

**RB**

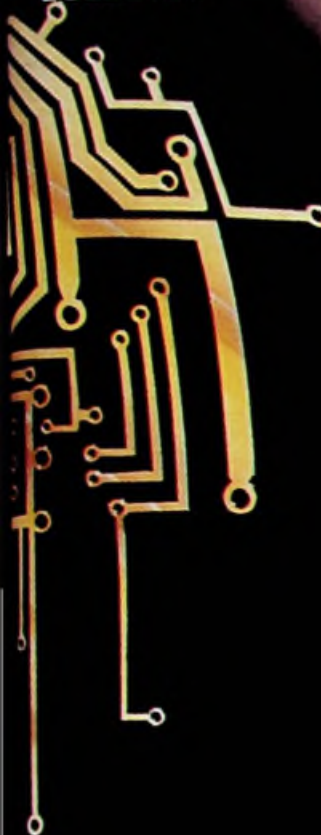
RADIO  
BULLETIN

# elektronica

*magazine*

Jaargang 59, nr. 5  
mei 1990

prijs f 6,95/Bfr 130



VXI-bus  
Parallel PC-board  
DC  $\mu$ V-meter  
D2B home-bus  
IEEE-DMM  
Multimeter-IC  
LCD  
Data-acquisitie  
Omnilab

**Nieuwe meettechnieken  
& instrumenten**

HET INSTRUMENT 1990





# BELANGRIJK NIEUWS VOOR PROFESSIONELE PRINTONTWERPERS!

ULTIBOARD 4.1



De introductie van ULTiBoard Versie 4.1 heeft de Design Automation markt danig in beroering gebracht: Alle high-end features\* van ULTiBoard zijn nu standaard beschikbaar op alle modellen; zelfs op de low-cost versies!

Het verschil tussen de ULTiBoard modellen is nu uitsluitend de ontwerpcapaciteit. Goed nieuws dus, met name voor ontwerpers van wat kleinere printen, die met een beperkt budget toch professioneel willen ontwerpen.

Nu kan iedere ontwerper zich veroorloven met geavanceerde features als **Real-time Design Rule check**, real time reconnect, force vectors en histogrammen, Reroute while move en trace shoving te werken. Vanaf een Eurokaart tot uiterst complexe multi-layer printen met praktisch onbegrensde afmeting! Forward- en Back-annotation naar alle populaire schematekensystemen (inclusief het nieuwe ULTiCap) waarborgen een snelle en foutloze werkwijze.

De ULTiBoard ontwerper bepaalt hoe de componenten, sporen en outline eruit zien: keuze uit 90°, 45° of elke andere hoek, cirkels of bogen. Alles onder constante controle van Uw ontwerpregels!

Let ook op de unieke werkwijze met polygons: U bepaalt het gebied wat opgevuld moet worden (dit kan op elk moment tijdens het ontwerpproces), weer met 90°, 45° of elke andere hoek: ULTiBoard spaart dan alle pads en traces, inclusief de benodigde clearance, automatisch uit.

\* Polygon handling is, vanwege het forse geheugenbeslag, mogelijk vanaf het Advanced Level Systeem.

Nevenstaande tabel maakt duidelijk welk ULTiBoard systeem in Uw ontwerpsituatie past:	Model	Prijs	Aantal 16pins equiv. IC's	Boardafmeting bij 25 equiv. IC's/dm <sup>2</sup>	Benodigd geheugen
	Entry Level	f 2.495	35 - 50	1.4 - 2 dm <sup>2</sup>	640 K
	Advanced Level	f 6.575	140 - 200	5.6 - 8 dm <sup>2</sup>	640 K + 1 MB
	Professional 286	f 14.850	onbegrensd	65 x 65 cm	640 K + 2 MB <sup>+</sup>
	Professional 386	f 19.750	onbegrensd	125 x 125 cm	640 K + 2 MB <sup>+</sup>

ULTiBoard Professional 386 is een 32-bit ontwerpsysteem; ca. 2 x sneller als de overige modellen

**ULTIBOARD**  
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

ULTiBoard is een product van ULTimate Technology BV. Eigen vestigingen in Engeland, Duitsland en de U.S.A., 19 distributors in 17 landen zijn verantwoordelijk voor de wereldwijde support. Uit internationale enquetes is gebleken dat ULTiBoard een van de snelst groeiende printontwerpsystemen is, met name als vervanging van andere systemen. De nieuwe strategie: ALLE features in ALLE Systemen, versterkt de leidende positie nog verder.

**POST ELECTRONICS**

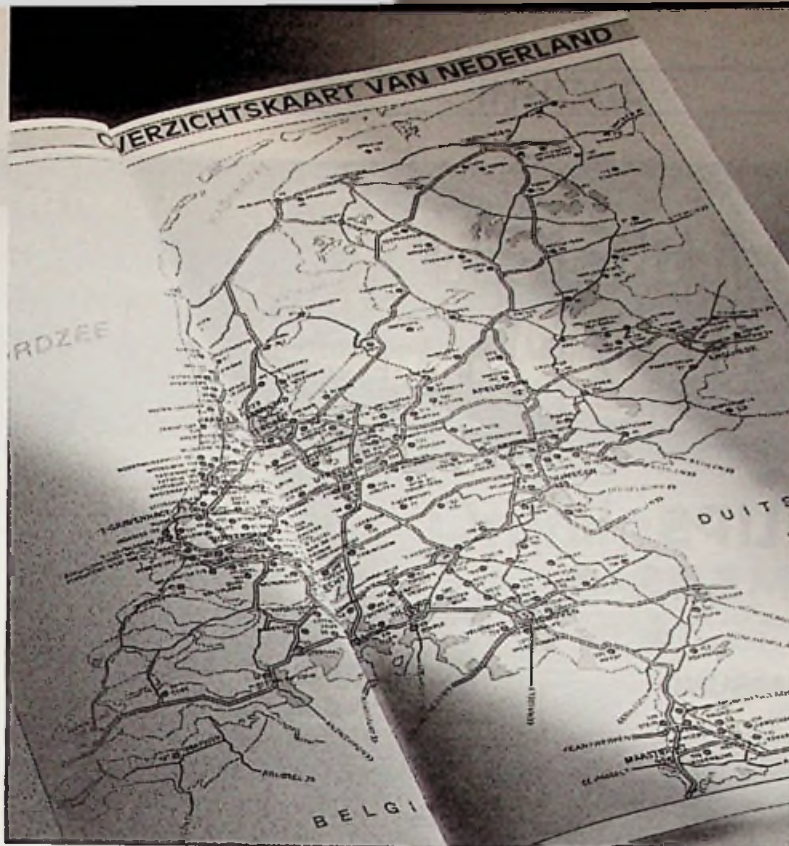
Energiestraat 36, 1411 AT Naarden  
Tel. 02159-41774  
Fax. 02159-43345

**simac electronics**

Vijfhoekstraat 36, B 1801 Peutie  
Tel. 02-2523690  
Fax 02-2523368

Een demodisk en manual zijn kosteloos beschikbaar voor bedrijven & instellingen.





# U PRODUCEERT HIER. WIJ LEVEREN ER DE COMPONENTEN.

Dat Philips dicht bij u in de buurt is, maakt de inkoop van componenten heel efficiënt. Dat scheelt u veel tijd en werk, vooral ook omdat wij een opvallend breed leveringsprogramma hebben. Onze distributeurs hebben dan ook altijd een ruime keuze aan componenten op voorraad.

Dit zijn onze distributeurs:

Elincom	Stadskanaal	05990 - 1 48 30
Malchus B.V.,	Schiedam	010 - 42 77 777
Texim Electronics B.V.	Haaksbergen	05427 - 3 33 33
Vekano Electronics	Nuenen	040 - 83 58 35
Alphatron B.V.	Rotterdam	010 - 45 20 600

(voor camera- en monitorbuizen)

**PHILIPS, COMPLEET IN COMPONENTEN.**

**Philips Components**

**PHILIPS**





# Tel maar eens op...

Wie een beetje kan rekenen koopt z'n actieve componenten bij Malchus. Daar vindt u de grootste merken onder één dak tegen de scherpste prijzen...!

**NEC**  
**PHILIPS**  
**SIEMENS**

TELEFUNKEN

**SAMSUNG**

PMI

**ABB**

**malchus**

Fokkerstraat 511-513  
Postbus 48 - 3100 AA Schiedam

Telefoon 010 - 421 77 77  
Telex 21598 - Telefax 010 - 415 44 66

Levering uit  
voorraad  
binnen  
24 uur

## Thurlby DSA511 and DSA524 digital storage adaptors



- Connects to any oscilloscope via a single cable
- Dual input channels, 2mV/div sensitivity
- 10MS/s or 35MHz repetitive event bandwidth
- 1024 or 4096 words per channel recording memory
- Non-volatile waveform memories, 4 or 16
- Pre-trigger capture and sweep delay system
- Roll mode down to 200 minutes per division
- Automatic text annotation of CRT screen
- RS-232 interface standard, IEEE-488 optional
- Output to various printers and plotters
- Digital averaging and multiplication (DSA524)
- Cursor measurement with screen readout (DSA524)

### DS-PC Link

- High resolution colour display
- Full remote control of the DSA
- Disk based storage of waveforms
- Cursors with dV, dT and I/dT readout



**DE GREEF**  
ELECTRONICS

Stw. op Alseberg - 367 ch. d'Alseberg  
1180 Bruxelles - Brussel  
Tél. (02) 345 39 18 - Télex 24616 - Fax (02) 343 60 91



**RB ELEKTRONICA  
MAGAZINE**

Is een uitgave van  
De Muiderkring BV,  
Hogeweyselaan 227,  
Postbus 313,  
1380 AH Weesp  
telefoon: 02940-15210  
telex: 15171 (Kamu)  
telefax: 02940-12782

**Directie:**  
Ir. S. Kremer

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

**Vaste medewerkers:**  
Hans Goddijn, Henk Mulder,  
Armand van Ommeren, J. Rich-  
ter, Dirk Scheper, Johan  
Smilde, J. Stuart, Bob  
Stuurman, Jos Verstraten.

**Vormgeving:**  
Jan Oosterdijk,  
Rob van Schalkwijk.

**Advertenties:**  
Haje Olden.

**ABONNEMENTEN:**  
Branko Hofman  
Abonnementsprijs per jaar:  
f 59,95/Bfr. 1200.  
Abonnementen worden auto-  
matisch verlengd, tenzij uiter-  
lijk drie maanden voor het  
einde van de opzegtermijn  
schriftelijk bericht is ont-  
vangen. Vermeld bij corres-  
pondentie altijd uw abonnee-  
nummer (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.  
V.U.: Steven van de Rijst, Kees-  
inglaan 2-20, B-2100 Antwer-  
pen-Deurne.  
Tel. 03/324 38 90, telex:  
32507 (keesng b). Postreke-  
ning: 000-0012775-68.

**Auteursrecht:**  
Het geheel of gedeeltelijk over-  
nemen, kopiëren of vermenigvul-  
digen van in dit tijdschrift gepu-  
bliceerde artikelen is uitsluitend  
mogelijk na schriftelijke toestem-  
ming en met bronvermelding.  
Gepubliceerde schakelingen en  
software kunnen door een (Neder-  
lands) octrooi zijn beschermd.  
Toepassing voor persoonlijk ge-  
bruik is toegestaan. De uitgever  
stelt zich niet aansprakelijk voor  
de gevolgen van eventuele fouten.

ISSN: 0165-6104

14

## Videotex via het telefoonnet

*Het landelijk transparante videotex netwerk kent drie varianten, waarvan de telefoon-versie (van het Franse Minitel-project) wel de bekendste is. Een artikel over de netwerkstructuur en communicatie.*

46

## Omnilab

*Omnilab is geschikt voor analoge en digitale metingen en combineert 4 instrumenten in één multifunctioneel, real-time, zelf-calibrerend meetinstrument dat direct kan worden aangesloten op de PC.*

52

## VXI-bus

*De VME-bus was al populair. De VXI-bus, de opvolger van de IEEE488 instrumentatiebus (GPIB-bus), zal dat nog worden. Wat belooft deze snellere bus voor de instrumentatiewereld?*

54

## Nieuw meet-IC voor DMM's

*Digitale multimeters zijn vanzelfsprekende tools voor veel meettechnici. De ins & outs over de precieze werking zijn echter minder bekend. Het nieuwe meet-IC in de Fluke-80 serie vertelt meer.*

60

## Parallel PC-board

*Parallel en real-time verwerken van grote hoeveelheden data kan veel tijdwindst opleveren. De TU Delft ontwikkelde hiervoor een parallelle computer als insteekkaart voor de PC.*

65

## DC micro Voltmeter

*Dat een hoogohmige spanningmeter met digitale uitlezing binnen ieders bereik ligt, bewijst dit ontwerp van een digitale DC Voltmeter met analoge signaalversterker, voor het micro tot kilo Volt gebied.*

### EN VERDER:

Redactioneel: _____	7	D2B home-bus: _____	37
Varia-, computer- en A/V-nieuws: _____	8	Het Instrument, deelnemers: _____	40
LCD getoetst, LCD toetsenborden: _____	12	Digitale Multimeter van Keithley:: _____	48
Electronic Mail, lezersforum: _____	18	Data-acquisitiesystemen: _____	50
Elektronica federatie nabij, interview: _____	20	Ins & Outs, mini-advertenties: _____	57
Het Instrument nieuwsoverzicht: _____	22	Lab-data: _____	58
Het Instrument produktregister: _____	33	Tools: _____	64
		Meet- en componentennieuws: _____	71

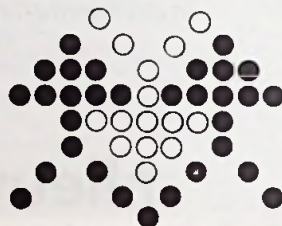
**Cover:**  
Artist impression 'Het Instrument, een hoofdzaak'  
(Huntrose).



Hitachi Denshi, een onderdeel van de Hitachi Groep, die wereldwijd tot de toonaangevende Elektronika bedrijven behoort, heeft meer dan 20 jaar geleden in Duitsland de Hitachi Denshi (Europa) GmbH opgericht, voor de verkoop en service op de gebieden radio- en televisietechniek, beeldverwerking, communicatie-, beveiligings- en meettechniek voor de continentale Europese markt.

In het bereik Meettechniek produceert en verkoopt Hitachi Denshi Analoge Oscilloscopen met bandbreedten tussen 20 MHz en 150 MHz, Digitale Geheugen Oscilloscopen met sample snelheden tussen 20 MHz en 200 MHz, meetinstrumenten voor televisietechniek digitale plotters en geluids analyse apparatuur.

Sinds 1 januari 1990 heeft Hitachi Denshi (Europa) GmbH voor Nederland een nieuwe exklusieve dealer aangesteld voor de produkten meettechniek:



**technex bv**

Industrieweg 35  
1521 NE Wormerveer  
Telefoon: 075-289461  
Telefax: 075-213663



FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

## Fluke 70: het economische alternatief



De multimeters van de Fluke 70-serie bieden u digitale nauwkeurigheid, PLUS een analoge bargraph om in één oogopslag pieken, dips en trends vast te stellen. En dat voor een alleszins redelijke prijs. Het zijn dan ook niet voor niets de best verkochte multimeters.

De belangrijkste eigenschappen:

- 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub> digits, 3200 count display;
- robuuste behuizing die tegen meer dan een stootje kan;
- snelle bargraph met 31 segmenten;
- automatische instelling van het meetbereik;
- 'touch-hold'-functie (geheugenfunctie);
- alle bereiken beveiligd;
- drie jaar garantie;

De Fluke 70-serie is uit voorraad leverbaar via de Fluke en Philips distributeur.

Voor de adressen van leveranciers in uw omgeving kunt u bellen met: 013 - 390112.

Philips Nederland B.V.  
B.U. Test- en Meetapparaten

T&M Express Line:  
garantie voor snelle  
levering



**PHILIPS**



# 'HET INSTRUMENT' VOLWASSEN

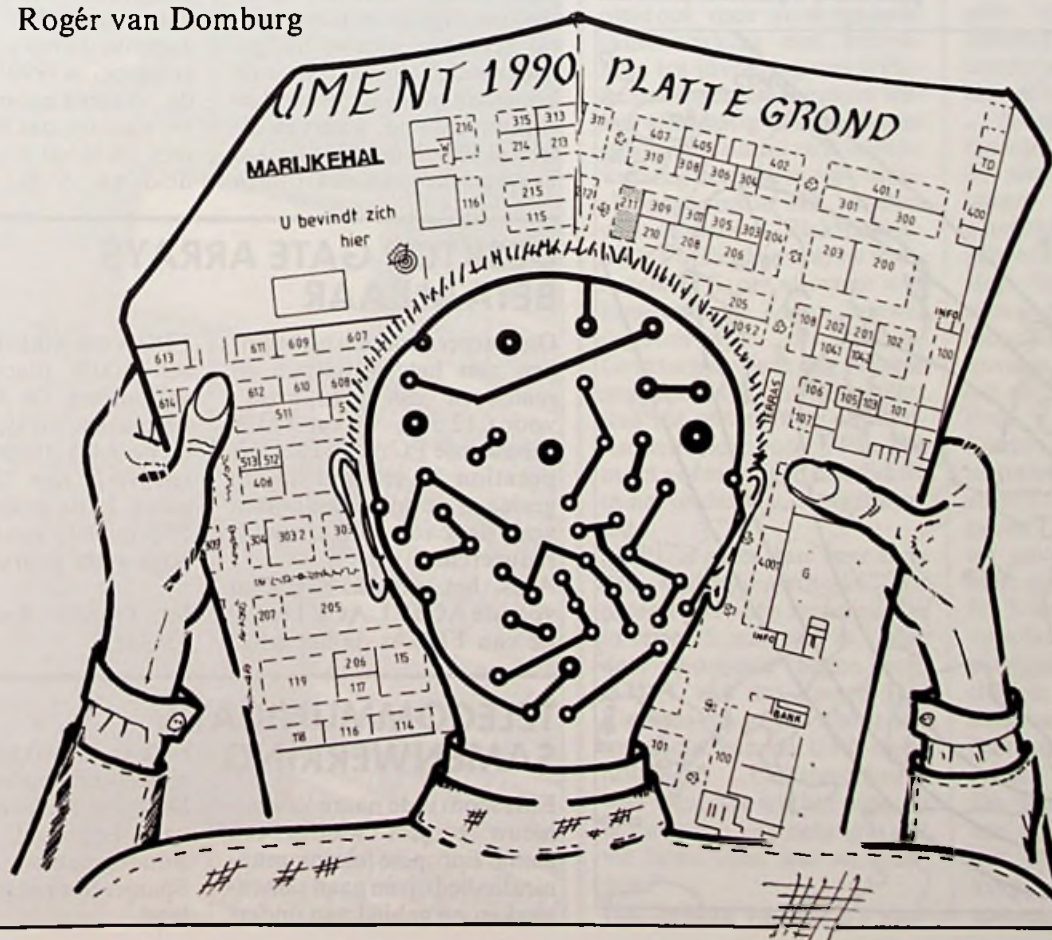
Met haar 18e verjaardag (de eerste tentoonstelling vond plaats in 1956) is Het Instrument dan eindelijk volwassen. En wie volwassen is, mag zelfstandig beslissingen nemen over onder andere zijn/haar vrienden en relaties. Nou, de relatie met de FIAR is dik aan, zozeer zelfs dat er gespeculeerd wordt over samenwonen in de toekomst.

De Nederlandse elektronica-industrie is hard bezig om zich, zowel in binnen- als buitenland, duidelijker te profileren. De concurrentie binnen Nederland moet worden weggewerkt en in het buitenland geëxploiteerd. Dat betekent onder andere een sterkere aanwezigheid op beurzen en tentoonstellingen, internationaal. Het tentoonstellingbeleid is al jaren onderwerp van gesprek. Maar nu lijkt dan de basis gelegd voor verdergaande samenwerking tussen de vereniging Het Instrument en de FIAR, de twee leveranciers-organisaties voor de elektronica-sector. Een nieuwe elektronica branche-vereniging zal vanaf 1 januari 1991 fungeren als overkoepelend platform voor industriële elektronica. Dit moet een duidelijker tentoonstellingsbeleid opleveren.

Wat dit concreet betekent is echter nog even afwachten. Volgens directeur B.M. Dooper zal de organisatiestructuur van de Vereniging in ieder geval een democratischer draagvlak krijgen waarbij het contact tussen de leden en het bestuur wordt vergroot.

Interim voorzitter van de FIAR D.W.R. Teunissen is meer open over de nieuwe relatie waar hij stelt: 'Dit jaar wordt een idee verder uitgewerkt dat leidt tot de integratie van het industriële deel van de FIAR met de elektronica-sector van Het Instrument. Beide gaan op in een nieuwe eenheid met mogelijk een nieuwe naam'. Gokje: FIRAMENT?

Rogér van Domburg





## SONY WERELDONTVANGER

Sony introduceerde op haar voorjaarsshow een zeer compacte wereldontvanger voor ontvangst van LG, MG, KG en (via hoofdtelefoon) FM-stereo: de IF-SW7600. Naast de voorkeuzestations is er de mogelijkheid om direct elke gewenste frequentie in te toetsen. Aansluiting van een externe antenne is mogelijk, hoewel reeds voorzien is in een ingebouwde ferrietantenne en telescoopantenne. Het bandbereik van de ontvanger is voor LG 153-530 kHz,

voor MG 531-1599 Hz, voor KG 1600-29999 kHz en voor FM 76-108 MHz. Extra features zijn fine timing, de klok met wekfunctie en de Key-Protect tegen ongewenste inbreuk op voorkeuze-stations. De nieuwe ontvanger kost f 499,-. Inl.: Sony Ned. B.V., Badhoevedorp, 02968-81911.

*Compact en veelzijdig, de nieuwe Sony wereldontvanger IF-SW7600.*



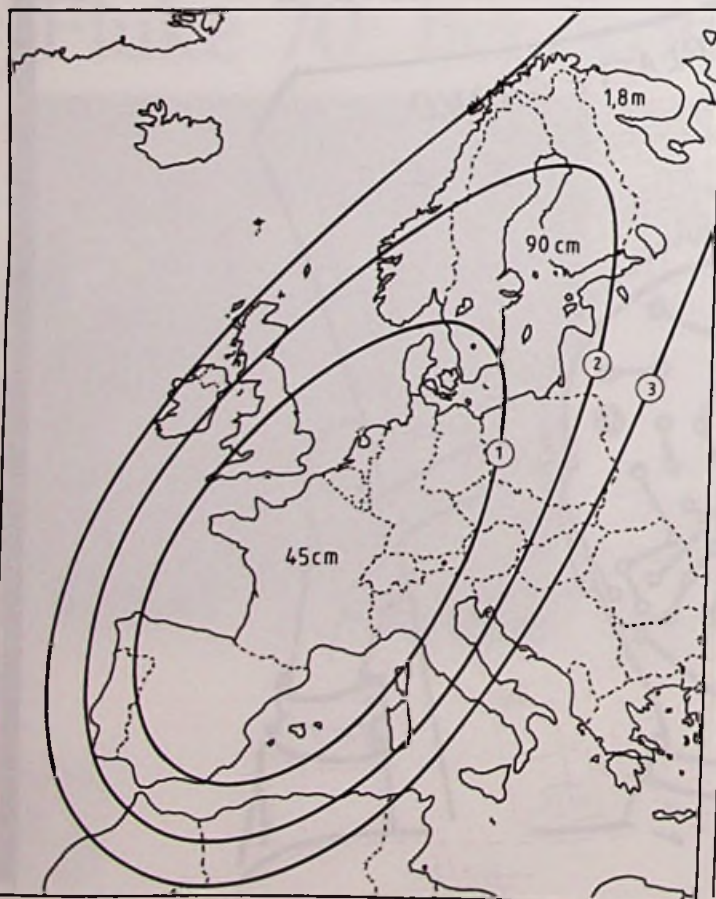
## ONDERWIJS PER SATELLIET VAN START

Op 5 april vond de officiële start plaats van de uitzendingen van EUROSTEP, tijdens de eerste EUROSTEP-conferentie, te Leiden. Deze pan-Europese vereniging, die zo'n 300 onderwijsinstanties bundelt, heeft hiermee een unieke onderwijszender voor elektronisch onderwijs. Tot de eerste zendgemachtigden behoren de BBC, met dagelijkse uitzendingen van 16.00 - 01.00 uur) en de RAI (Italië) die eerst in PAL zal uitzenden (subcarrier 6.6 MHz) en in de toekomst in D en D2-MAC.

De ESA (European Space Agency) voert nog onderhandelingen met vier andere potentiële uitzendorganisaties.

Voor 85% van het ontvangstgebied volstaat een 90 cm schotel. Alleen voor de westkust van Ierland en Schotland en Noord-Noorwegen is een antenne nodig van 1.5 - 1.8 diameter.

*Stralingsdiagram van de OLYMPUS-satelliet, waarop de Europese onderwijszender uitzendt.*



## ELEKTRONICA INDUSTRIE IN AANLOOPFASE

Uit een wereldwijd industrieel onderzoek van Semiconductor Equipment and Materials (SEMI), blijkt dat voor 1990 in alle takken van de elektronica industrie een bescheiden groei wordt voorspeld. Vanaf 1991 zal er voor de wereldwijde halfgeleiderproductie zelfs weer een forse groei bij alle producenten zijn. Naar verwachting zal in de komende vier jaar de halfgeleiderproductie verdubbelen van 60 miljard dollar in 1990 tot 120 miljard dollar in 1994.

Een tweede indicatie voor toekomstige groei is het aantal geplande nieuwe halfgeleider wafelfabrieken voor de komende twee jaar; meer dan 100 wereldwijd, waarvan alleen al 50 in Noord-Amerika. Leveranciers van elektronica

apparatuur verwachten een omzetstijging voor 1990 van 7%; die van halfgeleidercomponenten 3% en die van halfgeleiderapparatuur 5%. Halfgeleiderfabrikanten produceerden in 1989 voor 60 miljard dollar aan componenten, en bij de halfgeleiderapparatuur- en grondstoffenfabrikanten bereikte de verkoop wereldwijd een waarde van 20 miljard dollar.

De Japanse en Amerikaanse apparatuurfabrikanten hadden bijna dezelfde groei in verkoopwaarde in 1989 (resp. 13,3% en 15%). Hun vooruitzichten voor het komende jaar verschillen echter: De Japanse firma's verwachten een groei in 1990 van 8,4% en de Amerikaanse bedrijven verwachten dat hun verkoop met 3,6% zal stijgen (gemiddeld ca. 5%).

## DESKTOP GATE ARRAYS BETAALBAAR

Ontwerpers kunnen nu beginnen met het ontwerpen en realiseren van gate arrays voor f 12.500,- op een 80386 gebaseerde PC. ACTEL Corporation is er namelijk in geslaagd de ontwikkelkosten voor desk top gate arrays te reduceren.

ALS, het ontwikkelsysteem voor de ACTEL ACT 1 familie van FPGAs, is het enige

FPGA ontwikkelsysteem dat een 100% place en route garandeert. De ACT 1 familie bestaat uit de ACT 1010 en de ACT 1020 componenten, resp. met 1200 en 2000 gates. In de praktijk kunnen 85% tot 95% van alle beschikbare gates gebruikt worden.

Inl.: Transfer, Enschede, 053-334381.

## TELECOMMUNICATIE SAMENWERKING

Eurescom is de naam van een nieuw project waarin een aantal Europese telecommunicatie-bedrijven gaan samenwerken op gebied van onder-

zoek en ontwikkeling, strategiestudies en proefprojecten. Deelnemers zijn o.a. de PTT's van Engeland, Frankrijk, Bondsrepubliek Duitsland, Spanje, Noorwegen en Nederland.



## REKENMACHINE VOOR TECHNISCHE PROFESSIONAL

Alleen een stukje Kunstmatige Intelligentie ontbreekt nog in de nieuwe wetenschappelijke calculator voor Hewlett-Packard, de HP 48SX.

De HP 48SX is primair bedoeld voor technische professionals (ingenieurs in elektronica, mechanica, werktuigbouw, chemie en landmeetkunde), maar ook op studenten en leraren uit deze vakgebieden en uit de mathematica en de natuurkunde. Met dit produkt wil HP een brug slaan tussen de reken- en wiskundige faciliteiten van de calculator en de uitgebreide faciliteiten van de gegevensverwerking van de PC. De HP 48SX is - dankzij de RS-232 interface - geschikt voor communicatie met MS-DOS en Apple Macintosh PC's, waarbij het beeldscherm van de PC direct als (grafisch) display voor de calculator (QWERTY-toetsenopstelling) kan dienen (demonstratie, onderwijs).

De HP 48SX heeft velerlei functies en mogelijkheden, waarbij de functietoetsen programmeerbaar zijn. De ingebouwde HP Equation Writer vertaalt het ingevoerde naar

voor het systeem werkbare vergelijkingen. Met HP Solve kunnen stelsels van vergelijkingen naar onbekende variabelen worden opgelost. De basisuitvoering beschikt over 26 Kb ROM (> 2000 functies) en 32 Kb RAM-geheugen en is uitbreidbaar m.b.v. insteekmodules, zoals een formule bibliotheek voor specifieke vakgebieden. Verder zorgt dit apparaat voor automatische conversie van (148) verschillende eenheden naar de gewenste eenheid.

De ingebouwde IR zender/ontvanger maakt de calculator geschikt voor draadloze data-overdracht met andere HP 48SX calculators (op vijf cm afstand) en wordt ook gebruikt voor het aansturen van de bijbehorende printer. Ook time management (zakagenda) is mogelijk, waarvoor 288 k RAM geheugen gereserveerd is. Deze calculator, met achtregelig LCD-scherm (22 karakters) kost f 1.129,- (incl. BTW).

*De HP 48SX calculator is voorzien van een RS-232 interface en IR zender/ontvanger voor data-communicatie met de PC en andere calculators.*

## FIRMANIEUWS

\* Op 16 februari werd het nieuwe verkoopkantoor van Motorola B.V. geopend. De nieuwe vestiging, met o.a. een ASIC-design centre, is gevestigd aan de Waal 26 te Best.

\* De service op Amstrad apparatuur is sinds 1 februari door Ecsen B.V. te Hendrik Ido Ambacht overgenomen van Dictaphone.

\* **Districom Electronics** (van HCS Technology N.V.) is franchised distributeur van Analog Devices voor Nederland en zal tevens SGS/Thomson en Feller distribueren in de Benelux.

\* **Texim Electronics** is officiële distributeur geworden

in België/Luxemburg voor Bourns/PMI.

\* Sinds 7 februari heeft **P&T Electronics Int. B.V.** de distributie voor de nieuwste Texas Instruments laserprinter, de micro Laser.

\* **Repko IDP** heeft een overeenkomst gesloten met Apple software ontwikkelaar AS-Plus voor samenstelling en verkoop van een compleet videotex pakket (f 895,-).

\* **ComNet** heeft een groot deel van haar bestanden openbaar toegankelijk gemaakt voor iedereen die een computer, modem en videotexprogramma of over een Minitel-terminal beschikt.

## PRODUKT-INNOVATIE IN NEDERLAND VEREIST SAMENWERKING

Programmeerbare logica (User Programmable Logic) moet een strategische rol gaan vervullen in produkt-innovatie voor elektronica. Dit thema stond centraal op de speciale UPL-dag die Holland Elektronika op 15 februari in Amsterdam had georganiseerd.

Uit de uitgebreide lezingencyclus voor zo'n 200 deelnemers sprak een duidelijk pleidooi voor verdergaande samenwerking met betrekking tot invoering van UPL-technologie. De sprekers waren afkomstig uit de diverse geledingen die bij zo'n samenwerking betrokken zijn: branche-organisatie HE, onderwijs (Faculteit Elektrotechniek TU Eindhoven) en leveranciers. Grote afwezige was Economische Zaken, hoewel dagvoorzitter drs. M.A. Geurtsen op deze dag bekend maakte dat EZ juist besloten had tot een nieuwe stimuleringssubsidie voor UPL. Dit moet vorm krijgen door actie in het onderwijs, workshops, e.d.

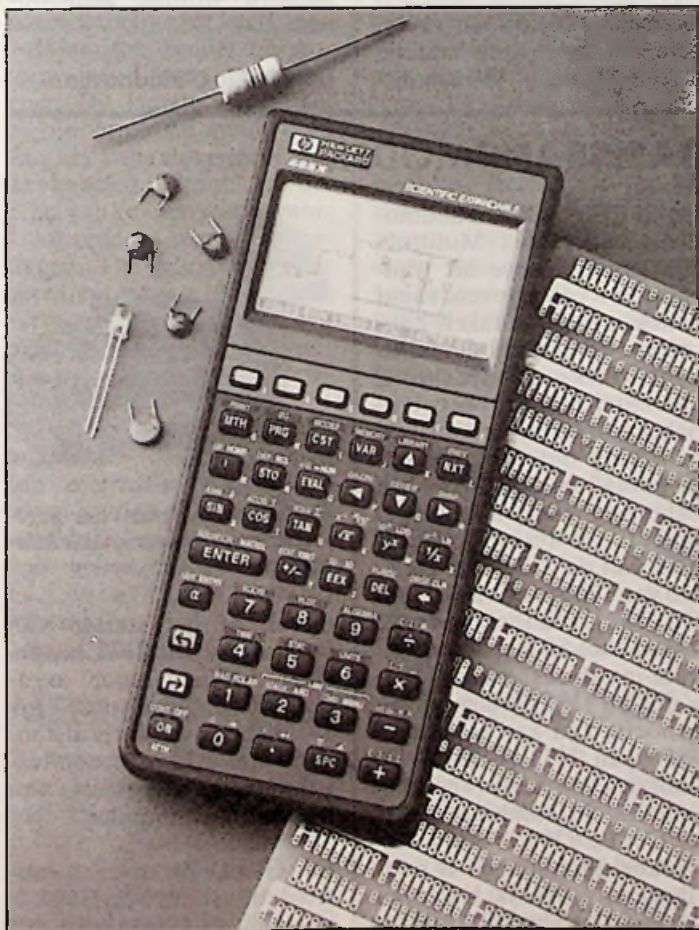
„UPL is meer dan weer eens een realisatiemethode. We praten over een techniek die in feite 15 jaar oud is.” Met deze woorden begon ing. P.H.A. van der Putten (TU Eindhoven) zijn historisch overzicht van de UPL-technologie. „Elektrotechniek was vies, dat werkte niet, en ik denk dat van belang is dat we laten zien wat we kunnen.”

Het belang van UPL's van-

daag de dag werd nog eens onderstreept door de heer B. de Klerk (Simac). Voordelen van deze technologie liggen in het kleiner aantal benodigde IC's (één UPL bouwsteen vervangt tussen 4-25 conventionele componenten), de kleinere print lay-out en de reductie van het opgenomen vermogen. Bovendien bieden de uniforme prints lagere produktiekosten, kleinere voorraden en lagere ontwerpkosten. Hoewel er de laatste jaren een toename van het gebruik van UPL's is, „...loopt Nederland achter ten opzichte van de rest van de wereld. Het duurt hier langer voordat een nieuw produkt op de markt wordt gebracht.”

Het Nederlandse (elektronica-)onderwijs speelt een belangrijke rol in produkt-innovatie. Toch geldt ook hier een zelfde terughoudendheid. Prof. ir. M.P.J. Stevens (TU Eindhoven): „We hebben de techniek in huis, maar we zijn enorm bang om ideeën weg te geven.” Deze houding heeft tot gevolg dat „...er weinig meer geproduceerd wordt op HTS-en en MTS-en, bij voorbeeld schakelingen of produkten. Wel komt er veel theorie binnen. In het reguliere onderwijs heb ik zeven jaar nodig om iets nieuws te doen.”

De verschillende standpunten onderschrijven duidelijk het belang van samenwerking, waarvoor de eerste aanzet is gegeven.





## TERUGBELSYSTEMEN

Onder de aanduiding 'Dial-safe' heeft Repko IDP een serie terugbelsystemen uitgebracht. Hiermee wordt het binnendringen van derden ('hackers') op communicatieverbindingen tegengegaan. De terugbelsystemen worden tussen computers en modems geplaatst. Er zijn vier modellen; een enkel-, drie-, zes- en een vijftien-plus (maximaal 255)-kanalenversie. De éénkanaalsversie DBA 2000 vraagt bij het inloggen een wachtwoord van de gebruiker. Wordt driemaal een fou-

*Een inbelbeveiliging voorkomt ongewenst binnendringen op de communicatieverbinding.*

tief wachtwoord ingevoerd dan wordt de verbinding verbroken. Bij een juist wachtwoord meldt de computer dat de betrokken persoon wordt teruggebeld. Na het verbreken van de verbinding belt de computer het bij het wachtwoord horende nummer terug en brengt de juiste verbinding tot stand. Het apparaat kan maximaal 250 nummers terugbellen. De meerkanalenversies werken volgens hetzelfde principe. Elk kanaal beschikt over een terugbellijn voor het koppelen van een merkonafhankelijk modem.

Inl.: Repko Communications, Vianen, tel.: 03473-70650.



## SLANKE TULP

De Tulip at compact 3 is een AT-compatibele PC die is gebaseerd op de 12,5 MHz Intel 80286 microprocessor. Het systeem is standaard voorzien van een 40 Mbyte harde schijf en heeft een intern geheugen van 1 Mbyte tot 4 Mbyte en LIM EMS 4.0 ondersteuning. Hierdoor kan het intern geheugen boven 1 Mbyte worden beschouwd als uitbreidbaar geheugen voor DTP, elektronische rekenbladen en OS/2. Door de System Password Protection

(met blokkeren/vrijgeven van het toetsenbord en harde reset) moet elke gebruiker zich eerst legitimeren voor hij toegang krijgt tot het systeem. Standaard zijn verder een DGA-adapter, MS-DOS 4.01, MS-Windows en Tulip-diagnose, naar keus een 5,25" 1,2 Mbyte of een 3,5" 1,44 Mbyte diskteststation of beide en kost dan respectievelijk f 4590,- of f 4890,- (excl. btw en zonder monitor).

Inl.: Tulip Computers Nederland, Den Bosch, tel.: 073-405333.

## STATISTISCH GRAFISCH PAKKET

Het Statgraphics pakket van STSC is een interactief statistisch grafisch pakket voor PC's en PS/2. Het pakket biedt ruim 250 statistische en rekenkundige functies voor datamanipulatie en data-analyse en uitgebreide grafische mogelijkheden en is ontwikkeld voor technische toepassingen, kwaliteitscontrole en research en is geschikt voor financiële- en marketing-omgevingen. Met enkele toetsaanslagen is omschakeling tussen cijfermatige gegevens

en grafieken mogelijk. Met versie 4.0 kunnen gebruikers terugkerende bewerkingen, van eenvoudige toetsaanslagen tot complexe analyses die meerdere procedures bevatten, bewaren als macro's of als 'hot keys'. Tevens kan met grotere geheugens en bestanden worden gewerkt. Het pakket ondersteunt Lotus/Intel EMS en XMS (expanded/extended geheugen). Toepassingsvoorbeelden zijn variantie- en regressie-analyse, FFT, kwaliteitscontro-

lefuncties, tijdreeksanalyses en voorspellingstechnieken. Tot de grafische mogelijkheden behoren twee- en driedimensionale punt- en lijn-grafieken, oppervlakte-, cir-

kel- en staafdiagrammen en speciale grafieken voor kwaliteitsbeheersing.

Inl.: Oasis DSS, Nieuwegein, tel.: 03402-66336.

## MICROSOFT WORKS 2.0

Het pakket Microsoft Works voor de PC is verbeterd. De vijf geïntegreerd bruikbare programma's zijn: een tekstverwerker, een elektronisch rekenblad met grafische presentatie, een bestandsprogramma, een communicatiepakket en een interactieve training. De vernieuwde versie 2.0 (Engelstalig) biedt overlappende vensters, toepassing van WYSIWYG schermtechniek, een 'print-

preview'-functie en vergaande afdrukvoorzieningen. Toegevoegd zijn hulpmiddelen als een rekenapparaat, automatische telefoonkiezer, wekker en agenda, een thesaurus, spellingcontrole, toevoegen van bestandsinformatie aan tekstdocumenten (mail-merge), macro's en een etiketten- en formuliergenerator. Het pakket bevat 50 interactieve lessen en demonstraties en tijdens het werken 300 hulpschermen.

