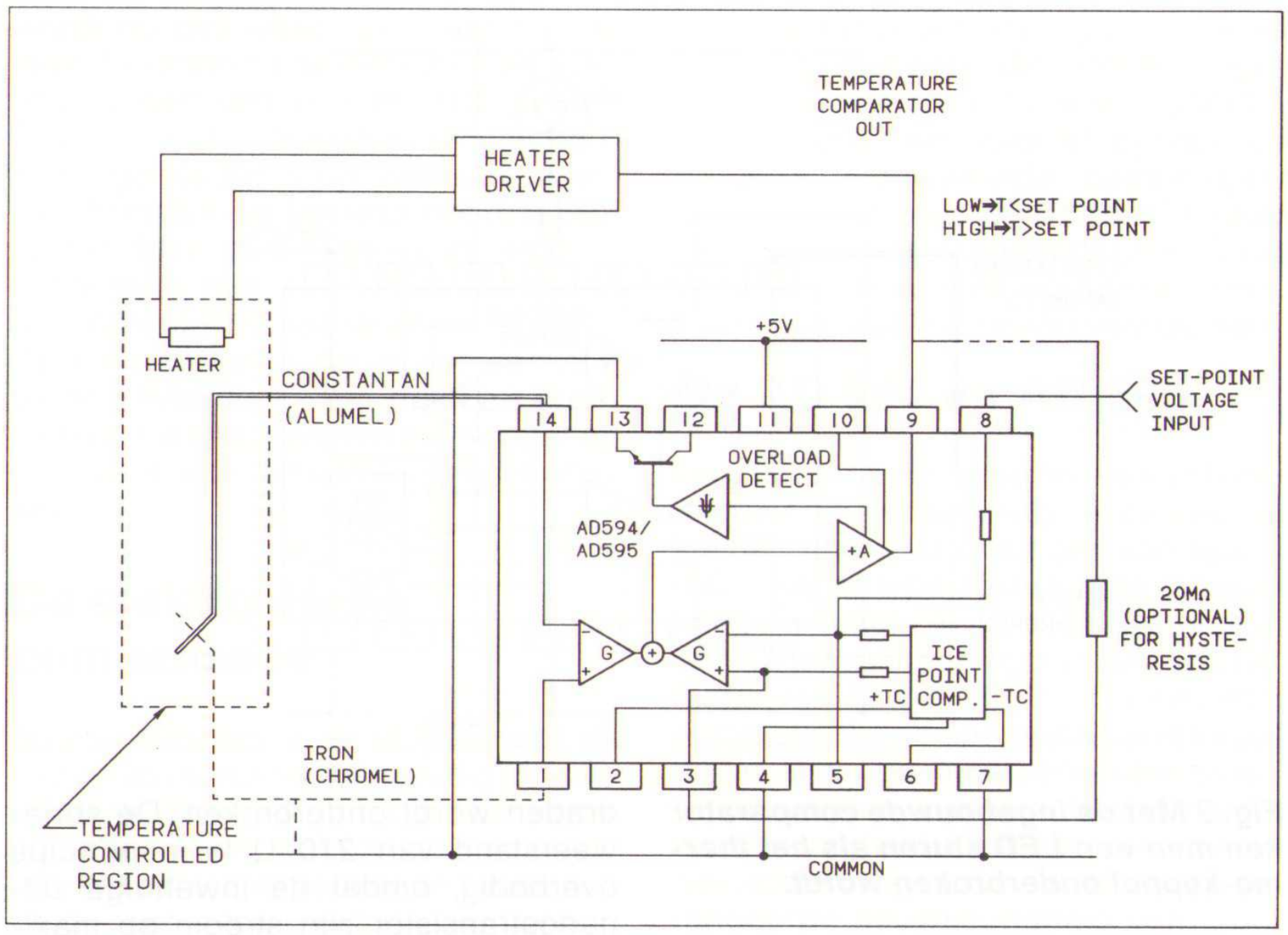


Fig. 11 Schakeling van een thermostaat regeling voor een elektrische oven, waarbij een externe spanning gebruikt wordt voor het instellen van de gewenste temperatuur.

ook bij deze schakeling door het aanbrengen van een weerstand tussen de pennen 9 en 3. De mate van hysterese wordt bepaald door de grootte van de stroom die door deze weerstand vloeit, waarbij een richtwaarde geldt van 1 °C hysterese per 200 nA.

De AD 596 en AD 597

Deze twee IC's bevatten in wezen dezelfde interne schakelingen als de AD 594 en AD 595. Het enige verschil is dat deze IC's specifiek ontworpen zijn voor zogenaamde 'set-point' toepassingen. Daarbij wordt de interne versterker als comparator gebruikt voor temperatuurregelingen. Vandaar dat de ingebouwde eindversterker een zeer hoge versterkingsfactor heeft. Maar het is ook zonder meer mogelijk de schakelingen zo te bedraden dat zij een proportionele uitgang van 10 mV/°C genereren.
De AD 596 is ontworpen voor gebruik bij type-J koppels, de AD 597 voor type-K koppels. De schakelingen kunnen gevoed worden tussen 5 en 36 V, zowel als symmetrisch. De AD 596 meet tussen -200 en +760 °C, de AD 597 gaat van -200 tot +1.250 °C. Voornaamste verschil met de voorgangers is de kleinere nauwkeurigheid van +/-4 °C.
De aansluitcodering van beide IC's is getekend in figuur 12.
Figuur 13 toont een schakeling waarbij de IC's gebruikt worden als temperatuurmeter. Op pen 3 kan een optionele offset-instelling worden aangesloten, waarmee de nauwkeurigheid in het gewenste temperatuurbereik gemaximaliseerd kan worden. Dat dit in de praktijk wel nodig kan zijn blijkt uit de tabel van figuur 14. Deze geeft een impressie van

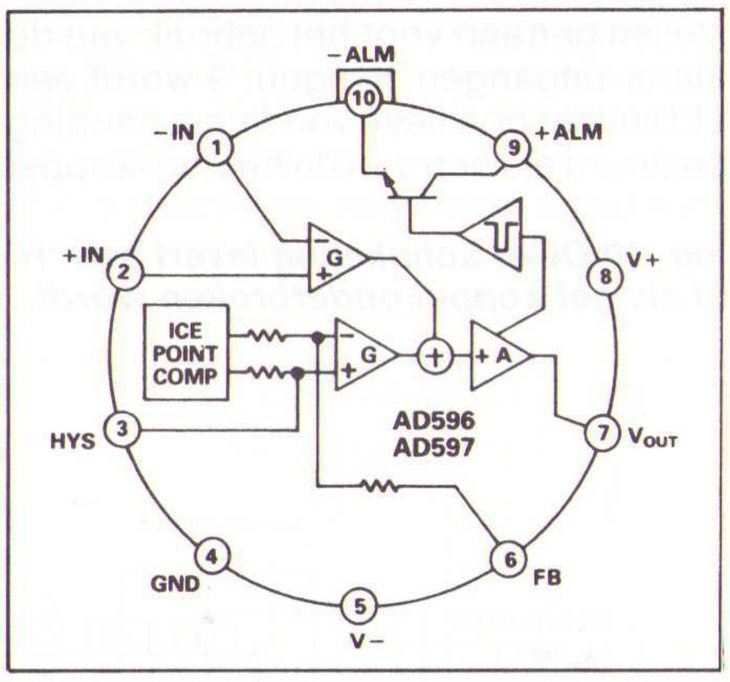


Fig. 12 Aansluitgegevens en intern blokschema van de AD 596 en AD 597.

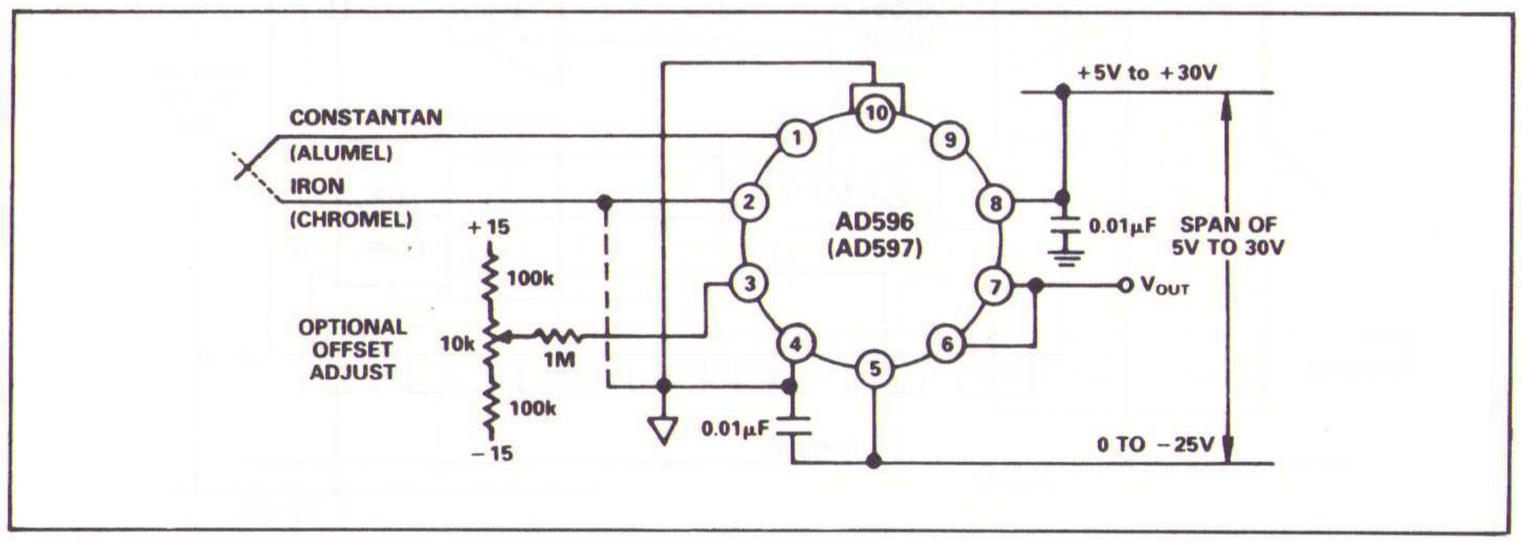
de eigen nauwkeurigheid van de AD 597 over het volledige temperatuurbereik van -200 tot +1.250 °C. Hieruit blijkt duidelijk dat de gespecificeerde nauwkeurigheid van +/-4 °C zeer zeker niet over het volledige bereik gehaald wordt! Figuur 15 toont het schema van de schakelingen in een thermostaat regeling. De weerstand tussen de pennen 3 en 7 introduceert weer een hysterese, waarbij ook nu een waarde geldt van 1 °C per 200 nA stroom door de weerstand.
Tot slot geeft figuur 16 het schema van

Fig. 13 Het gebruik van de AD 596/597 als lineaire temperatuurmeter.

TEMPERATUUR (°C)	GEMETEN UITGANGSSPANNING (Mv)
-200	-1446
-160	-1262
-120	-1016
-80	-717
-40	-375
0	0
+40	+395
+80	+802
+120	+1207
+160	+1605
+200	+1997
+240	+2392
+280	+2794
+320	+3201
+360	+3611
+400	+4024
+440	+4440
+480	+4857
+520	+5276
+560	+5694
+600	+6112
+640	+6529
+680	+6944
+720	+7355
+760	+7764
+800	+8168
+840	+8569
+880	+8965
+920	+9357
+960	+9745
+1000	+10130
+1040	+10510
+1080	+10908
+1120	+11258
+1140	+11441
+1180	+11805
+1220	+12164

Fig. 14 Uit deze tabel krijgt men een indruk van de nauwkeurigheid van de AD 597 over het volledige temperatuurbereik.

een thermostaat regeling met geïntegreerde digitale temperatuur uitlezing. De AD 596 of 597 wordt nu weer in de lineaire modus gebruikt, zodat de comparatorfunctie extern moet worden uitgevoerd. Daarvoor wordt een operationele versterker ingeschakeld, die de lineaire uitgangsspanning van de AD's vergelijkt met een instelbare referentiespanning. Via een optische koppelaar met triac-uitgang wordt het verwarmingselement in en uit geschakeld. De terugkoppelweerstand van 10 MΩ zorgt ook nu voor een hysterese op in- en uitschakelen. De uitgangsspanning van de AD's worden aangeboden aan de ingang van een ICL 7136, die alle functies bevat om deze spanning om te zetten in stuursignalen voor een drie digit LCD display. Als referentie voor de ADC wordt een AD 584 gebruikt, die een referentiespanning van +5 V levert. Uit deze spanning wordt ook de referentie voor de comparator afgeleid.