Inl.: Microsoft, Hoofddorp, tel.: 02503-13181.

## AT SCHOOTCOMPUTER

Vanaf april is Philips gestart met het aanbieden van een AT-schootcomputer, de LTP3230-044. De PC heeft een 3,5" 1,44 Mbyte diskteststation, een 40 Mbyte vaste schijf en 1 Mbyte RAM en heeft als hart een 12 MHz Intel 80C286 microprocessor. De draagbare AT heeft een LCD-scherm met achtergrondverlichting voor een haarscherp beeld zonder spiegelingen en kleurenemulatie in 16 grijstinten. Via een uit-

breidingsconnector is communicatie op afstand mogelijk via modem en telefoonlijn. Binnen een bedrijf biedt de uitbreidingsconnector ruimte voor een netwerkkaart, zodat de draagbare computer een integraal onderdeel kan vormen van de kantoorautomatisering. In dat geval kan tevens een los AT-toetsenbord worden aangesloten.

Inl.: Philips, Eindhoven.

## BASISBANDMODEMS

De 2170-serie basisbandmodems van Codex/Motorola zijn geschikt voor het transporteren van gegevens vanaf enkele meters tot enkele kilometers. Er zijn vijf modellen voor synchrone/asynchrone communicatie tot netwerkbeheer, waarbij de van hun behuizing ontdane modems in aantallen van 16 in een behuizing worden ondergebracht. De transmissiesnelheid van de 2170 kan variëren van 1200 tot 19.200 baud. De 2172 is een snellere versie voor 32 tot 80 Kbps, waarbij data-interfaces zoals V.11, V.35 en X.21 naar eigen behoefte zijn aan te passen. De typen 2173 en 2174 zijn voorzien van netwerkbeheerfuncties. In combinatie met de Codex 9300 of 9800 netwerkbeheersystemen is configureren mogelijk, het geven van een alarmmelding bij lijn-



*Basisbandmodems voor gegevenstransport over enkele kilometers.*

uitval, of het starten van looptesten. De 2177 is speciaal bedoeld voor asynchrone datatransport tot 19.200 bps over korte afstanden voor V.24 of stroomlusgekoppelde terminals aan host of minicomputer.

Inl.: Geveke Electronics, Amsterdam, tel.: 020-5675504.



## DUAL PLATENSPELER

Dual heeft een nieuwe platen-speler geïntroduceerd. Het apparaat, de CS-503-2, past in de lijn van het 'Audiophile' concept. De speler is voorzien van een zwarte houten (MDF) voet. Enkele belangrijke kenmerken zijn: gelijkstroommotor met frequen-

tieregeld toerental, snaar-aandrijving, 33 1/3 en 45 toeren per minuut, gelijkloop +/- 0,06% (DIN), rumble -50 dB, signaal-ruisafstand 70 dB, element Dual ULM-63E.

De nieuwe CS-503-2 heeft een winkelprijs van f 429,-. Inl.: Rema Electronics, Amsterdam, tel.: 020-114959.

Dual platenspeler CS-503-2.



## NIEUWE KTV'S VAN TELEFUNKEN

De nieuwe ktv MP-212 van Telefunken is uitgevoerd in 'Monitor Style' en heeft een FSQ 'Black Matrix' beeldbuis met een diagonaal van 55 cm. Het apparaat is geschikt voor ontvangst van PAL/SECAM B/G, DKK en NTSC-video. De synthesizer kabeltuner heeft een automatisch zenderzoekstelsysteem en directe kanaalvoer. Dit laatste werkt snel en tijdbesparend met behulp van het kanaaloverzicht van de kabelexploitant. In het geheugen kunnen veertig voorkeuzezenders worden opgeslagen. De geluidsweggevoerd geschiedt via een 10 W (piekvermogen) versterker en een ingebouwde breedbandluidspreker. Er is een hoofdtelefoon aansluiting en een Euro/Scart bus. Bediening gebeurt met de afstandsbediening en een interactief bedieningsmenu op het scherm. Met of zonder Teletext (vier pagina's geheugen) moet resp. f 1.199,- of f 1.099,- worden betaald.

Telefunken heeft verder twee stereo ktv's uitgebracht, de SN-252TT en SN-282TT.

Deze hebben een rechthoekige beeldbuis van respectievelijk 63 en 70 cm en zijn geschikt voor ontvangst van PAL en SECAM. Beide apparaten hebben een 95-kanaal synthesizer kabeltuner met zenderzoekstelsysteem, directe kanaalvoer en een geheugen voor veertig voorkeuzezenders. Het stereo geluidsdeel heeft 2 x 10 W muziekvermogen en twee frontluidsprekers. Een speciaal circuit (APD) zorgt voor pseudo stereo bij mono uitzendingen. Beide apparaten hebben een hoofdtelefoon aansluiting en een Euro/Scart bus. Compleet met Teletext (vier pagina's geheugen), afstandsbediening en interactief bedieningsmenu kosten de '252' en '282' resp. f 1.499,- en f 1.699,-.

Inl.: Fodor Radio B.V., Rotterdam, tel.: 010-4246555.

## MEER CARSTEREO VAN KENWOOD

Kenwood heeft haar carstereo programma uitgebreid met drie aantrekkelijk geprijsde radio-cassettecombinaties. Model KRC-451L is een radio-cassettecombinatie met een digitaal FM/MG/LG

ontvangstdeel, dat is voorzien van 18 voorkeuzestations die handmatig of automatisch kunnen worden geprogrammeerd (Auto Memory). Het cassettedeel heeft autoreverse en Dolby B ruis-



Kenwood radio-cassettecombinatie KRC-451L.

onderdrukking. Tevens kan het cassettedeel (ook geschikt voor metal cassettes) volgende en voorgaande muzieknummers opzoeken door middel van blanco spaties tussen de nummers. De ingebouwde versterker levert 2 x 25 W of 4 x 12,5 W vermogen. Een 'pre-out' aansluiting maakt het mogelijk de combinatie uit te breiden met een eindversterker of

equalizer. De modellen KRC-351L en KRC-251L zijn identiek, uitgezonderd het vermogen (2 x 8 W) en Dolby B. De KRC-251L heeft bovendien geen 'pre-out'. Wel heeft het apparaat onder meer dubbele toonregeling, automatische loudness en anti-diefstalslede. De prijzen bedragen resp. f 699,-, f 599,- en f 499,-. De slede kost f 49,-.

Inl.: Kenwood Electronics Nederland B.V., Aalsmeer, tel.: 02977-43141.

## DRAAGBARE VIDEORECORDER MET TUNER EN LCD SCHERM

De al eerder aangekondigde draagbare videorecorder met ingebouwde tuner en 5 inch LCD beeldscherm, is door Hitachi in de handel gebracht. Het apparaat kan PAL, SECAM en NTSC videocassettes afspelen. De beelden kunnen worden bekeken op het LCD beeldscherm, maar ook is het mogelijk de VT-LC50EM aan te sluiten op een normale ktv. Degenen die veel reizen kunnen met de draagbare recorder vrijwel alle Europese tv-programma's ontvangen (PAL B/G,

D/K en I; SECAM L, B/G en D/K). De VT-LC50 werkt op lichtnet, oplaadbare batterij of via een speciale kabel op de auto accu. Enkele 'features' zijn 'picture search' (5/10/15 x), SP/LP bandsnelheid, automatisch terugspoelen en uitschakelen, 'memory stop' en 'tracking' regeling. De prijs van dit universele apparaat bedraagt ± f 3.999,-.

Inl.: Hitachi Sales Netherlands B.V., Soest, tel.: 02155-16544.

Hitachi videorecorder VT-LC50 met LCD beeldscherm.



Gratis mini-advertenties in RB!



# Programmeerbare LCD-toetsen

## LCD getoetst

Toetsen hebben vaak meerdere functies, zoals bij een PC-keyboard, besturingspanelen en schakelborden. Het onderscheid tussen gecombineerde toetsfuncties is echter nauwelijks op de toetsen zelf aan te geven. Met programmeerbare LCD-toetsen wordt het totale oppervlak van de toets benut en kunnen naast letters en cijfers ook symbolen worden afgebeeld. Bij het omschakelen naar een andere functie wordt dan tevens het toetsopschrift razendsnel aangepast.

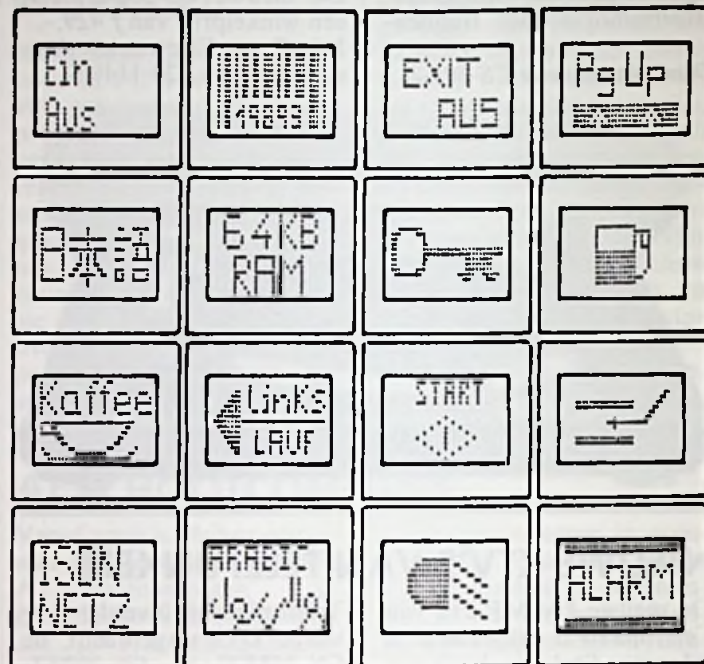
**H**et gebruik van LCD-techniek in toetsen maakt uiteenlopende toepassingen mogelijk, uiteenlopend van verlichte LCD-toetsen tot complete viertalige toetsenborden.

### TheKey

De LC16 is een multifunctionele toets is, bijgenaamd TheKey. Elke toets met afmetingen van 24 x 23 x 25 mm (lxbxh) is niet gegraveerd, maar heeft in plaats daarvan een geïntegreerd LCD schermje (18 x 13,5 mm) met een puntenmatrix van 32 x 16 voor het afbeelden van elk gewenste symbool of de tekst

*Meertalig toetsenbord waarbij ook de lettertoetsen LCD-pictogrammen hebben; met enkele toetsdrukken zijn vier talen binnen milliseconden omschakelbaar.*

van de gekozen functie. De puntgrootte is 0,4 x 0,6 mm. Het schermje is voorzien van gekleurde achtergrondverlichting, de kleuren rood en groen zijn programmeerbaar. Hierdoor kunnen hoofd- en bijzaken van elkaar worden onderscheiden en is het aflezen van de programmeerbare opschriften, ook onder ongunstige omgevingslichtcondities, verzekerd. Naast het normale schakelcontact, een maakcontact, beschikt elke toets over vier extra aansluitingen. Aansluiting 1 en 2 dienen voor de voeding (+5 V, maximaal 0,5 mA), aansluiting 3 levert de klokpuls voor de speciale LCD stuur-IC's van de fabrikant (beschikbare klokfrequentie tussen 38,4 kHz en 1 MHz). Aanpassing van de beeldherhalingsfrequentie aan de werkelijke klopfrequentie is mogelijk met een speciaal commando. Aanslui-



*Voorbeelden van pictogrammen die mogelijk zijn met de LC 16 toetstableaus.*

ting 4 is de datalijn, waarover de adresgegevens, commando's en beeldinformatie worden overgestuurd naar elke toets. Elk datawoord bestaat uit 11 bits, namelijk een startbit, 8 databits, 1 pariteitbit en een stopbit. Het pariteitbit zorgt voor het onderscheid tussen adres, data en commando('s). Is het pariteitbit 'even', dan wordt een adres verstuurd (een bepaalde toets geselecteerd) en is deze 'oneven' dan betreft

het ofwel een commando, ofwel beeldinformatie. Voor selectie van de verschillende toetsen staan de adressen 000-0FE (hexadecimaal) ter beschikking. Code 0FE selecteert alle toetsen die zich op de bus bevinden. Het eerste datawoord na een adreswoord is één van de volgende drie commando's: code 041 betekent beeldherhalingsfrequentie instellen, code 040 betekent achtergrondverlichting instellen en met commandocode 000 worden de beeldgegevens overgenomen. Deze bijzondere schakelaars zijn waterdicht uitgevoerd.

### TheBoard

Veel verder gaat de ontwikkeling van PC-toetsenborden met toegevoegde waarde toetsen. De eenvoudigste uitvoering van TheBoard heeft, boven het standaard toetsenbord, een rij van 12 verbrede functietoetsen met daarvoor een extra serie LCD-toetsen (matrix van 20x8 punten) die binnen milliseconden zijn te programmeren. Het toetsenbord heeft, onder de ENTER-toets, een zogenaamde string-toets. Hiermee kunnen alle toetsen

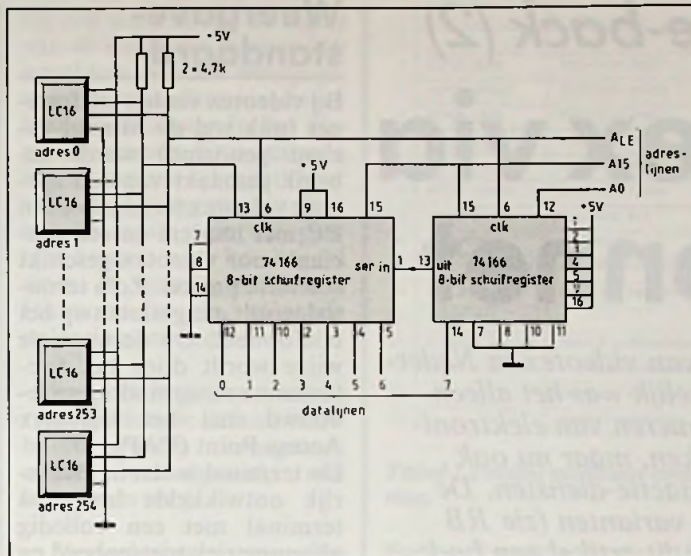




van TheBoard afzonderlijk worden geprogrammeerd. Een string kan bestaan uit een tekenreeks tot 126 toetsaanslagen, een zogenaamde macro, die u later aanroept door het indrukken van een enkele toets waaraan deze is toegekend. Met behulp van de meegeleverde LC Tool programmatuur komen alle mogelijkheden pas goed tot hun recht. Met LC Tool kan men strings en pictogrammen samenstellen op vier verschillende bordniveaus: normaal, shift, alt en control. U kunt bijvoorbeeld:

- \* uitgebreide commando's voor bepaalde softwarepakketten
- \* complexe en tijdrovende commando's voor instellingen, afdrukken en besturen
- \* specifieke tekstcomponenten, zinnen
- \* afhandelingsreeksen voor teletex, modem, plotter of machinebesturing

als een serie tekens naar elke individuele toets sturen. De verschillende functies kunt u zichtbaar maken op de venstertjes van de LCD-toetsen. Pictogrammen, ontworpen met LC Tool (geschikt voor elke IBM-PC/AT of PS/2) zijn alleen bedoeld voor het toetsenbord en niet voor gebruik op het scherm of de printer. Er is speciale programmatuur noodzakelijk die meertalige tekstverwerking en printer drivers kan verwer-



**Aansturing van een LCD-toetsenveld met behulp van enkele schuifregisters, via enkele adres- en datalijnen, vanuit een 8031/51 processor.**

ken. Deze software lost alle problemen op die te maken hebben met het scherm en de printer.

## Emulatie toetsenbord en laptop

Hierbij zijn de bovenste twee extra rijen met elk 12 toetsen uitgevoerd als LCD-toetsen en links van het standaard toetsenbord bevinden zich de gangbare 10 functietoetsen - maar nu ook uitgevoerd als

LCD toetsen. Deze uitvoering is speciaal aangepast op PC's die worden gebruikt als terminal voor minicomputers en hosts. In elk LCD-emulatietoetsenbord zijn eigenlijk vier verschillende toetsenborden opgeslagen. Door het indrukken van één toets verandert het toetsenbord in een handomdraai in een

- \* PC toetsenbord voor normaal PC-gebruik
- \* 3270 emulatie
- \* 3270 emulatie voor host toepassingen
- \* VT 220 emulatie

Binnen milliseconden is omschakeling van de ene inscriptie/functie naar de andere mogelijk.

## Meertalig toetsenbord

Het toppunt van alle mogelijkheden is, om naast de functietoetsen ook alle standaard letter- en cijfertoetsen te vervangen door LCD-toetsen. Inmiddels stijgt de prijs ruim uit boven die van een standaard PC, maar nu kent het toetsenbord ineens latijns, arabisch, cyrilisch, grieks, japans, wetenschappelijke symbolen en ander fraais dat u er zelf 'bijprogrammeert' met de editor van LC Tool. In het geheugen is ruimte voor het opslaan van 12 complete tekenreeksen, waarvan er steeds vier direct oproepbaar zijn. Voor correspondentie in erg vreemde talen of het samenstellen van ingewikkelde rapporten met veel wiskundige of chemische formules via de PC zal een laserprinter onontbeerlijk zijn om alles naar behoren af te drukken. Een monitor met hoge resolutie, gestuurd door een super-grafische kaart, lijkt ook geen overbodige investering in zo'n geval. Overigens is er ook al een laptop met programmeerbare LCD-toetsen van dezelfde firma leverbaar. □

*Inl.: Hohe Electronics GmbH, Industriegebiet König, Postfach 2252, D-6680 Neunkirchen, Duitsland, tel.: 06821-86060.*

# DAN IS HET GEHEEL MEER

Het oplossend vermogen van een bruistablet

Een collega van U kampte vanmiddag met een ingewikkeld technisch probleem.

Het oplossend vermogen van een RB-lezer is verbluffend;

U schetste de meest praktische oplossing zo uit de losse pols op de achterkant van een luciferdoosje.

Reageert U de volgende keer net zo alert?

Het staat in RB, maar in welk nummer, welke jaargang?

Met een goed geïndexeerde verzamelmap liggen probleemoplossingen binnen handbereik.

Voorkom gezichtsverlies en neem een verzamelband.

Voor slechts fl. 14,50 maakt U van Uw RB's een compleet naslagwerk met encyclopedische allure.

Bel Branko Hofman (02940-15210) en bestel: nummer 470004





## Videotex come-back (2)

# Videotex via telefoonnet

*De grootschalige invoering van videotex in Nederland is nu een feit. Aanvankelijk was het alleen een medium voor het distribueren van elektronische informatie uit databanken, maar nu ook voor communicatie- en transactie-diensten. De netwerk-topologie kent drie varianten (zie RB 4/90). Eén daarvan komt in dit artikel aan bod: de netwerkstructuur en communicatie van de telefoon-variant.*

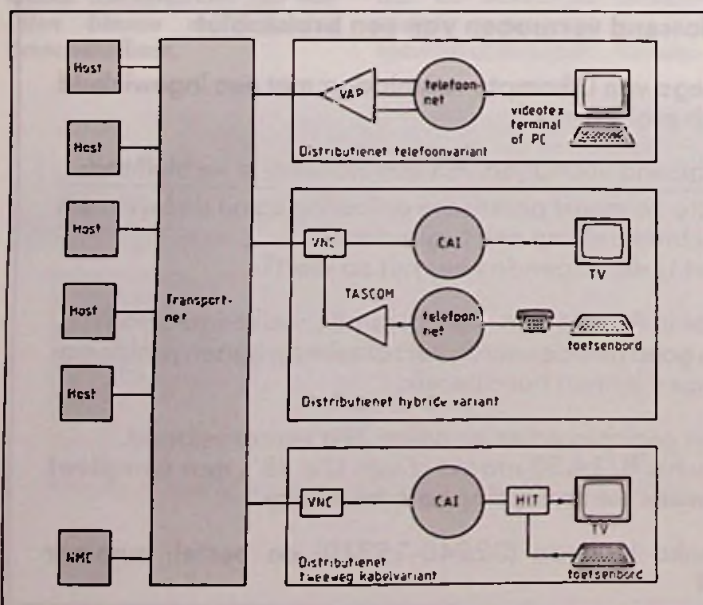
**H**et succes van de franse videotex dienst Télétel, eind jaren tachtig, is aanleiding geweest tot het ontstaan van een drietal initiatieven om tot een grootschalige invoering van videotex in Nederland te komen. Deze initiatieven maakten allen gebruik van een andere netwerk-topologie nl.: de *telefoonvariant* (informatie-overdracht via het telefoonnet), de *hybride variant* (een combinatie van het telefoonnet en het kabeltelevisie-netwerk) of de *rweeweg kabelvariant* (via het kabeltelevisie-netwerk).

Om het grote aantal initiatieven in Nederland op gebied van videotex te bundelen werd in 1989 Videotex Nederland (VTN) opgericht. Een

van haar doelstellingen is de opbouw van een landelijk transparant netwerk. Gebruikers moeten via het videotex-netwerk van VTN met verschillende randapparatuur en via verschillende netwerkstructuren de dienstenaanbieders kunnen bereiken. Tegelijkertijd impliceert een transparant net dat de leveranciers van diensten hun consumenten kunnen bereiken, ongeacht welke videotex randapparatuur zij bezitten (zie fig. 1).

Het netwerk van Videotex Nederland is opgebouwd rond een pakket geschakeld transportnetwerk. Hierop worden de host-computers van de dienstenaanbieders aangesloten. De gebruikers krijgen toegang tot dit transportnet via een van de drie mogelijke distributienetwerken (zie fig. 1).

**Fig. 1 Opbouw van het landelijk videotex netwerk.**



## Weergave-standaard

Bij videotex via het telefoonnet (ook wel de Minitel-variant genoemd) wordt gebruik gemaakt van een speciale videotex terminal of een PC met modem en een speciaal voor videotex geschikt software pakket. Zo'n terminal wordt aangesloten op het telefoonnet. Op de normale wijze wordt door het telefoonnet een verbinding opgebouwd met het Videotex Access Point (VAP).

De terminal is een in Frankrijk ontwikkelde low cost terminal met een volledig alfanumeriek toetsenbord en een monochroom weergavescherm. In Frankrijk is de terminal uitgerust met de Télétel en de ASCII weergavestandaards. De terminal voor de Nederlandse markt is naast deze twee ook nog uitgerust met de Prestel standaard, daar dit hier de nu meest toegepaste videotex standaard is.

De weergavestandaard van de terminal is omschakelbaar door de gebruiker of vanuit het netwerk. Hierdoor is het mogelijk dat de terminal door het netwerk wordt ingesteld op een weergavestandaard die overeenkomt met die van de host, zonder dat de gebruiker weet welke weergavestandaard dit is.

In de Télétel en de Prestel weergavestandaard worden door de terminal 24 regels van 40 karakters weergegeven, bij ASCII 24 regels van 80 karakters.

In plaats van de videotex terminal kan ook gebruik worden gemaakt van een geschikte homecomputer, met een modem en een software pakket.

## Videotex Access Point

De functionaliteiten van een Videotex Access Point (VAP) kunnen het best aan de hand van een voorbeeld-sessie worden toegelicht.

De gebruiker kiest het telefoonnummer van een VAP. Via het telefoonnet wordt hij verbonden met een vrije ingang. Door het belsein op deze ingang zal het modem, verbonden met deze ingang van de VAP, het gesprek beantwoorden. Hierna stuurt de VAP een bepaalde

karakterreeks uit. Dit is de 'Request for the Terminal Facility Identifier (TFI)', waarmee de terminal wordt uitgenodigd om automatisch zijn mogelijkheden op te geven. De terminal en het PC software pakket van VTN zullen op deze request reageren door aan te geven welke standaard ondersteund wordt: Prestel, Télétel of ASCII. Volgt binnen bepaalde tijd geen antwoord, dan wordt automatisch voor Prestel gekozen.

De VAP stuurt nu het welkomst-beeld naar de terminal. Naast wat algemene informatie bevat dit beeld een invulveld waarop de gebruiker de naam van de door hem gewenste dienst kan invullen. Intern in de VAP is een lijst opgenomen waarin de aangesloten diensten zijn opgenomen. Van iedere dienst zijn de volgende gegevens vermeld:

- de dienstnaam
- het netwerkadres waaronder deze dienst op het transportnet bereikbaar is
- de weergavestandaard waarmee de dienst werkt
- het protocol waarmee de host computer zal communiceren met de VAP

Met behulp van deze gegevens kan de VAP de terminal omschakelen in de juiste weergavestandaard, een verbinding opbouwen en de communicatie met deze dienst starten volgens het opgegeven protocol.

Alle gegevens van de gekozen dienst kunnen nu door de VAP aan de gebruikersterminal worden doorgegeven. Na beëindiging van de sessie door de gebruiker of de dienst krijgt de gebruiker wederom het welkomstbeeld uit de VAP.

De modems, verbonden met de ingangen van de VAP's, zijn zogenaamde multi standaard modems. Deze stellen zich automatisch in op het modem in de terminal bij de gebruiker. De ondersteunde snelheden zijn: 300, 1200/75, 1200 en 2400 bits/s.

## Het transport-netwerk

Het transportnetwerk vormt het centrale schakelende deel binnen het netwerk van Videotex Nederland. Alle distribu-



tienetten zijn op het transportnet aangesloten. Ook de hosts, waarin de deelnemende diensten zijn ondergebracht, zijn aangesloten op dit netwerk. Het transportnet is een pakket-geschakeld datanetwerk, gebaseerd op de X.25 aanbeveling. Hiervoor wordt het Datanet I van PTT Telecom gebruikt. Via dit transportnet kunnen de VAP's en VNC's virtuele verbindingen opbouwen met de aangesloten hosts. Hierdoor kunnen gebruikers worden verbonden met de door hen gewenste dienst.

Boven de X.25 protocollen moeten tussen de VAP/VNC en de host nadere afspraken worden gemaakt over de te voeren communicatie. De mogelijkheden voor deze protocollen zijn het Prestel Gateway 2.2+ protocol of varianten van het X.29 protocol.

Een speciale host, aangesloten op het transportnet, is het Network Management Centre (NMC). Naast het algemene beheer van dit netwerk vervult het NMC een belangrijke taak in de verrekening van het gebruik van het netwerk.

## Data syntaxes

Bij een videotex data syntax (of weergave standaard) moet onderscheid worden gemaakt tussen de codering voor de karakters en de codering voor de attributen. De attributen van een karakter bepalen hoe een karakter op het scherm wordt weergegeven (voorground kleur, achtergrond kleur, knipperen, etc.). De karaktercodering is in alle gevallen gebaseerd op de ASCII-tabellen. Voor de overdracht van attributen zijn speciale control codes gedefinieerd.

Voor alle weergave standaards geldt dat data naar de terminal asynchroon worden uitgezonden met 7 databits plus één even pariteitsbit.

## Prestel

De Prestel data syntax is de oudste videotex weergave standaard. Deze is gedefinieerd in het begin van de 70er jaren. In die tijd was computer-geheugen nog redelijk duur. Om deze reden is bij de definitie van de syntax uitgegaan van een display geheugen van 1 kByte.

Bij een scherm van 24 regels van 40 karakters kunnen 960 karakters worden weergegeven. Per karakter is dus 1 byte beschikbaar in het display geheugen. Er is dus geen extra ruimte beschikbaar voor de opslag van attributen. De opslag hiervan gaat ten koste van het aantal weer te geven karakters. Hiervoor is de volgende oplossing gevonden:

- Aan het begin van iedere regel gelden de default attributen (witte voorground, zwarte achtergrond, niet knipperen etc.).

- Veranderingen van een attribuut worden opgeslagen in het display geheugen. Dit neemt een karakterpositie in beslag, welke op het scherm wordt weergegeven als een spatie.

- Een verandering van een attribuut blijft geldig tot het eind van de regel, of tot een tegengesteld commando wordt ontvangen.

Dit systeem van attribuutcodering wordt wel aangeduid als seriële attributen (voor de beschikbare attributen, zie kader).

Deze attributen worden naar de terminal verzonden als een

	4	5
0		
1	ALPHA ROOD	GRAFISCH ROOD
2	ALPHA GROEN	GRAFISCH GROEN
3	ALPHA GEEL	GRAFISCH GEEL
4	ALPHA BLAUW	GRAFISCH BLAUW
5	ALPHA MAGENTA	GRAFISCH MAGENTA
6	ALPHA CYAAN	GRAFISCH CYAAN
7	ALPHA WIT	GRAFISCH WIT
8	KNIPPEREND	VERBORGEN
9	NIET KNIPPEREN	AANEENGESLOTEN
10	END BOX	GRAFISCH GESCHIEDEN
11	START BOX	
12	NORMALE HOOGTE	ZWARTE ACHTERGROND
13	DUBBELE HOOGTE	NIEUWE ACHTERGROND
14		GRAFISCH HOUDEND
15		RELEASE GRAPHICS

Tabel 1 Prestel attribuut codering.

Escape karakter (code 1/B) gevolgd door een karakter uit de kolommen 4 of 5 van de karakterset. In tabel 1 worden deze codes weergegeven.

## Télétel

De Télétel weergave standaard is ontwikkeld kort na de Prestel syntax. Door daling van de geheugenprijzen was het in die tijd mogelijk de syntax te baseren op een display geheugen van 2 kByte. Hierdoor zijn per karakterpositie 2 bytes beschikbaar: 1 voor de karaktercode en 1 voor de attributen. Als gevolg hiervan is het mogelijk om in de Télétel syntax bin-

nen een woord attributen te veranderen zonder dat hiervoor een spatie noodzakelijk is.

Naast de extra ruimte voor de attributen kent de syntax een meer intelligente scherm-aansturing dan Prestel. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om de cursor met een direct commando op een willekeurige positie op het scherm te plaatsen en kunnen delen van het scherm op eenvoudige wijze worden gewist. Ook kan de inhoud van het Télétel scherm scrollen.

Als extra attributen boven Prestel kent Télétel de kleur zwart, dubbele breedte, dubbele afmeting (dubbele breedte plus dubbele hoogte), onderstrepen en inverteren (verwisselen van voor- en achtergrond).

De karaktercodering binnen Télétel is vrijwel gelijk aan die voor Prestel. In plaats van een alpha - en een grafische mode, zoals in Prestel, kent Télétel drie karaktersets, waarvan er steeds één actief kan worden gemaakt. Met de control code Shift In (SI, code 0/F) wordt de normale alfabetische karakterset geactiveerd, met code Shift Out (SO, code 0/E) de set van semi-grafische karakters. De control code Single Shift 2 (SS2, code 1/9) zorgt er voor dat uitsluitend het volgende karakter uit de derde karakterset wordt genomen. Deze set bestaat uit een aantal speciale karakters en een aantal niet spatierende accenten. Deze accenten vormen samen met normale karakters geaccentueerde karakters. Het karakter é wordt gecodeerd als de reeks 1/9 4/2 6/5. De eerste twee karakters vormen het accent 'en de laatste code het karakter e. De SS2 is in zijn werking altijd beperkt tot het eerstvolgende karakter. Het is dus geen 'locking shift' zoals SI en SO.

De werking van de attribuutcodes in de Télétel syntax is als volgt. Ontvangen attribuutcodes worden in de terminal ingezameld en toegevoegd aan de cursor. Zij hebben geen direct effect op het scherm en veroorzaken geen spatie. Indien een normaal karakter wordt ontvangen wordt dit weergegeven volgens de huidige cursor attributen. Deze attributen volgen verder de cursor-positie op het scherm, ook bij overgang naar andere regels.

### De beschikbare seriële attributen:

- Alpha rood, groen, geel, blauw, magenta, cyaan, wit: De betreffende kleur wordt de voorground kleur van de volgende karakters op de regel. De terminal wordt in de alpha mode geschakeld, d.w.z. de normale karakters uit de ASCII-tabel worden weergegeven.

- Knipperen (flashing): De volgende karakters zullen knipperend worden weergegeven.

- Niet knipperen (steady): Heft het knipper attribuut op.

- End box, Start box: Geen attributen in de normale zin. Deze codes worden gebruikt in de data collectie functie.

- Dubbele hoogte: Alle volgende karakters worden in dubbele hoogte weergegeven. Zij bezetten de huidige regel plus de volgende regel. Alle karakters op de volgende regel worden door het dubbele hoogte commando afgedekt. Dubbele hoogte op de onderste regel van het beeld is onmogelijk.

- Normale hoogte: Heft het dubbele hoogte commando op.

- Grafisch rood, groen, geel, blauw, magenta, cyaan, wit: De betreffende kleur wordt de voorground kleur van de volgende karakters op de regel. De terminal wordt in de grafische mode geschakeld. Volgende karaktercodes uit de kolommen 2, 3, 6 of 7 worden weergegeven als semi-grafische tekens, waarbij de karakterrechthoek is onderverdeeld in 6 vlakken. Karaktercodes uit de kolommen 4 en 5 worden normaal weergegeven (hoofdletters).

- Verborgen informatie (concealed): De volgende informatie wordt pas op het scherm weergegeven na het indrukken van de 'onthul toets' door de gebruiker.

- Grafisch aaneengesloten: In grafische mode worden de semi-grafische karakters aaneengesloten weergegeven.

- Grafisch gescheiden: In grafische mode worden de semi-grafische karakters zodanig weergegeven dat er een kleine ruimte tussen de vlakken aanwezig blijft.

- Zwarte achtergrond: De achtergrondkleur wordt zwart.

- Nieuwe achtergrond: De huidige voorgroundkleur wordt de achtergrondkleur.

- Grafisch houdend: De volgende plaatsen op de huidige regel in het display geheugen die worden ingenomen door attribuut codes worden niet langer weergegeven als spaties. In plaats hiervan wordt op deze plaatsen het laatste grafische karakter weergegeven.

- Release graphics: Heft de actie van grafisch houdend op.



De codering van de attributen is weergegeven in tabel 2. De ISO standaard 6429 onder code 5/B wordt nader besproken onder de ASCII syntax.

	4	5
0	VOORGR. ZWART	ACHTERGROND ZWART
1	VOORGR. ROOD	ACHTERGROND ROOD
2	VOORGR. GROEN	ACHTERGROND GROEN
3	VOORGR. GEEL	ACHTERGROND GEEL
4	VOORGR. BLAUW	ACHTERGROND BLAUW
5	VOORGR. MAGENTA	ACHTERGROND MAGENTA
6	VOORGR. CYAAN	ACHTERGROND CYAAN
7	VOORGR. WIT	ACHTERGROND WIT
8	KNIPPEREND	VERBORGEN
9	NIET KNIPPEREND	NIET ONDERLIJND
10		ONDERLIJND
11		ESCAPE NAAR ISO6429
12	NORMALE AFMETING	NORMALE POLARITEIT
13	DUBBELE HOOGTE	INVERSE POLARITEIT
14	DUBBELE BREEDTE	
15	DUBBELE AFMETING	ONTHUL DISPLAY

Tabel 2 Télétel attribuut codering.

## ASCII

De ASCII weergave standaard is in feite al een zeer oude syntax, maar wordt zeer veel toegepast. In de loop der jaren zijn er een aantal functionaliteiten aan de weergavestandaard toegevoegd. De

Tabel 3 De control codes CO en ESC.

CODE REEKS	MNEMONIC	INTERPRETATIE
0/0	NUL	Geen actie
0/7	BEL	Genereert bel
0/8	BS	Cursor 1 plaats naar links Geen wrap around in kolom 1
0/9	HT	Ga naar volgende TAB stop of naar einde regel. TAB stops zijn 1, 9, 17, 25, ...
0/A 0/B 0/C	LF VT FF	Cursor 1 plaats omlaag. Resulteert in scrolling op regel 24
0/D	CR	Ga naar kolom 1 van deze regel
1/1	XON	Hervat het uitzenden van data na een stop door XOFF
1/3	XOFF	Stopt het uitzenden van data
1/8 1/A	CAN SUB	Geeft het fout symbool weer Breekt control reeks af
1/B	ESC	Start van een control reeks
ESC 7		Slaat cursor positie en attributen op
ESC 8		Herstelt cursor positie en attributen
ESC D	IND	Identiek aan LF
ESC E	NEL	Identiek aan CR LF
ESC M	RI	Cursor 1 plaats omhoog. Indien op regel 1, scroll omlaag
ESC [	CSI	Control Sequence Introducer
ESC c	RIS 2)	Reset terminal

meest bekende hiervan is de ANSI extensie. Hiermee zijn een intelligente schermaansturing en bepaalde attributen mogelijk. De ASCII weergave standaard binnen het netwerk van Videotex Nederland volgt de ISO standaard 6429, welke in grote lijnen gelijk is aan de ANSI extensie.

De control codes binnen de ASCII weergave standaard kunnen in 3 groepen worden verdeeld. De eerste groep bestaat uit de control codes uit de C0 set (d.w.z. de eerste twee kolommen uit de ASCII tabel). De tweede groep bestaat uit een ESC karakter gevolgd door een karakter uit de kolommen 3 - 7. De control codes uit deze twee groepen met hun betekenis zijn vermeld in tabel 3.

De derde groep control codes bestaat uit een zogenaamde CSI sequence. Een CSI sequence is een reeks karakters met als eerste karakter ESC, als tweede karakter [(5/B) en als laatste karakter een karakter uit de kolommen 4 - 7. Dit laatste karakter bepaalt de aard van de control code. Tussen de ESC 5/B en het laatste karakter kunnen 1 of meer parameters zijn opgenomen. Deze parameters wor-

CODE REEKS	MNEMONIC	INTERPRETATIE
CSI Pn A	CUU	Cursor n regels omhoog. Stop op bovenste regel. Default = 1
CSI Pn B	CUD	Cursor n regels omlaag. Stop op onderste regel. Default = 1
CSI Pn C	CUF	Cursor n kolommen naar rechts. Default = 1
CSI Pn D	CUB	Cursor n kolommen naar links. Default = 1.
CSI Pr ; Pc H	CUP	Cursor naar regel r en kolom c Defaults voor r en c = 1 CSI H komt overeen met de home positie (links boven).
CSI Ps J	ED	Wis in display. Ps = 0: Van cursor tot einde scherm Ps = 1: Van begin van scherm tot cursor (incl.) Ps = 2: hele scherm
CSI Ps K	EL	Wis binnen regel Ps = 0: Van cursor tot einde regel Ps = 1: Van begin regel tot cursor (inclusief). Ps = 2: Wis hele regel
CSI Pn L	IL	Voeg n lege regels in. De huidige regel plus de volgende regels worden omlaag geschoven. De laatste n regels gaan verloren.
CSI Pn M	DL	Wis n regels beginnend met de huidige regel. De overige regels schuiven omhoog. De laatste n regels zijn leeg
CSI Pn @	ICH 1)	Voeg n karakters in, beginnend bij de cursor positie. De laatste n karakters gaan verloren. Cursor blijft staan
CSI Pn P	DCH	Wis n karakters op de huidige regel, beginnend bij de cursor Overige karakters naar links
CSI 2 h CSI 4 h	SM2 3) SM4 1)	Blokkeer het toetsenbord Start invoeg mode
CSI i	MC 3)	Print scherm
CSI 2 l CSI 4 l	RM2 3) RM4	Deblokkeer toetsenbord Stop invoeg mode
CSI Ps m	SGR	Selecteer attributen Reeks Ps parameters bepalen de gewenste attributen

Noot 1) Karakters worden uitsluitend ingevoegd op de huidige regel. Karakters aan het eind van de regel gaan verloren.

2) De uitgangspositie voor de terminal in de ASCII weergavemode is: alle attributen af, scherm schoongemaakt, cursor in home positie.

3) Niet in Télétel mode.

Tabel 4 De CSI control codes.

den met de normale cijfers gecodeerd als decimale getallen. Als scheiding tussen parameters wordt het karakter ; gebruikt. De CSI control codes zijn opgenomen in tabel 4.

Om de cursor op de 10e rij en de 65e kolom van het scherm te plaatsen kan het volgende commando worden gegeven:

CSI I 0 ; 6 5 H

In hexadecimale notatie wordt dit commando:

1/B5/B3/13/03/B3/63/54/8

De parameters voor de commando's hebben default waarden. Indien het commando zonder de parameters wordt gegeven worden de default waarden gebruikt. Indien het commando CSI H wordt gegeven worden de default waarden voor de rij en de kolom gebruikt (1) en wordt de cursor links boven in de hoek geplaatst.

*Volgende maand: hybride en tweeweg kabelvariant.*

*Inl.: Videotex Nederland, Nieuwegein, tel. 03404-70711.*



# High-technology

Editorial

## printplaten met snelle levertijden uit de U.K.

De ontwerpfase van een nieuw elektronica-produkt vergt vaak meer tijd dan aanvankelijk was voorzien, terwijl de introductie van het betreffende produkt, veelal ruim van tevoren geplanned tijdens een beurs of internationale verkoopbijeenkomst, geen uitstel meer toelaat.

In de elektronica-industrie heeft zich op basis van deze ontwikkelings-stagnatie een branche ontwikkeld met als doel deze achterstand in te halen en weg te werken. Deze branche geldt zo goed, dat men kan spreken van een markt met wildgroei.

Een groot aantal aanbieders in deze markt is beknot door hun eigen specialisatie. Hierdoor is de industrie genoodzaakt in de diverse fases van ontwerp, prototype, aanloopserie en produktieserie, te rade te gaan bij verschillende leveranciers.

De gevolgen zijn bekend. Bij herhaling moet de dialoog worden opgestart en de beurs voor "tooling" opnieuw worden opengetrokken. Bovendien is de aansluiting van de ene op de andere leverancier niet altijd even naadloos, waardoor het beoogde inhaal-effect teniet wordt gedaan.

Nu zijn er in Engeland twee bedrijven, die zich na grondig onderzoek in deze materie hebben verbonden tot een hecht team; de synergie van de kennis van SM Design Ltd. en de productiemogelijkheden van Huntrose Circuits Ltd. vormt welhaast de ideale combinatie.

Als introductie volgt hieronder een kort profiel van de twee betrokken bedrijven en een grove schets van de grenzen waarbinnen de combinatie optimaal kan worden ingezet.

### SM Designs Ltd.

SM Designs is een jong (1988), energiek en onafhankelijk ontwerp-bureau dat met 15 personeelsleden sterk is in op CAD gebaseerde elektronica-ontwerp en management consultancy. De twee directeuren, Peter Simpson en Mark Cornish, hebben beiden hun wortels in de telecommunicatie-industrie en zijn perma-

nent in dialoog met de toonaangevende bedrijven van de elektronica-industrie.

Een dialoog, waarin – door de tumultueuse ontwikkelingen op de elektronica-markt – de grenzen steeds weer moeten worden verlegd.

SM Design beschikt over Racal Redac Visula en Maxi II CAD ontwerp-systemen. Daardoor is men in staat de meest gecompliceerde ontwerpen efficiënt uit te voeren en tevens tijdens elke fase in het project gedocumenteerd terug te koppelen met gedrukte layouts en verbindinglijsten. Ook kunnen wijzigingen eenvoudig en accuraat via fax of modem gerealiseerd worden.

Beide directeuren zijn regelmatig in Nederland en zijn in geval van nood nog dezelfde dag op lokatie. Bij uitbreiding van de activiteiten overweegt men een filiaal in Nederland te openen.

SM Designs heeft een uitstekende reputatie opgebouwd in de fine-line SMD-multilayer ontwerpen, maar vooral ook door gebleken betrouwbaarheid, flexibiliteit, snelheid, persoonlijke- en efficiënte service, opgebouwd in 20 jaar industriële elektronica-ervaring. Een gecompliceerd ontwerp is desgewenst binnen 5 dagen gereed.

Het bedrijf beschikt over een eigen SMT afdeling, waarin de aanloopseries geassembleerd kunnen worden. Nederlandse bedrijven kunnen deze faciliteit gebruiken om SMT ervaringen op te doen, alvorens men zelf overgaat tot het plaatsen van "pick-en-place" machines.

### Huntrose Circuits Ltd.

Huntrose (1975) maakt sinds 1988 als werkmaatschappij met 50 werknemers deel uit van de Letchworth Management Services, een financiële groep die nog twee grotere printfabrieken onder zijn vleugels heeft.

Het doel van de groep is om Huntrose binnen afzienbare tijd door te laten dringen tot de top van de Europese printindustrie. De groep heeft zich in deze verzekerd van twee top-experts uit de Engelse gedrukte bedrading industrie:

Walter Sissons is verantwoordelijk voor de

productie en Gordon Dixon voor de kwaliteit. Deze kader-combinatie tezamen met de deskundige inbreng van ervaren vakmensen uit de industrie hebben Huntrose al een flink eind op weg geholpen. De bestaande lokatie bepaalt nu de grens van het kwaliteitsniveau. De groep heeft daarom in 1989 besloten een nieuwe fabriek te bouwen. Deze wordt medio 1990 opgeleverd. Dan worden tevens de goedkeuringen voor MILL SPEC en CECC verwacht. Dit betekent voor Huntrose het visitekaartje voor de absolute top.

Naast de speciale materialen en technieken, zoals Teflon, multilayers en de speciale, toegepaste druktechnieken is Huntrose in staat binnen 36 uur gecompliceerde multilayer prototypes te leveren. Het begrip werkdagen kent men bij Huntrose niet; de "Huntspeed" afdeling werkt ook in de weekenden door. Als de aanloopseries binnen enkele weken moeten worden geleverd kan Huntrose deze probleemloos inpassen in het normale productieschema. Men hanteert voor herhalingsopdrachten levertijden van slechts 6 weken.

Huntrose beschikt over een Marconi MID-DATA Systeem dat door CAD data wordt gevoed. Deze informatie wordt dan getransformeerd naar de McDONALD DETTWEILER laser fotoplotter en haar CNC uitgang. De fotoplotter is zo snel dat voor elke herhalingsopdracht de films opnieuw worden geplot, zodat bij elke produktierun wordt uitgegaan van MASTERFILMS. Dit garandeert optimale kwaliteit van de printplaat.

Door een uitstekende organisatie is Huntrose in staat onder de JIT en ZERO DEFECTS condities te leveren.

Uiteraard kunnen ontwerpen van andere CAD systemen probleemloos verwerkt worden met de gebruikelijke Gerber of Emma plotfiles met de bijbehorende produktie- en vrijgave specificaties, soldeermaskers, etc.

### De ideale combinatie

Na twee jaren van hechte samenwerking zijn SM Designs en Huntrose feilloos op elkaar afgestemd en ingespeeld. Men kent elkaars sterke maar ook de minder sterke eigenschappen.

Afstemming met een nieuwe leverancier neemt altijd enige tijd in beslag. Het is zeker de moeite waard de combinatie van SM Design en Huntrose te onderzoeken.

Inlichtingen over SM Designs en Huntrose Circuits Ltd.

Huntrose Circuits Europe  
von Weberlaan 10  
3055 HX Rotterdam  
tel. 010-4223278  
fax. 010-4182799



# Intermediair tussen vakgenoten!

*Electronic Mail is een rubriek voor lezersbrieven en voor artikelen die discussies kunnen uitlokken over actuele onderwerpen m.b.t. elektronica/elektrotechniek. Het dient als intermediair tussen vakgenoten. Publicatie geschiedt op persoonlijke titel. De redactie behoudt zich het recht voor bijdragen in te korten.*

## Analoog verwaarloosd ten gunste van bitsrace

Geachte redactie,

Er heerst tegenwoordig een (gezonde?) belangstelling voor de bit- en oversampling-race in CD spelers die werd ontketend door voornamelijk de Japanse fabrikanten. Het lijkt wel alsof geldt: hoe meer, hoe beter. Er is echter meer. Iedereen heeft het over digitale fenomenen die in de CD-spelers van heden afbreuk zouden doen aan de bereikbare geluidskwaliteit met als nieuwste hit: jitter. Nooit echter spreekt er iemand over het analoge deel van de speler.

Als sinds de eerste CD-speler viel mij voortdurend op, dat de oude analoge platenspeler veel muzikaler klonk. Dat had betrekking op een apparaat van de eerste generatie, een Philips CD303. Deze speler heeft 14-bit omzetters aan boord van het type TDA1540 en heeft verder digitale filtering en viervoudige oversampling. Na bestudering van de servicedocumentatie kwam het volgende boven water (zie fig. 1).

Het analoge deel bevat een tweetal op-amps, die in een behuizing zijn ondergebracht. In de CD303 wordt hiervoor het type NE5532 gebruikt. De linker op-amp heeft twee taken: het omzetten van de uitgangsstroom van de D/A omzetter naar een spanning en het toepassen van de de-emphase. De tweede op-amp van het stel heeft ook twee taken: filteren en bufferen. Deze op-amp staat als spanningsvolger geschakeld.

Er is op de schakeling zelf evenals op de praktische uitvoering ervan niet zoveel aan te merken: alleen de koppeling in de uitgang naar de versterker is echt een

blunder. Ook het filter is netjes: het is een tweede orde Butterworth filter met het kantelpunt op 45.5 kHz. Een dergelijk filter is redelijk vlak in het doorlaatgebied terwijl het fasegedrag tot 20 kHz ook niet al te verschrikkelijk is.

Kortom, zo slecht lijkt het allemaal nog niet. Toch bleef de vraag: waarom klinkt de oude pick-up dan toch beter?

Eerst werd in de richting van te trage op-amps gezocht. De NE5532 heeft een slew-rate van ongeveer 9 V/ $\mu$ s. De maximale uitgangsstroom van de TDA1540 is volgens het datasheet 4 mA bij full scale. De uitgangsstroom is vrijwel nul bij digital zero. Bekijken we de schakeling, dan blijkt dat de op-amp overbrugd wordt door een weerstand van 1k $\Omega$ . Zonder de-emphase is de maximale uitgangsspanning dus  $1.8 \times 4 = 7.2$  Volt. De grootste sprong die het signaal kan maken is een sample met digital full scale. De samples liggen  $1/4 \times 44.1$  kHz = 5.6  $\mu$ s uit elkaar. De spanningsverandering is in zo'n geval 7.2 V in de gegeven schakeling, zonder de-emphase. Dat is per microseconde dus  $7.2/5.6 = 1.27$  V. Geen probleem dus.

Bekijken we de werking van de stroom-spanning omzetter, dan blijkt dat de uitgangsstroom van de D/A omzetter maar 1 kant op kan: de weerstand van 1k $\Omega$  in. Deze stroom veroorzaakt een spanningsval over die weerstand, die aan de uitgang van de op-amp verschijnt. De ideale op-amp heeft verder bijna geen ingangsstroom ofwel z'n ingangsimpedantie is zeer hoog. Maar wacht eens even.....

De NE5532 heeft een maximale ingangsstroom (het datasheet spreekt van input bias current) van 200 nA typical, de maximum waarde is zelfs 1000 nA (=1  $\mu$ A). Dat is niet zo heel veel, zo lijkt het. Maar in dit geval wel: De maximale uitgangsstroom van de TDA1540 is 4 mA. De kleinste stroomverandering die dan bereikt kan worden geldt als de ingangswaarde 1 LSbit verandert. Dat is bij de TDA1540 (een 14-bit DAC) dus  $1/2^{14}$  deel, ofwel: 4 mA / 16384 = 244 nA.

We kunnen dus rustig stellen, dat de gekozen op-amp in dit geval de nauwkeurigheid met tenminste 1-bit vermindert in het geval van een 'typical' exemplaar. In het slechtste geval leveren we zelfs meer dan 2 bits in! Bedenken we ook nog, dat de ingangsstroom van de op-amp mogelijk als functie van de uitgangsspanning (= de instelling van de op-amp) zou kunnen veranderen, dan hebben we een mogelijke bron van vervorming te pakken, die a-lineair van karakter is, en die de totale schakeling een nauwkeurigheid geeft van ongeveer 11 tot 12.5 bit in plaats van de verwachte 14. De TDA1540 heeft namelijk wel 14-bit resolutie, maar slechts 13.5 bit lineariteit.

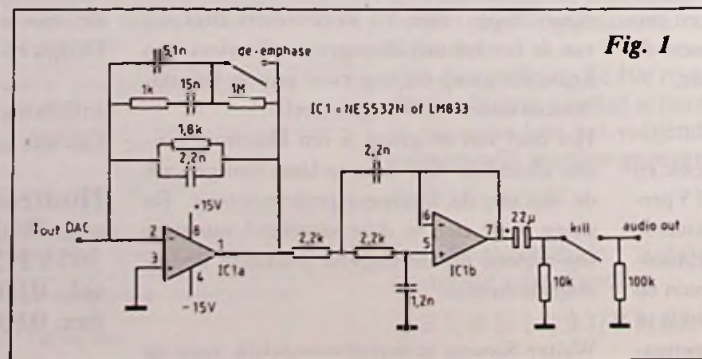


Fig. 1

Bekijken we een speler van latere datum van dezelfde fabrikant, dan blijkt deze vrijwel altijd te zijn uitgerust met een TDA1541, een tweevoudige D/A omzetter met 16-bit resolutie en een lineariteit van 15.5 bit. Ook deze D/A omzetter heeft een stroomuitgang, die eveneens 4 mA levert bij full-scale. De analoge schakeling is vrijwel dezelfde, met dien verstande dat de dubbel-op-amp nu meestal een LM833 is en de componentenwaarden iets afwijken. De elco in de uitgang zit er ook nog steeds.

Bekijken we de specificaties van de LM833 dan rijzen de haren je prompt te berge: de 'typical' input bias stroom is zelfs 300 nA, het maximum bedraagt nog steeds 1000 nA. De TDA1541 is echter een 16-bit DAC zodat de bijdrage van het LSbit aan de uitgangsstroom is: 4 mA / 65536 = 61 nA.

Kon de NE5532 nog matig geschikt worden geacht voor toepassing bij een 14-bit TDA1540, de LM833 is totaal ongeschikt voor de TDA1541.

Hoe moet het dan wel? Kritiek spuien is natuurlijk goed, opbouwende kritiek spuien is echter beter. De CD303 werd als volgt omgebouwd.

De NE5532 op-amps werden vervangen door typen met FET-ingangen, die circa 25 pA input bias stroom hebben: er werden LT1057 dubbele op-amps van Linear Technology gebruikt, die bovendien nog iets sneller zijn: 13 V/ $\mu$ s. De LT1057 heeft dezelfde pin-out als de NE5532 en de LM833.

Pietjes Precies roepen nu, dat de LT1057 minder ruisarm is dan de oorspronkelijke exemplaren. Dit is juist: ze ruisen ongeveer 3 maal zo hard, of anders uitgedrukt: de maximale signaal/ruis verhouding wordt met deze op-amps grofweg zo'n 10 dB slechter. Dat is eigenlijk geen ramp: de gemiddelde CD bevat minder dan 60 dB dynamiek. Van de 100 dB S/N kunnen we dus nog wel wat missen. Moet het echt veel stiller, dan behoort de LT1037A ook tot de mogelijkheden.

Nieuw!



De elco in de uitgang was natuurlijk al lang vervangen door een serieuze condensator. Hij hoeft helemaal niet zo groot te zijn: 1  $\mu$ F is voldoende, als tenminste de 10k weerstand naar massa vervangen wordt door een 100k of 220k exemplaar. Met de normale 50 kohm ingang van de meeste versterkers ligt het kantelpunt dan nog beneden 8 Hz.

Het resultaat is er naar: de omgebouwde CD303 klinkt nu vrijwel even goed als de eerder genoemde platen-speler. Het hoog lijkt na de ombouw iets minder geprononceerd aanwezig te zijn maar is veel cleaner. De hier voorgestelde ombouw is in principe van toepassing op alle CD-spelers die de genoemde D/A omzetter van Philips bevatten. Ook in andere spelers, o.a. met Burr-Brown omzetter, kan de gesignaleerde fout voorkomen. De genoemde op-amp typen ter vervanging zijn een voorstel.

De moraal van dit verhaal zal inmiddels duidelijk zijn: waarom zeuren over digitale foutiteiten, terwijl er aan de relatief eenvoudige analoge zijde nog zo'n puinhoop heerst? De heren fabrikanten lijken modeverschijnselen veel belangrijker te vinden dan goed geluid.

Nico de Vries, Capelle a/d IJssel.

## RB is onmisbaar voor MTS-er

Geachte redactie,

Als kritisch lezer van uw tijdschrift heb ik in het verleden regelmatig kritiek geuit op uw redactie. Nu ik moet blijven constateren dat RB toch een goed en onmisbaar blad is voor de MTS-er, wil ik niet nalaten te reageren.

Neem bijvoorbeeld het maantnummer van 1990. Hier staan bijna stuk voor stuk goede, interessante artikelen in. 'Beeldlijnen & frequentiebereik': begrijpelijk; 'CCD': goed leesbaar, maar gespecialiseerd (HTS-niveau); 'Glasvezel': zeer goed; 'Digradio': interessant, zeer goed (MTS-HTS niveau); 'Pionieren met schotels': interessant; 'Satellietontvanger': zeer mooi (MTS-ni-

veau), maar de prijs voor zelfbouw ontbreekt.

Ook de nieuwsrubrieken vind ik zeer goed. Dat er ook een enkel artikel van iets moeilijker niveau tussen zit, is voor mij (en ik denk voor veel anderen die de MTS achter de rug hebben) geen bezwaar. Integendeel je zoekt immers toch voortdurend naar nieuwe informatie omdat je niet stil wilt blijven staan. Wel is het jammer dat er bij het artikel 'Koplampen afstellen' van Johan Smilde geen praktische toepassingen en specificaties zijn opgenomen.

Dus toch nog enige kritiek.

R. Verwimp, Eindhoven.

## Hifi als norm voor ringleiding

Geachte redactie,

Hierbij reageer ik op het stukje van de heer M.A. Sprengeler in *Electronic Mail* RB 4/90 'Ringleiding kan goedkoper' met een aantal opmerkingen.

Toepassing van één kanaal van een 'gewone audio-versterker' als ringleiding versterker heeft als bezwaar, dat onvolledige informatie wordt aangeboden (de 'helft' van het stereo-signaal) tenzij de versterker naar 'mono' schakelbaar is.

Niet elke audio-versterker verdraagt het om onbelast uitgestuurd te worden; dit geldt voor het niet gebruikte kanaal.

De omtrek van de meeste woonkamers is ca. 30 m, vaak ook veel minder (bejaardenwoningen). Bij toepassing van 'gewoon tweeling-snoer' (doorsnede 0,75 mm<sup>2</sup>) is de weerstand voor  $l=30$  m slechts 1,374 Ohm. Bij lage frequenties ondervindt de versterker dit als een kortsluiting. Menige audio versterker geeft daarbij na korte tijd de geest. Ook zal de vervorming veelal sterk toenemen.

De kantelfrequentie van 'gewoon tweelingsnoer' ligt bij 1766 Hz. Bij twee windingen in serie is  $f_k$  nog slechts 883 Hz.

IEC 118-4 stelt als minimum een bovengrens van 5000 Hz. De voorgestelde ringleiding heeft bij 5000 Hz een impedantie van  $9 \times 1,374$  Ohm =

12,37 Ohm. Er zullen daarom vrijwel geen hoge tonen (heel belangrijk voor verstaan van spraak) worden weergegeven.

Voor veel slechthorenden dient de maximale uitsturing van het ringleidingsignaal tot 12dB t.o.v. de gemiddelde signaalsterkte beperkt te blijven. Een goede ringleidingversterker bevat daartoe een vervormingsarme A.G.C.-schakeling.

De ringleidingversterker dient in een gewone woonkamer onvervormd ca. 30W te kunnen leveren. In betonskeletbouw is al gauw 60W nodig. 'Gewone audio-versterkers' leveren hooguit 5 tot 20W per kanaal.

De opmerking dat 'het prima voldoet' is niet verbazingwekkend: veel slechthorenden zijn absoluut niet assertief, integendeel, zij reageren veelal verheugd als hen via de ringleiding enig signaal wordt aangeboden, ongeacht sterkte en kwaliteit.

Een goede ringleidinginstallatie dient tenminste van hifi kwaliteit te zijn, met dien verstande dat de bandbreedte ten minste 8 kHz bedraagt.

O. Kuurstra  
Landelijk Technische Commissie van de Ned. Ver. voor Slechthorenden

## Betonnen schotel

Beste redactie,

In het januarinummer las ik het artikel over satelliet installaties. Wat mij opviel was dat u de Philips' schotel als 'casse-grain' opstelling betitelt.

Volgens mij handelt het hier om een zogenaamde 'offset-gregory' antenne. Een hyperbool staat voor het brandpunt en is bol, een gregory gebruikt een ellips en is holvormig. Ze staan geen van beiden in het brandpunt. De twee systemen heffen de kruispolarisatieverliezen op zodat een hoger rendement verkregen wordt, zo'n 10-20%. Ook wordt de openingshoek van de antenne vergroot. Dit is een duidelijke verbetering ten opzichte van prime-focus.

Jammer van zo'n foutje want sinds de technische artikelen in RB heb ik veel geleerd over

satelliet ontvangst. Met uw informatie hebben wij hier in Libië verschillende schotels gebouwd, de laatste voor Astra is een 4 meter betonnen schotel. Deze heeft een gewicht van vier ton, een LNC met een noise-figure < 0,9 voorzien van een feed met scalarrings (artikel Foreman) en een ontvanger (zelfbouw uit het Handboek Satellietontvangst van De Mulderkring). Met een zwaar gereduceerde bandbreedte kunnen wij hier de RTL-Veronique programma's goed volgen!

Fam. Mulder, Tauorga (Libië).

## 1 APRIL GRAP

Na jarenlange afwezigheid stond er in het aprilnummer dan eindelijk weer eens een 1 april grap, en wie schetst onze verbazing: niet één argwanende lezer heeft gereageerd. De grap is dus geslaagd, of zou er echt een markt zijn voor het handmatig programmeren van EPROMS met een laserpen?

## Lezersbrieven

De rubriek *Electronic Mail* is bestemd voor vragen en opmerkingen die voor veel lezers relevant kunnen zijn en/of betrekking hebben op gepubliceerde artikelen. Gespecialiseerde en gedetailleerde vragen en opmerkingen kunt u richten ter attentie van de betreffende auteur. Wij sturen ze dan door.

## Nu ook via de databank

Vragen en opmerkingen voor *Electronic Mail* kunt u ook via de NOS Hobby-scoop (fido) databank aan ons sturen. Het nummer is 035-45395. Berichten moeten worden gericht aan Radio Bulletin en worden ondergebracht in Message Area 1.



## Het Instrument en de FIAR eens over nieuwe elektronica branchevereniging

# Elektronica-federatie nabij

*Er is nieuw perspectief voor de elektronica-branche in Nederland. De feitelijke basis voor verdergaande samenwerking tussen de vereniging Het Instrument en de FIAR is gelegd. Een nieuwe elektronica branchevereniging zal gaan fungeren als overkoepelend platform voor industriële elektronica. Een duidelijkere profilering van de Nederlandse elektronica-industrie in binnen- en buitenland wordt zo een feit.*

**T**wee zielen, één gedachte! Dat blijkt uit een gesprek met de heer B.M. Dooper, directeur van de Vereniging Het Instrument, en de heer D.W.R. Teunissen, interim voorzitter professionele sector FIAR. Een interview over de onvermijdelijke weg van tentoonstellingsorganisaties naar branche-organisatie. De laatste jaren is Het Instrument als vakgerichte tentoonstelling sterk gegroeid. Bedroeg het aantal leden in 1980 nog 285, inmiddels is dat gegroeid naar de 575. Het directe gevolg hiervan is ook dat de omzet van deze branche is verdubbeld, van 3 miljard gulden in het begin van de tachtiger jaren naar ruim 5,8 miljard nu.

De heer B.M. Dooper, directeur van de onafhankelijke overkoepelende organisatie Het Instrument, geeft tevens aan dat ook het eigen vermogen van de Vereniging gegroeid is en dat de financiering van de tentoonstelling aanzienlijk meer geld vereist dan vroeger. In de tachtiger jaren werd door de omvang van de tentoonstelling, zowel in het belang van de exposanten als van de bezoeker, een sectorindeling ingevoerd. Deze sectorstructuur is ook geïntegreerd in de Vereniging. Deze structuur wordt momenteel verder uitgebouwd onder het motto 'Van coöperatie naar Federatie', waarin de sectoren brancheverenigingen worden, die een onderdeel vormen van de Federatie. Hierin wordt het strategisch beleid van de aangeslo-

ten branche-organisaties bepaald door de Federatie. Het voordeel van deze structuurwijziging is dat de aangesloten brancheverenigingen alert kunnen reageren op de marktontwikkelingen, terwijl de Federatie de instrumentenbranche als totaal vertegenwoordigt.

Binnen het kader van deze structuurwijziging en marktsituatie speelt ook de FIAR een rol. Het Instrument en de FIAR hebben een overeenkomst bereikt, waarin binnen de Federatie de leveranciers van industriële elektronica zich verenigen in de nieuwe elektronica-branchevereniging.

### Behartiging

De Vereniging houdt zich bezig met de juridische zaken voor de leden, dat wil zeggen dat onder meer gedeponeerde Algemene Leveringsvoorwaarden voor de leden binnen de instrumentenbranche beschikbaar zijn. „Belangrijk zijn bij voorbeeld ook de alleen-verkoop overeenkomsten; wanneer je een buitenlandse fabrikant kunt verkrijgen, ben je erg gretig om in eerste instantie een dergelijke vertegenwoordiging te accepteren. Desondanks mag nooit worden vergeten om een contract op te stellen, waarin een aantal elementaire zaken worden geregeld". De heer Dooper doelt hiermee op de door de internationale branche-organisatie 'International Wholesale Trade-Organisation' opgestelde contracten. Het Verbond van Nederland-



*Afb. 1 De heer B.M. Dooper verwacht een duidelijker tentoonstellingsbeleid door de nieuwe samenwerking voor de elektronica-branche.*

se Groothandelaren is lid van deze organisatie en bezit dan ook een in drie talen gestelde overeenkomst: een Europese aangelegenheid, waardoor de fabrikant vaak genegen is om die voorwaarden te accepteren.

Verder ondersteunt de Vereniging bij personele zaken, CAO-aangelegenheden, pensioenvoorzieningen, collectieve verzekeringen, arbeidsvoorwaarden, e.d. Ook regelt de branchevereniging het contact met de overheid en onderhoudt zij internationale contacten, zowel met tentoonstellingen als verenigingen. De heer Dooper over het contact met de overheid: „Als branche is dat veel beter dan als individu. De overheid heeft bovendien niets liever dan enkele gesprekspartners per branche dan vele honderden. Een voordeel is dat de Vereniging als onafhankelijk orgaan voor zijn leden kan opkomen”.

### Onderzoeken

Ieder kwartaal wordt een trendonderzoek uitgevoerd en een maal in de vijf jaar wordt een branche-onderzoek gedaan naar de structuur en de omvang van de branche in Nederland, zoals de waarde van import en export met

herkomst en bestemming, wat er in Nederland wordt gefabriceerd, wat de afzetmarkten zijn, opleidingsniveau, vacatures; kortom alles wat over die branche bekend moet zijn. Een apart onderdeel vormen binnen dit kader de produktstatistieken, die eens per half jaar worden gemaakt. Historisch onderzoek vormt een apart element voor de Vereniging, zoals het in beeld brengen van de instrumentenhistorie van 1840 tot 1940 (Instrumenten, Wetenschap en Samenleving, uitgebracht in 1988).

### Synergie

De Vereniging is aanzienlijk gegroeid, waardoor de synergie tussen de verschillende sectoren kleiner is geworden. „Een eenvoudig voorbeeld: neem een leverancier van laboratorium instrumenten en een fabrikant van procesautomatiseringsapparatuur, beide vertegenwoordigen twee verschillende types”. De binding onderling is daardoor kleiner geworden, een



zwak punt, zoals de heer Dooper ook onderstreept. „De zwakke punten moeten worden verstevigd, terwijl de sterke, eerder genoemde punten, moeten worden behouden”. De Vereniging kent een sectorstructuur met een enkel bestuur en daaronder de secties, die bestuurd worden door commissies. De commissies worden benoemd door het bestuur, de achterban kiest dus feitelijk niet het bestuur van haar eigen sector. Deze ondemocratische gang van zaken is onjuist en heeft als nadeel dat er te weinig contact bestaat tussen de leden en het bestuur.

„De sectoren zijn inmiddels zo groot dat het zelfstandige verenigingen zouden kunnen zijn, waarbij de commissie het bestuur vormt en het bestuur door de leden zelf wordt gekozen. Het bestuur zou dan een voorzitter kiezen, die op zijn beurt plaatsneemt in het Federatie-bestuur”. De voorzitter wordt dus niet meer aangewezen, maar echt democratisch gekozen. Een gezonde situatie, omdat iedereen dan ook bij de besluitvorming is betrokken”. Hierdoor ontstaat een duidelijke identiteit van de mensen die tot die sector behoren. Het gaat om de sectoren Industriële Elektronica, Industriële Automatisering, Laboratorium en Medische Technologie. De Federatie moet hierbij als paraplu-organisatie worden gezien voor de hele branche, die alle zaken regelt die niet specifiek betrekking hebben op één branche, maar betrekking hebben op de totale branche: strategisch beleid, financiering, coördinatie, e.d. Een groot voordeel is dat de sectoren zelf alerter, sneller kunnen reage-

ren op de voor hun branche belangrijke zaken als Europese regelgeving, e.a., zonder zich bezig te moeten houden met algemene beleidszaken. „De algemene ledenvergadering heeft hiervoor gekozen en met ingaande 1 januari 1991 zijn we volledig gereed voor de nieuwe rechtsvorm”.

## Industriële elektronica

„Beperken we ons tot de elektronica-sector, dan moeten we vaststellen dat er twee leveranciersorganisaties zijn (de FIAR en Het Instrument) en een fabrikantenorganisatie (FME met als brancheorganisatie Holland Elektronika)”. Verder zijn twee tentoonstellingen van belang, namelijk de Fiarex en Het Instrument. Een samenwerking tussen de twee leveranciersorganisaties en de beide tentoonstellingen zou een heel zinvolle zaak zijn voor de branche in Nederland.

De heer D.W.R. Teunissen, interim voorzitter professionele sector FIAR, gaat hier dieper op in: „De FIAR was eveneens bezig met een onderzoek naar het functioneren van de organisatie en of de organisatie het ook goed deed voor haar leden”. Feitelijk was deze organisatie bezig met twee zaken, namelijk het branche-belang van de consumenten-elektronica en dat van de industriële elektronica. De Fiarex is als onderdeel - door de voorgaande specialisatie en het zoeken naar een steeds betere

*Afb. 2 Het Instrument is een groeiende beurs die alle hallen van de Jaarbeurs in Utrecht in beslag neemt.*

dienstaanbieding - voortgekomen uit de Firato. „Een aparte beurs, een eerste erkenning van het verschil tussen de consumenten-sector en de sector industriële elektronica”.

Enkele jaren geleden is het tentoonstellingsbeleid opnieuw aan de orde gesteld. Het gevolg was dat beide evenementen, Fiarex en Het Instrument, opengesteld werden voor in principe hetzelfde tentoonstellingsprogramma. Het Instrument ging daardoor meer in op bijvoorbeeld componenten en productie-apparatuur, terwijl de Fiarex meer aandacht is gaan schenken aan meetinstrumenten. „Het gevolg van deze eerste samenwerking was dat het beeld van de tentoonstelling daardoor werd beïnvloed. Het ging echter nog niet ver genoeg, met als gevolg dat de bestuurders verder zijn gegaan en tot de conclusie kwamen dat naast het ledenbelang ook de belangen-behartiging binnen deze context meer tot uiting moest komen”.

## Samenwerking

Momenteel is er een breed draagvlak voor de industriële elektronica: Het Instrument, Holland Elektronica en een deel van de Fiarex. Het willen 'versmallen' van de belangen-behartiging in één platform moet dan ook gezien worden als een goede aanzet voor samenwerking. Uit de diverse besprekingen bleek dat alle partijen inhoudelijk gezien hetzelfde idee hadden. „De feitelijk basis voor een verdergaande samenwerking tussen en met de verschillende partijen was daarmee gelegd”, aldus de heer Teu-

nissen. Het FIAR-bestuur vond een verdergaande specialisatie noodzakelijk, een wens die door de leden werd onderstreept. De industriële leveranciers en consumentengerichte organisaties zijn wezenlijk verschillend met ook een verschil in belangen-behartiging. „Het voorstel werd geuit om tot een opsplitsing te komen: een vereniging FIAR voor de consumenten elektronica en het professionele gedeelte dat zinvol zou kunnen worden gecombineerd met een andere kandidaat”. De samenspraak met Het Instrument bleek daarin op het juiste tijdstip plaats te vinden.

Het Instrument ontwikkelde op dat moment het idee van een Federatie; een idee met dezelfde achtergrond, namelijk een verdergaande specialisatie. Een prachtig uitgangspunt, zo meent de heer Teunissen, dat met de leden is doorgenomen met als resultaat dat dit jaar een plan moet worden uitgewerkt dat leidt tot de integratie van het industriële deel van de FIAR met de elektronica-sector van Het Instrument. Beide gaan op in een nieuwe eenheid met mogelijk een nieuwe naam. Deze nieuwe samenwerkingsvorm moet gaan kijken naar onder andere het te voeren beleid voor de elektronica-sector. „Een bijkomend aspect is dat alle mogelijke vormen van concurrentie zijn weggewerkt”, aldus de heer Teunissen. „Omdat één elektronica branchevereniging de tentoonstellingen in Utrecht en Amsterdam behartigt worden de scherpe kanten eraf gehaald”. Belangrijk is dat met name het beursbeleid makkelijker met de leden kan worden besproken, vooropgesteld dat de vraag open staat of het beursbeleid van vandaag ook zo moet worden gehandhaafd.

Zowel de heer Dooper als de heer Teunissen blijven van mening dat democratie binnen de verenigingen en met name de nieuwe vereniging prioriteit heeft. De heer Dooper ondersteunt dan ook de heer Teunissen waar deze stelt dat „... voorop staat datgene wat de ledenvergadering met betrekking tot het beursbeleid wil. De samenwerking biedt in ieder geval vele nieuwe perspectieven, die de branche zeker ten goede komen”.





# Het Instrument – Nieuwsoverzicht elektronica

## Anti-statisch

Dalcon-Dullaert is gespecialiseerd in systemen van geleidende kunststof voor het opslaan en transporteren van statisch en/of mechanisch gevoelige printplaten. Het programma omvat elektrisch geleidende verzendozen en een hangmap-systeem, gemetalliseerde zakken met een polyester buitenlaag, een aluminium tussenlaag en een anti-statische polyethen binnenlaag. Verder zijn er elektrisch geleidende magazijnbakken, verdeel-schotten, stapelbakken met verschillende bodemvariaties voor extra zware belasting en robotpositionering voor automatisch transporteren, beladen en ontladen. Dalcon-Dullaert (B 214)



**SMD-spoelen opbergsysteem met verstelbare scheidingschotjes.**

## Component & instrument

Naast passieve elektronica componenten en halfgeleiders toont Microtronica instrumenten en complete apparaten. Het merk ST is niet alleen een samenvoeging van SGS en Thomson, maar ook de componenten van Mostek en Immos zijn geïntegreerd in het productpakket. Elektrolitische condensatoren komen van Nippon Chemi-Con (NCC) en druppel- en chiptantaalcondensatoren van Mial. De 6500 familie in CMOS, 16-bit versies en IC's voor telefooncentrales komen van CMD. Vanguard Semiconductor maakt zeer snelle OpAmp's. Van System General demonstreert men met programmeerstations voor EPROM's, microprocessoren en programmeerbare logica. Piezoprodukten en ceramische componenten zijn er van Taiyo Yuden. Verder zijn er magneetkaartapparatuur, DPM's, transmitters en laboratorium meetinstrumenten. Microtronica (B 306)

## Intel 80486 PC

Het Multibus II multi-procesingssysteem is gebaseerd op enkele 80386 en 80486 procesorkaarten (Intel). Het systeem werkt met twee besturingssystemen, Unix V.3 en

RMX real-time. Deze onafhankelijk van elkaar werkende omgevingen hebben centrale voorzieningen als een netwerk-interface, harde schijven en andere randapparatuur. Samen met andere Intel OEM-bouwstenen is een netwerk opgezet met de nadruk op real-time ondersteuning voor Multibus I en II en de AT-bus. Gebaseerd op de ISA-architectuur is een 80486 PC te zien die tweemaal sneller is dan 386 PC systemen. Verder aandacht voor optimalisatie en hergebruik van omvangrijke programmatuur met de Teamwork/ADA en Teamwork/RqTCASE-ontwikkelomgevingen van Cadre. Koning en Hartman (B 401)

## Telecom/telematica

Voor de ontwikkeling, engineering en realisatie van apparatuur voor telecommunicatie en telematica kan men terecht bij PTT Contest. De ontwikkeling van prototypen en de productie van kleine series gebeurt in eigen huis. Daarnaast verzorgt men merkonafhankelijke service van apparatuur voor telecommunicatie en automatisering en voor meetinstrumenten, inclusief kalibratie. Ook voert men conformiteits-testen van telecommunicatie-apparatuur uit.



**De Servicebox voor het opsporen van storingen.**

Als voorbeeld toont de exposant de in eigen huis ontwikkelde Servicebox die wordt aangesloten op een huistelefooncentrale. Bij een storing kan een monteur op afstand met behulp van een PC zien waar de storing zich bevindt. Tevens wordt een opstelling getoond van het testen en calibreren van een mobilfoonteststation. De hele mobilfoontestplaats wordt automatisch gemeten met behulp van een meetontvanger, spectrumanalyzer, calibrator, vermogenversterker en een signaalgenerator. Op deze manier worden een groot aantal geavanceerde technieken in een enkele meetopstelling getoond. PTT Contest (A 406)

## Verantwoord meten

Geruggesteund door de bijzondere positie die de samenwerking tussen Philips en Fluke inneemt zal het T&M-gedeelte geheel in het teken staan van verantwoord meten. T&M beschikt over een eigen, door de NKO erkend kalibratiecentrum, verricht kalibraties voor derden en brengt eigen kalibratie-apparatuur op de markt. Ook is binnen Philips een Europees kalibratienetwerk in het leven geroepen. Tot de noviteiten behoren oscilloscopen (middenfrequent DSO's), een 125 MHz puls-generator en een dynamisch foutzoekstelsel. Voor gecertificeerd meten en registreren van temperaturen worden meerlijnsrecorders en dataloggers getoond. Voor procesautomatisering valt de nadruk op het ICS 90 regelsysteem en het beheersysteem Wizcon via de PC. In het kader van fabrieksautomatisering toont de exposant een simulatie van een printplaat-montagelijijn met een Compact Surface Mounter voor het aanbrengen van SMD's. Numerieke besturing wordt gedemonstreerd via een tweede lijn met een CAD-station en het CADtoCAM pakket. Beide lijnen zullen onder besturing van een Line Controller productie-opdrachten uitvoeren op basis van individuele produktidentificatie met behulp van het dotcodesysteem. Gedemonstreerd worden diverse middelen voor assemblage en verspanende bewerkingen, met inbegrip van programmeerbare besturingen. Ook zijn er VME-bus producten en koppelingen naar besturingssystemen als MS-DOS, Unix, ERM en VMEexec. In de PLC-hoek is er een interfacekaart VI22 met het communicatiepakket Modbus voor netwerkkoppeling tussen PC's, PLC's, mini- of procescomputers van verschillende fabrieken. Philips (C 209)

## Europese componenten

Amroh B.V. is aanwezig met een breed scala aan Europese componenten. Nieuw in haar programma zijn de nieuwe DC miniatur motoren met somarium-cobalt magneet voor een relatief groot vermogen en hoog koppel t.o.v. buitenafmetingen en ook de borstelloze CD servomotoren (eventueel met een driver-unit voor koppel- of snelheidsregeling), beide van Minimotor. Verder vindt



**Minimotor miniatur motoren.**

u er onder andere vlaktransformatoren (Deisslinger-Intro-nic), printschakelaars (MEC), compacte tijdrelais extern instelbare modulen (Ralux), industriële systeembehuizingen (Seem), cermet-trimmers (Sfer-nice) en opto-elektronische componenten (Wustlich). Amroh (B 112)

## Kwaliteits componenten

Uitvoerige aandacht voor connectoren en HF-componenten voor tele-, data-, mobiele- en videocommunicatie en de test-, meet-, proces- en medische instrumentatie. Tot de coaxiale connectoren behoren MCX (miniatur), SMZ en SMC (75 Ω), SMA (tot 46 GHz) en BMA (tot 22 GHz) typen. Er zijn glasvezelconnectoren (ook ST-compatibele voor datacommunicatie) en de HF-componenten omvatten coaxiale relais, afsluitweerstand, verzwakkers en golfgeleideromschakelaars, alle met een bijzonder hoge kwaliteitsgraad. Radiall (C 216)

## Meettechniek trends

De Nederlandse vestiging van Rohde & Schwarz International, producent van elektronica test- en meetapparatuur en -systemen, toont de laatste trends op allerlei vakgebieden en vraagt speciale aandacht voor mobiele communicatie meettechniek, veldsterkte- en storingsmeettechniek, video/audio analyse, naast netwerk- en spektraalanalysesystemen. Rohde & Schwarz (B 205)

## 4 km ethernet

Aandacht voor het glasvezelprogramma, zoals het WhisperNet van FiberCom, een Ethernet tot 4 km zonder repeaters, gateways of bruggen. Glasvezels, optische aftakkers en SMA connectoren van Ensign Bickford en patchpanelen voor datasignalen van VIR zijn recent toegevoegd, evenals specifieke meetapparatuur van Telecom. Naast microgolf componenten en chipcondensatoren uit eigen



huis bevat de componenten-  
hoek stroomteruggekoppelde  
breedbandversterkers van Com-  
linear; VLSI technologie van  
Level One voor PBX, ISDN en  
LAN. De gallium-arsenide com-  
ponenten van Gigabit Logic  
zijn supersnel. Verder zijn er  
ASIC's van Plessey, enkele  
PC-chipsets van Oak Techno-  
logy en EEPROM's van Cata-  
lyst te zien. Ook het volledige  
programma van Zilog wordt  
getoond, waaronder cpu's als  
de Z80, Z180 en de Z8000  
familie met omringende com-  
ponenten.  
Tekelec (C 116)

**CAD-wagen**

Met behulp van geavanceerde  
apparatuur wordt een klad-  
schema omgezet in een definitie-  
vrije CAD-tekening en bij aan-  
levering van ontwerpgegevens  
op diskette, cassette of mag-  
neetband verwerken compu-  
ters deze gegevens rond de te  
kiezen technologie, na con-  
trole van de verbindingslijsten,  
tot printontwerpen. Naar keus  
enkel- of dubbelzijdige, meer-  
lagen, dikke- of dunne film,  
flex-rigid of speciale printen  
op maat. Hierna wordt een  
CAD lay-out getekend met de  
laserplotter en worden foto-  
plots gemaakt. Vervolgens  
gaan de films naar de produk-  
tie-afdeling voor het maken  
van de uiteindelijke print.