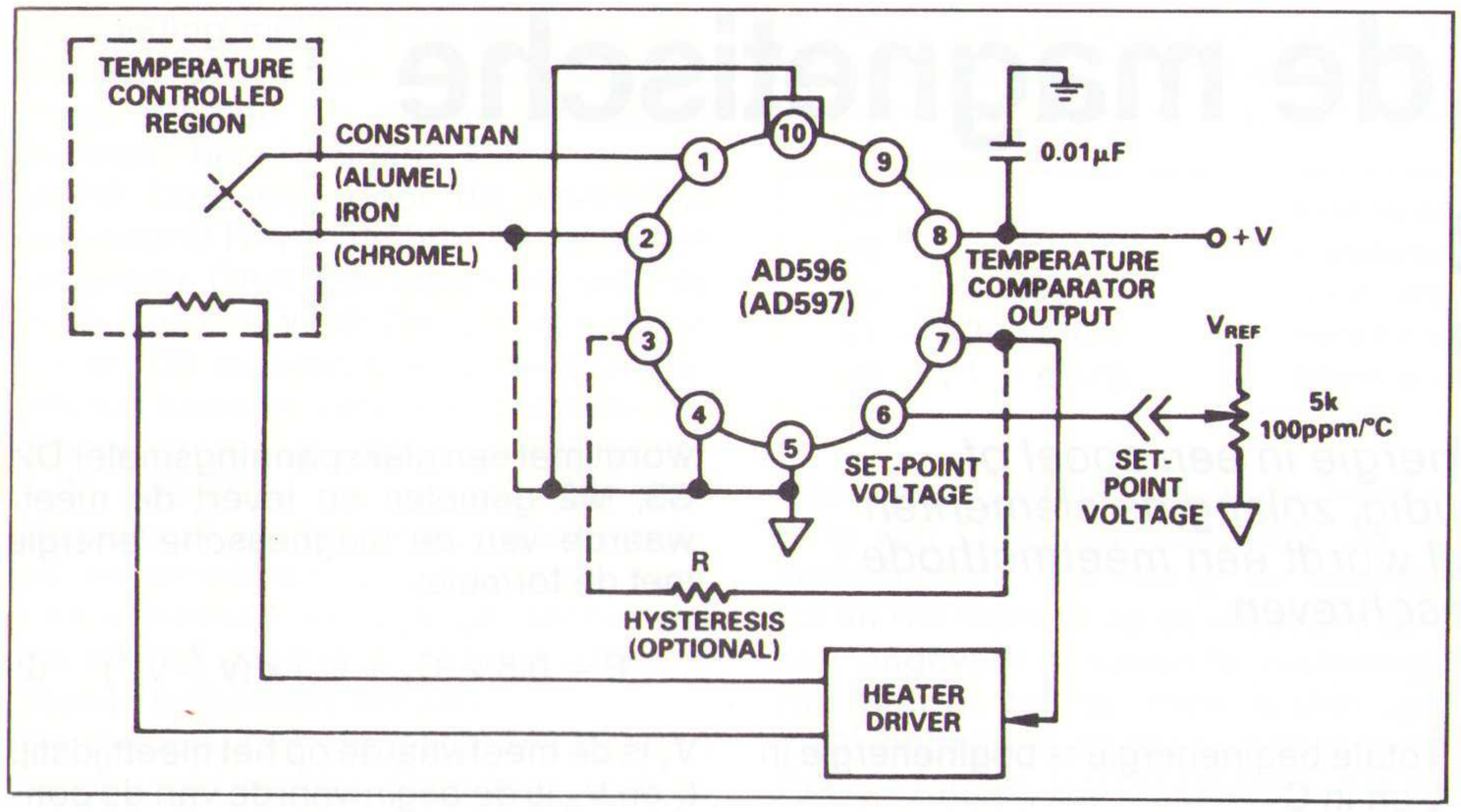


Fig. 15 Een thermostaat regeling met de AD 596/597.

De AC 1226

De AC 1226 is een zogenaamde 'cold junction compensator'. Deze schakeling compenseert voor de effecten van de koude juncties voor alle bestaande thermo-koppels en levert bovendien een 10 mV/°C uitgang af. Voordeel van dit IC is dat er een bow correctie aanwezig is die de parabolische vervorming van de koppels compenseert. De aansluitgegevens en het inwendige blokschema zijn opgenomen in figuren 17 en 18.

De schakeling is bruikbaar met een voedingsspanning tussen 4 en 36 V en verbruikt maar 80 μA stroom, zodat de chip slechts 0,1 °C opwarmt door de eigen dissipatie. Het is dus niet zo moeilijk om de chip en de twee verbindingspunten van het thermo-koppel op identieke temperaturen te houden!

Het IC wordt volgens het schema van figuur 19 is serie geschakeld tussen een van de aansluitingen van het thermo-koppel en de daaropvolgende schakeling. Aan welke pen het thermo-koppel verbonden moet worden hangt af van het type. Ook nu geldt dat beide aansluitingen van het koppel op dezelfde temperatuur moeten staan als de chip, dus zo dicht mogelijk bij het IC verbinden!

J.E.E. Verstraten

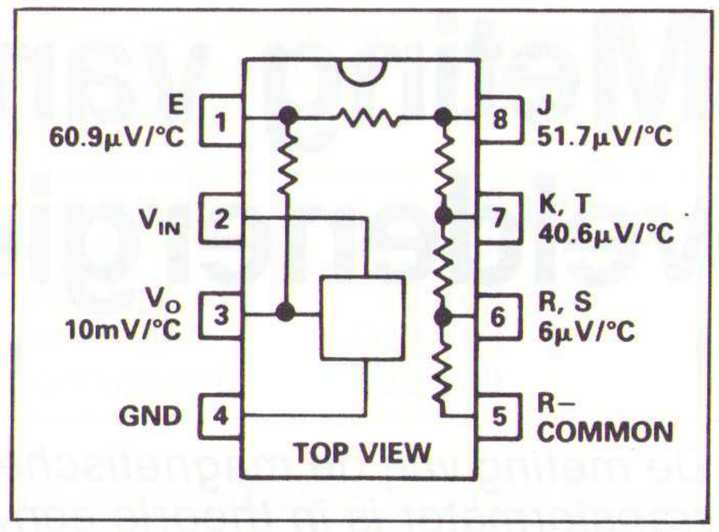


Fig. 17 Aansluitgegevens van de AC 1226.

Leveranciers:

- *Texim, tel. 05427-33333 (N)*
- *Texim, tel. 02-4605282 (B).*

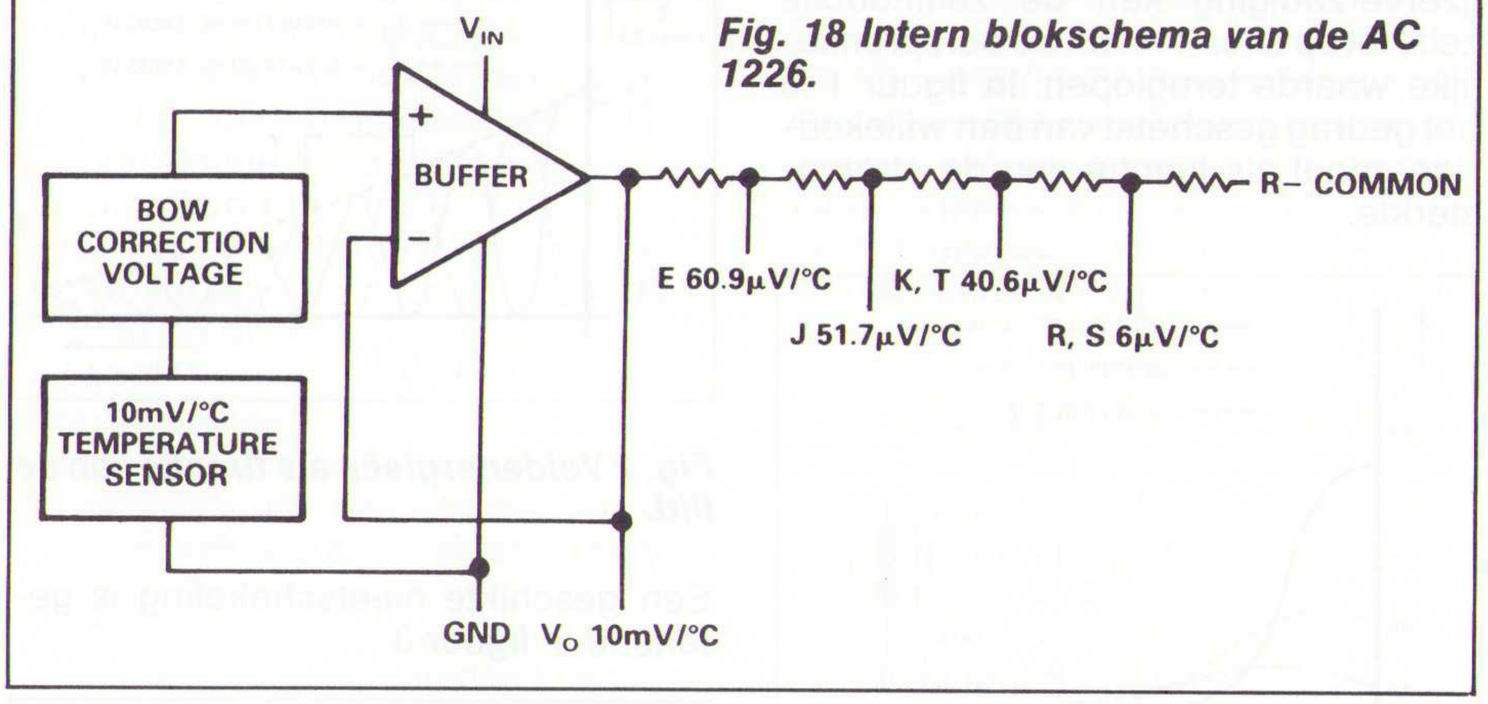
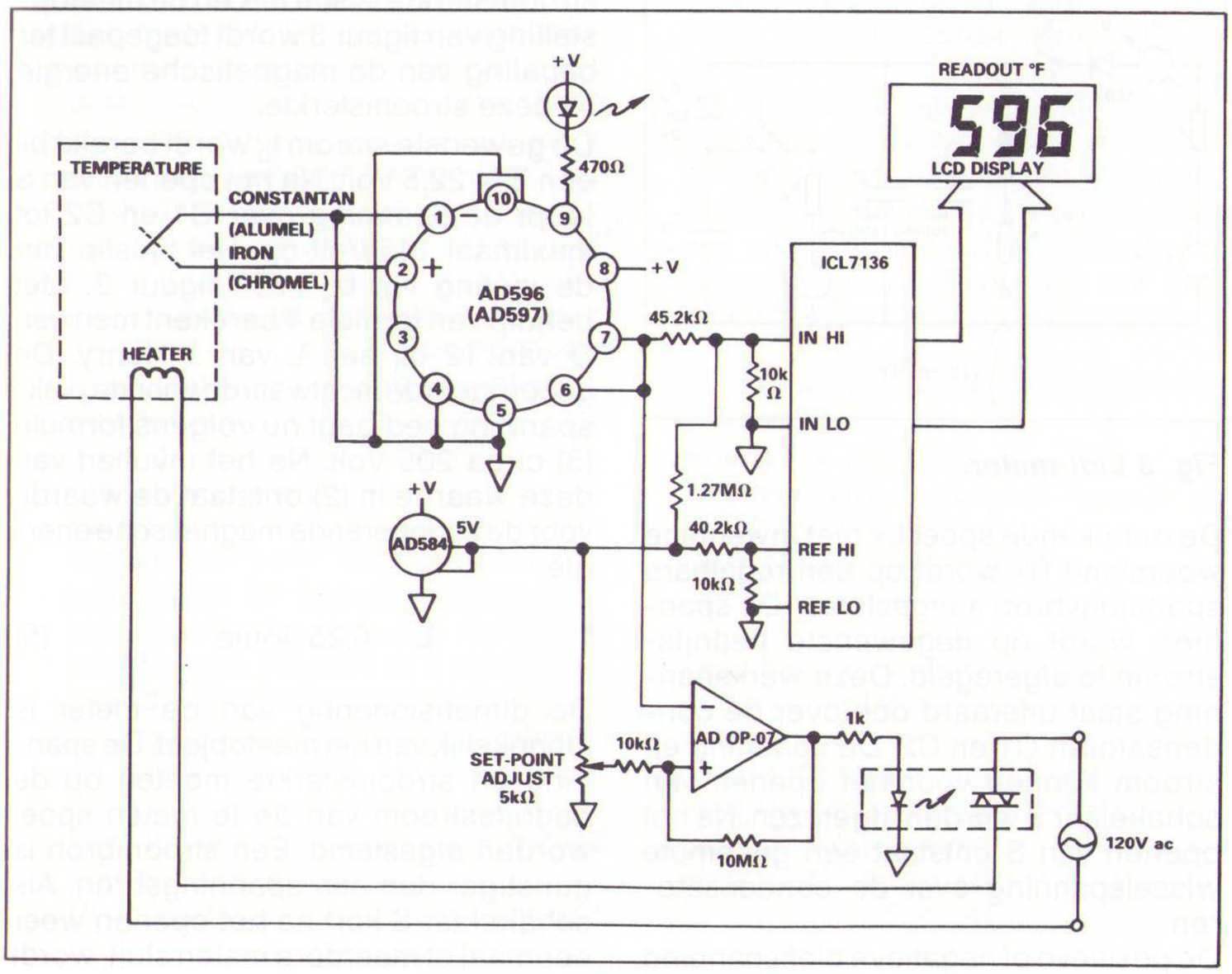


Fig. 18 Intern blokschema van de AC 1226.