*ACS demonstreert het ontwer-  
pen van geavanceerde print  
lay-outs.*

Door de CAD/CAM koppelin-  
gen kunnen binnen 24 uur dub-  
belzijdig doorgemetalliseerde  
printen in prototype of kleine  
series worden gemaakt met  
anti-soldeermaskers of com-  
ponentenopdruk. Voor bedrij-  
ven die zelf CAD lay-outs  
willen maken, kan ACS met  
een goed geoutilleerde CAD-  
wagen langskomen: een unieke  
service.  
A.C.S. (B 402)

**PLD ontwerppakket**

De frequentiesynthesizer  
FS2000C van Comstron, be-  
reik 10 MHz tot 2,3 of 4 GHz,  
biedt een schakeltijd van min-  
der dan 1 µs en een hoge spec-  
trale reinheid, gecombineerd  
met AM en FM gecombineerde  
modulatie. Van Kleber komen  
infrarood temperatuurmeters  
met een bereik van -50 tot 3000

°C en een spectraal bereik van  
0,8 tot 20 µm. Deze pyrome-  
ters hebben meetkoppelen met  
optische filters voor meten aan  
vlamtemperaturen, kunststof-  
fen of glas, of metingen door  
CO2 atmosfeer of waterdamp.



*Spectrum analyzer HM 8028  
met HM 8038 tracking genera-  
tor.*

Er zijn ook typen met rote-  
rende meetspot of piekwaar-  
demeting. Naast de Hameg  
oscilloscopen nu van deze  
fabrikant een programmeer-  
bare voeding (HM 8142), uni-  
versele PC voor laboratorium  
en industrie (HM 7000) met  
IEEE-488 en Hameg-bus en  
een programmeerbare woord-  
generator voor digitale schake-  
lingen met 64 kanalen en 4096  
programmastappen (HM  
7008). Het PLD-ontwerppak-  
ket PLDesigner van Minc is  
een noviteit van de CAE-  
groep. Het systeem doet zelf  
een suggestie over de te kiezen  
PLD aan de hand van ontwerp-  
voorwaarden. P-CAD heeft  
een Unix-versie van Master  
Designer op de Sun Sparc uit-  
gebracht.  
Air Parts (A 501)

**Glasvezelapparatuur**

Glasvezel communicatiesyste-  
men, LCD-, EL- en plasma uit-  
leeseenheden en aanraakscher-  
men, chipcomponenten en da-  
ta- en telecommunicatie IC's  
zijn te zien bij Nijkerk. Van  
Pilkington staat er 2 Mbps en  
64 kbps glasvezelapparatuur,  
naast LAN's van Ericsson en  
EtherNext van NetWorth vol-  
gens de IEEE 802.5 standaard.  
Chipcondensatoren, -spoelen,  
-trimmers en -filters in SMT  
komen van Murata. De moge-  
lijkheden van borstelloze ge-  
lijkstroom servo-motoren van  
Pittman geven aanleiding tot  
een opzienbarende demonstra-  
tie. Toetsenborden voor PC's  
van NMB (IMC) kunnen 100  
miljoen aanslagen verdragen.  
Verder toont men een uit-  
gebreid programma sensoren en  
halfgeleiders van ASIC's, micro-  
besturingen, geheugens, snelle  
CMOS logica en OpAmps tot  
opto-elektronica van Exar,  
Exel, Matra MHS, EM Marin,

OKI en VTC. Tot de elektro-  
mechanische componenten be-  
horen allerlei miniatuur scha-  
kelaars van Nikkai.  
Nijkerk (B 112)

**In-circuit testen**

Naast het programma EMC/  
EMI apparatuur en diensten  
benadrukt Comtest totaaloplos-  
singen voor netspanningscon-  
ditionering voor automatisie-  
ringsprojecten. De in-circuit  
testsystemen van Pro Tech zijn  
uitgebreid met de Pro-Family.  
Het programma omvat auto-  
matische testers en schemage-  
neratiemodulen, waarbij ge-  
bruik wordt gemaakt van  
elektronische rekenbladen  
(spreadsheets). Zowel geïnte-  
greerde als niet-geïntegreerde  
testsystemen zijn beschikbaar  
tot een uitgebreide ATE in-cir-  
cuit tester.  
Comtest (B 310)

**Metten met de PC**

Voor het toepassen van een PC  
als meetinstrument of bestu-  
ringssysteem toont C.E.R. di-  
verse mogelijkheden. Er zijn  
interfacekaarten voor frequen-  
tiemeting tot 25 of 100 MHz.  
Met signaalanalyseprogramma's  
kan bijvoorbeeld de seriële  
RS232 data worden bekeken,  
of is de PC uit te breiden met 8  
tot 16 seriële kanalen. Voor  
PC's met een MCA-bus toont  
men een zestal interfacekaar-  
ten voor metingen en met het  
programma Control-EG wordt  
de PC een besturingssysteem.  
Het programma van Avantech  
(interfacekaarten) wordt tij-  
dens de beurs uitgebreid met  
10 typen. Ook toont men een  
collectie Imaging Boards van  
Coreco, waarmee real-time  
beeldverwerking op de PC  
mogelijk wordt.  
C.E.R. (B 303)

**Voedingen programme-  
ren**

Het getoonde programma be-  
staat uit gestabiliseerde voe-  
dingen en toebehoren. De  
SM7020 is een topmodel van  
de SM-serie van 700 W bij 35  
en 70 V die volledig regelbaar  
is van 0-70 V en 0-20 A en via  
IEEE-488 te programmeren.  
De PSC44M is een interface  
tussen de IEEE-488 bus en  
voeding, die het programme-  
ren van voedingen via een  
computer mogelijk maakt en  
geschikt is voor automatische  
testsystemen. De eenheid bevat  
enkele 12-bit D/A en 8-bit  
A/D omzetters. De 240S24 is  
een schakelende voeding van  
24 V/10 A voor fouttolerante  
systemen met parallelgeschak-  
elde redundante voedingen.  
Krachtpatsers zijn program-  
meerbare 3000 W schakelende



*PSC44M interface tussen  
IEEE-bus en voeding.*

voedingen (200 kHz) in vier  
uitvoeringen met 380 V driefa-  
sen ingangen en uitgangspan-  
ningen van 15 V/200 A tot 120  
V/25 A en een zelfdenkende  
ventilator.  
Delta (A 500)

**Predictief onderhoud**

Een modulaair systeem voor  
multikanaals conditionering,  
data acquisitie en signaalop-  
wekking is de getoonde Scadas  
II. Hiervoor zijn tweekanaals  
filter/versterker modulen be-  
schikbaar (PDFA) met pro-  
grammeerbare ingangsgevoelig-  
heid tussen 1 mV en 10 V. Ook  
is een snelle 16-bit A/D omzete-  
ter, type ADC-16, ontwikkeld  
voor trillingsmeting of het  
bepalen van frequentie-over-  
drachtskarakteristieken. De  
LVDT-IMP van Schlumberger  
is een permanent verplaat-  
sings-bewakingsstelsel met 20  
kanalen. Ook andere typen  
worden getoond. Van Palom-  
ar Technology toont men  
een compleet programma in-  
strumenten en programmatuur  
voor predictief onderhoud. De  
beeldverwerkingslijn van Im-  
aging Technology heet VISION-  
plus en vormt een uitbreiding  
op de bestaande modulaire  
serie 151 Image Processor, met  
hoge resolutie modulen. Er  
zijn op dit moment vier uit-  
breidingskaarten voor de PC/  
AT voor real-time bewerkin-  
gen. Difa (C 117)

**Pocket oscilloscoop**

De Instrumentatiegroep van  
Diode zal zich in drie hoofd-  
groepen presenteren: algemene  
meetinstrumentatie, digitale  
testsystemen, telecom. Het be-  
staande programma van Beck-  
man Industrial, Gould en  
Kontron/W+W is uitgebreid  
met Toellner (signaalgenera-  
toren, frequentietellers en labo-  
ratoriumvoedingen) en Crea-  
tec. Van Createc wordt de  
Scout signaalcomputer ge-  
toond, een combinatie van  
digitale oscilloscoop en mul-  
timeter in zakformaat met 48  
batterijgevoede geheugens voor  
signaalopslag en een RS232  
interface. Via programmatuur  
is afstandbediening en analyse  
van de opgenomen signalen  
mogelijk. De getoonde gauss-  
meter van F.W. Bell is IEEE  
voorbereid. Uitgebreid aan-



# Als elektronica je vak is

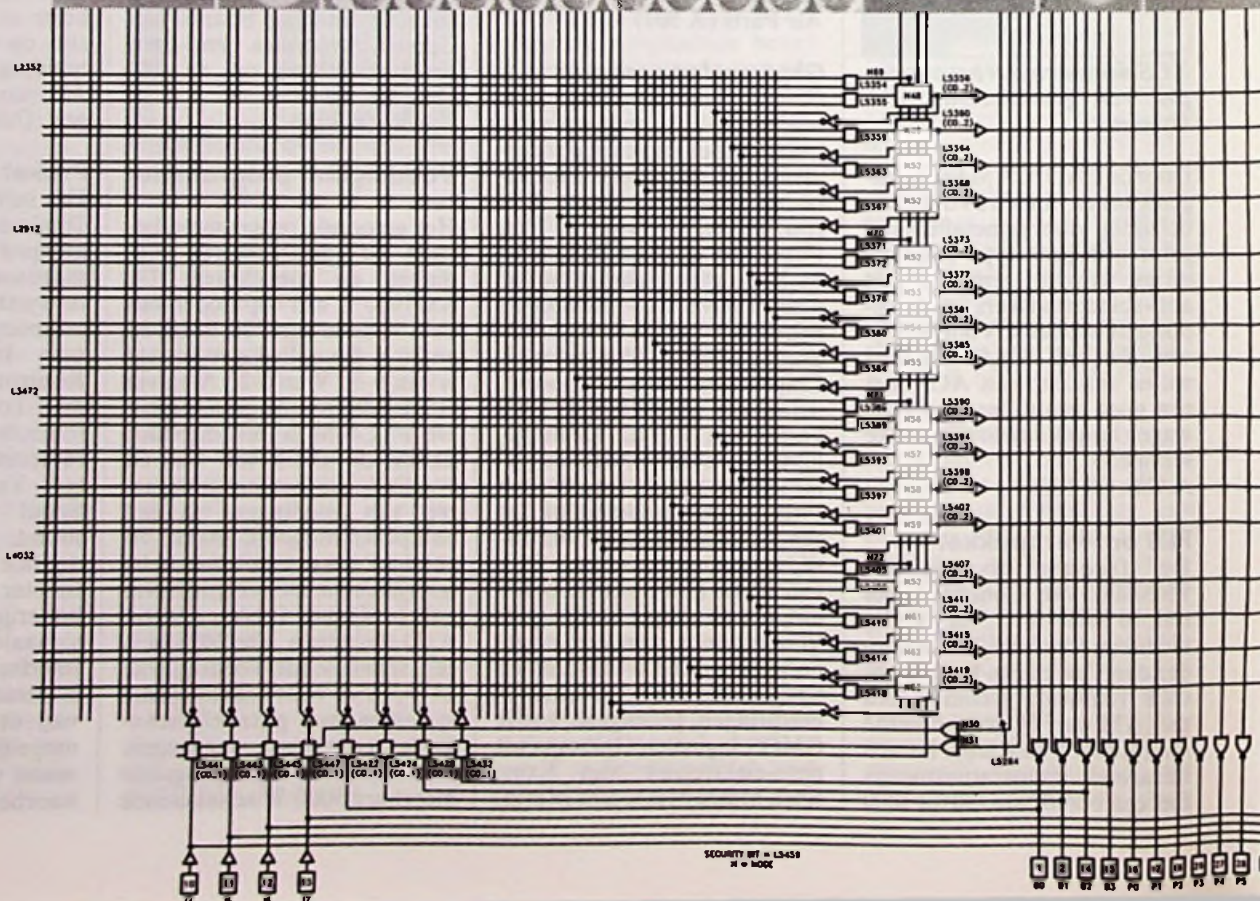
dan is

# elektronica magazine

# RB

RADIO  
BULLETIN

het blad voor de prakticus



RB ELEKTRONICA  
VERTAALT  
DE THEORIE  
NAAR DE PRAKTIJK



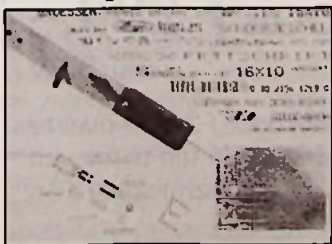
dacht voor de besturing van test- en meetapparatuur vanuit de PC met behulp van Lab-Windows van National Instruments.

De hoofdgroep digitale test-systemen introduceert Microtec emulateurs, de kaarttester SI635 van Schlumberger en de SCSI-bus analyzer/emulator van Ancot. De hoofdgroep telecom benadrukt de Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) met zeer hoge (10 ns) resolutie en een video-analyzer, beide van Schlumberger. De componentengroep presenteert actieve, passieve en elektromechanische componenten. Bij de actieve componenten ligt de nadruk op paradepaardjes van Motorola en Hewlett-Packard. Passief zijn kaarten en bijpassende behuizingen en connectoren, zoals de 'switch-U-matic' van Radial om de verstoring in een LAN-omgeving tot een minimum te beperken en het 19-, programma van Fischer elektroniek met cassettes voor diskettestations, monitorhouders en testborden. De groep elektromechanische producten voert ASF met gas-analysepompen en van Dunker borstelloze gelijkstroommotoren en het zogenaamde 'modulaire motorconcept' met logistieke voordelen. Diode (A 301)

**Primeur: ERA's**

Een primeur vormen de her-programmeerbare ASIC's van Plessey Semiconductors, ERA's genaamd (Electrically Reconfigurable Arrays). Het zijn PLD's die in de schakeling door de gebruiker zelf kunnen worden geprogrammeerd, waarvan de logische functies razendsnel en onbeperkt herprogrammeerbaar zijn, vooral in situaties waar regelmatige aanpassingen of wijzigingen gewenst zijn. De getoonde stoorstralingenalyzer Haag TR-83 registreert meerdere storingsbronnen en de effecten hiervan op elektronica apparatuur, zoals de aanwezigheid en de gevolgen van elektromagnetische storingen (EMC), allerlei netstoringen en netspanningsafwijkingen. De Siemens Multireg

**Inkjetprinter voor produkt-markering.**



bemonstert 32 (4) meetkanalen in een 1,5 (0,2) seconde cyclus. Meetwaarden, raster en omschrijvingen worden in 7 kleuren geregistreerd als kromme en/of als tabel. De op GEM-gebaseerde programmatuur Datalink verzorgt menugestuurde bediening en programmering van maximaal 30 recorders. Heynen toont ook een snelle ink-jet printer voor produktmarkering aan een lopende band. Verder is er statische, dynamische, handbediende of computergestuurde testapparatuur van Sharetree Systems aanwezig voor het uitvoeren van kwaliteitstesten op componenten of geassembleerde printkaarten (thermische en elektrische beproevingen). Heynen (C 210)

**Test variëteit**

Deze exposant is gespecialiseerd in professionele elektronische test- en meetapparatuur, die loopt van glasvezel-, PCM- en datacommunicatie testapparatuur tot testers en testsystemen voor de controle van kale of gemonteerde printplaten, kabelbomen, componenten en complete eindproducten. Tot de noviteiten behoren verbinding- en bedradingstesters tot 256 testpunten, printplaat testers, microprocessor gestuurde systeemtesters voor 16- en 32-bit microprocessorsystemen, optische reflectometers, PCM- en protocolanalyzers en een digitale transmissie analyzer. Van Drunen (B 215)



AE-1403 modemtester.

**Elektronika maatwerk**

De automatiseringsafdeling van Elektronika 2000 richt zich op automatisering met behulp van PC's en is gespecialiseerd in CAD/DTP en grafische toepassingen en heeft ervaring met Novell-netwerken, glasvezelverbindingen en SMT. Ombouw van bestaande PC's in bedrijven is geen bezwaar. De componentenafdeling levert voor de industrie ook op projectbasis, eventueel vanaf de ontwerpfase en kan complete prototypen ontwikkelen (van printontwerp via assemblage, kabelconfectie, tot en met behuizing met frontplaat) en kleine of grotere

series produceren, halfgeleidercomponenten programmeren, ASIC's ontwerpen en produceren en componenten testen.

Elektronika 2000 (C 310)

**Meldsysteem**

Het systeem TS100 is een meldsysteem dat 32, 64 of 96 meldingen kan bewaken in een netwerkconfiguratie. Alle programmeerfuncties lopen via een AT-toetsenbord en zijn menugestuurd. Per ingang is programmeren mogelijk van tweetalige tekst (40 000 tekens), normaal open of gesloten contact, actief of non-actief, vertraging tot 255 seconden, aansturing groepsrelais, aansturing afwezigheidsmelding (bijvoorbeeld na kantoortijd of weekeind) mogelijk. Belangrijke parameters kunnen op elk moment, on-line, worden gewijzigd via drukknoppen op het frontpaneel. Het geheugen biedt ruimte voor het vastleggen van het storingsverloop van 1024 meldingen voor het opvragen van een statistiek. Protocollen kunnen met een printer worden afgedrukt. Meldteksten kunnen worden 'doorgebladerd'.

EAO Figroen (B 100)

**Tellers en regelaars**

Deze exposant benadrukt industriële tellers/regelaars en printers in verschillende uitvoeringen. Afgeleid van de Durant 600 serie is een snelheids-, strekkings- en verhoudingsmeter/regelaar. Van 1 of 2 ingangen met grenswaarde-instelling wordt een pulsrequentie in eenheid per tijd weergegeven (omw/min, lengte/s, flessen/uur, enzovoort). Bij een verhoudings- of strekkingsmeting wordt ingang A met B vergeleken (bijvoorbeeld A-B of (A-B)/A) waarna het resultaat voor bewerking beschikbaar is. De tellerserie 5000 van Durant is een één-assige positioneringsbesturing (model 5886-8400) met vier vrij programmeerbare posities met instelbare wachttijd per positie en een grote herhalingsnauwkeurigheid voor het positioneren van onder andere gereedschappen, lijmkoppen en aanslagen. Tot deze serie behoort tevens een microprocessor gestuurde produktieteller met een maximale telfrequentie van 30 kHz met twee voorinstellingen voor positionering, lengtemeting en dosering.

Van de printers vraagt men aandacht voor Citizen. De typen CBM720 en 750 hebben een 7 Kbyte buffergeheugen en een afsnijmechanisme - de laatste is met name bedoeld



Durant snelheids-, strekkings- en verhoudingsmeter/regelaar.

voor keukengebruik. Voor het drukken (6 punten/mm) en snijden van zelfklevende labels en 13 cm brede kaartjes tot 200 gram is de streepjescode ticketprinter van Gazelle met een afdruksnelheid van 85 mm/s geschikt. De thermische printer van Uticoder kan zelfstandig of computergestuurd etiketten afdrucken met 7,6 punten/mm voor streepjescodes, ook in OCR-B1 schrift. Verder zijn er printers voor kassa's en banken van DHP/Eaton en toont men waterdichte toetsenborden (IP65) van Kundisch in standaard PS/2 uitvoering of miniatuur met numerieke- en functietoetsen. Duranmatic (C 124)

**Recorders**

Signaalschrijvers van de toekomst: dat zijn de recorders met thermische printbalk van Graphtec die snelle signalen tot 50 kHz rechtstreeks of via opslag in het geheugen registreren op papier. Ze vormen een alternatief voor de klassieke penrecorders en kunnen tevens alfanumerieke gegevens vastleggen. Naast registratie in Y/t of X/Y vorm is eveneens dataloggging mogelijk.

Verder speciale aandacht voor een tweetal recorders van Graphtec met thermische printbalk, de WR 7800 en 7900. Ze hebben een 210 mm brede, stilstandende printbalk met een resolutie van 8 punten/mm. Van de vier ingangskanalen met meetbereiken van 50 mV tot 200 V volle schaaluitslag, frequentiebereik tot 100 kHz, kunnen de signalen naast elkaar of over elkaar heen worden afgedrukt met een maximale breedte van 160 mm. Voor X/t-registratie variëren de papersnelheden van 1 mm/min tot 20 mm/s. Via een 16-bit A/D omzetter worden de signalen omgezet (bemonsteringssnelheid 10 µs) en per kanaal opgeslagen in een geheugen van 16 K-woorden. De instelparameters worden vastgelegd in een 32 Kbyte geheugen. Een extra 256 Kbyte geheugenkaart is beschikbaar. Als optie zijn 16-kanaals logi-



eao ■ FIGROEN

## EEN PRINTSCHAKELAAR VAN EAO ACCENTUEERT HET ONTWERP



EAO heeft 'in de vingers. Vormgeving, kwaliteit en ergonomie. Dat speelt de ontwerpers en de "bestuckers" perfect in de kaart.

U ziet het, u voelt het. Een instrument, een apparaat, een machine... alles staat er veiliger en verzorgder bij met schakelaars van EAO.

Stijlvolle Zwitserse vormgeving, Zwitserse precisie. In drie series: de 96, de 97 en de 99. Heldere leds vertellen exact de stand van zaken.

Zij signaleren feilloos "op commando". EAO schakelaars hebben een opmerkelijk geringe dendertijd. En een vrijwel oneindig lange levensduur. Klik aan, klik uit. Of klik aan en houden zo. Vijf miljoen maal is het minimum. **Pure klasse in printschakelaars** voor communicatie- en medische apparatuur, voor professionele audio en video, voor computers en randapparatuur, voor weeginstallaties en beveiliging, voor kantoor-machines en meetapparatuur.

**EEN SCHAKELAAR VAN EAO  
DRUK JE MET PLEZIER IN**

eao ■ FIGROEN

Kamerlingh Onnesweg 46.  
Postbus 544. 3300 AM Dordrecht.  
Telefoon: 078-177511.  
Telex: 20156.  
Telefax: 078-178594



BOX

**JA**

stuur mij de uitgebreide documentatie over de  
printschakelaars van EAO

Naam bedrijf : \_\_\_\_\_  
Adres : \_\_\_\_\_  
Postcode : \_\_\_\_\_  
Plaats : \_\_\_\_\_  
Telefoon : \_\_\_\_\_  
Kontaktpersoon : \_\_\_\_\_

Bon in gesloten envelop zonder postzegel zenden aan  
EAO Figroen, Antwoordnummer 167, 3300 VB Dordrecht.

## PCRADIO

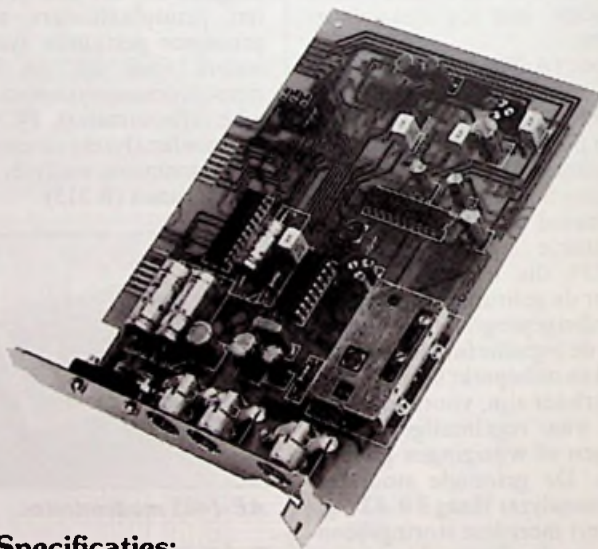
### Een complete HiFi stereo FM radio voor uw PC

PCRadio is een "high-quality plug-in" stereo radio, die eenvoudig geïnstalleerd kan worden in elke IBM en IBM-compatibele personal computer.

De PCRadio wordt geleverd inclusief alle benodigde software. Alleen nog twee luidsprekers (of hoofdtelefoon) en een antenne aansluiten en uw pc is omgetoverd in een HiFi stereo FM-radio.

Het besturingsprogramma van de PCRadio kan eenvoudig worden geïnstalleerd als resident onderdeel van het computergeheugen. Op elk moment, dus ook terwijl een ander programma in gebruik is, kan door middel van een simpele druk op de knop een andere zender worden gekozen en volume, balans en tonenregeling naar wens worden ingesteld.

Eenmaal afgestemd, kunnen maximaal 10 voorkeuzestations geprogrammeerd en benoemd worden. Alle ingestelde waarden, inclusief volume, balans hoge en lage tonen, kunnen in het geheugen worden opgeslagen. Wanneer de computer op een later tijdstip wordt opgestart worden deze gegevens automatisch meegeprogrammeerd.



#### Specificaties:

- Afstembereik 87,5 - 108 MHz
- Signaal-ruis verhouding 66 dB
- AM onderdrukking 50 dB
- Stereo kanaalscheiding 40 dB
- Uitgangsvermogen 2x4 Watt
- On-line hulp

adviesprijs f 349,-

**NU VOOR f 299,-**

inkl. BTW

De PCRadio kunt u bestellen door f 299,- over te maken op postbankrekening 83214 ten name van De Muiderkring, Weesp, onder vermelding van PCRadio.



sche ingangsmodule beschikbaar ter vervanging van een analog meetkanaal. De instrumenten hebben een uitleesvenster van 320x256 punten als hulpmiddel voor het invoeren van instelparameters. De WR 7800 is geschikt voor analoge spanningsmeting en voor temperatuurmeting via thermokoppels. De WR 7900 is bedoeld voor analoge spanningsmeting en FFT analyse tot 20 kHz. Beide modellen bieden diverse trigger- en rekenfuncties.

Ankersmit (B 408)



Graphtec recorder met thermische printbalk.

**Elektronica platform**

Holland Elektronika (HE) is een vereniging voor elektronica en industriële automatisering. Deze vereniging omvat vier sectoren: elektronica componenten en systemen (EC), fabrieksautomatisering (FA), procesautomatisering (PA), datacommunicatie (DC) en een algemene werkgroep gebouwenautomatisering (GA). Holland Elektronika wil de aangesloten ondernemingen (ruim 140) een ontmoetingsplatform bieden voor de uitwisseling van informatie. Zij behartigt tevens de gezamenlijke belangen bij onder meer de Nederlandse overheid en andere instanties. De activiteiten richten zich op de stimulering van de binnenlandse productie en afzet, exportbevordering, opleiding en technologieverkenning.

In totaal 19 bedrijven en instellingen presenteren zich gezamenlijk in de 320 m<sup>2</sup> grote stand. Dit zijn Arcobel, Diode, ACS, Protoprint, Mommers Print Service, CME, Ripa, ITM, Evic Electronica, Markam, Hymec, PIV Eldutronic, van Hout aandrijftechniek, Promacon, Schreiner, Philips, PBNA en VEV. HE (B 113)

**VXIbus testsystemen**

Tektronix, leverancier van testen meetinstrumenten, vraagt aandacht voor de DSA 600 serie digitaliserende signaal analyzers, een generatie instrumenten voor het vergaren, meten en analyseren van ultra-

snel storspanningspieken (transiënts) en periodieke signalen. Verwerking van de meetgegevens, zoals FFT, kan real-time plaatsvinden. Voor het analyseren van snelle telecommunicatiesignalen dient de CSA803, een instrument met kleurenbeeldscherm dat signalen met een bandbreedte tot 40 GHz verwerkt volgens differentieële TDR-meettechniek. Verder wordt aandacht gevraagd voor digitale oscilloscopen met analoge bandbreedten van 400 MHz tot 1 GHz, een vierkanaals digitale draagbare oscilloscoop van 20 MHz en digitale geheugenoscilloscopen tot 300 MHz. Ook staan er microgolfspectrum- en diverse logica-analyzers opgesteld. Verder demonstreert men met de VXIbus voor hoogwaardige en flexibele automatische testsystemen in zowel C als D-formaat VXI-mainframes, waarbij verschillende instrumenten, VME-kaarten, besturingseenheden en klantontwikkelde instrumentatie in één behuizing kunnen worden geïntegreerd.

Tektronix (C 208)

**Soldeer controle**

De afdeling soldeerapparatuur van HCS Techno-Systems toont een microprocessorgestuurd soldeerstation, de Weller EMC5000, waarbij alle thermische en fysische eigenschappen van de soldeerbout en van de verschillende soldeerstoffen zijn opgeslagen. Het station controleert automatisch alle geprogrammeerde functies en signaleert fouten (kortsluiting, losse stift) via een uitleesvenster. Na het programmeren van soldeertemperatuur, type soldeerstift, indicatie in °F/°C en kalibratie via een menu worden de gegevens in het geheugen opgeslagen en ook bij uitzetten of stroomstoring bewaard. Met behulp van sleutels wordt wijzigen van instellingen door onbevoegden voorkomen. Ook demonstreert men het SFA soldeerstation met gepatenteerde, automatische tinvoer-automaat, waarbij de tinhoeveelheid per soldeerplek nauwkeurig met behulp van een vingertip- of

Microprocessor gestuurd soldeerstation Weller EMC 5000.



voetschakelaar wordt gedoseerd. Voor het contactvrij solderen en desolderen van SMT-componenten wordt een traploos instelbaar (tot 500 °C) heteluchtstation, type AG-75, getoond. HCS Techno-Systems (A 603)

**Behuizingen**

Van het Rittal assortiment wordt het complete elektronica programma tentoongesteld, waaronder de Varioset printkaartrekken, tafelbehuizingen en grotere kasten voor tele- en datacommunicatie. Uit het Phoenix programma toont Cito aansluit-, elektronica- en interface-klemmen en onderdelen van de Trabtech beveiligingstechniek en Interbus netwerken. Van het Rose programma benadrukt men explosie veilige behuizingen. Het Gönzheimer-programma omvat overdruksystemen, intrinsiek veilige indicatoren, toeren-, bedrijfsuren- en totaaltellers, draagarmsystemen en PC-werkstations. Tijdens de beurs demonstreert men het Eplan CAE-systeem voor het ontwerpen, tekenen en uitwerken van elektrotechnische projecten. Ook presenteert de exposant het Intertec assortiment geïsoleerde polyester beschermkasten, explosie veilige verwarmingselementen en -kabels en vermogen- en temperatuurregelaars voor verwarmingskabels.

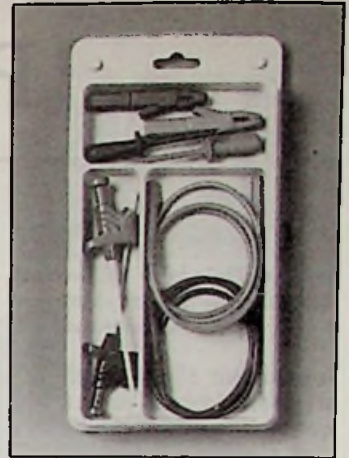
Cito (A 403)

**Real-time interfaces**

De samenwerking tussen Analog Devices en Intellution heeft geresulteerd in een geïntegreerde hard- en software oplossing voor procesautomatisering in een PC-omgeving. Er zijn signaalconditioneringsmodulen, real-time interfacekaarten voor de PS/2, data aquisitionmodulen en systemen voor meet- en regeltoepassingen met PC's te zien, naast programmatuur van Labtech. Tot de getoonde producten van Analog Devices behoren de RTI 220 en 222 real-time interfacekaarten voor de PS/2 met 64 analoge ingangen en 16 analoge uitgangen. Met de RTI 870 wordt de PC een werkstation voor vier chromatografen - het hart van deze kaart is een 22-bit A/D omzetter die 15 omzettingen per seconde uitvoert. De 6B-serie is een compleet 16-bit data acquisitiesysteem in een module (zie apart artikel). Analog Devices (B 203)

**PMS meetsets**

De getoonde UPM 2000 is een universeel meetinstrument dat



PMS meetset (250 V) van Hirschmann.

de functies signaalsterktemeter en spectrum-analyzer combineert. Het instrument met 16 cm beeldscherm voor spectrumanalyse en digitaal meetinstrument voor de overige functies bestrijkt de radio LG, MG, KG en FM frequentiebanden en alle TV-kanalen. Verder laat men PMS-meetsets zien in drie uitvoeringen voor 50 en 250 V, met meetklemmen en -pennen in vingerveilige uitvoering en/of met vaste beschermhulzen. Van Induktor benadrukt men ringkerntransformatoren met vermogens van 10 tot 7500 VA in open- of ingegoten uitvoering, ook op klantenspecificatie. Het kastenprogramma van Hammond is uitgebreid met metalen kastjes in de kleur rood voor beveiligingstoepassingen en met kunststofkasten voor meetinstrumenten in verschillende maten en kleuren. Er zijn tevens behuizingen voor toetsenbordjes in beige met houten zijwanden. Hirschmann (B 209)

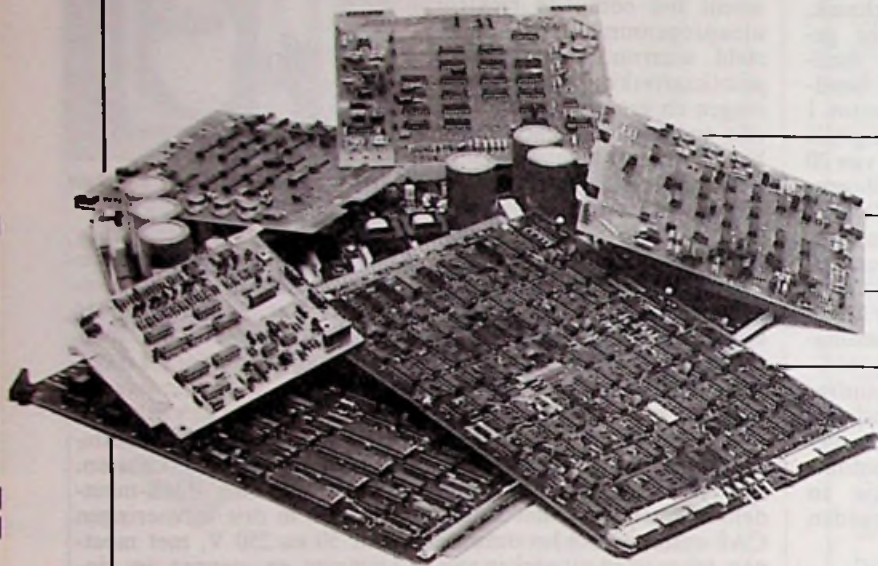
**Ethernet applicaties**

Uit het programma kunststofbehuizingen van Bopla benadrukt Techmation-Manudax vooral de 19 inch typen. Uit het programma oscilloscopen, meetsnoeren en toebehoren van Tektronix krijgt de 2200 serie oscilloscopen ruim aandacht, evenals een basisset test- en meetapparatuur. Met behulp van apparatuur wordt statische elektriciteit 'zichtbaar' gemaakt en wordt aangegeven hoe schade met behulp van 3M producten kan worden voorkomen. Easylan is een ontwikkelpakket plus hardware voor een PC XT/AT om Ethernet applicaties te ontwikkelen. Tot de getoonde halfgeleiderproducten behoren snelle EEPROM's van SEEQ, video-producten voor TV en schakelende voedingen van SGS-Thomson en de FCT logica-



# Printkaarten repareren!

*kan iedereen dat?*



zonder spanning

zonder schema

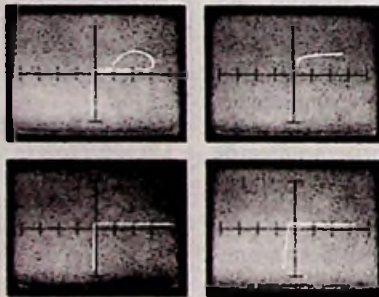
zonder systeem

zonder specifieke kennis

## Ja, met Huntron Trackers!



Testprobes



Spanningsloos testen:

- \* Eenvoudig
- \* Efficiënt
- \* Preventief
- \* en onbegrensd



- Kom, test en overtuig u van de efficiënte toepassing van Huntron Trackers in uw service
- Uw demonstratieaanvraag honoreren wij gaarne met deze unieke probes.
  - \* slim-line
  - \* 2kV-coating
  - \* stalen tips
  - \* instelbaar

Stand B310

**COMTEST**  
instrumentation b.v.



familie, real-time componenten (RTX2000 serie) en signaal-processoren van Harris Semiconductor.

TME (C 120)

### CAM recorders

De afdeling technische instrumentatie van Dépex toont rekstroken, opnemers, versterkers, sleepelingen/borstels, recorders, dataloggers en andere volgens gebruikersspecificaties samengestelde meetapparatuur. Aandacht wordt gevraagd voor thermische CAM-recorders van WKK met 1 tot 8 kanalen en een paperschrijfbreedte van 20 cm, waarbij op de registratiestroom meetgegevens als meetduur, papersnelheid, datum/tijd, kanaalherkenning, kalibratie, polariteit en meetbereik verschijnen. De getoonde dataloggers DT50 en DT500 van Data Electronics werken met uitwisselbare geheugenkaarten. Hierop kunnen 10.000 tot 330.000 metingen worden opgeslagen, zoals spanning, stroom, weerstand, frequentie, temperatuur en puls-signalen. Het interne geheugen van de logger kan 16.000 metingen bevatten en hierop kunnen bewerkingen worden uitgevoerd.

Dépex (B 111)



Thermische CAM-recorder.

### Kunsthooft analyzer

De getoonde microprocessor-gestuurde gelijkspannings weerstandbrug MBX van Danbridge is bedoeld voor snel en accuraat meten van een automatisch productieproces en voor het sorteren van weerstanden tussen 0 en 200 MΩ. Voor het testen van HF-chips en commerciële radio's in het frequentiebereik van 0,1 tot 250 MHz is de RE122 gesyntheseerde signaalgenerator van RE Technology te zien. Een ander productie-meetinstrument is de RE204, een audio analyzer met simultane vierkanalen bediening voor het uitvoeren van automatische testen in een audio productielijn. De kwaliteit van micro-

foonkapsel en luidspreker van de telefoonhoorn kan worden getest met behulp van een kunsthooft (met nagebootste mond en oor) dat wordt aangesloten op de telefoonset tester 212 van Hasselrijs Electronics die desgewenst de meetwaarden meteen afdrukt voor zender, ontvanger en bijgeluiden.