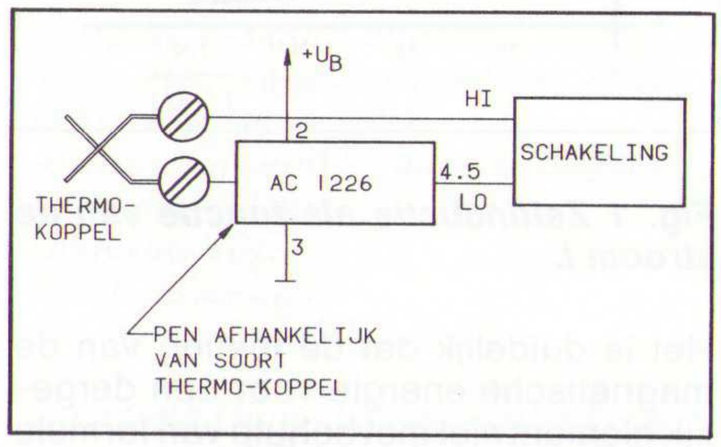


Fig. 19 De AC 1226 wordt in serie geschakeld met een thermo-koppel.

GRUNDIG
OSCILLOSCOPEN
20MHz, 2-kanaals
v/a f 995,- ex. BTW
Vanandel B.V.
010-4260963

LAB-PRAKTIJK

Meting van de magnetische veldenergie

De meting van de magnetische energie in een spoel of transformator is in theorie eenvoudig, zolang de elementen zich lineair gedragen. In dit artikel wordt een meetmethode voor niet-lineaire zelfinducties beschreven.

De magnetische energie in een eenvoudige spoel kan worden beschreven aan de hand van de volgende vergelijking:

$$E = \int_{o}^{I} L(i).i.di \text{ Joule} \qquad (1)$$

waarin L de zelfinductie van de spoel voorstelt en I de stroomsterkte door de wikkelingen. Voor spoelen met een ijzerkern is L geen constante waarde. Door ijzerverzadiging kan de zelfinductie zelfs tot op circa 1% van de oorspronkelijke waarde teruglopen. In figuur 1 is het gedrag geschetst van een willekeurige spoel als functie van de stroomsterkte.

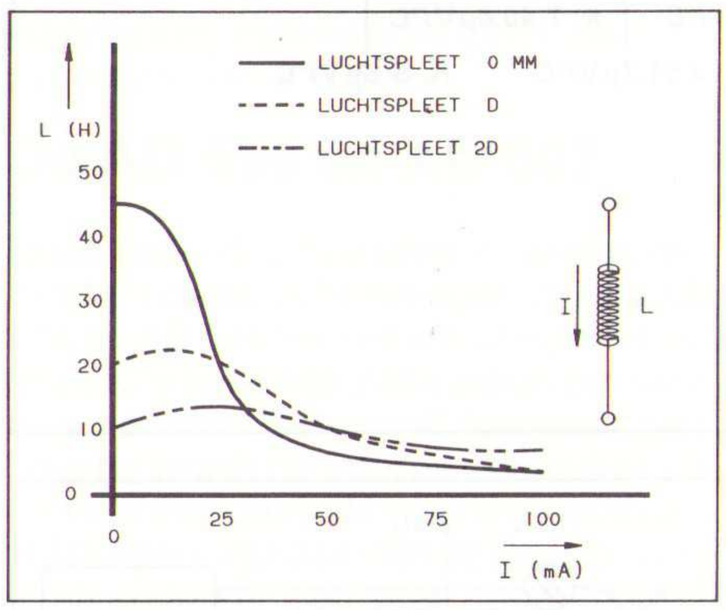


Fig. 1 Zelfinductie als functie van de stroom I.

Het is duidelijk dat de meting van de magnetische energie voor een dergelijk element niet met behulp van formule (1) dient te geschieden. Een indirecte meting van de energie blijkt veel eenvoudiger te zijn. Daartoe wordt de spoel met behulp van een condensator in een trillingskring opgenomen. Na het opladen van de kringelementen met een nauwkeurig bekende beginvoorwaarde laat men de kring vrij trillen. Daarbij wordt tussen de twee energiereservoirs L en C energie uitgewisseld. Er zijn per trillingsperiode steeds tijstippen t_x aanwijsbaar, waarop de totale energie alleen in condensator C aanwezig is. Door meting van de maximale energie in de condensator is dan ook de spoelenergie bekend volgens de energiebalans:

Totale beginenergie = beginenergie in L en in C
Beginenergie in L = energie in C op tijdstip t_x *minus* beginenergie in C op t=0, *plus* verliezen tot op tijdstip t_x

Het verloop van de energiecurven is in figuur 2 weergegeven. E0 is de totale beginenergie. E1 is de magnetische beginenergie, E2 is de elektrische beginenergie.

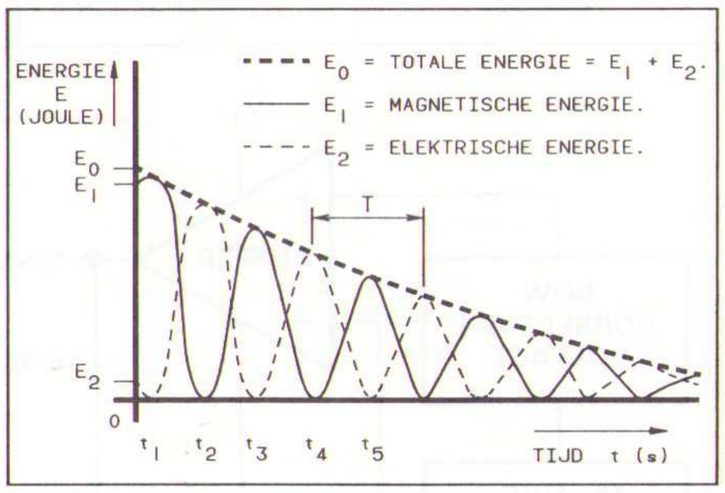


Fig. 2 Veldenergieën als functie van de tijd.

Een geschikte meetschakeling is getekend in figuur 3.

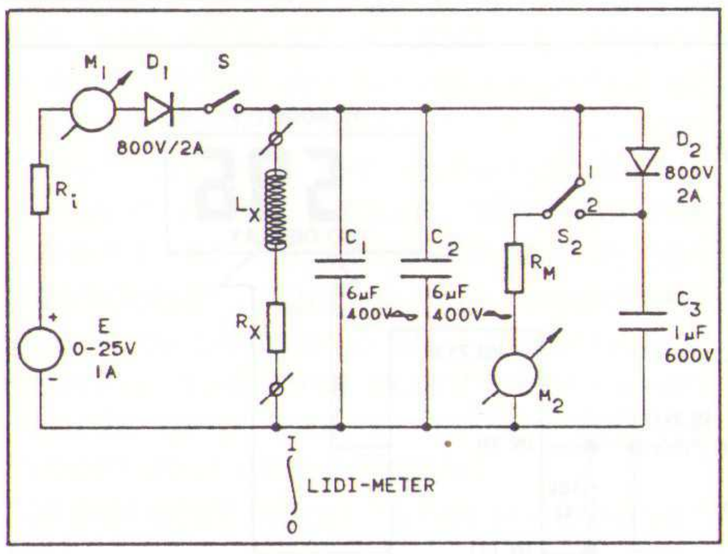


Fig. 3 Lidi-meter.

De onbekende spoel Lx met inwendige weerstand Rx wordt op een regelbare spanningsbron aangesloten. De spanning wordt op degewenste bedrijfsstroom Io afgeregeld. Deze werkspanning staat uiteraard ook over de condensatoren C1 en C2. De spanning en stroom kunnen vóór het openen van schakelaar S worden afgelezen. Na het openen van S ontstaat een gedempte wisselspanning over de condensatoren.
De positieve of negatieve piekspanning wordt met een piekspanningsmeter D2, C3, M2 gemeten en levert de meetwaarde van de magnetische energie met de formule:

$$E = 0.5 \times (C_1 + C_2) \times (V_x^2 - V_o^2) \qquad (2)$$

V_x is de meetwaarde op het meettijdstip t_x en V_o is de beginwaarde van de condensatorspanning. De totale kringenergie verdwijnt in de weerstand R_x. Omdat de meting ongeveer 1,5 trillingsperiode na het schakelen van S plaatsvindt, moet V_x nog gecorrigeerd worden met een factor

$$V_x = V\text{gemeten} \times (1 + 5/Q) \qquad (3)$$

waarin Q de kringkwaliteit voorstelt en voor een lineaire kring geldt:

$$Q = \sqrt{\frac{L}{R_x^2 . (C_1 + C_2)}} \qquad (4)$$

Een voorbeeld van een meting illustreert de toepassing van de formules en de dimensionering van de meetopstelling.
Het meetobject is een voorschakelspoel voor een TL-buis van 40 Watt. Met een universeelmeter wordt een R_x van 25 ohm gemeten. Als men deze spoel direct op het lichtnet aansluit, loopt er een stroom van 600 mA. De totale impedantie bedraagt dus circa 366 Ohm, hoofdzakelijk gevormd door een zelfinductie van ongeveer 1 Henry. De maximale stroomsterkte is 900 mA en de meetopstelling van figuur 3 wordt toegepast ter bepaling van de magnetische energie bij deze stroomsterkte.
De gewenste stroom I_o wordt bereikt bij een E = 22,5 Volt. Na het openen van S loopt de spanning over C1 en C2 tot maximaal 145 Volt op. Het tijdstip van de meting ligt bij t4 in figuur 2. Met behulp van formule 4 berekent men een Q van 12 bij een L van 1 Henry. De gecorrigeerde meetwaarde voor de piekspanning bedraagt nu volgens formule (3) circa 205 Volt. Na het invullen van deze waarde in (2) ontstaat de waarde voor de bijbehorende magnetische energie:

$$E = 0{,}25 \text{ Joule} \qquad (5)$$

De dimensionering van de meter is afhankelijk van het meetobject. De spanning en stroomsterkte moeten op de bedrijfsstroom van de te meten spoel worden afgestemd. Een stroombron is gunstiger dan een spanningsbron. Als schakelaar S kort na het openen weer eenmaal of meerdere malen sluit, wordt

de voeding met de trillende kring verbonden en treden er onaangenaam hoge stromen op, die de schakelaar kunnen beschadigen. Deze stroom wordt begrensd door de inwendige weerstand Ri van de bron te verhogen tot enkele Ohm. Een geschikte waarde is 10 Ohm/10 Watt. De condensatoren C1 en C2 moeten een grote energie-inhoud kunnen opnemen. Meestal zijn dit ook grote behuizingen. De condensatorwaarde is niet kritisch. De condensator of condensatoren moeten echter de spoelenergie ruimschoots kunnen opnemen. In twijfelgevallen moet de meting eerst met geringe stroomsterkte begonnen worden.
De diode D2 en de meter M2 kunnen omgepoold worden. Daardoor vindt de meting niet meer op tijdstip t4, maar op t2 plaats. De gemeten spanning is nu beduidend groter (180 Volt) en ligt dichter bij het werkelijke maximum. Uit het verschil in de meetspanningen op t2 en t4 kan de exacte correctiefactor in formule (3) worden berekend:

V4	= meetwaarde tijdstip t4:	145 Volt
V2	= meetwaarde tijdstip t2:	180 Volt
dV = V4 – V2	= spanningsverlies t4-t2:	35 Volt
V1 = V2 + dV/2	= berekende spanning t1:	200 Volt
V0 = V1 + dV/8	= berekende spanning t=0:	205 Volt

Voor deze extrapolatie is de berekening van Q en een schatting van de zelfinductie L niet nodig. De waarden C3 en Rm worden op een tijdconstante van ongeveer 1 seconde vastgelegd. Het aflezen van de meter is dan optimaal mogelijk. Een goede waarde voor Rm is 1 Mohm. Het meetbereik is in het voorbeeld 300 Volt.
De meetmethode is bij uitstek geschikt voor improvisatie. Het schema van figuur 3 kan op de laboratoriumtafel met losse onderdelen worden opgebouwd. Toch moet men, in verband met de hoge spanningen in de kringelementen, zorgvuldig te werk gaan! □

J.W. Richter

EP-RECENSIE

Titel: ***PC troubleshooting voor beginners***
Auteur: Robert C. Brenner
Uitgever: Academic Service
ISBN: 90 6233 629 9
Prijs: ƒ 78,00
Inl.: 01823-6577 (NL)

De omslagfoto van dit boek suggereert, dat de beste plaats voor een defecte PC met geopende behuizing en losgetrokken uitbreidingskaarten de prullebak is! Dit komt waarschijnlijk omdat niet alle 'beginners' weten, dat 'troubleshooting' in gewoon Nederlands het opsporen van fouten is en zij dit boek dus niet zullen inzien, laat staan kopen. Bovendien: wie wil er nu zijn computer weggooien? Hoe dan ook: dit boek is strikt bedoeld voor bezitters van de ECHTE, originele oude PC en standaard XT en AT zoals die door IBM zijn bedacht. De eerste vijf hoofdstukken vertellen aan de hand van blokschema's hoe die computers zijn opgebouwd, compleet met de plaatsaanduidingen waar de chips op de moederborden en uitbreidingskaarten zijn te vinden. Ook de cassette interface van de alleroudste oer-PC's is niet vergeten. Dit alles betekent wel, dat bij compatibele PC's (klonen) de componenten op een heel andere plaats kunnen zitten en dat ook de blokschema's kunnen/zullen afwijken!
Vanaf hoofdstuk 6 worden basistechnieken voor het oplossen van problemen en specifieke procedures voor foutzoeken en repareren beschreven. Hoofdstuk 9 vertelt iets over de meetinstrumenten die bij het foutzoeken kunnen worden gebruikt en geeft tips voor het testen van componenten en het solderen ervan. Ook is een heel hoofdstuk gewijd aan preventief onderhoud.
De bijlagen geven achtereenvolgens de IBM systeemfoutcodes met omschrijving, technische informatie van alle componenten met plaatsindicatie, aanwijzingen voor het monteren en demonteren van de computer, een ASCII codetabel, een omzettingstabel van hexadecimaal naar decimaal, een verklarende woordenlijst, een uitgebreide bibliografie van Engelstalige literatuur en tot besluit een trefwoordenlijst.
Helaas enkele kritische opmerkingen. De foto's zijn nogal vaag afgedrukt en dit levert soms een minder goede herkenning van bepaalde componenten en handelingen op. De vertaling is weer de bekende mengeling van half Nederlands/Engelse kretologie (ge-'cleared' en ook "serial-to-parallel shift- (schuif-) register" is een fraai staaltje) en helaas is er ook niet altijd duidelijk verschil tussen spanning en stroom (met "een spanningsbron van +12 V gelijkstroom" hebben we wat moeite). Alle actief-lage signalen zijn van sterretjes voorzien achter de naam en dat is ook even wennen, net zoals het feit dat de H van hexadecimaal niet versprongen achter geheugenadressen staat: 060H tot en met 063G is bovendien erg spannend. □

Titel: ***Schutztechnik mit Isolationsüberwachung***
Auteur: W. Hofheinz
Uitgever: VDE
ISBN: 3-8007-1786-7
Prijs: DM 24 (164 pag.)
Tel. inl.: 030-348001-0 (D)

Door het toenemend gebruik van ongeaarde netspanningsnetten is de juiste keus van geschikte beveiligingsapparatuur van het grootste belang. De combinatie van het ongeaarde spanningsnet met isolatiebewaking maakt een bijzondere beveiligingstechniek mogelijk. De voordelen van deze techniek liggen in een verhoogde bedrijfs-, brand- en ongevallenzekerheid.
Dit boek beschrijft de netsoorten en hun toepassingsgebieden, ook die van ziekenhuizen. Verschillende Duitse technieken worden met die van de VS vergeleken. Eveneens wordt de historische ontwikkeling van het beschermleidingsysteem en zijn toepassing beschreven. De verschillende meetsystemen voor isolatiebewakingsapparatuur zijn opgevoerd en de toe te passen VDE-normen geciteerd. Tevens is rekening gehouden met de bepalingen van DIN VDE 0107/11.89 en 0118/9.90 en zijn veel nieuwe nationale en internationale normen opgenomen.
Het boek is in eerste instantie bedoeld voor planners en ontwerpers van elektrische installaties. □

Serie: VDE-Schriftenreihe 2
Titel: ***VDE-Vorschriftenwerk; Katalog der Normen 1991***
Auteur: Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE)
Uitgever: VDE
ISSN: 0936-3262
Tel. inl.: 030-348001-0 (D)

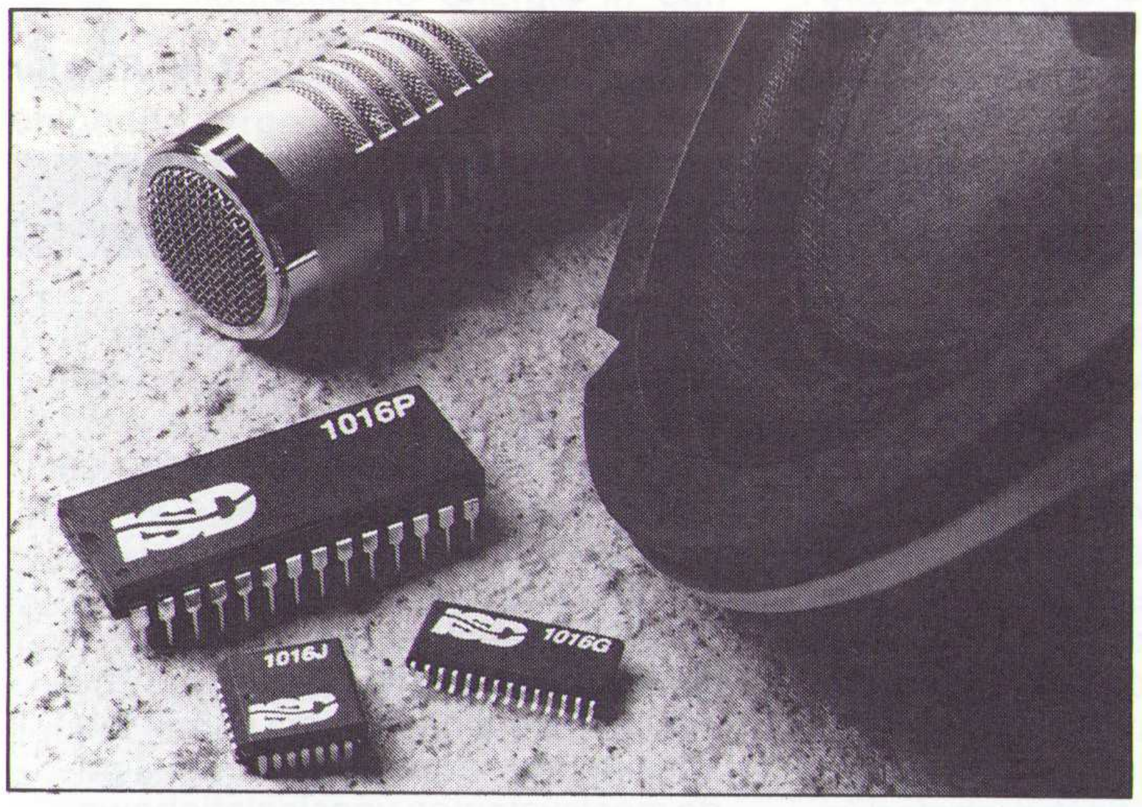
Complete Duits-/Engelstalige catalogus van VDE specificaties en VDE richtlijnen, inclusief alle DIN VDE standaarden en bijbehorende informatiebladen en voorstellen daarvan die zijn uitgegeven door de VDE, evenals een selectie van relevante internationale standaarden. Stand: december 1990. Tevens is een overzicht opgenomen van de verschenen DIN-VDE-zakboeken met een verzameling van originele teksten van VDE-bepalingen, VDE-normen en andere technische regelingen, waarvan de inhoud een gemeenschappelijk vakgebied behandelt. Bij alle uitgaven is de prijs in DM vermeld. □

SPRAAKOPSLAG

Voor het opnemen, opslaan en weergeven van spraak heeft ISD op analoge CMOS EEPROM gebaseerde IC's ontwikkeld. In een 28-pens IC kan 20 seconden analoog signaal tenminste 10 jaar worden vastgehouden zonder voedingsspanning. Een versie voor 1 minuut komt binnenkort beschikbaar. De IC's kunnen in serie worden geschakeld voor langere opname- en weergavetijden.
De bandbreedte van het audiosignaal is maximaal 4530 Hz. Bediening is mogelijk via schakelaars, alsof het een cassetterecorder is, maar ook via een in het systeem aanwezige microprocessor. Het analoge geheugen is opgebouwd uit 160 segmenten. Met een microfoon, luidspreker en 5 V voeding ontstaat een volledig opname/weergavesysteem.

Inl.: Rodelco, Breda, 076-784911.

Analoge werkende chips voor de opslag van spraak.



PROGRAMMEERBARE LOGICA

Aan de MAX 7000 serie heeft Altera twee componenten toegevoegd. De eerste chip is de EPM7256, een EPLD met 256 macrocellen en 192 aansluitingen. De EPM7256 werkt met een systeemklokfrequentie van 70 MHz en beschikt over 164 gebruikers I/O pennen. Deze chip wordt bij Cypress Semiconductor geproduceerd.
De tweede chip is de EPM7032, een op de EEPROM technologie gebaseerde EPLD met 32 macrocellen en 44 aansluitpennen. Deze chip heeft een poortvertragingstijd van 12 ns en werkt met een systeemklokfrequentie tot 83,3 MHz. De EPM7032 wordt volgens een 0,8 μm CMOS EEPROM proces geproduceerd bij Sharp.
De MAX7000 architectuur is technologie-onafhankelijk en daarom kan Altera, dat geen eigen waferfabricage heeft, de produktie uitbesteden bij verschillende chipproducenten.
Inl.: Koning en Hartman, Delft, 015-609906.

Complexe programmeerbare poortschakelingen in een behuizing voor oppervlaktemontage en in een pennenroosterbezetting.

GEHEUGENSCHAKELINGEN

Als aanvulling op de 1 Mbit statische RAM's heeft Hitachi een 4 Mbit SRAM uitgebracht met een toegangstijd van 55 ns en een data houdstroom van 0,4 μA. Door bij deze HM628512 de geheugencellen met 34% te verkleinen ten opzichte van de 1 Mbit versie, bevat het 166 mm² chipoppervlak 25,5 miljoen componenten (0,5 μm proces). Er zijn 524.288 woorden van 8 bit beschikbaar.
Iets minder compact (0,8 μm Hi-BiCMOS technologie) zijn de 256 Kbit TTL I/O RAM's met een inleestijd van 10 ns. Er zijn drie versies, namelijk de HM67832SH (32Kx8 bit), de HM6708SH (64Kx4 bit) en de HM6709SH (64Kx4 bit met OE-pen).
Inl.: Arcobel, Oss, 04120-303350.