Vitronic (A 507)

### (s)koopadviezen

Van de vier disciplines op drie stands is 'Test en Meet' van Hewlett-Packard vertegenwoordigd met oscilloscopen tot 400 MHz, logica analyzers, spectrum en netwerk analyzers, een complete lijn datacommunicatie testinstrumenten, modulair meetconcept gebaseerd op de HP 75000 familie, testsysteem voor SMT printkaarten en glasvezeltesters. Presentaties op de stand van een kwartier behandelen factoren bij de keus van een digitale oscilloscoop, koppeling van oscilloscoop met logica analyzer en een aangepaste spectrumanalyzer voor kabel-TV en EMI-metingen.

Hewlett-Packard (A 300)



HP 3588 spectrum analyzer.

### Tools en SMT workshops

De laatste ontwikkelingen op het gebied van instrumentatierecorders van Racal Recorders Ltd worden getoond. De V-store heeft 8-24 FM- of digitale kanalen en legt signalen vast op standaard VHS videocassettes. De Store Horse is bedoeld voor laboratoriumtoepassingen. De Digital Formatter legt gegevens vast op elke conventionele IRIG analoge recorder - met een 28 kanalen breedbandrecorder kan 134 Mbps worden verwerkt.

Op het gebied van passieve, elektromechanische elektronica-componenten toont de exposant DC/DC omzetter en rietschakelaars van F.R. Electronics, coaxiale relais van Joslyn, elektromechanische print- en miniatuurrelais van Original Electric. Aan de reeks professioneel gereedschap is een vacuumpompeuze vacuümpen toegevoegd die zelfstandig vacuüm opwekt voor het optillen en plaatsen van SMD's of andere gladde voorwerpen tot

50 gram. Pace heeft een soldeer/désoldeersysteem met gesloten-lus temperatuurregeling uitgebracht, naast een digitaal systeem met drie afzonderlijk programmeerbare uitgangen voor het aansluiten van soldeer/désoldeerbouten en thermische handgereedschappen voor SMD's. Voor SMT reparatie toont men de Craft 25 met een kleuren CCTV systeem voor het plaatsen en uitlijnen van SMD's.

In samenwerking met Piek Opleidingen, Heerlen zal op diverse locaties in Nederland het Pace trainingsprogramma 'solderen, désolderen en printreparatie' worden verzorgd. Op stand B109.3 worden ter introductie gratis 15 mini SMT workshops gehouden. In de circa 1,5 uur durende sessie zullen een instructeur van Pace en Piek een indruk geven van het educatieprogramma over SMT solderen en désolderen. Bezoekers kunnen actief deelnemen (van te voren aanmelden!) of even plaatsnemen achterin het trainingslokaal op de stand.

Radikor (B 109)

### Modulaire werkplekken

Vogel's Import besteedt veel aandacht aan het inrichten van werkplaatsen voor elektro en elektronica, onderhoud, en ontwikkeling voor industrie en overheid. Behalve het meubilair zijn diverse modulaire meet- en testopstellingen te zien op basis van insteekheden in 19-inch techniek of afgeleiden daarvan. Alle systemen zijn te combineren met gestandaardiseerde euro-cassettes volgens DIN 41494. Het standaardprogramma omvat 250 eenheden, waarbij aanvullingen en/of eigen apparatuur kan worden geïntegreerd. Ook wordt veel aandacht besteed aan antistatische werkplekken en komt het uitgebreide Elabo-programma aan bod. Hiervan is de hoogspannings testopstelling voor het uitvoeren van hoogspanningstesten volgens IEC-normen het bekijken waard. Getoond wordt een werkopstelling met Novo-Clas werkplekken voor montage- en assemblagewerk en voor testopstellingen. Door integratie met transportsystemen en door de modulaire opbouw is het werkstation af te stemmen op het soort werk en de persoon die dat werk doet. De Mike-serie ladenkasten uit het Tiro Clas programma zorgt voor ESD-veilige opslag van elektronica componenten. Er is keus uit verschillende ladingshoogtes en modulaire interieurs.



Novo-Clas werkplekken voor montage-, assemblage- en testwerkzaamheden.

Tot de getoonde meetinstrumenten van Leader behoort de digitale geheugenoscilloscoop LBO-3040D met 40 MHz analoge bandbreedte en een bemonsteringssnelheid van 20 MS/s per kanaal. In de serie signaalgeneratoren valt de nadruk op de LSG-3220 met een frequentiebereik van 100 kHz tot 1300 MHz. Dit instrument is bedoeld voor technici die zich bezighouden met de afregeling, controle of het ontwerpen van AM/FM ontvangers, VHF/UHF communicatie-apparatuur en draadloze telefonie.

Vogel's (A 400)

### Soldeertips

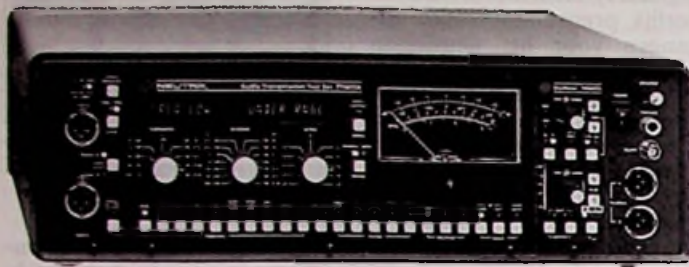
Een primeur op handsoldeergebied is het Metcal Sta-Temp soldeersysteem, model STSS-001. De voedingseenheid levert een HF wisselspanning, waarbij door het skin-effect een zeer snelle warmteontwikkeling ontstaat in het element, de tip-cartridge. De tip is thermisch gekoppeld aan de tip-cartridge zodat de opgewekte warmte onmiddellijk ter plaatse is. De maximumtemperatuur en temperatuurstabilisatie worden verkregen door een in het materiaal aanwezig curiepunt, ofwel een elektromagnetisch omslagpunt. Bij deze temperatuur slaat de hoge magnetische permeabiliteit om in een veel lagere, zodat het skineffect verdwijnt en geen warmte meer wordt opgewekt. Hierdoor ontstaat temperatuurstabilisatie (nauwkeurigheid 2 °C) rond het curiepunt. Bij verlaging van de tiptemperatuur door thermische belasting wordt deze direct tot de oorspronkelijke temperatuur bijgeregeld. Er is een uitgebreide serie soldeertips. Voor SMD solderen of desolderen zijn speciale tips beschikbaar. W & S (B 312)

### Gedrukte bedrading

De vereenvoudigde versie van Protel Autotrax, Easytrax, dient voor het ontwerpen van gedrukte bedrading tot maximaal zes lagen, met Traxstar en Traxview hulpmiddelen. Er zijn PC-insteekkaarten, zoals



**NEUTRIK**



### TT 402A AUDIO EN TRANSMISSIE TEST SET.

- Combineert precisie met bedieningsgemak.
- Meet vervorming, overspraak, wow & flutter, fase, niveau en ruis.
- Handbediend of computergestuurd via IEEE of RS 232.
- Software leverbaar voor automatische test-procedures. Ook volgens CCITT 0.33.
- Eigen vervorming van de oscillator typ. 0,003 %.
- Hoort thuis op elke ontwikkel - en serviceafdeling.
- Diverse opties leverbaar.
- Trafo symmetrische oscillator uitgangen.
- Elektronische differentiaal ingangen.
- Inclusief luidspreker - en scoopaansluitingen.

**NEUTRIK**



### AUDIOGRAPH 3300

- Ontworpen om akoustiek van ruimten te meten, inclusief nagalmtijd.
- Registreert volgens IEC 263.
- Modulair meetsysteem met een ongebalanceerde en een gebalanceerde ingang.
- Oscillatormodule met symmetrische uitgang.
- Ook is er een uitgang waarop direkt luidsprekers aangesloten kunnen worden.
- Meet frequentie - en fasecurves van versterkers, analoge - en digitale recorders en luidsprekers.

Hondsruglaan 83a  
5628 DB Eindhoven  
Tel. (040) 42 44 55  
Fax (040) 42 89 25

**PAC**

**professional audio center**

### RECTIFICATIE

In de aprileditie van RB Elektronica Magazine stemt de afgedrukte prijslijst in de advertentie van onze relatie Baas Elektronica te Numansdorp (pagina 55) niet overeen met de op dat moment geldende tarieven.

Deze moeten zijn:

**OrCAD**  
Systems Corporation

OrCAD SDT	schematekenen	f 1.750,-
OrCAD VST	simulatie	f 3.500,-
OrCAD PLD	PAL-programmering	f 1.750,-
OrCAD MOD	PAL-simulatie	f 1.750,-
OrCAD PCB	printontwerp	f 5.000,-

**LAYO1**

Layol Junior	printtekenen	f 795,-
Layol Standard	printtekenen	f 2.490,-
Layol Plus Junior	printontwerp	f 1.495,-
Layol Plus	printontwerp	f 4.495,-

Voor de adresgegevens van Baas Elektronica BV verwijzen wij U graag naar de achterpagina van dit nummer, waar Baas U nogmaals de waarheid onder de neus wrijft.

**Sublieme basweergave  
in de auto  
met de Canton  
Pullman Sets  
Keuze uit extra grote  
en krachtige lagetonen-units.**



Auto-inbouw luidsprekersets met Hifi-kwaliteit compleet met filters en inbouw accessoires voor hoogwaardige stereo-weergave. Muziekvermogens 2x70 t/m 2x140W. Folder + dealerlijst op aanvraag.

**CANTON**

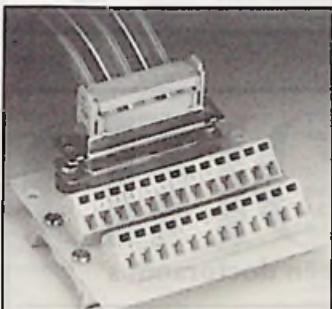
Importeur: Amroh B.V.  
Postbus 370, 1380 AJ Weesp, tel.: 02940 - 15350



een driemaal snellere video-adaptor dan IBM VGA en geheugenkaarten van Computer Peripherals. Logica-analyzers met een data acquisitiesnelheid tot 100 MHz van Thurlby hebben 32 of 48 kanalen. Het PC ontwikkelingsysteem van Orion Instruments combineert real-time bustoestanden met in-circuit emulatie voor 8- en 16-bit microprocessoren. Voor het samenstellen van een geïntegreerd teststelsel met de PC voor analoge en digitale functies dient de OmniLab 9240 Scope Analyzer Stimulus (zie apart artikel).  
Klaasing Electronics  
B200

### Bouwstenen

Voor het koppelen van verschillende bedradingssystemen biedt Regoort overgangen in de vorm van interface-modulen van Wago. Ze vormen de overgang van connectoren voor vlakbandkabel of voor ronde kabel op meerpolige aansluitklemmen voor enkele aders. De aansluitklemmen zijn schroefloos en uitgevoerd met een kooiveerklamsysteem voor aderdoorsneden van 0,08 tot 2,5 mm<sup>2</sup>.



*Interfacemodule voor het koppelen van bedradingen.*

In complexe besturingsinstallaties is de montagerail met rijgklemmen als overgang tussen elektronica en elektro-techniek vaak ook de grens tussen PLE en installatie. De opsteekbare elektronica-bouwstenen van Wago benutten deze overgang en worden op de rijgklemmen gestoken. Een codering door middel van nokken zorgt ervoor dat dit niet verkeerd kan gaan. De modulen zijn eenvoudig uit te wisselen zonder losnemen van bedrading.  
Regoort (B 313)

### Printplaten maken

Voor de productie, afwerking en assemblage van printplaten toont Romex een volautomatische printboormachine, volautomatische dispenser, een doorloopetsmachine, anti-statische materialen, basismaterialen voor microgolftoepas-

singen. Er is een complete lijn SMD-apparatuur, zoals manipulators, doorloop reflow-ovens, computergestuurd aanwijssysteem voor het plaatsen van SMD's, tot en met een systeem voor het verwijderen en herplaatsen van SMD's met behulp van exact gedoseerde hete lucht.

Romex (B 311)

### Foutisolatie

De getoonde serie spectrum- en netwerkanalyzers familie SNA bestaat uit een vijftal instrumenten met een frequentiebereik tot 22 GHz. Het foutisolatiesysteem FIS 1000 is bedoeld voor reparatie tijdens productie en in het veld en beschikt over intelligente golfvormanalyse en test tot op het componentenniveau. Verder is draagbare telecommunicatie en datacommunicatie testapparatuur te zien en glasvezelmeetapparatuur, zoals meetkoffers voor LAN en telecommunicatietoepassingen en laserbronnen tot 1550 nm in koffer.

Wandel & Goltermann (B 411)

### SMT-gereedschap

Weld-Equip toont een werktafel met programmeerbare gelijkstroomlasbron met constante stroom of spanning en grenswaarde-instelling. Het 1000DV-SMT gereedschap combineert nauwkeurig doseren van soldeer pasta en lijmen met een vacuüm opnamepotlood. De Ametek Accuforce 3 is een elektronische trek/drukmeter die 1000 metingen per seconde uitvoert voor het meten van kortstondige piekkrachten.

Weld-Equip (B 302)

### Debuut meetapparatuur

Voor het eerst exposeert deze fabrikant onder eigen naam en toont geavanceerde digitale oscilloscopen tot 1 Giga-sample/s, arbitrary golfvormgeneratoren en transiëntrecorders van 1 Ms/s tot 1,3 Gs/s.

LeCroy

B 207

### Laserdiode testkop

Te Lintelo toont een universele laserdiode testkop van ILX Lightwave voor het laserdiode testsysteem 9000. Het positionersysteem, model 531 van UDT, is geschikt voor positiegevoelige detectoren en biedt triggermogelijkheden voor werken met gemoduleerd licht tot 270 Hz. De super-lineaire positiegevoelige sensoren van UDT geven de coördinaten van een plaats van een lichtspot weer op het oppervlak van de detector met een maximale onnauwkeurigheid van 0,1% over het

gehele oppervlak. De pyroviewer van Electrophysics detecteert infrarood laserlicht en inspecteert warme objecten door rook, mist of duisternis heen. Voor het eerst exposeert men producten van Contex, zoals optische banken en rails, mechanische elementen voor optiek als lenshouders, spiegel- en filterhouders, mechanische en gemotoriseerde lineaire en goniometrische positioneer-tafels en stuu-eenheden.

Te Lintelo Systems

B 314

### Van ontwerp tot produkt

Marconi Instrumenten is sinds 1 november 1989 het verkoopkantoor in Nederland voor het Engelse bedrijf Marconi Instruments Ltd., onderdeel van de Electronic Systems & Components Group van GEC. Al meer dan 50 jaar ontwerpt, ontwikkelt, fabriceert, test, kalibreert en onderhoudt men elektronica test- en meetapparatuur. Tot de produktgroepen behoren signaalgeneratoren, radio testsystemen, modulatie-meters, vermogenmeters, frequentietellers, scalar netwerk analyzers en programmeerbare zwaai-generatoren, spectrum analyzers, digitale communicatie testapparatuur, TV testapparatuur, kalibratie apparatuur en standaarden, microgolf componenten.

Marconi Instrumenten B 102

### Print service

Opggericht in 1970 groeide Mommers Print Service uit tot één van de grootste fabrikan-ten van high-tech gedrukte bedrading in Europa met meer dan 800 medewerkers, die leveren aan lucht- en ruimtevaart, medische-, telecommu-nicatie- en computerindustrie. De afdelingen R&D en CAD spelen een centrale rol bij het op de voet volgen van voortdurend veranderende technieken. Kwaliteitsbeheersing en -controle staan hoog in het vaandel. Men richt zich met name op de toenemende integratie van printplaat-, hybride- en IC-technologie en beschikt over de modernste apparatuur, onder andere voor meer-lagenproductie.

Mommers Print Service

B 113

### Glasvezel lichtpen

Voor toepassing in explosie gevaarlijke omgevingen wordt een streepjescodelezer getoond. Deze Unipen van Penflex heeft een glasvezel lichtpen en zowel een rode als infrarode lichtbron. Het instrument beschikt over een 64 Kbyte geheugen met een oplaadbare accu-



*Barcodelezer met glasvezel lichtpen.*

capaciteit van 20 uur. De vastgelegde gegevens kunnen via een RS232 poort rechtstreeks naar een PLC of procescomputer worden gestuurd. De gebruiker bepaalt de verwerking van de parameters via een streepjescodemenu of definieert de ingangsgegevens met een PC-programma dat is gebaseerd op Lotus Symphony.  
Doedijns (C 119)

### LabView en LabWindows

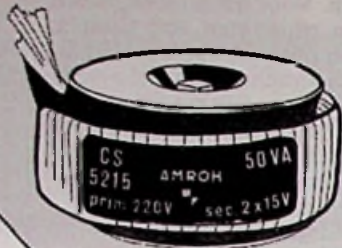
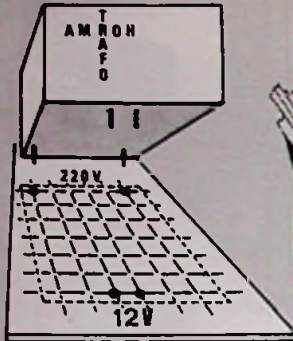
Tot de getoonde apparatuur behoren spectrum-, netwerk- en datatransmissie analyzers, optische domein reflectometers, gesyntheseerde signaalgenerator, een programmeerbaar EMC simulatiesysteem, oscilloscopen, snelle componententesters. Verder aandacht voor de grafische programmertaal LabView en het applicatiepakket LabWindows voor het koppelen van instrumenten aan de GPIB-bus, die het zelf schrijven van programma's om meetinstrumenten aan te sturen overbodig maakt. Naast grafische terminals en Unix werkstations toont men programmatuur voor het ontwerpen van printplaten, streepjescode lees- en printapparatuur, voedingen, puls- en functiegeneratoren, versnellingskaarten voor C of Fortran programma's en interfacekaarten voor digitale beeld- en signaalverwerking op microcomputers.

C.N. Rood

C 213



## óók voor transformatoren



Ook in het brede assortiment transformatoren bewijst Amroh z'n klasse. Om er maar een paar te noemen:  
 ★ Ingegoten trafo's voor print- en chassismontage (van 0,6 VA tot 24 VA);

- ★ Voedingstrafo's;
  - ★ Ringkerntrafo's;
  - ★ Regeltrafo's;
  - ★ Aanpassingstrafo's.
- Alleen al voor dit programma zijn heel wat bedrijven tot vaste Amroh-klienten getransformeerd. Vraag de documentatie.

**Amroh B.V.**  
 Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp  
 Telefoon: 02940 - 1 53 50  
 Telex: 15171 KAMU

**AMROH**

**COMPUTERONDERDELEN COMPUTER**

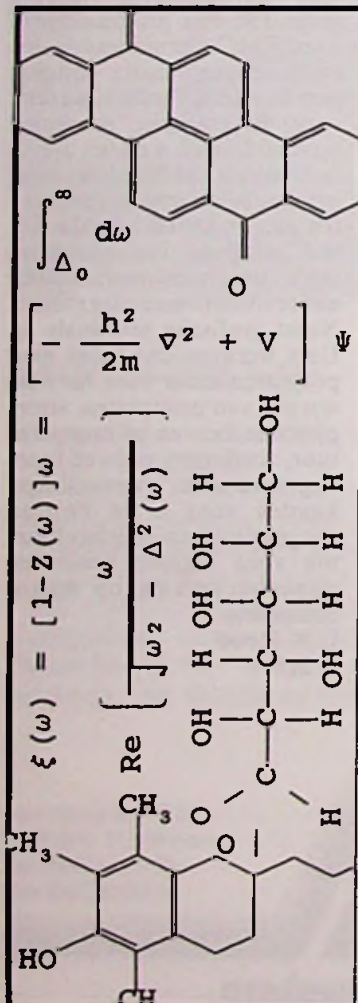
**COMPUTERONDERDELEN COMPUTERONDERDELEN**

**TELEMOS**  
INTERNATIONAL B.V.



Hoofdkantoor: NEBRASKADREEF 23  
 3565 AE UTRECHT  
 TEL 030-610263  
 FAX 030-610424

Vestigingen: APPELDIJK 51  
 4201 AG GORINCHEM  
 TEL 01830-37327  
 FAX 01830-37336



# TOTAL WORD

De documentverwerker met de pretenties van een doctorandus

Tekent u Uw symboltjes nog met de pen?

Total Word biedt U een volwaardige wetenschappelijke tekst- en documentverwerker met uitgebreide grafische mogelijkheden.

Liefst tien verschillende keyboards met uiteenlopende wetenschappelijke symbolen staan U ter beschikking. Chemische en wetenschappelijke formules kunnen geïntegreerd in Uw manuscript worden opgenomen en zijn op het scherm zichtbaar.

Eenmaal aangemaakt zijn de formules op te slaan in een oneindig aantal macro's en zo direct oeroepbaar.

Total Word heeft een enorm aantal functies onder de knop en, indien gewenst, op het scherm zichtbaar; geen onhandige sjabloons rond de funktietoetsen.

DTP wordt benaderd met een page-preview en een (leesbare) halfpagepreview.

Het pakket wordt ondersteund door een lijvig manual en een interactieve tutorial.

**'T WORDT PERFECT  
 VOOR DE WETENSCHAPPER.**

NB. Het pakket vereist een minimale hardware configuratie.

Prijs fl. 1299,— exclusief b.t.w.

De Muiderkring b.v.  
 02949-15210  
 bestelnummer: 620401





# Het Instrument 1990 — Produktoverzicht\*

**AANSLUITBLOKKEN EN**

**-KLEMMEN**  
 AMP  
 Amroh  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Figroen  
 Hirschmann  
 Klaasing  
 Landman  
 Leuvec  
 Regort  
 Van Reijssen  
 Rodelco  
 Van Vliet

**AANWIJZERS**

Adinco  
 A.E.M.I.  
 Air-Parts  
 Cito  
 Dektronic  
 Doedjins Electronics  
 Figroen  
 Heynen  
 Te Lintelo  
 Philips  
 Rodelco  
 Van Vliet

**ACCUSPANNINGS-**

**REBELLAARS**  
 Heynen  
 Nolte EMI  
 SAB NIFE

**ACCUTESTERS**

I.T.S.  
 Landman  
 Radikor  
 Van Reijssen  
 SAB NIFE

**ACTUATORS**

Dektronic  
 Delta Controls  
 Diode

**AFSLUITERS**

magneet Delta Controls  
 mixtuur Delta Controls  
 Tradinco  
 modulerend Delta Controls  
 open/dicht gestuurd Delta Controls  
 Tradinco

**AGGREGATEN**

Heynen  
 SAB NIFE

**ALARMELDERS**

A.E.M.I.  
 Capable  
 Dektronic  
 Elektronika 2000  
 Figroen  
 Hirschmann  
 Landman  
 Nijkerk  
 Peekel  
 Ripa  
 Simac

**ALARMREGISTRATIE**

A.E.M.I.  
 Dépex  
 Elektronika 2000  
 Figroen  
 Heynen  
 Hirschmann  
 Philips  
 Simac

**AMPLITUDE OPNEMERS**

Air-Parts  
 Ankersmit  
 Coimex  
 Tritec

**ANALYZERS**

audio  
 Air Parts

Anru  
 Brüel & Kjaer  
 Coimex  
 Computer Eng.  
 Hewlett-Packard  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Rohde & Schwarz  
 Rood  
 Simac  
 Tektronix  
 Tritec Vitronic  
 Vogel's Import  
 Wandel & Goltermann  
 data  
 Air-Parts  
 Ankersmit  
 Coimex  
 Computer Eng.  
 Diode  
 van Drunen  
 Hewlett-Packard  
 Heynen  
 Inducom Systems  
 Koning & Hartman  
 Rohde & Schwarz  
 Rood  
 Simac  
 Tekelec  
 Tektronix  
 Tritec  
 Wandel & Goltermann  
 logic  
 Air-Parts  
 Ankersmit  
 Computer Eng.  
 Diode  
 Elektronika 2000  
 Hewlett-Packard  
 Klaasing  
 Koning & Hartman  
 Van Reijssen  
 Rohde & Schwarz  
 Simac  
 Tektronix  
 Tritec  
 Vogel's Import  
 network  
 A.E.M.I.  
 Air-Parts  
 Diode  
 van Drunen  
 Elektronika 2000  
 Hewlett-Packard  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Marconi  
 Rohde & Schwarz  
 Rood  
 Simac  
 Tekelec  
 Tektronix  
 Tritec  
 Wandel & Goltermann  
 protocol  
 Computer Eng.  
 van Drunen  
 Hewlett-Packard  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Marconi  
 Rohde & Schwarz  
 Rood  
 Simac  
 Tekelec  
 Tektronix  
 Tritec  
 Wandel & Goltermann  
 spectrum  
 Air-Parts  
 Ankersmit  
 Anru  
 Brüel & Kjaer  
 Coimex  
 Computer Eng.  
 Dektronic  
 Difa  
 Diode  
 Doedjins Electronics  
 Duranmatic  
 Elektronika 2000  
 I.K.-Handel  
 Inducom Systems  
 Keithley  
 Klaasing  
 Koning & Hartman  
 LeCroy  
 Marconi  
 Rohde & Schwarz  
 Rood  
 Simac  
 Tektronix  
 Tritec

Wandel & Goltermann  
 wafvorm  
 Air-Parts  
 Ankersmit  
 Anru  
 Coimex  
 Computer Eng.  
 Difa  
 Diode  
 Hewlett-Packard  
 Heynen  
 Keithley  
 Koning & Hartman  
 LeCroy  
 Rood  
 Simac  
 Tektronix  
 Tritec  
 Vogel's Import

**ANTISTATISCH (ESD)**

**gereedschappen**  
 Basan  
 Capable  
 Elektronika 2000  
 HCS Techno-Systems  
 Van Reijssen  
 Ridair/Brema  
 Weld-Equip  
 materialen E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 HCS Techno-Systems  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Vitronic  
 Vogel's Import  
 Weld-Equip  
**verpakkingen**  
 Basan  
 Brands  
 Dalcon  
 Elektronika 2000  
 HCS Techno-Systems  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Vogel's Import  
 Weld-Equip  
**werkplanken**  
 Techni-Meubel

**APPLICATIE SOFTWARE**

**voor elektronica**  
 toepassingen  
 Air-Parts  
 Ankersmit  
 A.C.S.  
 Burr-Brown  
 Computer Eng.  
 Difa  
 Diode  
 Elektronika 2000  
 Keithley  
 Klaasing  
 Koning & Hartman  
 Modelec  
 Philips  
 Rodelco  
 Rohde & Schwarz  
 Rood  
 Seher  
 Simac  
 Small  
 Tektronix  
 Tritec  
**voor industriële**  
 toepassingen  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Anru  
 Brüel & Kjaer  
 Computer Eng.  
 Dektronic  
 Difa  
 Diode  
 Doedjins Electronics  
 Duranmatic  
 Elektronika 2000  
 I.K.-Handel  
 Inducom Systems  
 Keithley  
 Klaasing  
 Koning & Hartman  
 LeCroy  
 Marconi  
 Rohde & Schwarz  
 Rood  
 Simac  
 Tektronix  
 Tritec

**AUDIO APPARATUUR**

Amroh  
 Heynen  
 Ripa  
 Rood  
 Simac  
 Tektronix  
 Vitronic

**AUTOMATISERINGS-**

**SYSTEMEN**  
 administratieve  
 Elektronika 2000  
 Hewlett-Packard  
 Simac  
**besturings**  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Arcobel  
 Coimex  
 Computer Eng.  
 Dektronic  
 Dépex  
 Difa  
 Duranmatic  
 Elektronika 2000  
 Figroen  
 Hewlett-Packard  
 Keithley  
 Koning & Hartman  
 Landis & Gyr  
 Peekel  
 Philips  
 Rood  
 Rotoero  
 Schreiner  
 Simac  
 Small  
**DSC (Distributed Control**  
**Systems)**  
 Analog Devices  
 Arcobel  
 Landis & Gyr  
 Microtronica  
 Peekel  
 Schreiner  
**machine**  
 Arcobel  
 Computer Eng.  
 Dektronic  
 Difa  
 Doedjins Electronics  
 Duranmatic  
 Elektronika 2000  
 Inducom Systems  
 Keithley  
 Landis & Gyr  
 Nijkerk  
 Philips  
 Schreiner  
 Simac  
 Small  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Microtronica  
 Nijkerk  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Tekelec  
 testsystemen  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Diode  
 van Drunen  
 Heynen  
 Ripa  
 Simac  
 Smans  
 Tektronix  
 W & S  
**werkstations**  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Schreiner  
 Simac  
 Smans

**SYSTEMEN**  
 administratieve  
 Elektronika 2000  
 Hewlett-Packard  
 Simac  
**besturings**  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Arcobel  
 Coimex  
 Computer Eng.  
 Dektronic  
 Dépex  
 Difa  
 Duranmatic  
 Elektronika 2000  
 Figroen  
 Hewlett-Packard  
 Keithley  
 Koning & Hartman  
 Landis & Gyr  
 Peekel  
 Philips  
 Rood  
 Rotoero  
 Schreiner  
 Simac  
 Small  
**DSC (Distributed Control**  
**Systems)**  
 Analog Devices  
 Arcobel  
 Landis & Gyr  
 Microtronica  
 Peekel  
 Schreiner  
**machine**  
 Arcobel  
 Computer Eng.  
 Dektronic  
 Difa  
 Doedjins Electronics  
 Duranmatic  
 Elektronika 2000  
 Inducom Systems  
 Keithley  
 Landis & Gyr  
 Nijkerk  
 Philips  
 Schreiner  
 Simac  
 Small  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Microtronica  
 Nijkerk  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Tekelec  
 testsystemen  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Diode  
 van Drunen  
 Heynen  
 Ripa  
 Simac  
 Smans  
 Tektronix  
 W & S  
**werkstations**  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Schreiner  
 Simac  
 Smans

**AUTOMATISERINGS-**

**SYSTEMEN**  
 administratieve  
 Elektronika 2000  
 Hewlett-Packard  
 Simac  
**besturings**  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Arcobel  
 Coimex  
 Computer Eng.  
 Dektronic  
 Dépex  
 Difa  
 Duranmatic  
 Elektronika 2000  
 Figroen  
 Hewlett-Packard  
 Keithley  
 Koning & Hartman  
 Landis & Gyr  
 Peekel  
 Philips  
 Rood  
 Rotoero  
 Schreiner  
 Simac  
 Small  
**DSC (Distributed Control**  
**Systems)**  
 Analog Devices  
 Arcobel  
 Landis & Gyr  
 Microtronica  
 Peekel  
 Schreiner  
**machine**  
 Arcobel  
 Computer Eng.  
 Dektronic  
 Difa  
 Doedjins Electronics  
 Duranmatic  
 Elektronika 2000  
 Inducom Systems  
 Keithley  
 Landis & Gyr  
 Nijkerk  
 Philips  
 Schreiner  
 Simac  
 Small  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Microtronica  
 Nijkerk  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Tekelec  
 testsystemen  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Diode  
 van Drunen  
 Heynen  
 Ripa  
 Simac  
 Smans  
 Tektronix  
 W & S  
**werkstations**  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Schreiner  
 Simac  
 Smans

**A.S.I.C.'s**

**C.A.D.**  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Ankersmit  
 A.C.S.  
 Difa  
 Diode  
 Heynen  
 Microtronica  
 Radikor  
 Van Reijssen  
 Seher  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 W & S IC  
 Analog Devices  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Microtronica  
 Nijkerk  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Tekelec  
 testsystemen  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Diode  
 van Drunen  
 Heynen  
 Ripa  
 Simac  
 Smans  
 Tektronix  
 W & S  
**werkstations**  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Schreiner  
 Simac  
 Smans

Peekel  
 Philips  
 Rood  
 Schreiner  
 Simac  
 Tekelec  
**productie**  
 Air-Parts  
 Dektronic Difa  
 Doedjins Electronics  
 van Drunen  
 Elektronika 2000  
 Figroen  
 Hewlett-Packard  
 Heynen  
 Inducom Systems  
 Keithley  
 Landis & Gyr  
 Nijkerk  
 Nijkerk  
 Rood  
 Schreiner  
 Seher  
 Tektronix  
 Wandel & Goltermann  
**therapie ondersteunende**  
 Difa  
**voor batch processen**  
 Analog Devices  
 Difa  
 Doedjins Electronics  
 Duranmatic  
 Keithley  
 Landis & Gyr  
 Peekel  
 Philips  
 Small  
**voor continue processen**  
 Analog Devices  
 Difa  
 Doedjins Electronics  
 Figroen  
 Landis & Gyr  
 Peekel  
 Philips  
 Small  
**voor hybride processen**  
 Analog Devices  
 Difa  
 Peekel  
 Philips  
 Smans

**BELOBEWERKINGS-**

**APPARATUUR**  
 Aerowave  
 Dektronic  
 Difa  
 Heynen  
 Inducom Systems  
 Keithley  
 Landis & Gyr  
 Nijkerk  
 Nijkerk  
 Rood  
 Schreiner  
 Seher  
 Tektronix  
**BELOVERSTERKERS**  
**algemeen**  
 Klein  
 Rood

**BENUIZINGEN VOOR**

**ELEKTRONICA**  
 19 Inch  
 Amroh  
 Cito  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Esmeijer  
 Fotometaal  
 Hewlett-Packard  
 Hirschmann  
 Imphy  
 Van Reijssen  
 Rohde & Schwarz  
 Seher  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Vitronic  
 Van Vliet  
 Vogel's Import  
**overige**  
 Amroh  
 Cito  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Fotometaal  
 Hewlett-Packard  
 Hirschmann  
 Imphy  
 Van Reijssen  
 Rohde & Schwarz  
 Seher  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Van Vliet  
 Vogel's Import  
**overige**  
 Amroh  
 Cito  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Fotometaal  
 Hirschmann  
 Landis & Gyr  
 Van Reijssen  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 W & S IC  
 Analog Devices  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Microtronica  
 Nijkerk  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Tekelec  
 testsystemen  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Diode  
 van Drunen  
 Heynen  
 Ripa  
 Simac  
 Smans  
 Tektronix  
 W & S  
**werkstations**  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Schreiner  
 Simac  
 Smans

**BELASTINGINDICATOREN**

**VOOR TRANSFORMA-**  
**TOEN**  
 A.E.M.I.

**BELASTINGMETERS EN**

**-OPNEMERS, GEWICHT**  
 Adinco  
 Dépex  
 Landman  
 Weld-Equip

**BEPROEVINGS-**

**APPARATUUR**  
 elektronische componenten  
 A.E.M.I. Analog Devices  
 Anru  
 van Drunen  
 Elektronika 2000  
 Heynen  
 Landman  
 Modelec  
 Nijkerk  
 Ripa  
 Rood  
 Simac  
 Tektronix  
 Tradinco  
 Vandentempel  
 Vogel's Import

**BATTERIJEN**

Amroh

Diode  
 Klaasing  
 Landis & Gyr  
 Landman  
 Nijkerk  
 Nolte EMI  
 Radikor  
 Van Reijssen  
 Rotoero  
 SAB NIFE

**BELOBEWERKINGS-**

**APPARATUUR**  
 Aerowave  
 Dektronic  
 Difa  
 Heynen  
 Inducom Systems  
 Keithley  
 Landis & Gyr  
 Nijkerk  
 Nijkerk  
 Rood  
 Schreiner  
 Seher  
 Tektronix  
**BELOVERSTERKERS**  
**algemeen**  
 Klein  
 Rood

**BENUIZINGEN VOOR**

**ELEKTRONICA**  
 19 Inch  
 Amroh  
 Cito  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Esmeijer  
 Fotometaal  
 Hewlett-Packard  
 Hirschmann  
 Imphy  
 Van Reijssen  
 Rohde & Schwarz  
 Seher  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Vitronic  
 Van Vliet  
 Vogel's Import  
**overige**  
 Amroh  
 Cito  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Fotometaal  
 Hewlett-Packard  
 Hirschmann  
 Imphy  
 Van Reijssen  
 Rohde & Schwarz  
 Seher  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Van Vliet  
 Vogel's Import  
**overige**  
 Amroh  
 Cito  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Fotometaal  
 Hirschmann  
 Landis & Gyr  
 Van Reijssen  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 W & S IC  
 Analog Devices  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Microtronica  
 Nijkerk  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Tekelec  
 testsystemen  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Diode  
 van Drunen  
 Heynen  
 Ripa  
 Simac  
 Smans  
 Tektronix  
 W & S  
**werkstations**  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Schreiner  
 Simac  
 Smans

**BELASTINGINDICATOREN**

**VOOR TRANSFORMA-**  
**TOEN**  
 A.E.M.I.

**BELASTINGMETERS EN**

**-OPNEMERS, GEWICHT**  
 Adinco  
 Dépex  
 Landman  
 Weld-Equip

**BEPROEVINGS-**

**APPARATUUR**  
 elektronische componenten  
 A.E.M.I. Analog Devices  
 Anru  
 van Drunen  
 Elektronika 2000  
 Heynen  
 Landman  
 Modelec  
 Nijkerk  
 Ripa  
 Rood  
 Simac  
 Tektronix  
 Tradinco  
 Vandentempel  
 Vogel's Import

**BATTERIJEN**

Amroh

kabels  
 A.E.M.I.  
 Difa  
 van Drunen  
 Elektronika 2000  
 Heynen  
 Modelec  
 Rood  
 Rotoero  
 Tekelec  
 Vandentempel  
 Weld-Equip  
**magnetisch**  
 Anru  
 Coimex  
**metaal en metaalconstructies**  
 Anru  
 Dépex  
 Difa  
 Weld-Equip  
**optisch**  
 Coimex  
 Difa  
 van Drunen  
 Nijkerk  
 Rood  
 Tekelec  
**overig**  
 Anru  
 Difa  
 Heynen  
 Rotoero  
 Weld-Equip  
**rubber**  
 Weld-Equip  
**verestiers**  
 Weld-Equip  
**verl**  
 Anru  
 Coimex  
**visueel**  
 Nijkerk **wegenbouw-**  
**materiaal**  
 Anru  
 Dépex  
**wervelstroom**  
 Air-Parts  
 Anru

**BELOBEWERKINGS-**

**APPARATUUR**  
 Aerowave  
 Dektronic  
 Difa  
 Heynen  
 Inducom Systems  
 Keithley  
 Landis & Gyr  
 Nijkerk  
 Nijkerk  
 Rood  
 Schreiner  
 Seher  
 Tektronix  
**BELOVERSTERKERS**  
**algemeen**  
 Klein  
 Rood

**BENUIZINGEN VOOR**

**ELEKTRONICA**  
 19 Inch  
 Amroh  
 Cito  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Esmeijer  
 Fotometaal  
 Hewlett-Packard  
 Hirschmann  
 Imphy  
 Van Reijssen  
 Rohde & Schwarz  
 Seher  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Vitronic  
 Van Vliet  
 Vogel's Import  
**overige**  
 Amroh  
 Cito  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Fotometaal  
 Hewlett-Packard  
 Hirschmann  
 Imphy  
 Van Reijssen  
 Rohde & Schwarz  
 Seher  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Van Vliet  
 Vogel's Import  
**overige**  
 Amroh  
 Cito  
 Diode  
 E.E.M.C.  
 Elektronika 2000  
 Fotometaal  
 Hirschmann  
 Landis & Gyr  
 Van Reijssen  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 W & S IC  
 Analog Devices  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Microtronica  
 Nijkerk  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Tekelec  
 testsystemen  
 Air-Parts  
 Analog Devices  
 Diode  
 van Drunen  
 Heynen  
 Ripa  
 Simac  
 Smans  
 Tektronix  
 W & S  
**werkstations**  
 A.C.S.  
 Arcobel  
 Diode  
 Heynen  
 Schreiner  
 Simac  
 Smans

**BELASTINGINDICATOREN**

**VOOR TRANSFORMA-**  
**TOEN**  
 A.E.M.I.

**BELASTINGMETERS EN**

**-OPNEMERS, GEWICHT**  
 Adinco  
 Dépex  
 Landman  
 Weld-Equip

**BEPROEVINGS-**

**APPARATUUR**  
 elektronische componenten  
 A.E.M.I. Analog Devices  
 Anru  
 van Drunen  
 Elektronika 2000  
 Heynen  
 Landman  
 Modelec  
 Nijkerk  
 Ripa  
 Rood  
 Simac  
 Tektronix  
 Tradinco  
 Vandentempel  
 Vogel's Import

**BATTERIJEN**

Amroh

Koning en Hartman  
 Te Lintelo  
**videostations algemeen**  
 Difa  
 Klein  
**voor microscopie**  
 Aerowave  
 Difa  
 klein  
**voor scapen**  
 Difa  
 Tektronix

**CA\*-SYSTEMEN:**

**computer aided design**  
 Air-Parts  
 Ankersmit  
 A.C.S.  
 Cito  
 Comtest  
 Diode  
 Elektronika 2000  
 Esmeijer  
 Fotometaal  
 Hewlett-Packard  
 Heynen  
 Ripa  
 Rodelco  
 Rood  
 Schreiner  
 W & S  
**Computer Aided Engineering**  
 Air-Parts  
 Cito  
 Elektronika 2000  
 Fotometaal  
 Hewlett-Packard  
 Ripa  
 Rodelco  
 Rood  
 Schreiner  
 W & S  
**Computer Aided Instruction**  
 Elektronika 2000  
 Hewlett-Packard  
 Rood  
 Schreiner  
**Computer Aided Testing**  
 Air-Parts  
 Difa  
 van Drunen  
 Elektronika 2000  
 Hewlett-Packard  
 Heynen  
 Koning & Hartman  
 Rood  
 Schreiner  
 Tektronix  
 Tradinco  
 Vogel's Import  
 Wandel & Goltermann  
 W & S

**COMMUNICATIE-**

**SYSTEMEN**  
 audio  
 Heynen  
 Nijkerk  
 PTT Telecom  
 Rood  
 computer  
 Air-Parts  
 Arcobel  
 Cito  
 Elektronika 2000  
 Heynen  
 Inducom Systems  
 Modelec  
 Nijkerk  
 Nolte EMI  
 Philips  
 PTT Telecom  
 Rood  
 Schreiner  
 Seher  
 Simac  
**data**  
 Air-Parts  
 Arcobel  
 Cito  
 Elektronika 2000  
 Heynen  
 Inducom Systems  
 Modelec  
 Nijkerk  
 Nolte EMI  
 Philips  
 PTT Telecom  
 Rood  
 Schreiner  
 Seher  
 Simac  
**digitizers**  
 Aerowave  
 Ankersmit  
 Difa  
 Heynen  
 Hirschmann  
 Inducom Systems  
 Marconi  
 Modelec  
 Nijkerk  
 Philips  
 PTT Telecom  
 Rohde & Schwarz  
 Rood  
 Simac  
 Tektronix  
 Tritec  
**gegevens, in- en output**  
 Arcobel

**COMPUTER-**

**RANGAPPARATUUR**  
**beveiligingen**  
 Elektronika 2000  
 Hewlett-Packard  
 Hirschmann  
 Koning en Hartman  
 Te Lintelo  
 Microtronica  
 Modelec  
 Nijkerk  
 Radiall  
 Rodelco  
 Simac  
 Technation Manudax  
 Electronics  
 Tekelec  
 Van Vliet

\* In dit bewaarder-register zijn de belangrijkste artikelen van de sector Elektronika alfabetisch gerangschikt met



Diode	Nijkerk	Arcobel	Landman	Vitronic	Simac	Elektronika 2000	Diode	Rodelco
Doeijns Electronics	Philips	Burr-Brown	Nijkerk	Van Vliet	Small	Hewlett-Packard	Vogel's Import	Techmaton Manudax
Elektronika 2000	Rodelco	Computer Eng	Radiall Radikor		Techmaton Manudax	Inducom Systems	Inducom Systems	Electronics
Hewlett-Packard	Schreiner	Elektronika 2000	Van Reijzen	<b>CONTROLLERS</b>	Electronics	Klaasing	Klaasing	<b>DISPLAYS</b>
Inducom Systems	Tektronix	Fotometaal	Rodelco	display	Tritec	Landis & Gyr	Modelec	C.R.T.
JMC	<b>COMPUTERS</b>	Hewlett-Packard	Rohde & Schwarz	Arcobel	Inducom Systems	Modelec	Diode	Aerowave
Nijkerk	analogue	Heynen	Simac	Diode	Microtronica	Diode	Tradico	Elektronika 2000
Rodelco	Analog Devices	Klaasing	Techmaton Manudax	Inducom Systems	Nijkerk	Doedijns Electronics	Vogel's Import	Heynen
Rood	Schreiner	Koning en Hartman	Electronics	Microtronica	Philips	Heynen		Nijkerk
Schreiner	by hybrid	Modelec		Nijkerk	Simac	Philips		Schreiner
Seher	Schreiner	Philips	Tekelec	Van Reijzen	Tekelec	Schreiner		Tektronix
Simac	interface voor	Posti Electronics	Vitronic	Rodelco	Burr-Brown	E.L.		Schreiner
	analog Devices	Schreiner	glasvezel	motion	Cormex	Elektronika 2000		Tektronix
<b>multiplexers en</b>	Arcobel	Smac	A.E.M.I.	Diode	Computer Eng.	Hewlett-Packard		E.L.
<b>demultiplexers</b>	Burr-Brown	Spectra-Physics	AMP	Duramatic	Dektronic	Diode		Heynen
Air-Parts	Coimex	Tektronix	Coimex	Diode	Difa	Doedijns Electronics		Modelec
Difa	Computer Eng.	Air-Parts	Diode	van Drunen	Diode	Heynen		Nijkerk
Diode	Diode	Analog Devices	Elektronika 2000	Heynen	Doedijns Electronics	Koning en Hartman		Techmaton Manudax
Doedijns Electronics	Doedijns Electronics	Arcobel	Heynen	Hirschmann	Elektronika 2000	Keithley		Electronics
Elektronika 2000	Elektronika 2000	Burr-Brown	Hirschmann	Landman	Figroen	Nolte EMI		Interface
Hewlett-Packard	Fotometaal	Computer Eng	Landman	Modelec	Hewlett-Packard	Philips		Arcobel
JMC	Hewlett-Packard	Dektronic	Leuvec	Diode	Heynen	Schreiner		Elektronika 2000
Modelec	Inducom Systems	Diode	Te Lintelo	Nijkerk	Inducom Systems	Simac		Nijkerk
Nijkerk	Keithley	Doedijns Electronics	Nijkerk	Radiall	Keithley	Tekelec		L.C.D.
Peekel	Nijkerk	Elektronika 2000	Radiall	Rodelco	Klaasing	Road		Amroh
Schreiner	Philips	Elektronika 2000	Rodelco	Rodelco	Laumann Nijkerk	Seher		Arcobel
Simac	Philips	Fotometaal	Simac	Simac	Peekel	Simac		Dektronic
Tekelec	Rohde & Schwarz	Hewlett-Packard	Tekelec	Tekelec	Philips	Small		E.E.M.C.
<b>platters</b>	Road	Heynen	Van Vliet	Diode	Rodelco	Techmaton Manudax		Elektronika 2000
Air-Parts	Schreiner	Inducom Systems	Wandel & Goltermann	Elektronika 2000	Road	Regoort		Feteris
Ankersmit	Seher	JMC	multigig	Hirschmann	Seher	Road		Koning en Hartman
A.C.S.	Simac	Koning en Hartman	A.E.M.I.	multigig	Simac	Simac		Air-Parts
Duramatic	Small	Philips	AMP	A.E.M.I.	Small	Regoort		Analog Devices
Elektronika 2000	Spectra-Physics	Rohde & Schwarz	Diode	AMP	Techmaton Manudax	Simac		Ankersmit
Hewlett-Packard	maia-tram	Heynen	Elektronika 2000	Diode	Wandel & Goltermann	Simac		Difa
Heynen	Philips	JMC	Hirschmann	Elektronika 2000	multigig	Tekelec		Elektronika 2000
JMC	Schreiner	Koning en Hartman	Landman	Modelec	A.E.M.I.	Tektronix		JMC
Klaasing	Philips	Philips	Landman	Nijkerk	AMP	Visolux		Klaasing
Koning en Hartman	Schreiner	Rohde & Schwarz	Modelec	Radiall	Elektronika 2000	multiplexers		Koning en Hartman
Rohde & Schwarz	Arcobel	Inducom Systems	Nijkerk	Radikor	Heynen	Air-Parts		Simac
Road	Elektronika 2000	JMC	Radiall	Van Reijzen	Heynen	Analog Devices		Tektronix
Schreiner	Hewlett-Packard	Koning en Hartman	Radikor	Rodelco	Keithley	Annu		Tektronix
Simac	Elektronika 2000	Philips	Van Reijzen	Rodelco	Klaasing	Burr-Brown		Amroh
Tektronix	Hewlett-Packard	Diode	Rodelco	Techmaton Manudax	Regoort	Computer Eng		Dektronic
W & S	Heynen	Elektronika 2000	Techmaton Manudax	Electronics	Difa	Dektronic		Difa
<b>printers</b>	Inducom Systems	Elektronika 2000	Electronics	Vitronic	Doedijns Electronics	Diode		Doedijns Electronics
Duramatic	JMC	Hewlett-Packard	Vitronic	Van Vliet	Elektronika 2000	Difa		Fotometaal
Elektronika 2000	Klaasing	Inducom Systems	Van Vliet	overige	Heynen	Doedijns Electronics		Heynen
Hewlett-Packard	Koning en Hartman	Philips	overige	A.E.M.I.	Keithley	Hewlett-Packard		Koning & Hartman
Heynen	Modelec	Philips	A.E.M.I.	AMP	Keithley	Modelec		I.K.-Handel
JMC	Philips	Schreiner	AMP	Amroh	Klaasing	Philips		Koning en Hartman
Klaasing	Schreiner	Seher	Diode	Diode	Laumann	Rodelco		Microtronica
Koning en Hartman	Seher	Small	E.E.M.C.	Doedijns Electronics	Rohde & Schwarz	Road		Modelec
Modelec	Small	militair severe environment	Elektronika 2000	Elektronika 2000	Techmaton Manudax	Philips		Nijkerk
Rodelco	militair severe environment	(MilSpec)	Elektronika 2000	Heynen	Electronics	Road		Radikor
Rohde & Schwarz	Arcobel	Fotometaal	Heynen	Hirschmann	Keithley	Schreiner		Rodelco
Road	Fotometaal	Hewlett-Packard	Heynen	Landman	Klaasing	Seher		Techmaton Manudax
Schreiner	Elektronika 2000	Koning en Hartman	I.T.S.	Laumann	Klaasing	Simac		Electronics
Simac	Hewlett-Packard	Philips	Klaasing	Leuvec	Nijkerk	Spectra-Physics		Tektronix
Tektronix	Koning en Hartman	Koning en Hartman	Klein	Nijkerk Radiall	Peekel			Amroh
W & S	Nijkerk	Heynen	Koning en Hartman	Van Reijzen	Philips			Diode
<b>printers</b>	Rohde & Schwarz	Inducom Systems	Landman	Rodelco	Rodelco			Dijie-Roederstein
Duramatic	Schreiner	JMC	Landman	Techmaton Manudax	Simac			E.E.M.C.
Elektronika 2000	Elektronika 2000	Klaasing	Microtronica	Electronics	Small			Elektronika 2000
Hewlett-Packard	Hewlett-Packard	Koning en Hartman	Nijkerk	Vitronic	Diode			Feteris
Road	Schreiner	Philips	Koning en Hartman	Van Vliet	Doedijns Electronics			Heynen
Schreiner	Seher	Rohde & Schwarz	Landman	overige	Elektronika 2000			I.K.-Handel
Seher	Simac	Inducom Systems	Landman	A.E.M.I.	Elektronika 2000			Koning en Hartman
Simac	Hewlett-Packard	Philips	Landman	AMP	Elektronika 2000			Microtronica
<b>terminals</b>	JMC	Rohde & Schwarz	Microtronica	Amroh	Heynen			Van Reijzen
Arcobel	Koning en Hartman	Schreiner	Nijkerk	Diode	Keithley			Techmaton Manudax
Burr-Brown	Philips	Elektronika 2000	Koning en Hartman	Diode	Klaasing			Electronics
Elektronika 2000	Schreiner	Hewlett-Packard	Landman	Diode	Laumann			plasma
Hewlett-Packard	Tektronix	Koning en Hartman	Landman	Diode	Rohde & Schwarz			Elektronika 2000
Heynen	Nijkerk	Philips	Landman	Diode	Techmaton Manudax			Nijkerk
Inducom Systems	Rohde & Schwarz	Rohde & Schwarz	Microtronica	Diode	Electronics			Rodelco
Landis & Gyr	Schreiner	Inducom Systems	Nijkerk	Diode	Tektronix			Techmaton Manudax
Hewlett-Packard	Elektronika 2000	Philips	Koning en Hartman	Diode	Tekelec			Electronics
Rodelco	Inducom Systems	Schreiner	Landman	Diode	hoogspanning			Tektronix
Rohde & Schwarz	Modelec	Seher	Landman	Diode	Diode			touch screens
Road	Nijkerk	Seher	Modelec	Diode	Dijie-Roederstein			Amroh
Schreiner	Nijkerk	Simac	Nijkerk	Diode	Elektronika 2000			Dektronic
Seher	Philips	Smac	Radiall	Diode	Heynen			Elektronika 2000
Simac	Schreiner	Spectra-Physics	Radikor	Diode	Microtronica			Heynen
Tektronix	Seher	Coimex	Van Reijzen	Diode	Nijkerk			Nijkerk
<b>testapparaten, industriële</b>	Simac	Diode	Rodelco	Diode	Rodelco			Philips
Arcobel	Spectra-Physics	E.E.M.C.	Techmaton Manudax	Diode	Simac			Rodelco
Burr-Brown	Tekelec	Elektronika 2000	Electronics	Diode	Small			Schreiner
Elektronika 2000	op kaart (V.M.E., Eurobus, etc.)	Heynen	Vitronic	Diode	Techmaton Manudax			Tektronix
Computer Eng.	Air-Parts	Hirschmann	Van Vliet	Diode	Electronics			
Duramatic	Arcobel	Landman	thermostoepel	Diode	Tekelec			
Elektronika 2000	Burr-Brown	Leuvec	A.E.M.I.	Diode	Tektronix			
Fotometaal	Computer Eng.	Nijkerk	Elektronika 2000	Diode	Diode			
Hewlett-Packard	Doedijns Electronics	Radiall	Elektronika 2000	Diode	Diode			
Heynen	Elektronika 2000	Radikor	Leuvec	Diode	Diode			
Modelec	Inducom Systems	Regoort	Philips	Diode	Diode			
Nijkerk	Koning en Hartman	Van Reijzen	Vitronic	Diode	Diode			
Van Reijzen	Modelec	Rohde & Schwarz	vlakke band	Diode	Diode			
Rodelco	Philips	Simac	AMP	Diode	Diode			
Road	Van Reijzen	Vitronic	Diode	Diode	Diode			
Schreiner	Rodelco	Landman	Elektronika 2000	Diode	Diode			
Techmaton Manudax	Simac	Nijkerk	Elektronika 2000	Diode	Diode			
Electronics	Road	Radikor	Elektronika 2000	Diode	Diode			
Tekelec	Schreiner	Van Reijzen	Landman	Diode	Diode			
Tektronix	Seher	Landis & Gyr	Nijkerk	Diode	Diode			
<b>touch screens</b>	Simac Small	Ohmtronics	Radikor	Diode	Diode			
Arcobel	Tekelec	Peekel	Van Reijzen	Diode	Diode			
Elektronika 2000	Tektronix	Philips	Rodelco	Diode	Diode			
Hewlett-Packard	personal	Elektronika 2000	Techmaton Manudax	Diode	Diode			
Heynen	Analog Devices	Hirschmann	Electronics	Diode	Diode			



<b>accessoires</b> Capable Coimex Diode Elektronika 2000 Landman Modelec Van Reijssen Rodelco Simac Techmation Manudax Electronics	Feteris Laumann Philips Tritec	Doedjins Electronics Philips	Elektronika 2000 Heynen Landis & Gyr Te Lintelo Peekel Ripa Rotero Visolux	Elektronika 2000 Heynen I.K.-Handel I.T.S. Keithley Koning en Hartman Tradinco Vandentempel Vogel's Import medische apparatuur I.T.S. ralais A.E.M.I. Heynen I.T.S. Keithley Nijkerk translator Comtest van Drunen Elektronika 2000 Heynen Keithley Vogel's Import willigheids van Drunen I.T.S. Tradinco Vandentempel Vogel's Import	Heynen Koning en Hartman Rohde & Schwarz Rood Tritec Vogel's Import milieu Anru Brüel & Kjaer Tritec	signal Air-Paris Coimex Comtest Difa Diode Elektronika 2000 Hewlett-Packard Heynen Klaasing Koning en Hartman LeCroy Marconi Ohmtronics Rohde & Schwarz Rood Simac Tektronix Tradinco Tritec Vitronic Vogel's Import Wandel & Goltermann sweep Air-Paris Brüel & Kjaer Coimex Comtest Difa Diode Hewlett-Packard Heynen Klaasing Koning en Hartman Marconi Ohmtronics Rohde & Schwarz Rood Simac Tektronix Tritec Vogel's Import Wandel & Goltermann tracking Air-Paris Difa Hewlett-Packard Heynen Koning en Hartman Marconi Rohde & Schwarz Rood Tektronix Tritec Vogel's Import Wandel & Goltermann TV-test Air Parts Diode Heynen Klaasing Koning en Hartman LeCroy Marconi Rohde & Schwarz Rood Tektronix Vogel's Import Wandel & Goltermann	Simac Tekelec gradel index van Drunen Simac mono fiber Coimex van Drunen Hirschmann Simac Tekelec step index Coimex van Drunen Hirschmann Simac Tekelec	Diode Djie-Roederstein Elektronika 2000 Heynen Klaasing Koning en Hartman Microtronica Nijkerk Rodelco Techmation Manudax Electronics Tekelec custom Analog Devices Arcobel Diode Elektronika 2000 Heynen Koning en Hartman Microtronica Nijkerk Rodelco Techmation Manudax Electronics Tekelec Tektronix D-RAMS Arcobel Diode Elektronika 2000 Koning en Hartman Microtronica Modelec Nijkerk Rodelco Techmation Manudax Electronics				
<b>coax</b> Amroh Capable Coimex Diode E.E.M.C. Elektronika 2000 Heynen Hirschmann Landman Modelec Radiall Radikor Regoort Van Reijssen Rodelco Rohde & Schwarz Simac compressie Capable Elektronika 2000 Tektronix Vandentempel toelmeetaaratuur voor Computer Eng gereedschappen voor Capable Coimex Diode Elektronika 2000 Landman Nijkerk Radiall Van Reijssen Ridair/Brema Rodelco Simac Smans overlig Amroh Capable Diode Elektronika 2000 Landman Nijkerk Regoort Van Reijssen Techmation Manudax Electronics Tekelec vlakband Capable Diode Elektronika 2000 Landman Nijkerk Radikor Regoort Van Reijssen Techmation Manudax Electronics zoekapparaten voor Elektronika 2000 Heynen	<b>ENCODERS</b> Hook A.E.M.I. Air-Paris Dektronic Comtest Imphy Feteris Landis & Gyr Nijkerk Van Reijssen Rodelco Techmation Manudax Electronics Visolux optical Air-Parts Amroh Dektronic Diode Duranmatic Feteris Modelec Nijkerk Van Reijssen Rodelco Rotero Techmation Manudax Electronics Visolux overige Anru Dektronic Duranmatic Feteris Vogel's Import Wandel & Goltermann elektro-mechanisch Leuveco Nijkerk Ohmtronics Simac Tekelec Tritec Vogel's Import Wandel & Goltermann Electronics	<b>FASEMETERS</b> A.E.M.I. Anru Brüel & Kjaer Heynen Ohmtronics Rood Simac Vandentempel Vogel's Import	<b>FOTOCELLEN</b> Dektronic Diode Elektronika 2000 Heynen I.K.-Handel Landis & Gyr Te Lintelo Modelec Peekel Rotero Techmation Manudax Electronics Visolux Van Vliet	<b>GENERATOREN</b> audio test Air-Parts Brüel & Kjaer Computer Eng. Elektronika 2000 Hewlett-Packard Heynen Koning en Hartman Rohde & Schwarz Rood Tektronix Tritec Vitronic Vogel's Import Wandel & Goltermann functie Air-Parts Coimex Computer Eng. Elektronika 2000 Hewlett-Packard Heynen Klaasing Koning en Hartman LeCroy Ohmtronics Rohde & Schwarz Rood Tektronix Tritec Vogel's Import hoogfrequent Air-Parts Coimex Comtest Diode Elektronika 2000 Hewlett-Packard Heynen Klaasing Koning en Hartman Marconi Nijkerk Rohde & Schwarz Rood Tektronix Vogel's Import Wandel & Goltermann gas Air-Parts Coimex Difa Diode Hewlett-Packard Heynen Klaasing Koning en Hartman LeCroy Nijkerk Ohmtronics Rohde & Schwarz Rood Simac Tektronix Vogel's Import Wandel & Goltermann glas Air-Parts Coimex Comtest Difa Hewlett-Packard Heynen Klaasing Koning en Hartman LeCroy Nijkerk Ohmtronics Rohde & Schwarz Rood Simac Tektronix Vogel's Import Wandel & Goltermann	Gloeilampen. MINIATUUR Amroh Elektronika 2000 Figoen Landman Radikor	<b>HOEKLAMPEN</b> Landman Van Reijssen Weld-Equip	<b>HOEKVERDRAAIINGS- METERS</b> A.E.M.I. Air-Parts Dektronic Elektronika 2000 Feteris Van Reijssen Rood Techmation Manudax Electronics Visolux	<b>HOEKVERSNELINGS- METERS</b> Dektronic Difa Feteris Simac	<b>HOOGSPANNINGS- COMPONENTEN</b> sterkstroom Coimex Djie-Roederstein Elektronika 2000 Koning en Hartman Microtronica Rodelco Techmation Manudax Electronics Tekelec E.P.L.D.'s Arcobel Diode Elektronika 2000 Heynen Nijkerk Van Reijssen Rotero Tekelec	<b>HOOGSPANNING, APPARATUUR VOOR BEPROEVING BIJ</b> A.E.M.I. Air-Parts Amroh Coimex Difa van Drunen Heynen Rodelco Vandentempel Vitronic Vogel's Import	<b>HOOGSPANNING, VOOR MEETACCESSOIRES</b> A.E.M.I. Air-Parts Amroh Coimex Difa van Drunen Elektronika 2000 Heynen Hirschmann Rood Simac Tradinco Tritec Vogel's Import	<b>IC'S</b> analoge Analog Devices Arcobel Burr-Brown
<b>DRAAIMOMENTRICHTING- AANWIJZERS</b> Elektronika 2000	<b>EXPLOSIEVEELIGE APPARATUUR</b> aanzijzende apparatuur A.E.M.I. Cito Dektronic Duranmatic Heynen Imphy Koning en Hartman Nijkerk Van Reijssen Rodelco Rood Doedjins Electronics Heynen Koning en Hartman Landis & Gyr Philips Tradinco Visolux kalibratie Dektronic Delta Controls Tradinco	<b>FERRIETEN</b> Air-Paris Coimex Comtest Imphy Nijkerk Tekelec	<b>FREQUENTIE</b> <b>ANALYSATOREN</b> Ankersmit Anru Brüel & Kjaer Coimex Difa van Drunen Heynen Koning en Hartman LeCroy Rohde & Schwarz Simac Tritec neurologie Ankersmit	<b>GALVANISCHE SCHEIDERS</b> Heynen	<b>GEHEUGENS VOOR COMPUTERS EN RAM-APPARATUUR</b> divers Elektronika 2000 Hewlett-Packard JMC Ripa Schreiner Simac floppy disc Elektronika 2000 Hewlett-Packard Modelec Rohde & Schwarz Schreiner Simac halfgeleider Diode Elektronika 2000 Hewlett-Packard Koning en Hartman Modelec Nijkerk Schreiner Simac Techmation Manudax Electronics	<b>GELEIDBAARHEIDS- REGEELAARS</b> Digitap	<b>GELEIDBAARHEID, MEETBRUGGEN VOOR</b> van Drunen Vogel's Import Weld-Equip	<b>GEREEDSCHAPPEN</b> elektronische montage Amroh Diode Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Heynen Radikor Van Reijssen Ridair/Brema Ripa Simac Smans Vitronic Weld-Equip W & S mechanische montage Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Nijkerk Van Reijssen Ridair/Brema W & S	<b>GLASVEZEL OPTISCHE</b> filters voor van Drunen gereedschappen voor van Drunen	<b>EEPROMS</b> Arcobel Diode Elektronika 2000 Koning en Hartman Microtronica Nijkerk Rodelco Techmation Manudax Electronics Tekelec Tektronix D-RAMS Arcobel Diode Elektronika 2000 Koning en Hartman Microtronica Modelec Nijkerk Rodelco Techmation Manudax Electronics		
<b>DRAAIVELDRICHTING- AANWIJZERS</b> A.E.M.I. I.K.-Handel I.T.S. Landman Vogel's Import	<b>FLIP-FLOPSCHAKELINGEN</b> Arcobel Diode Elektronika 2000 Microtronica Rodelco Techmation Manudax Electronics	<b>FITTINGEN</b> Delta Controls Landman Tradinco	<b>FREQUENTIEREGELAARS</b> A.E.M.I. Dektronic Duranmatic Elektronika 2000 Feteris I.T.S. Simac	<b>GELEIDBAARHEID, MEETBRUGGEN VOOR</b> van Drunen Vogel's Import Weld-Equip	<b>GELEIDBAARHEID, MEETBRUGGEN VOOR</b> van Drunen Vogel's Import Weld-Equip	<b>GEREEDSCHAPPEN</b> elektronische montage Amroh Diode Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Heynen Radikor Van Reijssen Ridair/Brema Ripa Simac Smans Vitronic Weld-Equip W & S mechanische montage Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Nijkerk Van Reijssen Ridair/Brema W & S	<b>GLASVEZEL OPTISCHE</b> filters voor van Drunen gereedschappen voor van Drunen	<b>GEREEDSCHAPPEN</b> elektronische montage Amroh Diode Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Heynen Radikor Van Reijssen Ridair/Brema Ripa Simac Smans Vitronic Weld-Equip W & S mechanische montage Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Nijkerk Van Reijssen Ridair/Brema W & S	<b>GLASVEZEL OPTISCHE</b> filters voor van Drunen gereedschappen voor van Drunen	<b>IC'S</b> analoge Analog Devices Arcobel Burr-Brown		
<b>DRUKSCHAKELAARS</b> Dépex Diode Doedjins Electronics Landis & Gyr Laumann Tritec	<b>FOTO AKOESTISCHE APPARATUUR</b> Brüel & Kjaer	<b>FOTOCELAPPARATUUR VOOR AUTOMATISERING</b> Dektronic Delta Controls	<b>FREQUENTIE</b> <b>ANALYSATOREN</b> Ankersmit Anru Brüel & Kjaer Coimex Difa van Drunen Heynen Koning en Hartman LeCroy Rohde & Schwarz Simac Tritec neurologie Ankersmit	<b>GELEIDBAARHEID, MEETBRUGGEN VOOR</b> van Drunen Vogel's Import Weld-Equip	<b>GELEIDBAARHEID, MEETBRUGGEN VOOR</b> van Drunen Vogel's Import Weld-Equip	<b>GEREEDSCHAPPEN</b> elektronische montage Amroh Diode Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Heynen Radikor Van Reijssen Ridair/Brema Ripa Simac Smans Vitronic Weld-Equip W & S mechanische montage Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Nijkerk Van Reijssen Ridair/Brema W & S	<b>GLASVEZEL OPTISCHE</b> filters voor van Drunen gereedschappen voor van Drunen	<b>GEREEDSCHAPPEN</b> elektronische montage Amroh Diode Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Heynen Radikor Van Reijssen Ridair/Brema Ripa Simac Smans Vitronic Weld-Equip W & S mechanische montage Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Nijkerk Van Reijssen Ridair/Brema W & S	<b>GLASVEZEL OPTISCHE</b> filters voor van Drunen gereedschappen voor van Drunen	<b>IC'S</b> analoge Analog Devices Arcobel Burr-Brown		
<b>DRUKVERSCHIL- SCHAKELAARS</b> Diode Doedjins Electronics Laumann Simac	<b>FOTO AKOESTISCHE APPARATUUR</b> Brüel & Kjaer	<b>FOTOCELAPPARATUUR VOOR AUTOMATISERING</b> Dektronic Delta Controls	<b>FREQUENTIE</b> <b>ANALYSATOREN</b> Ankersmit Anru Brüel & Kjaer Coimex Difa van Drunen Heynen Koning en Hartman LeCroy Rohde & Schwarz Simac Tritec neurologie Ankersmit	<b>GELEIDBAARHEID, MEETBRUGGEN VOOR</b> van Drunen Vogel's Import Weld-Equip	<b>GELEIDBAARHEID, MEETBRUGGEN VOOR</b> van Drunen Vogel's Import Weld-Equip	<b>GEREEDSCHAPPEN</b> elektronische montage Amroh Diode Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Heynen Radikor Van Reijssen Ridair/Brema Ripa Simac Smans Vitronic Weld-Equip W & S mechanische montage Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Nijkerk Van Reijssen Ridair/Brema W & S	<b>GLASVEZEL OPTISCHE</b> filters voor van Drunen gereedschappen voor van Drunen	<b>GEREEDSCHAPPEN</b> elektronische montage Amroh Diode Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Heynen Radikor Van Reijssen Ridair/Brema Ripa Simac Smans Vitronic Weld-Equip W & S mechanische montage Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Nijkerk Van Reijssen Ridair/Brema W & S	<b>GLASVEZEL OPTISCHE</b> filters voor van Drunen gereedschappen voor van Drunen	<b>IC'S</b> analoge Analog Devices Arcobel Burr-Brown		
<b>DRUKVERSCHILZENDERS</b> Dektronic Doedjins Electronics	<b>FOTO AKOESTISCHE APPARATUUR</b> Brüel & Kjaer	<b>FOTOCELAPPARATUUR VOOR AUTOMATISERING</b> Dektronic Delta Controls	<b>FREQUENTIE</b> <b>ANALYSATOREN</b> Ankersmit Anru Brüel & Kjaer Coimex Difa van Drunen Heynen Koning en Hartman LeCroy Rohde & Schwarz Simac Tritec neurologie Ankersmit	<b>GELEIDBAARHEID, MEETBRUGGEN VOOR</b> van Drunen Vogel's Import Weld-Equip	<b>GELEIDBAARHEID, MEETBRUGGEN VOOR</b> van Drunen Vogel's Import Weld-Equip	<b>GEREEDSCHAPPEN</b> elektronische montage Amroh Diode Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Heynen Radikor Van Reijssen Ridair/Brema Ripa Simac Smans Vitronic Weld-Equip W & S mechanische montage Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Nijkerk Van Reijssen Ridair/Brema W & S	<b>GLASVEZEL OPTISCHE</b> filters voor van Drunen gereedschappen voor van Drunen	<b>GEREEDSCHAPPEN</b> elektronische montage Amroh Diode Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Heynen Radikor Van Reijssen Ridair/Brema Ripa Simac Smans Vitronic Weld-Equip W & S mechanische montage Elektronika 2000 HCS Techno-Systems Nijkerk Van Reijssen Ridair/Brema W & S	<b>GLASVEZEL OPTISCHE</b> filters voor van Drunen gereedschappen voor van Drunen	<b>IC'S</b> analoge Analog Devices Arcobel Burr-Brown		



Technation Manudax  
Electronics  
Tekelec  
Tektronix  
overig  
Analog Devices  
Arcobel  
Burr-Brown  
Diode  
Elektronika 2000  
Koning en Hartman  
Microtronica  
Nijkerk  
Rodelco  
Technation Manudax  
Electronics  
Tekelec

**ROMS**  
Arcobel  
Diode  
Dije-Roederstein  
Elektronika 2000  
Koning en Hartman  
Microtronica  
Nijkerk Rodelco  
Technation Manudax  
Electronics  
Tekelec

**S-RAMS**  
Arcobel  
Diode  
Dije-Roederstein  
Elektronika 2000  
Koning en Hartman  
Microtronica  
Nijkerk  
Rodelco  
Technation Manudax  
Electronics  
Tekelec

**TESTAPPARATEN VOOR**  
Air-Parts  
Analog Devices  
Anru  
Comtest  
Diode  
van Drunen  
Elektronika 2000  
Heynen  
Microtronica  
Simac  
Tektronix  
Tritec  
Weld-Equip  
overig  
Air-Parts  
Arcobel  
Diode  
Elektronika 2000  
Klaasing  
Microtronica  
Nijkerk  
Radikor  
Rodelco  
Technation manudax  
Electronics  
Tekelec  
Tritec

**IDENTIFICATIE-SYSTEMEN, ALGEMEEN**  
Dektronic  
Difa  
Heynen  
Peekel  
Philips  
Visolux

**IMPEDANTIE MEETAPPARATUUR**  
Air-Parts  
Brüel & Kjaer  
van Drunen  
Hewlett-Packard  
Heynen  
I.T.S.  
Koning en Hartman  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Vogel's Import

**IMPULSGEVEERS**  
Air-Parts  
Coimex  
Dektronic  
Diode  
Duramatic  
Feteris  
I.T.S.  
Koning en Hartman  
Landis & Gyr  
Van Reijssen  
Tektronix  
Tradinco  
Visolux

**IMPULSREFLECTO-METERS (TRD) VOOR glasvezel**  
Air-Parts  
van Drunen  
Heynen  
Koning en Hartman  
Rood  
Tekelec  
Tektronix  
koperen kabel  
Air-Parts  
Amroh  
Heynen  
Tektronix  
Vandentempel  
Ingenieursbureaus  
Air-Parts  
Dektronic  
Diode  
Duramatic  
Feteris  
I.T.S.  
Kentley  
Landis & Gyr  
Laumann  
Nijkerk  
Van Reijssen  
Simac  
Tradinco  
Visolux  
Van Vliet

**IMPULSVERSTERKERS**  
Air-Parts  
Analog Devices  
Coimex  
Dektronic  
Heynen  
Rood

**INFRAROOD detectie apparatuur**  
Air-Parts  
Dektronic  
Doedijns  
Elektronika 2000  
Heynen  
Landis & Gyr  
Ripa  
Rotero  
Visolux

**INTERFACES overig**  
Heynen  
Laumann  
Ohmtronics  
Rood  
Tradinco

**INTERVALTIMERS**  
Dektronic  
Feteris  
Heynen  
Landis & Gyr

**KALIBRATIE APPARATUUR druk**  
Delta Controls  
Koning en Hartman  
Laumann  
Tradinco  
Vogel's Import

**KRISTALLEN lazer**  
Koning en Hartman  
Tekelec  
optisch  
Koning en Hartman  
Tekelec  
oscillatoren  
Coimex  
Heynen  
Koning en Hartman  
Marconi  
Simac  
Tradinco  
stromen  
Air-Parts Coimex  
Comtest  
Dektronic  
Delta Controls  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Kentley  
Koning & Hartman  
Laumann  
Marconi

**LASAPPARATUUR**  
van Drunen  
Elektronika 2000

**LASER gas**  
Dektronic  
Elektronika 2000

Simac  
Tradinco  
temperatuur  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Dektronic  
Delta Controls  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Laumann  
Tradinco  
tijd  
Dektronic  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Rohde & Schwarz  
vermogen  
Air-Parts  
Coimex  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Simac  
Wandel & Goltermann  
weerstand  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Coimex  
Comtest  
van Drunen  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Laumann  
Simac  
Tekelec  
Tradinco

**KLEMMENKASTEN**  
Cito  
I.K.-Handel  
Van Vliet

**KOELPROFIELEN VOOR HALFGEBIEDERS**  
Amroh  
Diode Elektronika 2000  
Microtronica  
Nijkerk  
Van Reijssen  
Technation Mnudax  
Electronics

**KOFFERS VOOR ELEKTRONICA**  
Brands  
Dalcon  
E.E.M.C.  
Elektronika 2000  
HCS Techno-Systems  
Hewlett-Packard  
Van Reijssen  
Romex  
Vitronic

**KRACHTMETERS EN -OPNEMERS**  
Adinco  
Depex  
Difa  
Feteris  
Laumann  
Marcotec  
Peekel  
Philips  
Simac  
Tritec  
Weld-Equip

**KRISTALLEN lazer**  
Koning en Hartman  
Tekelec  
optisch  
Koning en Hartman  
Tekelec  
oscillatoren  
Coimex  
Heynen  
Koning en Hartman  
Marconi  
Simac  
Tradinco  
stromen  
Air-Parts Coimex  
Comtest  
Dektronic  
Delta Controls  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Kentley  
Koning & Hartman  
Laumann  
Marconi

**LASAPPARATUUR**  
van Drunen  
Elektronika 2000

**LASER gas**  
Dektronic  
Elektronika 2000

Te Lintelo  
Spectra-Physics  
halgteleider Air-Parts  
Arcobel  
van Drunen  
Elektronika 2000  
Koning en Hartman  
Te Lintelo  
Nijkerk  
Spectra-Physics  
Tekelec  
Infrarood  
Arcobel  
Dektronic  
van Drunen  
Koning & Hartman  
Te Lintelo  
Spectra-Physics  
Tekelec  
medische  
Spectra-Physics  
overig  
Koning en Hartman  
Te Lintelo  
Spectra-Physics  
puls  
Te Lintelo  
Spectra-Physics  
UV  
van Drunen  
Koning en Hartman  
Te Lintelo  
Spectra-Physics  
vaste stof  
Te Lintelo  
Spectra-Physics  
Tekelec  
vloeistof  
Te Lintelo  
Spectra-Physics

**LEESAPPARATUUR**

barcode  
Burr-Brown  
Dektronic  
Diode  
Elektronika 2000  
Hewlett-Packard  
Inducum Systems  
Koning en Hartman  
Microtronica  
Peekel  
Rodelco  
Rood  
Visolux  
IC-kaart  
Diode  
Elektronika 2000  
Microtronica  
Rodelco Small  
Tekelec

**magneetkaart**  
Burr-Brown  
Diode  
Elektronika 2000  
Rodelco  
Small  
Tekelec

**MANOMETERS**  
Delta Controls  
Diode  
Tekelec  
programmeerapparatuur voor  
Elektronika 2000  
Inducum Systems  
Microtronica  
Rodelco  
Rood  
Small  
Tekelec  
Tritec

**LEESVERSTERKERS**  
Dektronic

**LEIDINGEN aansluitmateriaal voor**  
Delta Controls  
Diode  
Elektronika 2000  
Landman  
Van Reijssen  
Ridair/Brema  
Tradinco  
accessoires voor  
Delta Controls  
Diode  
Elektronika 2000  
Landman  
centrale systemen  
Delta Controls  
Elektronika 2000  
voor algemene toepassingen  
Delta Controls  
Diode  
Elektronika 2000  
Landman  
voor medische toepassingen  
Delta Controls

**zoekapparaten voor Elektronika 2000**  
Heynen

**LICHTBRONNEN VOOR CAMERA'S**  
algemeen  
Diode  
contingent  
Diode  
stroboscopen A.E.M.I.  
Koning en Hartman  
Peekel

**LOGISCHE ELEMENTEN, DIGITAAL elektrisch**  
Technation Manudax  
Electronics

**LUXMETERS**  
A.E.M.I.  
Amroh  
Digitap  
van Drunen  
Elektronika 2000  
I.K.-Handel  
Koning en Hartman  
Landman  
Te Lintelo  
Marcotec  
Tekelec

**MAGNEETBANDWISSERS**  
Aerowave  
Anru  
Radikor  
MAGNEETVELDMETERS  
Coimex  
Diode  
Heynen  
Koning en Hartman  
Simac

**MAGNETEN elektro**  
Diode  
Heynen  
Landman  
Nijkerk  
Regoort  
Rotero  
overige  
Coimex  
Imphy  
Rotero

**MAGNETISCHE AFSCHERMINGEN**  
Imphy

**MAGNETISCHE MATERIALEN**  
Imphy  
Rotero

**MANOMETERS**  
Delta Controls  
Diode  
Tekelec  
Koning en Hartman  
Laumann Philips  
Rodelco  
Tradinco  
Vogel's Import

**MEETAPPARATUUR 1 audio**  
Air-Parts  
Anru  
Brüel & Kjaer  
Coimex  
Computer Eng.  
van Drunen  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Tektronix  
Tritec  
Vitronic  
Vogel's Import  
Wandel & Goltermann  
distartie  
Air-Parts  
Brüel & Kjaer  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Marconi  
Ohmtronics  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Tritec  
Vitronic

Vogel's Import  
Wandel & Goltermann  
F.F.T.-analyzer  
Air-Parts  
Anru  
Brüel & Kjaer  
Coimex  
Computer Eng.  
Difa  
Diode  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Keithley  
Koning en Hartman  
LeCroy  
Ohmtronics  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Tektronix  
Tritec  
Vitronic glasvezel  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
van Drunen  
Elektronika 2000  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Landis & Gyr  
Nijkerk  
Rood  
Marconi  
Simac  
Tekelec  
Tektronix  
Tritec

**LOGISCHE ELEMENTEN, DIGITAAL elektrisch**  
Technation Manudax  
Electronics

**LUXMETERS**  
A.E.M.I.  
Amroh  
Digitap  
van Drunen  
Elektronika 2000  
I.K.-Handel  
Koning en Hartman  
Landman  
Te Lintelo  
Marcotec  
Tekelec

**MAGNEETBANDWISSERS**  
Aerowave  
Anru  
Radikor  
MAGNEETVELDMETERS  
Coimex  
Diode  
Heynen  
Koning en Hartman  
Simac

**MAGNETEN elektro**  
Diode  
Heynen  
Landman  
Nijkerk  
Regoort  
Rotero  
overige  
Coimex  
Imphy  
Rotero

**MAGNETISCHE AFSCHERMINGEN**  
Imphy

**MAGNETISCHE MATERIALEN**  
Imphy  
Rotero

**MANOMETERS**  
Delta Controls  
Diode  
Tekelec  
Koning en Hartman  
Laumann Philips  
Rodelco  
Tradinco  
Vogel's Import

Difa  
van Drunen  
Heynen  
Koning en Hartman  
Landis & Gyr  
Te Lintelo  
Rood  
Simac  
Tekelec  
Tektronix  
Wandel & Goltermann  
overig  
Adinco  
Anru  
Dektronic  
Difa  
Dije-Roederstein  
Duramatic  
Hewlett-Packard  
Heynen  
I.T.S.  
Koning en Hartman  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
nuls  
Air-Parts  
Coimex  
Comtest Difa  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Landis & Gyr  
Nijkerk  
Rood  
Marconi  
Simac  
Vitronic  
servo  
Brüel & Kjaer  
Koning en Hartman  
Tektronix  
synchro's  
Koning en Hartman  
Rood  
Technation Manudax  
Electronics  
transcutaan  
Hewlett-Packard  
voldstarke  
Air-Parts  
Basan  
Coimex  
Comtest  
Heynen  
Hirschmann  
Koning en Hartman  
Regoort  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Vogel's Import  
verliesfactor  
Koning en Hartman  
Ohmtronics  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Vitronic  
video  
Air-Parts  
Ankersmit  
Digitap  
Diode  
Heynen  
Koning en Hartman  
Marconi  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Tektronix  
Vogel's Import

**MEETAPPARATUUR 2 capaciteit**  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Amroh  
Diode  
van Drunen  
Elektronika 2000  
Hewlett-Packard  
I.T.S.  
Koning en Hartman  
Marconi  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Tektronix  
Vogel's Import

Brüel & Kjaer  
Digitap  
van Drunen  
Elektronika 2000  
Hewlett-Packard  
Heynen  
I.K.-Handel  
Koning en Hartman  
Landis & Gyr  
Rood  
Tekelec  
nassa  
Delta Controls  
Koning en Hartman  
Philips  
Tritec  
modulatie  
Air-Parts  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Marconi  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Vitronic  
Wandel & Goltermann  
PH/redox  
Ankersmit  
Dépex  
Doedijns Electronics  
Feteris  
I.T.S.  
Klaasing  
Koning en Hartman  
Laumann  
Philips  
Rodelco  
Rood  
Tradinco  
Tritec  
Vogel's Import  
frequentie  
Adinco  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Ankersmit  
Anru Coimex  
Computer Eng.  
Dektronic  
Dépex  
Difa  
Digitap  
Diode  
Elektronika 2000  
Hewlett-Packard  
Heynen I.K.-Handel  
I.T.S.  
Keithley  
Klaasing  
Klein  
Koning en Hartman  
Landman  
Laumann  
Margoni  
Philips  
Van Reijssen  
Rodelco  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Tradinco  
Tritec  
Visolux  
Van Vliet  
Vogel's Import  
stroom  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Ankersmit  
Coimex  
Computer Eng.  
Dektronic  
Delta Controls  
Digitap  
Diode  
Elektronika 2000  
Feteris  
Hewlett-Packard  
Heynen  
I.K.-Handel  
I.T.S.  
Keithley  
Klaasing  
Klein  
Koning en Hartman  
Landman  
Laumann  
Nijkerk  
Philips  
Van Reijssen  
Rodelco  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Tradinco  
Tritec  
Visolux  
Van Vliet  
Vogel's Import  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Ankersmit  
Coimex  
Computer Eng.  
Dektronic  
Delta Controls  
Digitap  
Diode  
Elektronika 2000  
Feteris  
Hewlett-Packard  
Heynen  
I.K.-Handel  
I.T.S.  
Keithley  
Klaasing  
Klein  
Koning en Hartman  
Landman  
Laumann  
Nijkerk  
Philips  
Van Reijssen  
Rodelco  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Tradinco  
Tritec  
Visolux  
Van Vliet  
Vogel's Import  
Weld-Equip  
Impedantie  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Diode  
van Drunen  
I.T.S.  
Koning en Hartman  
Van Reijssen  
Rodelco  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Tradinco  
Tritec  
Visolux  
Difa  
Feteris  
Klaasing  
Koning en Hartman  
Laumann  
Philips  
Tritec  
Weld-Equip  
Iht  
A.E.M.I.