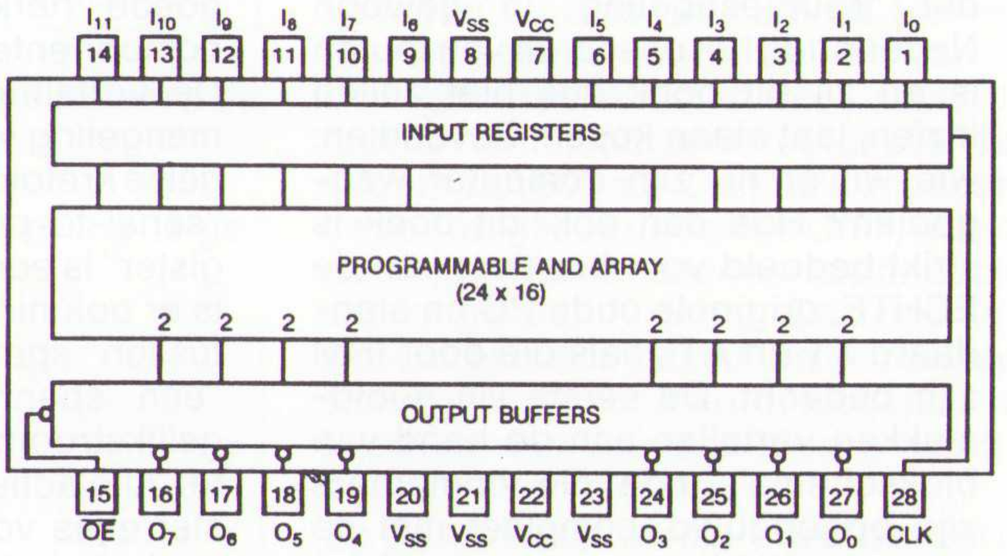
DECODEER EPLD'S

De 28-pens EPLD familie van Cypress is uitgebreid met vier BiCMOS typen. De componenten worden geprogrammeerd door het opblazen van zekeringen en zijn specifiek ontworpen voor het decoderen van adressen voor systemen met een klokfrequentie tot 50 MHz. De CY7B336, 337, 338 en 339 hebben 12 ingangen en 8 uitgangen en toegangstijden van 6 en 7 ns. De typen met ingangsregisters zijn geschikt voor alle RISC processoren (inclusief Sparc en Mips) die de adressen heel kort aanspreken op het moment dat er een klokflank optreedt. De EPLD's met uitgangsbuffers zijn geschikt voor processoren die niet op elke klokpuls een adres genereren, maar die adressen en data verwijderen aan het eind van elke klokcyclus. Voorbeelden hiervan zijn de 80486 en de 680X0.

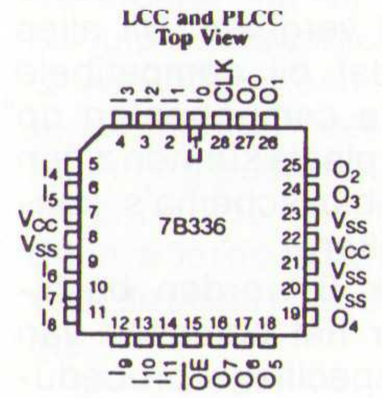
Blokschema van een snelle, programmeerbare adresdecodeerschakeling.

Inl.: Semicon, Nuenen, 040-837075.

Logic Block Diagram and DIP/SOJ Pinout



Pin Configuration



PLD FAMILIE

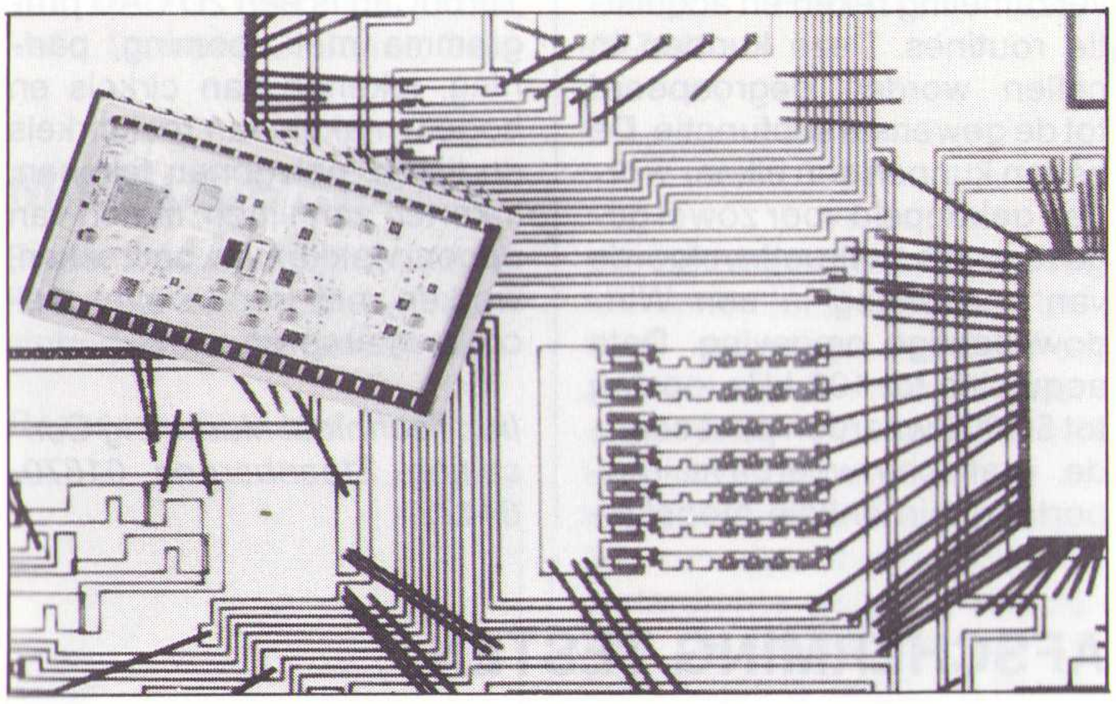
Een familie CMOS EPLD's van Atmel omvat componenten met 68 tot 132 pennen (56 tot 100 I/O's en flipflops) en 3000 tot 5500 poorten. De H-serie biedt vertragingstijden tot 15 ns en werkt met klokfrequenties tot 80 MHz. De familie wordt ondersteund door Abel van Data I/O en CUPL van Logical Devices.
Inl.: Acal Auriema, Eindhoven, 040-816565.

A/D OMZETTER

Een stroomteruggekoppelde A/D omzetter, de CLC935 van Comlinear, biedt 12 bit, interne bemonstering, referentie en foutcorrectieschakelingen met ECL aangepaste uitgangen. De signaal/ruisverhouding bij 7,22 MHz is beter dan 70 dB en de differentiële lineariteitsafwijking bedraagt 0,7 LSB. De vermogenopname bedraagt 5,2 W. Voor experimenten is een evaluatieprint beschikbaar.

Hybride 12-bit a/d omzetter heeft met behulp van een laser afgeregelde versterking en offset.

Inl.: Tekelec Airtronic, Zoetermeer, 079-310100.



LAAGSPANNINGSGEHEUGENS

Voor batterijgevoede systemen introduceert AMD programmeerbare geheugens die werken op 3,3 V (± 0,3 V). De chips kunnen één maal worden geprogrammeerd, vandaar de benaming OTP (one time programmable). Er is een 512K versie, de Am27LV512 en een 2 Mbit uitvoering, de Am27LV020. Beide componenten hebben een toegangstijd van 200 ns. Belangrijk is de minimale vermogenopname in zowel de paraatstand (90 μW) als tijdens bedrijf (54 μW bij 5 MHz).

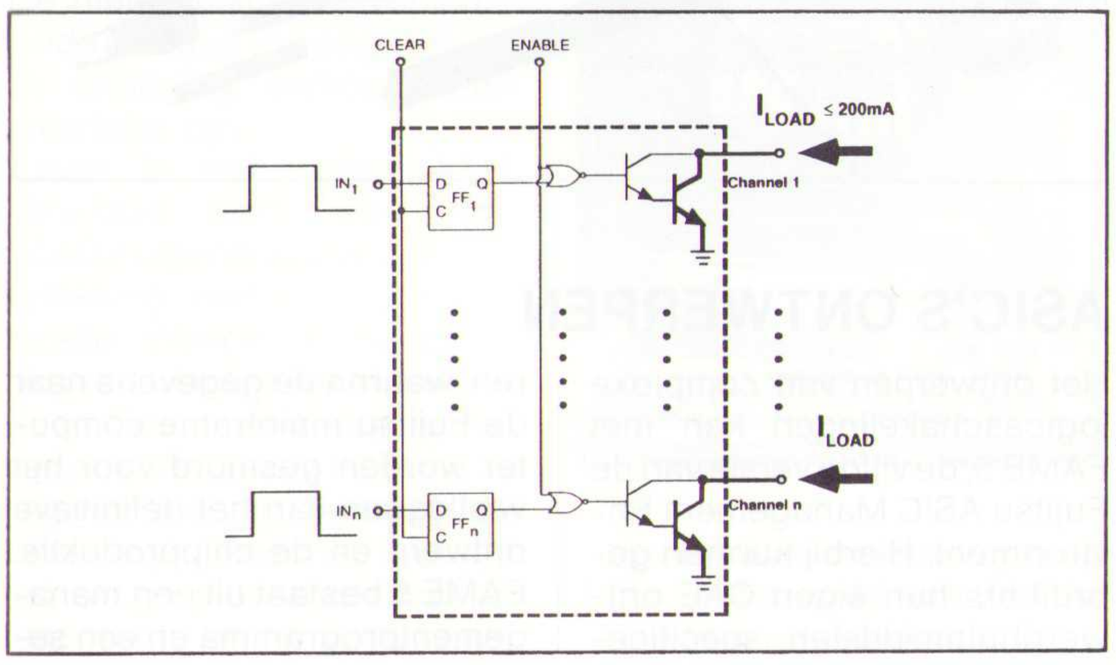
Inl.: Arcobel, Oss, 04120-30335.

GEBUFFERDE STUURTRAPPEN

Voor het sturen van hogere spanningen en/of stromen heeft Micrel in de MIC5800 serie zowel 4 als 8 kanaals gebufferde stuurtrappen uitgebracht. De MIC5800 (4 parallelle kanalen), MIC5801 (8 parallelle kanalen) en de MIC5821/22/41/42 (8 parallelle kanalen en seriële ingangen) hebben 50 V bipolaire uitgangstransistoren met open collector die 500 mA schakelen. De uitgangen zijn via interne dioden beschermd tegen inductieve spanningspieken. Er zijn CMOS of TTL aangepaste 5 V logica-ingangen. De invoersnelheid van de data mag maximaal 4,4 MHz bedragen.

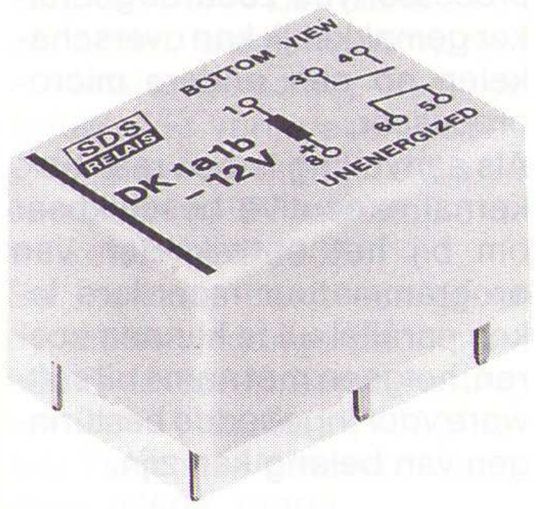
Stuurtrappen met flipflops aan de ingang en een vrijgavesignaal voor de 4 of 8 uitgangen.

Inl.: Nijkerk Elektronika, Amsterdam, 020-5495969.



VERMOGENSRELAIS

Het DK miniatuur vermogensrelais van Matsushita heeft een schakelvermogen van 2 kVA bij een lucht- en kruipafstand van 8 mm. Het printrelais is in mono- of bistabiele uitvoering beschikbaar, heeft een maakcontact of een maak/verbreekcontact en schakelt 8 tot 10 A bij een maximale schakelspanning van 380 V. De spoelspanning bedraagt 5, 12 of 24 V. Het relais heeft een testspanning van 4 kV doorstaan en voldoet aan veiligheidsnorm IP67.