Brüel & Kjaer  
Digitap  
van Drunen  
Elektronika 2000  
Heynen  
Klaasing  
Koning en Hartman  
Landis & Gyr  
Rood  
Tekelec  
nassa  
Delta Controls  
Koning en Hartman  
Philips  
Tritec  
modulatie  
Air-Parts  
Hewlett-Packard  
Heynen  
Koning en Hartman  
Marconi  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Vitronic  
Wandel & Goltermann  
PH/redox  
Ankersmit  
Dépex  
Doedijns Electronics  
Feteris  
I.T.S.  
Klaasing  
Koning en Hartman  
Laumann  
Philips  
Rodelco  
Rood  
Tradinco  
Tritec  
Vogel's Import  
frequentie  
Adinco  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Ankersmit  
Anru Coimex  
Computer Eng.  
Dektronic  
Dépex  
Difa  
Digitap  
Diode  
Elektronika 2000  
Hewlett-Packard  
Heynen I.K.-Handel  
I.T.S.  
Keithley  
Klaasing  
Klein  
Koning en Hartman  
Landman  
Laumann  
Margoni  
Philips  
Van Reijssen  
Rodelco  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Tradinco  
Tritec  
Visolux  
Van Vliet  
Vogel's Import  
stroom  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Ankersmit  
Coimex  
Computer Eng.  
Dektronic  
Delta Controls  
Digitap  
Diode  
Elektronika 2000  
Feteris  
Hewlett-Packard  
Heynen  
I.K.-Handel  
I.T.S.  
Keithley  
Klaasing  
Klein  
Koning en Hartman  
Landman  
Laumann  
Nijkerk  
Philips  
Van Reijssen  
Rodelco  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Tradinco  
Tritec  
Visolux  
Van Vliet  
Vogel's Import  
Weld-Equip  
Impedantie  
A.E.M.I.  
Air-Parts  
Diode  
van Drunen  
I.T.S.  
Koning en Hartman  
Van Reijssen  
Rodelco  
Rohde & Schwarz  
Rood  
Simac  
Tradinco  
Tritec  
Visolux  
Difa  
Feteris  
Klaasing  
Koning en Hartman  
Laumann  
Philips  
Tritec  
Weld-Equip  
Iht  
A.E.M.I.



*Home-bus standaard D2B krijgt industriële steun*

# Huis-automatisering stap dichterbij

*D2B, het home-bus systeem van Nederlandse bodem, moet een eind maken aan de bedieningsproblemen bij veel consumenten apparatuur dankzij één centrale afstandsbediening.*

*Het systeem is door Philips de laatste jaren vervolmaakt en nu ook als standaard geaccepteerd door de producenten Thomson en Sony. De recente joint-venture tussen Philips en Matsushita moet de introductie bij de industrie en consument verder bevorderen.*

**D**e afstandsbediening is dood, leve de afstandsbediening! D2B maakt het mogelijk om thuis (met name audio- en video-) apparaten onderling door te lussen en met één afstandsbediening te bereiken. De veelheid aan knopjes en afstandsbedieningen en de vaak slechte gebruiksaanwijzingen hebben de bediening van veel audio-, video- en andere consumentenapparatuur problematisch gemaakt. Waarom moeten we steeds naar elk apparaat toe om dit in te schakelen? Waarom moet elk apparaat een eigen afstandsbediening hebben die per fabrikant soms volledig afwijkt? Waarom zijn standaard bedieningsfuncties niet gewoon overal hetzelfde? D2B geeft antwoord. Bovendien is het compatibel met gelijksoortige systemen uit Europa, Amerika en Japan.

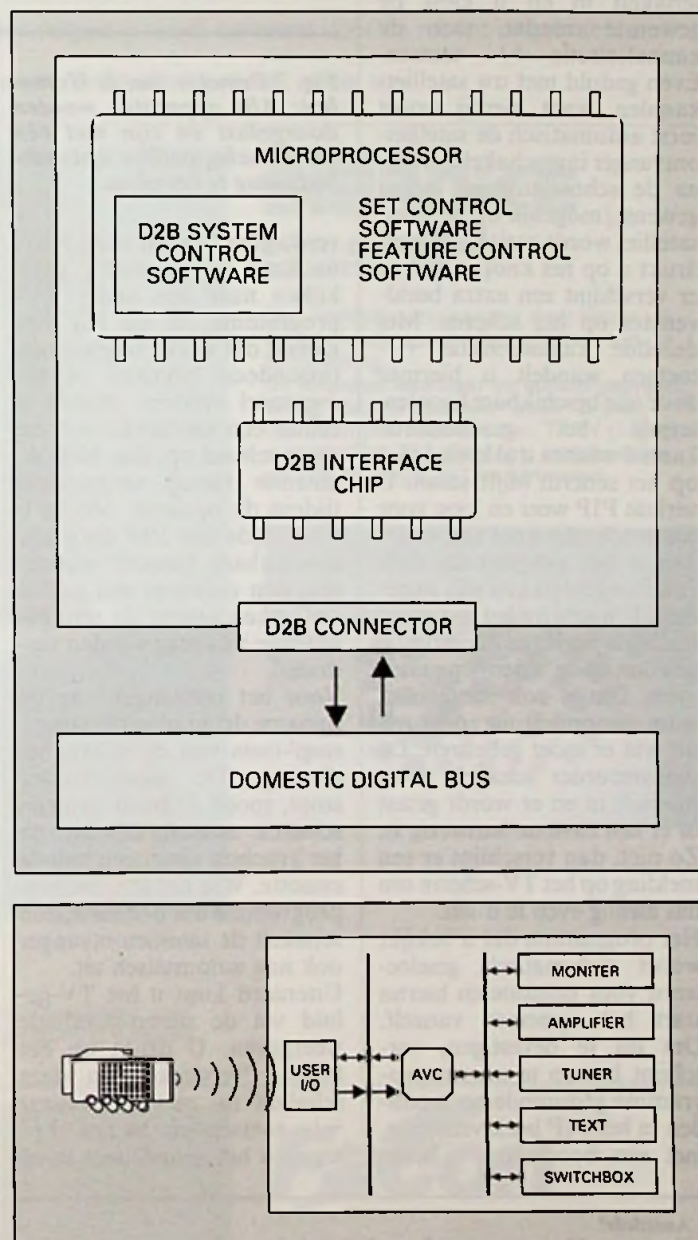
## Home-bus

Net als bij de wereldstandaard voor compact cassettes en recentelijk de CD-speler is Philips de vader van een nieuwe standaard. Het systeem heet 'Domestic Digital Bus' (D2B) en is apparatuur-onafhankelijk opgezet, waardoor dit door elke fabrikant kan worden geïntegreerd in nieuwe audio- en video-apparatuur.

Op het gebied van huisautomatisering (Home Automa-

tion) zijn al meerdere initiatieven ontwikkeld. Zo is er al een Esprit Home System in Europa, een CE-bus in Amerika en heeft Japan een systeem onder de naam 'Home Bus Systems'. Het D2B systeem houdt rekening met deze ontwikkelingen en ondersteunt deze standaarden evenals de toekomstige standaarden voor huisautomatisering.

Omdat wereldwijde samenwerking en standaardisatie onontbeerlijk zijn voor de acceptatie van zo'n systeem, heeft Philips de afgelopen drie jaar nauw samengewerkt met de Internationale Electrotechnische Commissie (IEC) om tot een wereldstandaard voor D2B te komen. Tevens is contact gezocht grote Japanse fabrikanten van audio- en video apparatuur vandaan. Dit heeft geleid tot samenwerking met Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.: beide giganten zullen er alles aan doen om de D2B standaard verder te vervolmaken en om uitwisseling van kennis (plaatting van IC's, technische eisen, e.d.) en apparatuur op lange termijn te bewerkstelligen. Dit heeft geleid tot de oprichting van een joint venture onder de naam 'D2B Systems Co., Ltd.' Maar er is meer, want Thomson Consumer Electronics, Frankrijk en Sony Co., Japan hebben eveneens de noodzaak voor een compatibele CE-



*Fig. 1 Principe van het D2B systeem.*

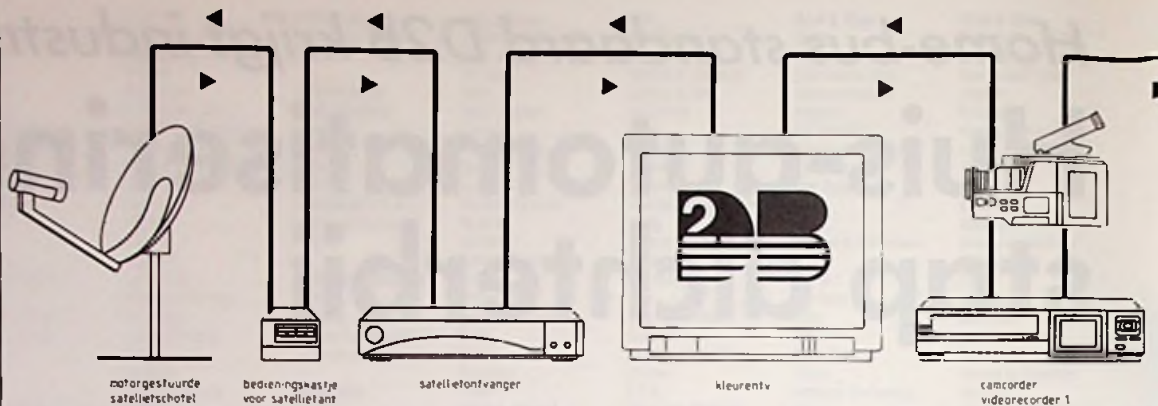
standaard, zoals D2B, onderkend. Ook zij zijn overtuigd van de kwaliteit van de standaard en hebben inmiddels besloten om deze actief te ondersteunen en te bevorderen. Hiermee is de basis gelegd voor een nieuwe, volledig uitwisselbare, merkafhankelijke generatie apparatuur.

## D2B in de praktijk

Wie in de toekomst alleen nog nieuwe apparatuur wil aanschaffen die voorzien is van het D2B systeem neemt een veel drastischer besluit met grotere gevolgen dan bij voorbeeld bij de vervanging van de draaitafel door de CD-speler (nog dit jaar verwacht Philips de eerste D2B-compatibele videorecorder te introduce-



ren!). De apparaten lust u onderling door met de bijgeleverde tweelingsnoeren (fig. 2). U steekt de netstekers in de wandcontactdozen, plaatst een cassette in de videorecorder (die daarna meteen uitschakelt), een CD in de speler (die ook meteen weer uitschakelt), neemt de afstandsbediening met enkele rijen ergonomisch verantwoord geplaatste knoppen mee naar uw stoel en u drukt op het knopje TV. Die schakelt in en u kiest de gewenste zender met de kanaalselectie +/- toetsen. Even geduld met uw satellietkanalen, want hierbij wordt eerst automatisch de satellietontvanger ingeschakeld, waarna de schotelantenne indien gewenst/mogelijk op de juiste satelliet wordt gericht. Hierna drukt u op het knopje PIP en er verschijnt een extra beeldvenster op het scherm. Met dezelfde kanaalselectie +/- toetsen wandelt u hiermee door alle beschikbare kanalen, terwijl het geselecteerde kanaal waarna u al keek groot op het scherm blijft staan. U verlaat PIP weer en kiest voor een zender die u net zag, waarvan u het programma over enkele ogenblikken wilt opnemen. U wacht tot het programma bijna begint en dan drukt u gewoon op de 'video/opname'-toets. Dat is ook interessant, want de apparatuur zoekt zelf uit wat er moet gebeuren. De videorecorder schakelt automatisch in en er wordt getest of er een cassette aanwezig is. Zo niet, dan verschijnt er een melding op het TV-scherm om dat alsnog even te doen. Het programma dat u bekijkt wordt automatisch geselecteerd voor opname en hierna start het opnemen vanzelf. Om dit te bevestigen, verschijnt het op te nemen programma gedurende zes seconden in het PIP beeldvensterje, met een boodschap - beide



**Fig. 2 Principe van de Homebus: Alle apparaten worden doorgelust en zijn met één gemeenschappelijke afstandsbediening te bereiken.**

verdwijnen vanzelf weer. Hierna kunt u zelf rustig gaan kijken naar een ander TV-programma, of via PIP het kanaal dat wordt opgenomen tussendoor bekijken of dit eventueel uitloopt. Neemt u echter een satellietkanaal via eigen schotel op, dan blijft de antenne hierop vergrendeld tijdens de opname. Mocht u tussentijds met PIP door alle beschikbare kanalen wandelen, dan zullen er een aantal ontbreken omdat de schotelantenne niet mag worden verdraaid.

Voor het beëindigen van de opname drukt u op de 'video/stop'-toets van de afstandbediening. De videorecorder stopt, spoelt de band terug en schakelt automatisch uit, na het krachtig uitspugen van de cassette. Was het een satellietprogramma dat u opnam, dan schakelt de satellietontvanger ook nog automatisch uit. Uiteraard kunt u het TV-geluid via de stereo-installatie weergeven. U drukt op het knopje 'versterker' en deze schakelt in, met de volume +/- toetsen en balans +/- regelt u het geluid, met hoog



**Het PIP-venster is belangrijk en geeft aan, dat commando's via de afstandsbediening zijn uitgevoerd. Hier wordt automatisch een opname gemaakt met videorecorder 2. Gedurende zes seconden verschijnt het PIP-venster en een mededeling over de geactiveerde functie op het scherm.**

+/- en laag +/- de klankkleur. Omdat het systeem weet dat de TV is ingeschakeld, wordt het geluidskanaal automatisch doorgeschakeld en de versterker in de TV geblokkeerd.

Wilt u tussendoor een CD afspelen, dan drukt u op het knopje 'CD', waarna de speler automatisch inschakelt. Er ontstaat nu een conflictsituatie: moet het TV-geluid of het CD-geluid via de versterker lopen? De laatste opdracht heeft in dit geval voorrang, waarbij het CD-geluid via de voorversterker wordt doorgeschakeld, het TV ingangskanaal van de versterker blokkeert. Stopt de CD, dan kunt u de plaat verwisselen of door opnieuw drukken op de CD-knop de speler uitschakelen. Nu wordt automatisch de voorgaande situatie hersteld: TV-geluid via de stereo-versterker. Wilt u dat ook niet, dan drukt u opnieuw op de 'versterker' knop, waarna alle audio-weergave-apparatuur zichzelf automatisch uitschakelt en het geluidskanaal van de TV weer

inschakelt. Door nogmaals te drukken op de TV-knop schakelt ook dit laatste apparaat uit en bent u weer terug in de uitgangspositie.

## D2B elektronica

Bij het D2B systeem geeft u een minimaal aantal opdrachten, waarbij de apparatuur zelfstandig alle verbindingen tussen de afzonderlijke delen van de apparaten (functionele blokken) zelfstandig voor u uitzoekt. Hiervoor is hardware en software ontwikkeld, waarvan het principe in figuur 1 is gegeven. De centrale microprocessor van elk apparaat, die alle regelfuncties en specifieke afstelfuncties uitvoert, is uitgebreid met extra D2B besturingsprogramma's. Daarbij komt een D2B interface die voorziet in invoer- en uitvoerlijnen binnen het apparaat en naar de D2B connector voor aansluiting op de bus.

## D2B specificaties

De D2B systeemspecificatie, die is geaccepteerd door de IEC, bestaat uit een beschrijving van de communicatieprotocollen en legt specificaties vast van de elektrische waarden zoals impedanties, stromen en spanningen voor D2B invoer/uitvoer. Verder zijn bijzonderheden over de bitformaten, timing en het frame-

### Anecdote?

*Ga voor uzelf eens na wat u allemaal moet doen voor het opnemen van een TV programma. Eerst de apparatuur inschakelen. Dan met de TV-afstandsbediening het videokanaal selecteren. Vervolgens de zender opzoeken die u wilt opnemen met de video afstandsbediening en de recorder starten. Het vorige programma loopt wat uit, dus de eerste vijf minuten moet u later maar even doorspoelen. Vervolgens met de TV-afstandsbediening het programma selecteren waarnaar u wilt gaan kijken. Tussendoor enkele keren omschakelen om te kijken of het programma dat u opneemt al is afgelopen - of uitloopt. Daarna met de afstandsbediening van de videorecorder de opname beëindigen, terugspoelen en naar het apparaat lopen om dit uit te schakelen. Na een uurtje is het TV-programma waarnaar u kijkt afgelopen en op de andere 36 kanalen is helaas ook al niets interessants te ontdekken. Geen nood: u heeft een programma opgenomen, zet de videorecorder weer aan en speelt nogmaals met de beide afstandsbedieningen: leve de techniek. Hoeveel tijd besteedt u per avond aan technische handelingen, dankzij uw onuitputtelijke acceptatievermogen en omdat het niet anders gaat? Dit praktijkvoorbeeld van nu wordt de anecdote van morgen.*

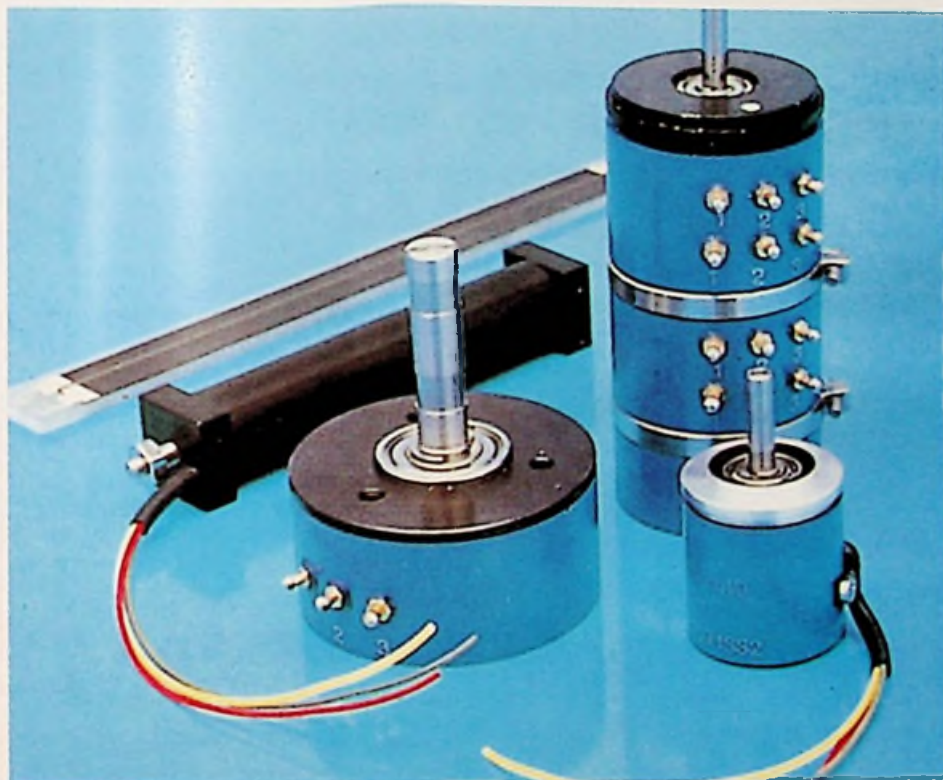


# AMROH PRODUKT INFORMATIE



Het nieuws in het AMROH-programma aan het begin van de jaren negentig wordt beheerst door de recent uitgebrachte extra dikke voorraad- en produktencatalogus. Enkele noviteiten op componentengebied lichten wij in deze tweede "produktinformatie" nader toe.

Na 60 jaar in Muiden heeft AMROH haar vaste plaats gevonden op het industrieterrein te Weesp. Mede door een gewijzigde opzet, waarbij vooral de industriële activiteiten de hoogste prioriteit genieten en daarnaast het aantrekken van enige belangrijke vertegenwoordigers is AMROH gegroeid tot een niet meer weg te denken toeleverancier van elektronica-componenten en meet- en regelapparatuur.



## STERNICE

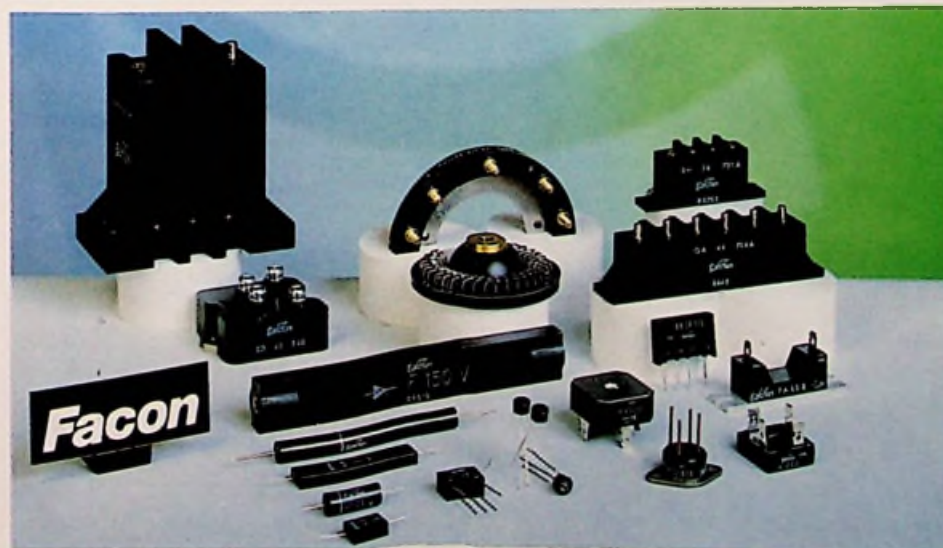
### ENKEL- EN MEERSLAGS CERMETTRIMMERS

Een veelzijdig programma door keuze uit verschillende penconfiguraties en top- of zij-instelling. Uit voorraad leverbaar en scherp geprijsd. Vraag naar de speciale "actie"-prijzen van de 'top-3'-modellen t.w.: TX/TY (1-slag, rechthoekig), T93 (22-slags, rechthoekig) en T18 (18-slags, 3/4" balktrimmer).



## STERNICE

Naast een breed programma precisie-potentiometers biedt Sternice ook oplossingen voor toepassingen van lineair positioneren d.m.v. MOTION TRANSDUCERS waaronder pneumatische uitvoeringen.



## Facon

### DE SPECIALIST IN HOOGSPANNINGS VERMOGENS-HALFGELEIDERS

Een omvangrijk leveringsprogramma van 1- en 3-fasen bruggelijkrichters, diode/thyristor-modulen en complete vermogenregelingen, zowel standaard als op specificatie.

Op hoogspanningsgebied levert Facon:  
- high voltage powerrectifiers tot 75kV  
- high voltage rectificerdiodes tot 40kV





Radiall maakt sinds 1978 deel uit van het Amroh standaard leveringsprogramma. Het voorraadprogramma omvat thans meer dan 300 verschillende typen connectoren verdeeld over een 20-tal series.

We doen graag een greep uit dit vernieuwde voorraadprogramma, zoals gepubliceerd in het recent verschenen Amroh leveringsprogramma 1990/91:

**SMZ-75 Ohm** miniatuur 'snap in' connectoren voor (semi) professioneel gebruik tot 6 GHz

**MCX**-de nieuwe generatie micro-miniatuur connectoren voor ruimte-besparende toepassingen

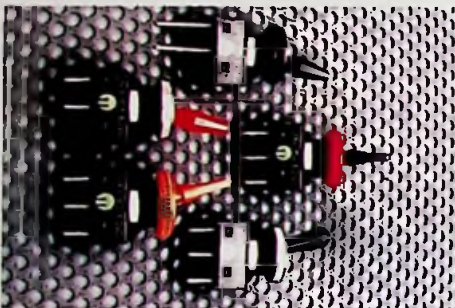
**BMA**-een rack- en panelconnector voor 0 tot 18 GHz

Voorts zijn een aantal 'klassiekers' sterk uitgebreid met nieuwe markt-gerichte modellen, zoals SMA/SMB en uiteraard de BNC- en TNC-series.

Ook de afsluitweerstand werden uitgebreid met een aantal prijsgunstige producten.

Nieuw opgenomen is een uitgebreid programma High-Tech kabelassemblies ('SHF'), waarbij standaardconfiguraties of specials, van 0 tot 26,5 GHz, leverbaar zijn.

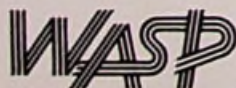
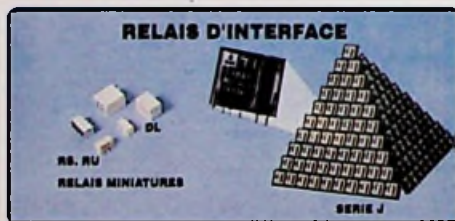
Kortom: Wie kiest voor de Radiall-Amroh-connectie, kiest voor Totale Kwaliteit in Connectie.



## RUSSENBERGER



## TEC RELAYS



Een bijna eindeloos spectrum aan professionele draaischakelaars van een gespecialiseerde en internationaal gekwalificeerde producent.

### SERIE M

2A/250V

1-polige miniatuur tuimelschakelaars voor paneel- of printmontage  
De economische schakel tussen sub-miniatuur en miniatuur.  
UIT VOORRAAD LEVERBAAR

### SERIE 1500

6A/250V

1-polige tuimelschakelaars in geheel kunststof uitvoering  
Groot schakelvermogen in combinatie met geringe afmetingen. Uit voorraad leverbaar in een aantal standaard functies.

1- en 2-polige 'snap-in' wiploetsschakelaars in 'softline'-uitvoering en matte kleurstelling

- Serie 100 (19x13mm) 2-10 ampère
- Serie 200 (11x30mm) 10-16 ampère
- Serie 1800 (27x12mm) 10 ampère

Fraaie kleurcombinatie-mogelijkheden, naar keuze of standaard markeringen, met of zonder verlichting en voorzien van praktisch alle keurmerken.  
Snelle leveringen (deels uit voorraad) gecombineerd met een scherpe prijsstelling door een geheel geautomatiseerd productieproces.

### ELECTROMECHANISCHE RELAIS

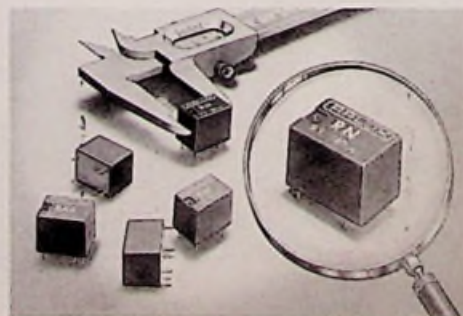
- van print- tot insteek-uitvoering
- van klein tot groot vermogen
- standaard of in wasdichte uitvoering
- internationaal gestandaardiseerde afmetingen en printtrasters

## RALUX

### MINIATUUR DIL-PRINTRELAIS

In een hermetisch gesloten behuizing

- Serie RM (12,5x 7,5x 9,5mm) 1 ampère
- Serie RN (16,0x10,5x11,5mm) 1 ampère
- Serie R2 (21,0x10,5x11,5mm) 1,25 ampère
- Serie RP (21,0x16,5x15,0mm) 4/10 ampère



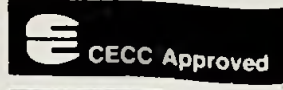




.....en het CECC kwaliteitsnormensysteem

Voor een groot deel van het VITROHM-weerstanden programma is thans de CECC-goedkeuring verkregen of in aanvraag, waardoor de gebruikers verzekerd zijn van een constante kwaliteit en eigenschappen.

Door de uitgebreide en onder strenge internationale controle staande productie en kwaliteitstesten bij Vitrohm kunnen de afnemers volstaan met een minimale ingangscntrole.



- koolcompositie weerstanden
- geglaazuurde draadgewonden weerstanden
- metaalglazuurweerstand



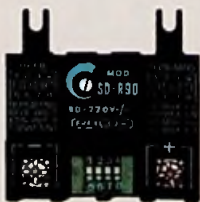
- draadgewonden weerstanden
- precisie draadgewonden weerstanden
- metaalfilmweerstand

Uitgebreide fabriekscatalogus is op aanvraag beschikbaar.



Van SEEM, een van Frankrijks toonaangevende fabrikanten op haar gebied, levert Amroh een zeer omvangrijk programma van behuizingen, koel- en Peltier-elementen, reedrelais en ontstoringcomponenten, zoals filters, spoelen en condensatoren. Deels uit voorraad leverbaar of met korte levertijden. Het totale leveringsprogramma is uitvoerig gepubliceerd in een elftal fabriekscatalogi, die op aanvraag toegezonden worden.

.....RALUX voor tijdig schakelen



Een uit voorraad leverbare serie compacte tijdrelais en modulen met externe programmeerbare schakelfuncties en tijdstellingen.



De modulen kunnen eenvoudigweg op een 8- of 11-polige relaisvoet geplaatst worden. Het tijdrelais bezit de mogelijkheid voor DIN-railbevestiging.



WUSTLICH Opto ELECTRONIK

LED-produkten in alle mogelijke vormen en uitvoeringen. Uit voorraad leverbaar:

- 1,9-3-5-8 en 20 mm led's in metalen of kunststofbehuizing voor print- of paneelmontage
- blauwe lampjes in 5 mm ledbehuizing



mec

TRENDSETTER  
IN PANEELDESIGN



SERIE MULTIMEC

Hermetische gesloten printschakelaars volgens een modulaair concept.



- moderne en exclusieve vormgeving
- voel- en hoorbaar schakelmoment
- knop en afdekkap leverbaar in 7 onderling te combineren kleuren



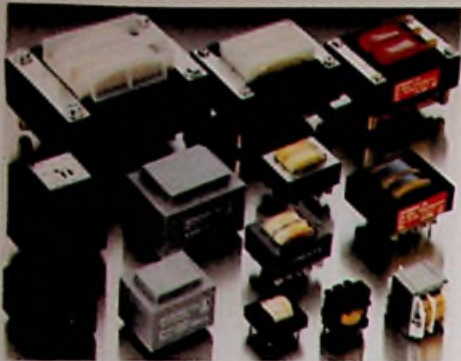
- standaard of voor SMD-montage
- geschikt voor "stand alone" of foil-bedekking



- met of zonder geïntegreerde verlichtingsmogelijkheden

Door het in gebruik nemen van volledig computer gestuurde productiestraten, voor zowel de UNIMEC- als MULTIMEC-serie, behoren lange levertijden tot het verleden en JUST-IN-TIME-leveringen tot het heden.





**DE GREEF**  
ELECTRONICS

Op **COMPONENTEN GEBIED** levert onze zusterorganisatie in België, naast ARIES-USA, ESKA-BRD, E&V-UK, GERTH-BRD, HCK-BRD, IRC-USA, INTRONIC-BRD, LUMBERG-BRD, MEC-DK, MODUTEC-USA, MUELLER-USA, VITROHM-BRD en VRN-USA, de volgende fabrieken:

CAVEL-Italië	: coaxiaalkabel
CHEMTRONICS-USA	: electronica sprays
COLVERN-Engeland	: potentiometers
FUJISOKU-Japan	: miniatuur schakelaars
FKI-Engeland	: relais en solenoids
LUCAS NSF-Engeland	: schakelmateriaal (draai-, print- en 'keypad'-schakelpanelen)
NOVEA-Frankrijk	: condensatoren
PERENA-Frankrijk	: net- en meetsnoeren, testpennen, coaxiaalconnectoren
SALFORD-Engeland	: ferrietmateriaal en kristallen
SETA-Frankrijk	: geglazuurde draadgewonden weerstanden
STOCKLI-Frankrijk	: knoppen en schalen
TRQ-Spanje	: voedingen, stabilisatoren en autotransformatoren
WISI-West-Duitsland	: TV/FM antennes en satelietschotels

.... en op **MEETTECHNISCH GEBIED**:

F&M-Zwitserland	: SMD soldeer- en 'pick and place'-apparatuur
GP INDUSTRIE-Engeland	: EPROM-programmers en duplicators
HI-LO SYSTEMS-Engeland	: universele en EPROM-programmers
LEVELL-Engeland	: functiegeneratoren, microvoltmeters en isolatiemeters
MEGURO-Japan	: oscilloscopen, generatoren en analysers
PANASONIC-Japan	: laboratorium oscilloscopen, generatoren en logic analysers
POWERLINE-Engeland	: gestabiliseerde voedingen
PROMAX-Spanje	: meetapparatuur
TEXSCAN-USA	: HF-filters, spectrum analysers en wobblers
THURLBY-THANDAR-Engeland	: voedingen, multimeters en logic analysers
TRIPLETT-USA	: analoge- en digitale multimeters en paneelmeters

## deisslinger intronic transformatoren gmbh

Gespecialiseerd in het ontwikkelen en produceren van hoogwaardige transformatoren en voedingen. Internationaal actief qua levering op klantenspecificatie en van standaard producten.

### UIT VOORRAAD LEVERBAAR:

- vlakke printtransformatoren met SEV-keur in 6, 10, 14 en 18VA. Primair 2x110V, secundair 2x6, 2x9, 2x12, 2x15, 2x18 en 2x21V
- 1-fase voedingstransformatoren met SEV-keur en voorzien van aansluitklemmen. Leverbaar in 15, 40, 70, 100, 150, 200 en 300VA. Primair 220V, secundair 24V.
- 1-fase niet-gestabiliseerde gelijkspanningsvoedingen in 72, 120 en 192 watt. Primair 220V, secundair 24 Vdc.