Printrelais voor het schakelen van netspanning.

Inl.: Diode, Nieuwegein, 03402-91234.

HUISHOUDELIJKE CHIP

Voor huishoudelijke apparaten zoals koffiezetters, strijkijzers, stofzuigers en voedselbewerkingsmachines heeft National Semiconductor de COP820CJ microbesturing uitgebracht. Ook in op afstand bediende systemen, elektronische sleutels en eenvoudige tijdschakelaars voelt de processor zich thuis. De 8-bit chip werkt met een spanning van 2,5 tot 6,0 V en neemt in de wachtstand slechts 300 nA op. De interne 'brown-out' schakeling bewaakt de voedingsspanning en zet de chip automatisch neutraal als deze beneden de 3 V daalt. De brown-out detector reageert op pulsen van minimaal 70 ns breedte en brengt de chip weer tot leven als de voedingsspanning terugkeert naar de normale waarde.

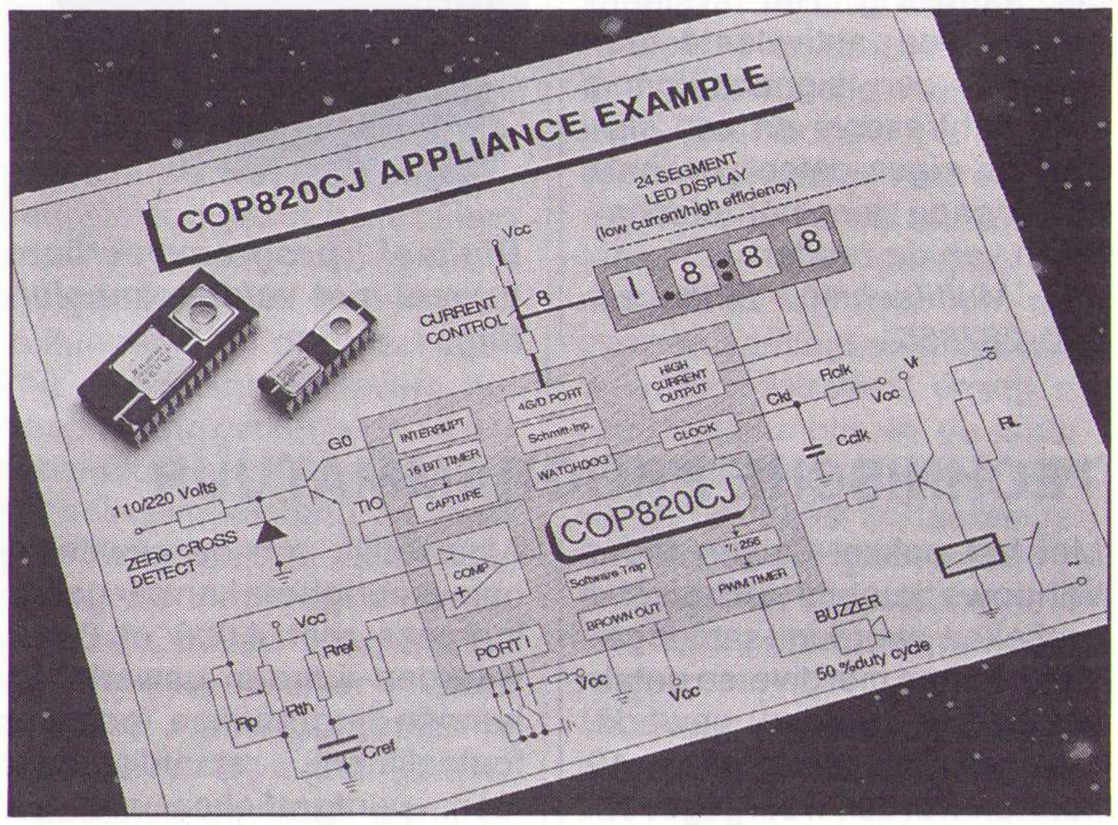
Deze 8-bit chip voor ingebedde besturingen biedt beveiligingsfuncties, een analoge vergelijker en een tijdschakelaar met instelbare pulsbreedte-uitgangen.

Een 8-bit waakhond voorkomt dat de processor bij storing van buitenaf in een niet-gedefinieerde toestand of in een programmalus terecht komt.

De ontwaaklogica biedt acht extra signaallijnen die de processor van de halt-stand naar de normale bedrijfsstand schakelen. Triggeren kan zowel op de positieve als negatieve pulsflank.

Daarnaast is voorzien in een analoge vergelijker voor het vergelijken van externe spanningen of het uitvoeren van A/D omzettingen met enkele of dubbele flank. Naast de standaard 16-bit timer is een 8-bit timer aanwezig die als pulsbreedtemodulator kan worden geprogrammeerd. De I/O omvat een 4-bit uitgangspoort, een 4-bit ingangspoort en twee 8-bit poorten die zowel als ingangen of als uitgangen dienst kunnen doen.

Inl.: Rodelco, Breda, 076-784911.

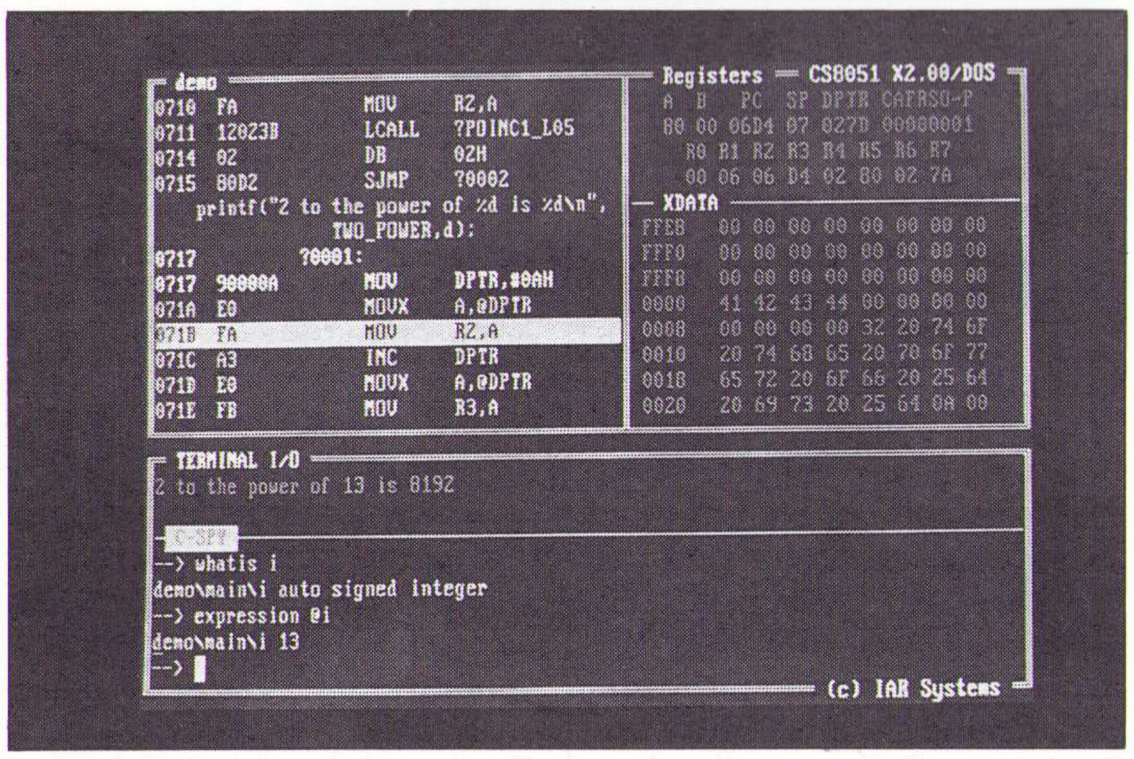


IN-CIRCUIT TESTEN

Ter ondersteuning van de lijn in-circuit emulatoren zijn nu ook compilers, debuggers en simulatoren van IAR beschikbaar. Er zijn ANSI C compatibele compilers voor alle gangbare 8 bit microbesturingen en processoren met macro-assembler, linker, bibliotheek en DOS-extender. Een aantal high-level C debuggers is toe te passen als emulator driver of als simulator. Alle programma's werken met dezelfde menubesturing, ongeacht het processortype, zodat de gebruiker gemakkelijk kan overschakelen op een andere microprocessor.
Als aanvulling is een real-time kernal executive beschikbaar om bij het ontwikkelen van programmatuur meerdere taken parallel uit te kunnen voeren, hetgeen met name bij software voor ingebedde besturingen van belang kan zijn.

Compilers, debuggers en simulatoren voor in-circuit emulatoren.

Inl.: Klaasing Electronics, Oosterhout, 01620-81600.



PROGRAMMEERBARE FOTOCELLEN

Een serie digitaal programmeerbare fotocellen van Elesta wordt pas bij leverancier of eindgebruiker geprogrammeerd voor de uiteindelijke toepassing. Het voordeel hiervan is, dat met vier basistypen alle gebruikelijke toepassingen worden gedekt. De digitale techniek maakt het tevens mogelijk de fotocel te bewaken en te testen. Daarvoor is een veldbusaansluiting op de fotocel aanwezig. Het systeem bevat twee antivalente uitgangen, een signaaluitgang voor lichtreserve en een signaal bij eigen defect, evenals een ingang voor het uitschakelen van de zender.
Inl.: Multitechnic, Bilthoven, 030-287855.

Digitaal programmeerbare fotocel met veldbusaansluiting.

TECHNISCHE PROGRAMMATUUR

Met het pakket Origin onder Windows kunnen technische grafieken worden samengesteld. Er kan met diverse getallenreeksen worden gewerkt, waarvan er per grafiek 10 kunnen worden weergegeven. Afhankelijk van de gewenste nauwkeurigheid kan per getallenreeks met 4.000 of 8.000 waarden worden gewerkt. Er kunnen lijngrafieken, (ook met foutenlijnen), staafdiagrammen, puntgrafieken met en zonder roosters, lineaire of logaritmische of waarschijnlijkheidsassen worden gemaakt. Het veranderen van menu's, het invoeren van functies en de afhandeling, inclusief plotten, kan worden geautomatiseerd met de ingebouwde programmeertaal LabTalk.
Spawn bevat een uitgebreide verzameling reken en acquisitie routines. Deze kunnen in cellen worden gegroepeerd tot de gewenste subfunctie. De cellen kunnen aan elkaar worden gekoppeld voor zowel gegevens als instructievolgorde van verwerking in een Windowsachtige omgeving. Data acquisitie tot 100 kHz, opslag tot 50.000 waarden per seconde, grafische weergave, rapportage zijn enkele mogelijkheden, evenals vectorfuncties tot 1 biljoen getallen.
Voor de opslag van literatuurverwijzingen dient het bestandsprogramma Papyrus.
Met Scientific Word kunnen tekst en wiskundige formules op het scherm worden ingevoerd en bekeken. Enkele hypertekstprogramma's zijn MaxThink91 en Houdini.
TurboCad is een 2D CAD programma met zooming, panning, tekenen van cirkels en bogen, maken van raakcirkels en lijnen, polygonen tekenen, inkorten van lijnen, meten van opopervlakken en omtrekken, werken met (recursieve) macro's en arceren.

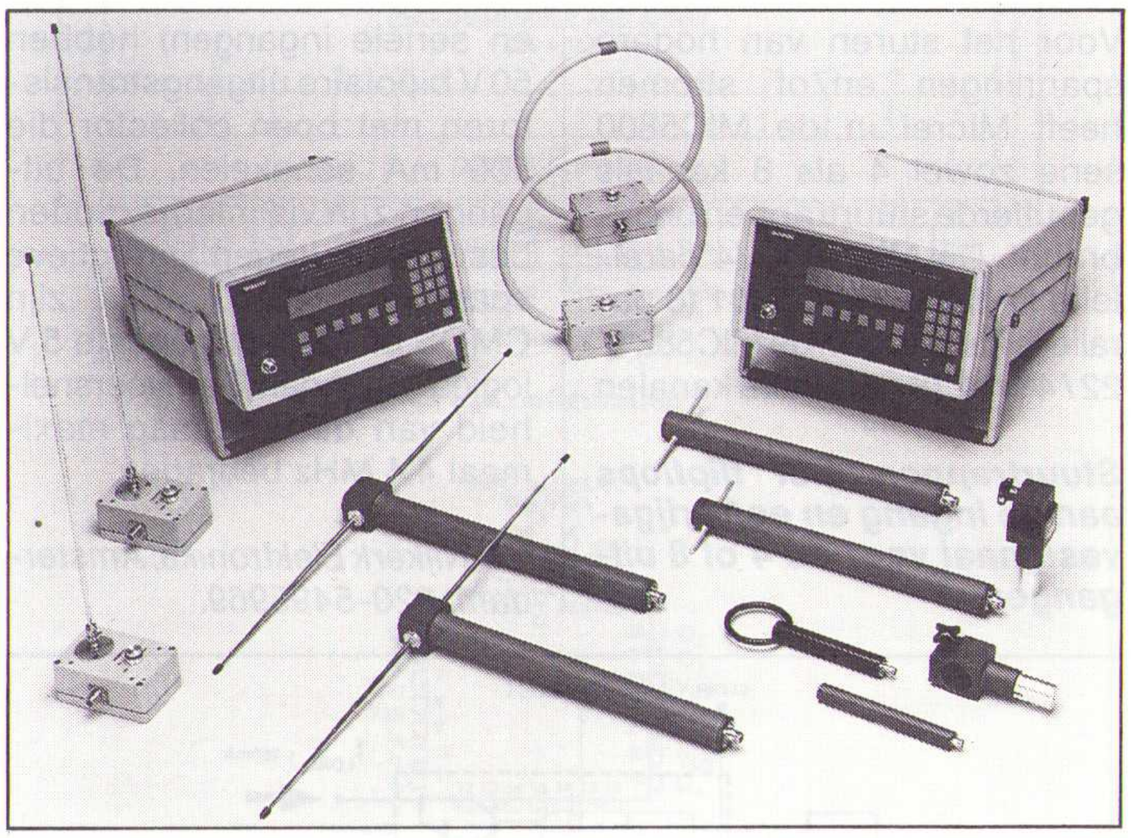
Inl.: Technical Marketing Consulting, Steenbergen, 01670-64422.

AFSCHERMING TESTEN

Het draagbare instrument MABE (Mesureur d'Atténuation de Blindage Electromagnétique) van Alcatel Cable is ontworpen voor het testen van elektromagnetische afschermingen. Het instrument kan dienen voor het kwalificeren volgens de normen GAM-T-20 en MIL-STD-285 en voor het opsporen van elektromagnetische lekken en het lokaliseren van defecten in de afscherming. Het frequentiebereik loopt van 1 kHz tot 1 GHz en de meetafwijking blijft binnen 2%. Het systeem omvat een zender en ontvanger en sensoren in de vorm van raam- en staafantennes, dipolen, een lus en een sonde. Het toebehoren bestaat uit coaxiale afgeschermde kabels, statieven en dipoolhouders.

Systeem voor het kwalificeren van elektromagnetische afscherming en het opsporen van lekken en defecten.

Inl.: Hi-Tech Electronic Components, Maarssen, 034654-66024.



ASIC'S ONTWERPEN

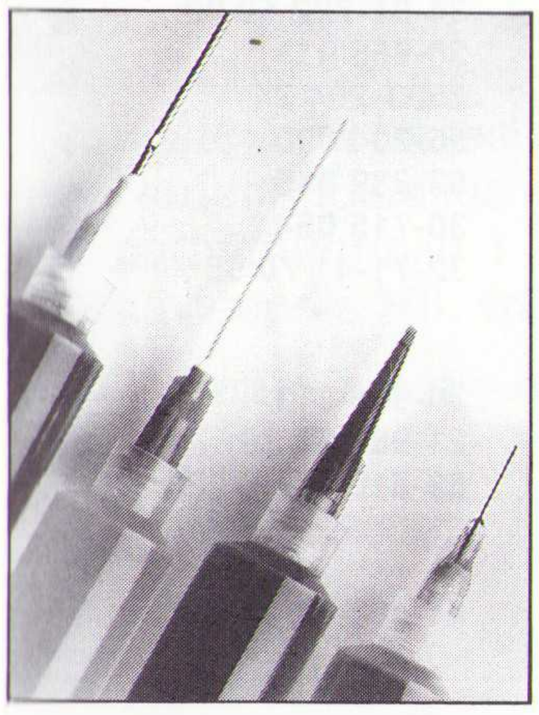
Het ontwerpen van complexe logicaschakelingen kan met FAME 5, de vijfde versie van de Fujitsu ASIC Management Environment. Hierbij kunnen gebruikers hun eigen CAE ontwerphulpmiddelen specificeren, waarna de gegevens naar de Fujitsu mainframe computer worden gestuurd voor het vastleggen van het definitieve ontwerp en de chipproduktie. FAME 5 bestaat uit een managementprogramma en een se-

rie interfaceprogramma's die rechtstreeks communiceren met ontwerphulpmiddelen van andere fabrikanten. Hierdoor kunnen ontwerpers de ontwerphulpmiddelen van de ene fabrikant combineren met de simulatiehulpmiddelen van een andere fabrikant.
Op dit moment ondersteunt het pakket ontwerphulpmiddelen van Mentor Graphics, Dazix, Valid, Siemens, Cadence, Genrad, Racal Redac, Viewlogic en Fujitsu zelf die werken met hardware als Sun 3/xxx, Sun 4/xxx, Sun 386i, Apollo DNxxx en VAX onder de besturingssystemen Unix (HPUX, Ultrix, SunOS), Aegis en VMS en onder Windows (X11, Sunview, Apollo en DEC Windows).
Inl.: Fujitsu Mikroelektronik GmbH, Eindhoven, 040-447440.

MICRODOSEREN

Bij de doseerspuitjes met UV-filter gaat het om kleine vloeistofreservoirs die worden ingezet bij het microdoseren van UV-lijmen (of andere voor UV-licht gevoelige vloeistoffen) met behulp van microdoseerapparatuur. De spuitjes met UV-filter zijn doorzichtig en maken visuele inspectie mogelijk van de inhoud. Door de waterdichte afsluiting aan zowel de naaldzijde als de bovenzijde is langdurig bewaren van UV-lijm in het reservoir mogelijk. De spuitjes zijn beschikbaar in 3, 5, 10 en 30 cc en zijn onder andere geschikt voor gebruik met de 1000XL en 2000XL EFD doseerapparatuur voor het snel en consistent repeteerbaar doseren van minieme hoeveelheden.
Inl.: Weld-Equip Sales, Helmond, 04920-42225.

Doseerspuitjes met UV-filter.



PROCESAUTOMATISERING

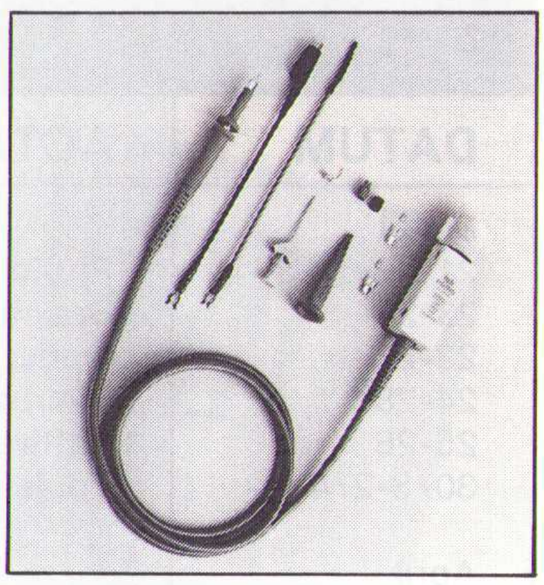
Voor fabrieksautomatisering met behulp van PC's heeft Afcon Control and Automation het P-CIM programmapakket uitgebracht. P-CIM staat voor Personal Computer Integrated Manufacturing en is een MMI-SCADA pakket om op de PC, samen met PLC of intelligente I/O, de produktie te sturen en te bewaken. P-CIM schept real-time multitasking mogelijkheden op elke MS-DOS machine zonder toevoeging van extra hardware. Het pakket omvat een reeks produkten die hiërarchisch op verschillende niveaus zijn opgebouwd en onderling verticaal integreerbaar zijn.
Junior is het instappakket, Mini-Max stelt alle MMI-SCADA eigenschappen ter beschikking met I/O communicatie. Worker is de bedieningsinterface voor de werkvloer, Trendsetter een bedieningsinterface met historische gegevensopslag, analyse en rapportage. Reporter biedt al het vorige plus automatische rapportage en receptfuncties. Max is het complete pakket voor geavanceerde procesregeling, gegevensverzameling, koppeling met Lotus 1-2-3 enzovoort. Tenslotte zijn in Maxplus de SPC en SQC eigenschappen aan Max toegevoegd.

Inl.: Tekelec Airtronic, Zoetermeer, 079-310100.

Fabrieksautomatisering met PC's, gekoppeld aan PLC's of andere intelligente I/O.

FET MEETKOP

Voor ontwerpers en technici die schakelingen testen met ECL, CMOS, TTL en GaAs componenten, is een meetkop met minimale belasting van de schakeling van wezenlijk belang. Hiervoor heeft Tektronix een actieve FET meetkop ontwikkeld, type P6205.
De meetkop heeft een groot dynamisch ingangsspanningsbereik en levert een belasting van 2 pF/1 MΩ op bij 750 MHz.
Inl.: Tektronix Holland, Hoofddorp, 02503-13300.



Actieve FET meetkop met minimale belasting van de te testen schakeling.

SMD REPARATIETECHNIEKEN

Het toenemend gebruik van SMD's vraagt om aangepaste apparatuur om deze professioneel te kunnen desolderen en terug te plaatsen. De reproduceerbaarheid van de soldeer- en desoldeerparameters is hierbij van doorslaggevend belang. De apparatuur van Zevac, type DRS, voldoet aan deze eisen. Hierbij wordt perslucht (lucht of stikstof) toegepast voor de overdracht van thermische energie. Tijdens het opwarmproces worden de componenten mechanisch niet gemanipuleerd; alleen de aansluitpennen van de componenten worden verwarmd. De printkaart wordt op een fijn regelbare X-Y tafel geplaatst. Met een stereomicroscoop wordt de juiste positie van het straalpijpje ten opzichte van de component bepaald. Hierna worden temperatuur en luchtdruk ingesteld en met het voetpedaal het reparatieproces gestart. Het hete gas wordt via het straalpijpje naar de aansluitpennen van de component gevoerd. Na het vloeibaar worden van de lood/tin legering wordt de component via het vacuümsysteem op het straalpijpje opgetild en verticaal verplaatst. Na het verwijderen van de component en het aanbrengen van een nieuwe op het straalpijpje vindt de omgekeerde procedure plaats om deze te solderen.

Inl.: Vegatech, Voorstraat 116, B-1070 Brussel, België, tel (+02) 5210074.

MULTIMETERS

In drie jaar heeft Fluke een serie robuuste digitale multimeters ontwikkeld. Model 10, dat *f* 150,– kost, beschikt over functies voor het meten van wissel en gelijkspanning, weerstand, diodetest en doorbeltest.
Model 11 van *f* 175,– voegt hieraan capaciteitsmetingen toe van 10 pF tot 9999 μF. Bij de V-Chek functie wordt de meter in de weerstand/doorbeltoeteststand gezet, de te testen spanning- of voedingsbron aangesloten om automatisch te kunnen zien of de schakeling een spanning levert. Als de spanning groter is dan 4,5 V schakelt de meter over naar de spanningsmeetstand en geeft gelijk- of wisselspanning weer, afhankelijk van de hoogste waarde. Op deze manier stelt V-Chek de gebruiker in staat zeer snel voedingsbronnen te meten. Door de lage ingangsimpedantie bij deze stand (2 kΩ) kan men bovendien gemakkelijk 'echte' spanningen onderscheiden van 'schijn'-spanningen die door lek ontstaan.
Model 12 van *f* 195,– is bedoeld voor de servicetechnicus die een intermitterend probleem moet oplossen. Naast de eigenschappen van model 11 is voorzien in een min/max functie met interne klok. De hoogste en laagste spanningswaarden worden geregistreerd, terwijl de interne klok over een periode van maximaal 100 uur de tijdstippen vastlegt waarop deze waarden optreden. Wordt de registratiefunctie in de doorbelstand ingeschakeld, dan vangt de meter kortsluitingen en onderbrekingen van 250 μs en langer in voor het detecteren van intermitterende storingen.
Inl.: Philips Nederland, test- en meetapparaten, Eindhoven, 040-724444.

AGENDA

DATUM	ACTIVITEIT	LOKATIE	☎
Maart			
21-22	**Photo - Video - Fete**	Charleroi (B)	**32-71-42 38 89**
23-26	**Space Commerce 92**	Montreux (CH)	**21-963 23 54**
23-27	**Optische meetmethoden** (cursus)	Nijmegen (B)	**80-528 800**
24-28	**Microtex**	Brussel (B)	**32-91 21 03 21**
25-26	**Software Automation 92**	Kortrijk (B)	**56-204 000**
30/3-2/4	**Tools Europe '92**	Dortmund (D)	**+33-1-45 32 58 80**
April			
4	**Computer Beurs Assen**	Assen (NL)	**5920-402 10**
1- 8	**Hannover Messe**	Hannover (D)	**+70-361 42 51**
6-10	**Het Instrument** (o.a. ind. elektron.)	Utrecht (NL)	**30-955 911**
8- 9	**T.M.A.B. Telecommunications Belgium**	Brussel (B)	**32-3-766 41 86**
12-15	**T.M.A.B. Telecommunications Belgium**	Monterey (VS)	**+31-20-540 54 00**
13-15	**Cable & Satellite** (omroep + comm.)	Londen (GB)	**81-948 98 00**
13-16	**NAB/TVB/HDTV World '92**	Las Vegas (VS)	**11-202-775 49 72**
Mei			
5- 8	**Technology & Industry**	Madrid (E)	**34-91-722 50 00**
6- 8	**Europe Software '92**	Utrecht (NL)	**30-955 911**
6- 8	**MacWorld Expo '92**	Amsterdam (NL)	**2503-204 24**
11-13	**Telenet 92** (telecom & computer)	Kortrijk (B)	**56-204 000**
12	**Fuzzy Control** (seminar CME)	Eefde (NL)	**53-339 055**
15-16	**ComputerWare**	Breda (NL)	**30-715 064**
21-24	**Informatel** (Telecommunicatie)	Charleroi (B)	**32-71-41 70 98**
Juni			
3- 6	**Europe Software '92**	Utrecht (NL)	**30-955 911**
10-13	**Radio Symposium & Exhibition**	Montreux (CH)	**21-963 32 20**
25-27	**ELTEC (Electrical Eng.)**	München (D)	**89-5107 219/220**
Juli			
20-24	**Electrotech '92**	Birmingham (GB)	**44-483-22 28 88**
Sept.			
11-14	**Communicatie & Informatica**	Brugge (B)	**32-50-33 07 57**
14-20	**Firato** (consumenten-elektronica)	Amsterdam (NL)	**20-549 12 12**
16-22	**Photokina Professional Media**	Keulen (D)	**221-821 24 94**
17-21	**SIM-Hi.Fi**	Milaan (I)	**2-4815 541**
18-20	**Benelux Computer Autumn**	Eindhoven (NL)	**40-464 601**
23-30	**Bureau B** (+ informatica/telecom.)	Brussel (B)	**32-2-762 71 83**
29-1/10	**CAD CAM**	Kortrijk (B)	**32-56-20 40 00**
Okt.			
2- 3	**ComputerWare**	Breda (NL)	**30-715 064**
5- 9	**Efficiency Beurs 92**	Amsterdam (NL)	**20-549 1212**
6- 9	**M.U.T** (milieutechnologie)	Basel (CH)	**61-686 20 20**
7- 9	**Contact '92** (elektrotechniek)	Frankfurt (D)	**69-7575 65 66**
12-16	**Machevo Process Equipment '92**	Utrecht (NL)	**30-955 911**
12-17	**Europas Telecom**	Boedapest (H)	**+41-22-730 54 44**
13-15	**Open Bus Systems '92**	Zürich (CH)	**+31-4180-146 61**
19-23	**Inter Elec'**	Gent (NL)	**2-732 30 50**
29-31	**Multi-Media '92**	Utrecht (NL)	**30-955 911**
Nov.			
2- 5	**Digital Signal Processing**	Boston (VS)	**1-617-964 38 17**
3- 6	**EuroComNet**	Amsterdam (NL)	**20-549 12 12**
5-12	**Eureka** (Uitvinding/Innovatie/Ond.)	Brussel (B)	**32-2-217 80 12**
17-19	**Networking**	Kortrijk (B)	**32-56-20 40 00**
20-21	**HCC Micro Computerdagen '92**	Utrecht (NL)	**30-955 911**
25-27	**Open Forum** (open systemen)	Utrecht (NL)	**30-955 911**
Dec.			
8-12	**Process Equipment**	Antwerpen (B)	**32-3-354 08 80**

Zit het contactadres in een ander land dan staat er een + voor het telefoonnummer.

KE 105 DIGITALE MULTIMETER

De KE 105 digitale multimeter is bestemd voor meting van de meest gangbare elektrische grootheden zoals spanning, stroom en weerstand.
De robuuste behuizing maakt de meter bijzonder geschikt voor service- en hobbydoeleinden.

De KE 105 heeft de volgende eigenschappen:

- groot display
- robuuste behuizing
- 20 A bereik
- automatische polariteitskeuze
- lege battery indicatie
- uitstekend beveiligd
- Nederlandstalige gebruiksaanwijzing
- garantietermijn 1 jaar
- adviesprijs **Hfl. 62,--** incl. BTW

Leverbaar via onze erkende dealers.

Beneluxweg 37
4904 SJ Oosterhout
Tel.: 01620 - 81600
Fax: 01620 - 56500

klaasing electronics bv
behorend tot de getronics groep

De Technische Faculteit van Hogeschool Gelderland verzorgt een unieke deeltijd-opleiding Electrotechniek

Kenmerkend zijn: stapsgewijze afronding d.m.v. certificaten en begeleide zelfstudie

Voor mensen die werkzaam zijn in Elektrotechniek en die in vijf jaar tijd hun ingenieurs-diploma willen halen

De Technische Faculteit heeft vele contacten met het bedrijfsleven en biedt naast het dagonderwijs vele activiteiten aan in post-hbo contract-onderwijs en -onderzoek

Deeltijd-opleiding Elektrotechniek

STAPSGEWIJS NAAR HET INGENIEURSDIPLOMA (ing.)

De deeltijdopleiding Elektrotechniek is opgebouwd uit certificaatstudies van twee jaar. Het ingenieurs-diploma behaalt u met twee certificaten en een aanvullend programma in vijf jaar.
Wie slechts geïnteresseerd is in een korte specialistische studie laat het bij één certificaat.

De volgende certificaatstudies zijn mogelijk:
- automatiseringstechniek
- elektronica
- technische computerkunde
- energietechniek

Eind augustus 1992 wordt (bij voldoende belangstelling) gestart met alle vier certificaatstudies.

De opzet van de studie is gebaseerd op begeleide zelfstudie. In deze opzet zijn de lessen geconcentreerd op één middag en aansluitende avond per week.

Op 14 april 1992 wordt een voorlichtingsavond gehouden om 19.30 uur, Ruitenberglaan 26 te Arnhem. Voorafgaand kunt u schriftelijke informatie verkrijgen door onderstaande antwoordstrook ingevuld op te sturen aan:

Hogeschool Gelderland
Technische Faculteit
Ruitenberglaan 26
6826 CC Arnhem

Technische Faculteit

Hogeschool Gelderland

ANTWOORDSTROOK RB

Naam: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Woonplaats: _____

Telefoon: _____

☐ wenst schriftelijke informatie met inschrijfformulier te ontvangen

☐ wenst de voorlichtingsavond bij te wonen

Aankruisen wat van toepassing is.

vrije Universiteit amsterdam

Electronicus m/v

Vacaturenummer 594.2027
De Faculteit der Natuurkunde en Sterrenkunde, afdeling Electronica zoekt een electronicus m/v

In de Faculteit der Natuurkunde en Sterrenkunde wordt theoretisch en experimenteel onderzoek verricht. Het onderzoek ligt op het terrein van informatica kern-, atoom-, biofysica, vaste stof natuurkunde en sterrenkunde. Voor de studenten zijn er uitgebreide practica aanwezig.

De afdeling Electronica bestaat uit een team van 11 medewerkers (HTS en MTS) en stagiaires. De afdeling ontwerpt en realiseert speciale electronische apparatuur voor de faculteit. Modificaties, tests en reparaties behoren ook tot de werkzaamheden.

Taak
Het realiseren alsmede modificeren, repareren en testen van electronische apparatuur.

Functie-eisen
MTS electronica met brede belangstelling voor analoge en digitale electronica; het vermogen om in teamverband en zelfstandig te kunnen werken; interesse voor werken met CAD; goede handvaardigheid en accurate instelling.

Salaris
Afhankelijk van opleiding en ervaring maximaal ƒ 3.509,- bruto per maand (salarisschaal 6), bij volledige werktijd.
Doorgroeien naar schaal 7 behoort tot de mogelijkheden afhankelijk van de ontwikkeling van de functie.

Informatie
Nadere informatie wordt gaarne verstrekt door de heer W.C. Borrius, tel. 020 - 548 3555 of de heer M. Molenaar, tel. 020- 548 3555.
Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van het vacaturenummer linksboven op brief en envelop, binnen 14 dagen na het verschijnen van deze advertentie, te richten aan de Vrije Universiteit, Secretaris Faculteit der Natuurkunde en Sterrenkunde, De Boelelaan 1081, 1081 HV Amsterdam.

De Vrije Universiteit streeft naar toename van het aantal vrouwen in haar organisatie.
Instemming met de doelstelling van de Vrije Universiteit als christelijke instelling wordt verwacht.
De Vrije Universiteit is gelegen aan de De Boelelaan 1105, Amsterdam-Buitenveldert.

ASSEMBLAGE VAN:

- draad en kabel produkten.
- printen in kleine en grote series, ook in SMD.

Uitvoering van totale projecten, vanaf het ontstaan van het idee, tot en met de produktie van het uiteindelijke produkt. Produktie- en testprocedures volgens ISO kwaliteits-systeem.

U kunt ons in elke fase van uw project in het proces betrekken.
Hoe vroeger, hoe beter, hoe voordeliger.

Voor het ontwerpen van printen.

Voor het leveren van componenten alsmede draad- en kabelmaterialen.

TAMHAM BV

Zuivelstraat 10, 3903 AE Veenendaal
Postbus 707, 3900 AS Veenendaal
Telefoon 08385-27505
Telefax 08385-15914

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

FLUKE®

PHILIPS

PHILIPS

De nieuwe Fluke 10-serie: Héél veel voor héél weinig!

Met onze nieuwe Fluke 10-serie is het wel héél prettig kennismaken! Héél veel Fluke voor een uiterst aantrekkelijke prijs.
Wat dacht u bijvoorbeeld van de echte één-hands-bediening, de robuuste uitvoering, drie jaar garantie, Nederlandstalige gebruiks-aanwijzing en beveiliging op alle bereiken!

De Fluke 10 is met z'n snelle doorbeltest, Sleep-mode, diodetest en meetmogelijkheden voor Vac, Vdc en Ω al compleet uitgerust.
De Fluke 11 doet er nog een schepje bovenop met capaciteitsmetingen en de tijdbesparende V Chek™, waarmee u vanuit de stand door-beltest/weerstand ook automatisch Vac en Vdc kunt meten. Maar de Fluke 12 overtreft ze allebei dankzij Continuity Capture™ (waar-mee u tijdens de doorbeltest kortsluitingen en onderbrekingen van >250 µs kunt invangen) en z'n Min Max stand met relatieve tijdaan-duiding!

Kortom: de Fluke 10-serie is z'n lage prijs méér dan waard! Stap even binnen bij uw Fluke en Philips distributeur en overtuig uzelf. Bel 040 - 72 44 44 voor het dichtstbijzijnde adres.

T&M Express Line:
garantie voor snelle levering.

T&M EXPRESS LINE

Philips Nederland B.V.
Fluke en Philips Test- en Meetapparaten

Telefoon: 040 - 72 44 44
Telefax: 040 - 72 45 40