### Meer informatie?

#### Aanvraagkaart documentatie/aanbieding

Firmanaam: \_\_\_\_\_ Tel. nummer: \_\_\_\_\_

Mevr./Heer: \_\_\_\_\_ Afdeling: \_\_\_\_\_

Postbus/Straat: \_\_\_\_\_ Nummer: \_\_\_\_\_

Postcode: \_\_\_\_\_ Plaats: \_\_\_\_\_

Wenst documentatie/aanbieding te ontvangen van: \_\_\_\_\_

Wenst toezending van de Amroh catalogus 1990/'91  ja  nee

Wenst toezending van het Amroh produktsupplement/  
prijslijst  ja  nee

Wenst vertegenwoordigersbezoek na afspraak  ja  nee



Postbus 370  
1380 AJ WEESP

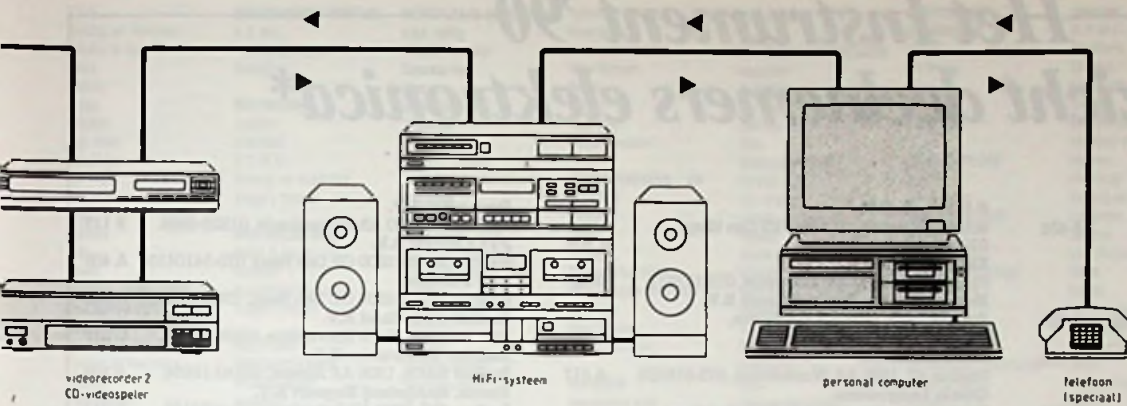
Tel.: 02940-15350  
Fax: 02940-12782



**DE GREEF**  
ELECTRONICS

Postbus 4  
1070 BRUSSEL 7





maximaal te overbruggen afstand is vastgesteld op 150 meter; maximaal kunnen 50 apparaten worden aangesloten waarvan er 8 gelijk mogen zijn. Zo kunt u via de huiskamer zelfs dezelfde soort apparatuur in andere vertrekken bedienen - nog steeds via die ene afstandsbediening. Philips sluit zelfs niet uit dat er een speciale telefoon wordt ontwikkeld die op het D2B systeem kan worden aangesloten: erg gemakkelijk als de afstandsbediening even zoekraakt of het tussentijds opgeeft doordat de batterij plotseling leeg is. De keerzijde bij het koppelen van meerdere telefoons in diverse vertrekken is, dat men elkaar behoorlijk kan pesten met het in- en uitschakelen van apparaten. Wel kunt u dan, waar ook in Nederland, via de telefoon bepaalde apparaten thuis inschakelen. Om te voorkomen dat iedereen dat zou kunnen doen is wel een persoonlijke toegangscode noodzakelijk.

**Principe van het D2B systeem**

Elk apparaat wordt opgedeeld in functieblokken (zie fig. 1a). Bij een TV bijvoorbeeld in scherm, versterker, afstemeenheden, Teletext en een schakel-eenheid voor de spanningsvoorziening en 'stand-by' voeding voor de audio-video regeleenheid (AVC) en de gebruikers invoer/uitvoerenheid, zodat opdrachten via de afstandsbediening altijd overkomen.

Principe van D2B (zie fig. 1b). De huisbus bestaat uit twee draden: een signaaldraad en een extra aarddraad om de invloed van ruis te reduceren en om aardlussen te voorkomen. De D2B connector is dubbel uitgevoerd voor het doorlussen van apparatuur. De bus is afgesloten door een schakelbare weerstand, waarbij door het insteken van een plug via een schakelaar de weerstand automatisch wordt ontkoppeld en de betreffende databusingang wordt vrijgegeven. Op deze manier zijn begin en eind van de (maximaal 150 m lange) databus altijd afgesloten met de juiste impedantie.

een wired-AND netwerk, waarbij een logische 0 een hogere prioriteit heeft dan een 1. Het komt er op neer, dat elk apparaat evenveel recht heeft om gegevens over de seriële bus te verzenden met een maximale transmissiesnelheid van 7,7 Kbyte per seconde en op commando elk ander apparaat kan besturen (in tegenstelling tot een 'master-slave' structuur, waarbij één hoofd-apparaat de andere bestuurt), en een scheidsrechter tegenstrijdige handelingen in dit tweerichtingsverkeer tussen apparaten voorkomt. De

formaat vastgelegd en is een model beschreven voor de opdeling van elk apparaat (device) in functieblokken

(sub-devices). Het systeem is op te vatten als een 'multi-master' structuur met een arbitragemechanisme en heeft

Inl.: Philips Nederland, Eindhoven.

**Volgende maand in**  
**elektronica magazine**

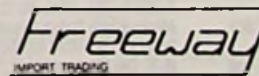
*De optische processor van AT&T*  
*Audio op videorecorders?*  
*Manipuleren met video en PC*

*Interface meetkaart voor de PC*  
*Videotex: tweeweg kabel- en hybride variant*  
*en nog veel meer...*



**PIET KENNIS B.V.**  
 ELEKTRONISCH CENTRUM  
 Piusstr. 90 5038 WT Tilburg  
 Tel. 013 - 422647

**Elektr. Componenten - Bouwkits - Lektuur**  
**Meetapparatuur - Audio-accessoires**



Postbus 6013  
 4900 HA Oosterhout  
 Tel. 01620-57414\*  
 Fax. 01620-23777

30.000 componenten, Hioki multimeters, Hameg scopes, Dynatek, ILP, Alecto etc.

U belt, wij sturen!

Vraag gratis info.



**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



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

Veel! UIT VOORRAAD leverbaar tegen ZEER GUNSTIGE prijzen.  
 Vraag vrijblijvend offerte.



# Het Instrument '90

## Overzicht deelnemers elektronica\*

<b>A.C.S. B.V.</b> Postbus 95, 6100 AB Echt, 04754-83663.	B 402	<b>P.J. Feteris B.V.</b> Scheveningseweg 15, 2517 KS Den Haag, 070-3924421.	A 505	<b>Protoprint B.V.</b> Postbus 70, 2860 AB Bergambacht, 01825-3888.	B 113
<b>Adinco B.V./Zoetmulder &amp; Van Winkel</b> Postbus 90, 4190 CB Geldermalsen, 03455-75247.		<b>EKO Figroen B.V.</b> Postbus 544, 3300 AM Dordrecht, 078-177511.	B 100	<b>FTT Contest B.V.</b> Postbus 30605, 2500 GP Den Haag, 070-3410410.	A 406
<b>A.E.M.I. Nederland B.V.</b> Postbus 413, 4200 AK Gorinchem, 01830-33556.	A 604	<b>Helmut Fischer Meettechniek B.V.</b> Postbus 1828, 5602 CA Eindhoven, 040-482255.	B 406	<b>PTT Telecom</b> Postbus 30150, 2500 GD Den Haag, 070-3433757.	A 508
<b>Aerowave B.V.</b> Hofweg 1, 3274 BK Heinenoord, 01862-3866.	B 202	<b>B.V. Fotometaal</b> Postbus 42, 1520 AA Wormerveer, 075-216262.	A 317	<b>Radiall Nederland B.V.</b> Postbus 64, 3870 CB Hoevelaken, 03495-34009.	C 216
<b>Air-Parts International B.V.</b> Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, 01720-43221.	A 501	<b>Gisela Lengwenus</b> Reichensteinstrasse 65-d, D-8900 Augsburg, 09-49821401371.	A 605	<b>Radkor Electronics B.V.</b> Postbus 50006, 1305 AA Almere, 03240-12554.	B 109
<b>AMP-Holland B.V.</b> Postbus 288, 5201 AG Den Bosch, 073-200911.	A 404	<b>HCS Techno Systems B.V.</b> Postbus 50037, 1305 AA Almere-Haven, 03240-19560.	A 603	<b>Techn. Handelruj Regoor B.V.</b> Postbus 225, 3000 AE Rotterdam, 010-4658155.	B 313
<b>Amroh B.V.</b> Postbus 370, 1380 AJ Weesp, 02940-15350.	B 211	<b>Hewlett-Packard Nederland B.V.</b> Postbus 667, 1180 AR Amstelveen, 020-5476669.	A 300	<b>Van Reijns Elektronika B.V.</b> Postbus 5005, 2600 GA Delft, 015-569216	
<b>Analog Devices Nederland B.V.</b> Benehuweg 27, 4904 SJ Oosterhout, 01620-81500.	B 203	<b>Heynen B.V.</b> Postbus 10, 6590 AA Genep, 08851-96111.	C 210	<b>Ridair/Brema</b> Postbus 20149, 7302 HC Apeldoorn, 055-335279.	B 405
<b>Ankersmit Nederland B.V.</b> Lage Kant 8, 4817 GG Breda, 076-227480.	B 408	<b>Richard Hirschmann Electr.Ned.</b> Postbus 92, 1390 AB Weesp, 02940-15444.	B 209	<b>Ripa S.M.T. Center B.V.</b> Postbus 230, 5680 AE Best, 04998-96743.	B 113
<b>Aaru B.V.</b> Postbus 11220, 3004 EE Rotterdam, 010-4626266.	C 121	<b>Holland Elektronika</b> Postbus 190, 2700 AD Zoetermeer, 079-531347.	B 113	<b>Rodelco B.V. Electronics</b> Postbus 6824, 4802 HV Breda, 076-784911.	
<b>Arcobel B.V.</b> Postbus 344, 5340 AH Oss, 04120-30335.	B 113	<b>Van Hout Aandr.- en Bestur. Techn. B.V.</b> Postbus 1309, 5602 BH Eindhoven, 040-413355.	B 113	<b>Rohde &amp; Schwarz Nederland B.V.</b> Postbus 1315, 3430 BH Nieuwegein, 03402-40900.	B 205
<b>Basan Nederland B.V.</b> Spinveld 64, 4815 HT Breda, 076-220018.	B 410	<b>I.K.-Handel B.V.</b> Postbus 4, 2970 AA Bleskensgraaf, 01849-2122.	B 201	<b>Technische Handelsovername Romex B.V.</b> Postbus 129, 3900 AC Rheden, 08376-19116.	B 311
<b>Belko Konnektor B.V.</b> Postbus 3120, 5203 DC Den Bosch, 073-414445.	B 104.2	<b>Imphy Benelux B.V.</b> Postbus 5133, 5004 EC Tilburg, 013-636065.	B 308	<b>C.N. Rood B.V.</b> Postbus 42, 2280 AA Rijswijk, 070-996360.	C 213
<b>Brands B.V.</b> Postbus 2, 5060 AA Oisterwijk, 04242-19011.	A 600	<b>Inducum Systems B.V.</b> Postbus 627, 5340 AP Oss, 04120-41922.	B 116	<b>Rotero (Holland) B.V.</b> Postbus 126, 3440 AC Woerden, 03480-10874.	B 315
<b>Brockstedt Hans GmbH &amp; Co</b> Postfach 1504, D-2300 Kiel-Kronshagen, 09-4943158610.	A 504	<b>ITM Production B.V.</b> Nieuwveenseweg 21, 2421 LA Nieuwkoop, 01725-74400.	B 113	<b>RTD Leuvenberg Testtechniek B.V.</b> Oude Kruisweg 27, 2142 EE Cruquius, 023-293130.	C 211
<b>Brüel &amp; Kjaer Nederland B.V.</b> Postbus 1205, 3430 EE Nieuwegein, 03402-39994.	C 115	<b>I.T.S. Electrotechniek B.V.</b> Postbus 114, 4940 AC Raamsdonksveer, 01621-21221.	A 302	<b>SAB Nife B.V.</b> Postbus 3176, 2001 DD Haarlem, 023-319239.	B 206
<b>Burr-Brown International B.V.</b> Postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost, 020-6010041.	B 301	<b>JMC Automation B.V.</b> Karveelweg 25, 6222 NJ Maastricht, 043-635153.	A 502	<b>Schreiner Electronics</b> Postbus 725, 2280 AS Rijswijk, 070-990847.	B 113
<b>Capable B.V.</b> Postbus 2122, 4800 CC Breda, 076-416456.	B 305	<b>Keithly Instruments B.V.</b> Postbus 559, 4200 AN Gorinchem, 01830-35333.	B 213	<b>Seher Electronics</b> Postbus 190, 2900 AD Capelle a/d IJssel, 010-4509255.	A 503
<b>Cito BeneLux B.V.</b> Postbus 246, 6900 AE Zevenaar, 08360-91911.	A 403	<b>Klaasing Electronics B.V.</b> Benehuweg 37, 4904 SJ Oosterhout, 01620-81600.	B 200	<b>Simac Electronics B.V.</b> High Tech Park, 5503 HP Veldhoven, 040-582911.	C 212
<b>Colmax tech trading</b> Postbus 19, 8050 AA Hattem, 05206-41214.	A 606	<b>Techn. Hand. en Adv.Bur. A.J. Klein</b> Postbus 308, 3925 ZN Scherpenzeel, 03497-2741.	A 602	<b>Small Processor Systems B.V.</b> Trasweg 10, 5712 BB Someren, 04937-5055.	B 216
<b>Computer Engineering Roosendaal B.V.</b> Postbus 258, 4700 AG Roosendaal, 01650-57417.	B 303	<b>Koning &amp; Hartman Elektrotechniek B.V.</b> Postbus 125, 2600 AC Delft, 015-609906.	B 401	<b>Smans Nederland B.V.</b> Postbus 7405, 4800 GK Breda, 09-3214424401.	B 412
<b>Comtest Instrumentation B.V.</b> Industrieweg 12, 2382 NV Zoeterwoude, 071-417531.	B 310	<b>Landis &amp; Gyr B.V.</b> Postbus 444, 2800 AK Gouda, 01820-65432.	C 122	<b>Spectra-Physics B.V.</b> Postbus 2264, 5600 CG Eindhoven, 040-451855.	B 212
<b>Dalco-Dullaart B.V.</b> Postbus 201, 7400 AE Deventer, 05700-23840.	B 214	<b>Landman Techn. Agenturen B.V.</b> Postbus 5040, 2701 GA Zoetermeer, 079-418181.	B 400	<b>St. Centra voor Micro-Elektronika</b> Postbus 545, 7500 AM Enschede, 053-339055.	B 113
<b>Danielson Nederland B.V.</b> Postbus 328, 3800 AH Amersfoort, 033-616746.	A 601	<b>Laumann Meettechniek Nederland B.V.</b> Postbus 27167, 1002 AD Amsterdam, 020-344377.	C 214	<b>Technation-Manudax Electronics B.V.</b> Postbus 100, 5473 ZJ Heeswijk-Dinther, 04139-8895.	C 120
<b>Dektronic B.V.</b> Postbus 50305, 1305 AH Almere-Stad, 03240-97555.	C 118	<b>LeCroy B.V.</b> Waalreweg 17, 5554 HA Valkenswaard, 04902-89285.	B 207	<b>Techni-Meubel B.V.</b> Postbus 103, 5100 AC Dongen, 01623-12076.	B 108
<b>Delta Controls Velsen B.V.</b> Postbus 61, 1950 AB Velsen-Noord, 02510-28729.	B 102.1	<b>Leuveco B.V.</b> Postbus 58, 2860 AB Bergambacht, 01825-3944.	B 110	<b>Tekelec Aironic B.V.</b> Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, 079-310100.	C 116
<b>Delta Elektronika B.V.</b> Postbus 27, 4300 AA Zierikzee, 01110-13656.	A 500	<b>Te Lintelo Systems B.V.</b> Postbus 40007, 6504 AA Nijmegen, 080-782242.	B 314	<b>Tektronix Holland N.V.</b> Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp, 02503-13300.	C 208
<b>DépeX B.V.</b> Postbus 27, 3730 AA De Bilt, 030-203111.	B 111	<b>Marconi Instrumenten</b> Postbus 645, 5000 AP Tilburg, 013-639540.	B 102.2	<b>Tradico Instruments</b> Postbus 37, 2650 AA Berkel en Rodenrijs, 01891-12911.	B 307
<b>Dianonics B.V.</b> Cobaltstraat 7, 2718 RM Zoetermeer, 079-611290.	A 209	<b>Markam B.V.</b> Postbus 707, 3900 AS Veenendaal, 08385-27505.	B 113	<b>Tritec BeneLux B.V.</b> Postbus 212, 3340 AE Hendrik Ido Ambacht, 01858-16133.	B 104.1
<b>Difa Measuring Systems B.V.</b> Postbus 3132, 4800 DC Breda, 076-710144.	C 117	<b>Microtronica</b> Wilgenkade 10, 3992 LL Houten, 03403-91369.	B 306	<b>VandenTempel B.V.</b> Postbus 89, 8090 AB Wezep, 05207-4041.	
<b>Digitap BeneLux B.V.</b> Postbus 2112, 5202 CC Den Bosch, 073-210490.	B 210	<b>Modelec B.V.</b> Postbus 181, 6710 BD Ede, 08380-36262.	B 300	<b>VEV Elektrotechnisch Vakonderwijs</b> Postbus 275, 3860 AG Nijkerk, 03494-54844.	B 113
<b>Diode Nederland</b> Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, 03403-91234.	A 301	<b>Mommers Print Service B.V.</b> Postbus 34, 6100 AA Echt, 04754-79333.	B 113	<b>Visolux Holland B.V.</b> Postbus 5052, 6802 EB Arnhem, 085-641321.	B 204
<b>Djie-Roederstein EL.Ond. B.V.</b> Postbus 19, 1180 AA Amstelveen, 020-431011.	A 402	<b>B.V. De Naamplaat</b> Postbus 39, 7770 AA Hardenberg, 05232-61553.	B 316	<b>Vitronic Holding B.V.</b> Postbus 93, 4900 AB Oosterhout, 01620-51440.	A 507
<b>Doedijns Electronics B.V.</b> Postbus 10054, 3004 AB Rotterdam, 010-4379133.	C 119.2	<b>Nederlands Normalisatie Instituut</b> Postbus 5059, 2600 GB Delft, 015-690390.	B 101	<b>Van Vliet Ind. Componenten B.V.</b> Postbus 403, 2700 AK Zoetermeer, 079-611244.	A 405
<b>Drunen &amp; van Dalen Ing.Bur.</b> Postbus 89, 5150 AB Drunen, 04163-76900.	B 219	<b>Nijkerk Elektronika B.V./Nijkerk Systems B.V.</b> Postbus 7820, 1008 AC Amsterdam, 020-5495969.	B 112	<b>Vogel's Import B.V.</b> Hondsgraaf 93, 5628 DB Eindhoven, 040-415547.	A 400
<b>Duranmatic B.V.</b> Plein 1840-1845 nr. 8, 3313 CV Dordrecht, 078-310599.	C 124	<b>Noite EMI B.V. Afd. Noodsystemen</b> Postbus 910, 5600 AX Eindhoven, 040-829420.	B 409	<b>W &amp; S BeneLux B.V.</b> Postbus 111, 4940 AC Raamsdonksveer, 01621-21677.	B 312
<b>E.E.M.C. B.V.</b> Postbus 101, 1540 AC Koog a/d Zaan, 075-283455.	A 401	<b>Ohmtronics</b> Dr. Hub. van Doornweg 99-b, 5026 RB Tilburg, 013-670021.	B 208	<b>Wandel &amp; Goltermann B.V.</b> Mornickstomp 8, 1273 JS Huizen, 02152-66122.	B 411
<b>EL-Contronic B.V.</b> Postbus 351, 3720 AJ Bithoven, 030-291504.	B 407	<b>Koninklijke PRNA B.V.</b> Postbus 9053, 6800 GS Arnhem, 085-575911.	B 113	<b>Weld-Equip Sales B.V.</b> Postbus 164, 5700 AD Helmond, 04920-42225.	B 302
<b>Elektronika 2000 B.V.</b> Postbus 3076, 1003 AB Amsterdam, 020-360901.	C 310	<b>Peelke Instruments B.V.</b> Industrieweg 161, 3044 AS Rotterdam, 010-4152722.	C 215		
<b>Elapec B.V.</b> Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer, 02977-28989.	B 404.1	<b>Philips Nederland B.V.</b> Postbus 90050, 5600 PB Eindhoven, 040-793333.	C 209		
<b>Esmeljer B.V.</b> Postbus 6005, 3002 AA Rotterdam, 010-4152788.	A 506	<b>P.I.V. Eldutronik B.V.</b> Postbus 132, 5530 AC Bladel, 04977-3833.	B 113		
<b>Euro Electronic Rent BeneLux B.V.</b> Hogelandsweg 60, 6545 AB Nijmegen, 080-776644.	C 123	<b>Post Electronics</b> Postbus 5166, 1410 AD Naarden, 02159-41774.	B 119		
<b>Emrolectron B.V.</b> Rembrandilaan 24-B, 3723 BJ Bithoven, 030-283607.	B 403	<b>Power Electronics B.V.</b> Postbus 14, 8350 AA Leek, 08945-12700.	B 309		

\* Zoals opgegeven door de organisatie Het Instrument. Deelnemers uit de sectoren Industriële Automatisering, Laboratorium en Medische Technologie kunnen ook elektronica producten aanbieden, maar zijn niet in deze lijst opgenomen.















<p>Vitronic Vogel's Import</p> <p><b>TROLLINGSMETERS EN -OPNEMERS</b> Anru Brüel &amp; Kjaer Dida Doedjns Electronics Feteris Koning en Hartman Laumann Nijkerk Philips Rood Simac Tntec</p> <p><b>TROMMERS</b> <i>harmonisch</i> Amroh Diode Elektronika 2000 Heynen Nijkerk Van Reijssen Nijkerk Van Reijssen Rodelco Tekelec <i>overige</i> Amroh Diode Elektronika 2000 Heynen Landman Van Reijssen Rodelco Tekelec <i>voor geluidse bestudering</i> Amroh Diode Elektronika 2000 Heynen Landman Nijkerk Van Reijssen Tekelec</p> <p><b>UNIVERSEELMETERS</b> A.E.M.I. Amroh Coimex Dektronic Digitap Diode Elektronika 2000 Heynen I.K.-Handel Keithley Klaasing Koning en Hartman</p>	<p>Laumann Modelec Rohde &amp; Schwarz Simac Tradinco Vogel's Import</p> <p><b>URENTELLERS</b> A.E.M.I. Dektronic Duranmatic Landis &amp; Gyr Van Reijssen Tekelec Visolux Van Vliet</p> <p><b>VENTILATOREN, INSTRUMENT</b> Diode Elektronika 2000 Nijkerk Van Reijssen Vitronic Van Vliet</p> <p><b>VERBODEN VAN APPARATEN</b> Euro Electronic Rent</p> <p><b>VERMOGENSREGELAARS</b> A.E.M.I. Air-Parts Landis &amp; Gyr</p> <p><b>VERPLAATSINGSMETERS EN -OPNEMERS</b> Aonco A.E.M.I. Dektronic Dépex Difa Doedjns Electronics Klaasing Peekel <i>met operationele</i> Analog Devices Brüel &amp; Kjaer Burr-Brown Dektronic Dépex Diode Doedjns Electronics Elektronika 2000 Techmation Manudax Electronics Tekelec <i>passief</i> Delta Controls Doedjns Tradinco <i>ruke</i> Analog Devices</p> <p><b>VERREMEET- EN REBELAPPARATUUR</b> Dektronic Difa Digitap Heynen I.T.S.</p>	<p><b>VERSTERKERS:</b> <i>basic</i> Analog Devices Burr-Brown Dektronic Techmation Manudax Electronics <i>galvanometer</i> Burr-Brown Doedjns Electronics Koning en Hartman Tritec <i>gelijkspanning</i> Air-Parts Analog Devices Burr-Brown Coimex Dektronic Dépex Doedjns Electronics Elektronika 2000 Heynen Koning en Hartman Nijkerk Ohmtronics Rodelco Rood Techmation Manudax Electronics <i>voor raketstroommetbruggen</i> Analog Devices Anru Burr-Brown Dépex Difa Doedjns Electronics Elektronika 2000 Feteris Koning en Hartman Peekel Philips Rodelco Rood Techmation Manudax Electronics Tritec <i>wisselspanning</i> Air-Parts Analog Devices Brüel &amp; Kjaer Burr-Brown Dépex Difa Doedjns Electronics Elektronika 2000 Heynen Koning en Hartman Nijkerk Ohmtronics Peekel Rodelco Rood Techmation Manudax Electronics Tritec <i>wisselspanning</i> Air-Parts Analog Devices Brüel &amp; Kjaer Burr-Brown Dépex Difa Doedjns Electronics Elektronika 2000 Heynen Koning en Hartman Nijkerk Ohmtronics Peekel Rodelco Rood Techmation Manudax Electronics Tritec</p> <p><b>VERTRAGINGSEENREDEN</b> Diode Koning en Hartman Nijkerk Techmation Manudax Electronics</p>	<p>Burr-Brown Philips <i>vermogen</i> Air-Parts Analog Devices Brüel &amp; Kjaer Burr-Brown Coimex Comtest Elektronika 2000 Heynen Koning en Hartman Nijkerk Ohmtronics Rodelco Rood Techmation Manudax Electronics <i>voor raketstroommetbruggen</i> Analog Devices Anru Burr-Brown Dépex Difa Doedjns Electronics Elektronika 2000 Feteris Koning en Hartman Peekel Philips Techmation Manudax Electronics Tritec <i>wisselspanning</i> Air-Parts Analog Devices Brüel &amp; Kjaer Burr-Brown Dépex Difa Doedjns Electronics Elektronika 2000 Heynen Koning en Hartman Nijkerk Ohmtronics Peekel Rodelco Rood Techmation Manudax Electronics Tritec <i>wisselspanning</i> Air-Parts Analog Devices Brüel &amp; Kjaer Burr-Brown Dépex Difa Doedjns Electronics Elektronika 2000 Heynen Koning en Hartman Nijkerk Ohmtronics Peekel Rodelco Rood Techmation Manudax Electronics Tritec <i>wisselspanning</i> Air-Parts Analog Devices Brüel &amp; Kjaer Burr-Brown Dépex Difa Doedjns Electronics Elektronika 2000 Heynen Koning en Hartman Nijkerk Ohmtronics Peekel Rodelco Rood Techmation Manudax Electronics Tritec</p> <p><b>VERZWAKKERS</b> Air-Parts Coimex Heynen Koning en Hartman Radiall Rood Simac Tektronix Vitronic Vogel's Import</p> <p><b>VOEDINGEN</b> A.E.M.I. Air-Parts Amroh Analog Devices Coimex Diode Esmeijer Fotometaal Hewlett-Packard Klaasing Koning en Hartman Modelec Nolte EMI Power Electronics Van Reijssen Ripa Rodelco Rohde &amp; Schwarz Rood Simac Techmation Manudax Electronics Vandentempel</p> <p><b>VOEDINGSAPPARATEN, ELEKTRISCH</b> <i>accu's</i> Elektronika 2000 Heynen Landman Marcotec Modelec Radikor Van Reijssen SAB NIFE converters DC/AC en AC/DC Air-Parts Amroh Analog Devices Delta Elektronika Diode Elektronika 2000 Esmeijer Figroen Heynen</p>	<p>Klaasing Koning en Hartman Landman Laumann Leuvec Microtronica Modelec Nijkerk Power Electronics Van Reijssen Rodelco Rohde &amp; Schwarz Rood SAB NIFE Simac Tekelec Tradinco Vogel's Import wisselspanning Air-Parts Coimex Delta Elektronika Dijie-Roederstein Elektronika 2000 Heynen Klaasing Koning &amp; Hartman Power Electronics Power Electronics Rodelco Rood SAF NIFE Vandentempel Vogel's Import wisselspanning A.E.M.I. Aerowave Air-Parts Comtest Heynen Klaasing Landman Modelec Nolte EMI Power Electronics Van Reijssen Rodelco SAB NIFE Techmation Manudax Electronics Vitronic <i>overig</i> Amroh Burr-Brown Diode Elektronika 2000 Hartmann &amp; Braun Heynen Koning en Hartman Landman</p>	<p>Power Electronics Radikor Van Reijssen Rohde &amp; Schwarz Rood SAB NIFE Techmation Manudax Electronics Tradinco Tritec Vogel's Import <i>stabilisatoren, gelijkstroom/wisselstroom</i> Aerowave Comtest Delta Elektronika Diode Elektronika 2000 Esmeijer Heynen Klaasing Koning en Hartman Laumann Modelec Van Reijssen Rodelco Rood SAB NIFE Simac Techmation Manudax Electronics <i>voor elektrolyse</i> Delta Elektronika</p> <p><b>VOLTMETERS</b> A.E.M.I. Air-Parts Amroh Analog Devices Coimex Digitap Diode Elektronika 2000 Feteris Hewlett-Packard Heynen Keithley Klaasing Koning en Hartman Landis &amp; Gyr Landman Laumann Marconi Microtronica Van Reijssen Rodelco Rohde &amp; Schwarz Simac Tektronix Tradinco</p>	<p>Van Vliet Vogel's Import V.M.E. <i>computerkaarten</i> Air-Parts Burr-Brown Inducom Systems Modelec Philips Van Reijssen Rodelco Rood Schreiner Seher Simac Techmation Manudax Electronics Tekelec Tritec <i>systemen</i> Air-Parts Burr-Brown Inducom Systems Philips Van Reijssen Rodelco Schreiner Seher Simac Techmation Manudax Electronics Tekelec Vitronic VXI Air-Parts</p> <p><b>WARMTEEMET-APPARATUUR</b> Heynen Koning en Hartman Laumann</p> <p><b>WATT-UURMETERS</b> A.E.M.I. I.T.S. Klein Koning en Hartman Landis &amp; Gyr Simac</p> <p><b>WEERSTANDSBRUGGEN</b> A.E.M.I. Air-Parts Amroh Heynen Koning en Hartman Landman Van Reijssen Rood</p>	<p>Vitronic Vogel's Import</p> <p><b>WEERSTANDSMETERS</b> A.E.M.I. Air-Parts Amroh Diode van Drunen Elektronika 2000 Heynen Keithley Koning en Hartman Laumann Van Reijssen Rood Vogel's Import</p> <p><b>WINDRICHTINGSMETERS</b> A.E.M.I. Air-Parts Anru Digitap</p> <p><b>WOW- EN FLUTTERMETERS</b> Brüel &amp; Kjaer Heynen Koning en Hartman Rohde &amp; Schwarz Rood Vitronic Vogel's Import Wandel &amp; Goltermann</p> <p><b>ZEKERINGEN</b> Amroh Elektronika 2000 Hirschmann Landman Van Reijssen <i>houders voor</i> Amroh Elektronika 2000 Hirschmann Landman Van Reijssen Rodelco Rood</p>
--	---	--	--	---	---	---	---

 **HET INSTRUMENT  
JAARBEURS UTRECHT**

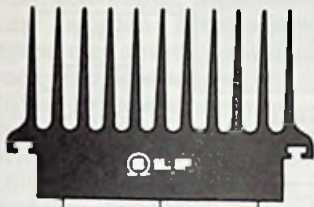
**MAANDAG 23 APRIL T/M  
VRIJDAG 27 APRIL 1990**







LEVERT UIT VOORRAAD:



### VERSTERKER-MODULES

**KANT-EN-KLAAR GARANTIE: 1 JAAR!**  
 Eindversterkers: 15W, 30W, 60W, 120W en 180W sinus.  
**Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv. 30W kost slechts f 69,-**  
 Alle zijn meervoudig beveiligd.  
**Uitstekende geluidskwaliteit.**  
 Nieuw **MOSFET** eindversterker-modules voor de allerbeste geluids-kwaliteit.  
 Voedingen met ringkerntrafo.

**Nieuw: Speciale gitaar-voorversterker** met veel regelmogelijkheden in kant-en-klare module, met Hammond nagalm.

Verkrijgbaar bij meer dan 100 winkels in Nederland.  
 Ook in voorraad speciale ringkerntrafo's voor buizenversterkers van 40W en 100W, ringleidingen, 100V systeem, computervoedingen.  
 Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.



### RINGKERN-TRAFOS

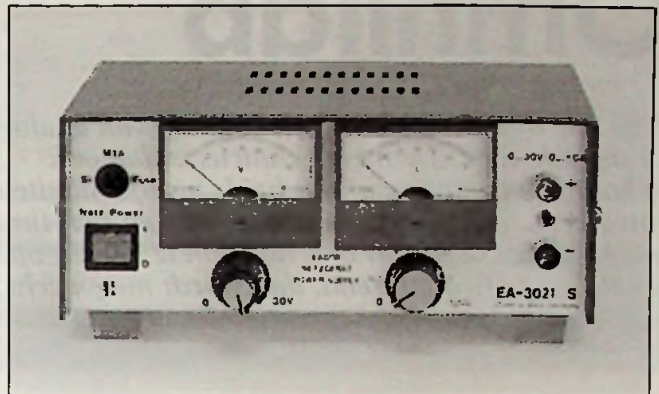
Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's: **GEWICHT** - HOOGTE gehalveerd. **MAGN. STROOIVELD** veel kleiner, dus min. brominductie. **NULLASTSTROOM** zeer laag. **SNEL** te monteren: slechts 1 bout. **HOGE** betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen.

**UIT VOORRAAD:** meer dan 170 types van 15 tot 1000 VA. **LAGE** prijzen, bijv. 30 + 30 V 5A kost slechts f 99,-.

AMPLIMO

AMPLIMO B.V. t/m I.L.P. NEDJ  
 VOESSENRIJKWEG 1, 7451 DA DELDEN  
 TEL. 05147-82024, FAX 05147-83122

## REGELBARE VOEDINGEN



- Regelbare uitgang van 0-30 Volt
- Regelbare stroombegrenzing over het gehele bereik van 0-10 Ampère
- Maximale rimpelspanning 1,2mV
- Temperatuurbereik 0-50°C
- Gewicht 10,5 kg
- Afmetingen: 295 x 130 x 170 mm
- EA-3021S f 899,00 exkl. BTW

display  
Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT  
 TEL. 030-611855 FAX. 030-623464  
 Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

# VOOR NOG GEEN 1500.-\* HEEFT U AL EEN ORIGINELE HAMEG SCOOP

**203-6 20 MHz**  
**Standaard Oscilloscoop**  
 2 kanalen, Componenten-  
 tester, TV-sync-separator,  
 incl. 2 meet-  
 probes 10:1/1:1, **1.479,-\***

**205-3 Digitale geheugen**  
**Oscilloscoop**, max. sample rate  
 2 x 20 MHz, **2.419,-**

**408 Digitale geheugen**  
**Oscilloscoop**, max. sample rate  
 40 MHz, **5.931,-**

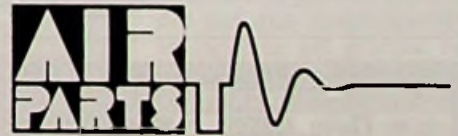


**604 2 x 60 MHz multifunctie**  
**Oscilloscoop** met vertraagde  
 tijdbasis, **2.419,-**

**1005 3 x 100 MHz Oscilloscoop**  
 met echte tweede tijdbasis, **3.138,-**

**8000 modulair meetsysteem**  
 met o.a. digitale multimeter,  
 milli-ohmmeter, frequentieteller.

Voor meer informatie of demon-  
 stratie kunt u bij één van onze  
 dealers of uiteraard bij ons terecht.  
 (prijzen incl. BTW)



### AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen aan den Rijn, Tel. 01720-43221\*  
 Av. Huart Hamoir 1, B34 Brussel 1030, Tel. 02-2416460\*

### DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

**BON** Graag ontvangen wij uitgebreide in-  
 formatie over Hameg Oscilloscopen.

Bedrijf: \_\_\_\_\_

t.a.v.: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

PC/Plaats: \_\_\_\_\_

Telefoon: \_\_\_\_\_ tst.: \_\_\_\_\_

Coupon zenden in gesloten ongefrankeerde en-  
 velop aan Air Parts Electronics, Antwoordnummer  
 57, 2400 VB Alphen a/d Rijn.

Dealers: **Amsterdam:** Aselcom, 020-334433 **Brukelen:** Salm en Kipp BV, 03462-62814 **Delft:** H.E.C., 015-140371 **'s-Gravenhage:** Pao Verkoopbureau, 070-3641046. **Stuut en Bruin,** 070-3604993 **Groningen:** Okaphone, 050-126819 **Hedel:** Nedis, 04199-1055 **Heerde:** Brink Techniek BV, 05782-1324 **Heerlen:** de Regenboog, 045-716829 **'s-Hertogenbosch:** Malmberg Fysica, 073-288788 **Hoogeveen:** Deltronics, 05280-68300 **Leeuwarden:** Skiltronics BV, 058-124011 **Maastricht:** de Regenboog, 043-212257 **Rotterdam:** Radio Elra, 010-4670677 **Sittard:** de Regenboog, 04490-12355 **Utrecht:** Display Elektronika, 030-611855 (alle Display filialen en Onderdelen Specialisten) **Zevenaar:** Rene Sweers Elektr., 08360-29494 **Zoetermeer:** Telec Elektronika, 079-422611 (alle Telec filialen).



# Multifunctioneel real-time meetinstrument voor de PC

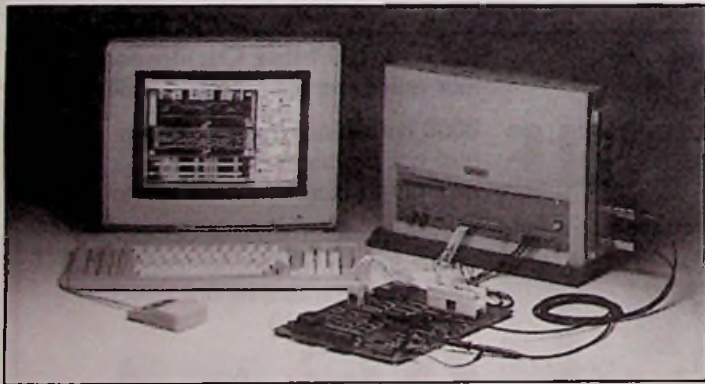
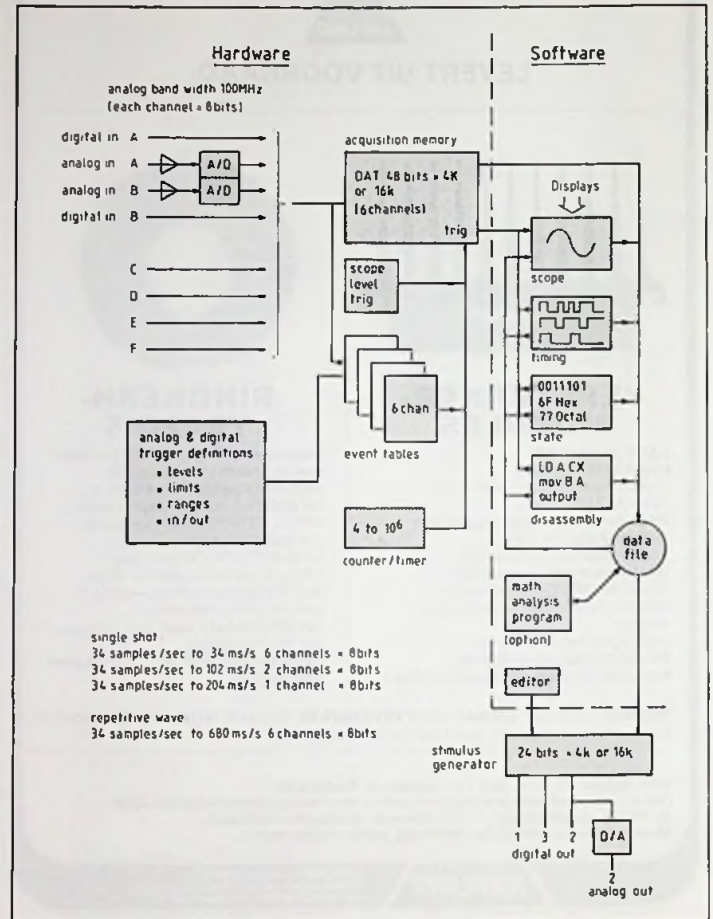
## Omnilab

*Niet alle meetproblemen zijn volledig van analoge of digitale aard. De meettechnicus is dan ook gebaat bij een apparaat dat beide meetfaciliteiten integreert, multifunctioneel is en snel en real-time werkt. Is het apparaat ook nog aan te sluiten op de PC en zelf-calibrerend, dan wordt meten echt een maatstaf.*

De Omnilab 9240 is misschien wel de maatstaf voor een nieuwe generatie meetapparatuur. De mogelijkheden zijn in ieder geval uitzonderlijk groot. Dit twee-kanaals meetsysteem beschikt over geïntegreerde analoge en digitale functies en maakt gebruik van een innovatieve architectuur, die zeer

snelle hardware combineert met geïntegreerde software om de gebruiker de beschikking te geven over een reeks krachtige functies, zonder daarbij de prestaties als meetinstrument aan te tasten. De beide beschikbare kanalen werken echt real-time, dus niet simultaan. Dat geldt ook als het apparaat op de achtergrond draait. Een belangrijk gegeven is dat de aanwezige instrumenten zelf-calibrerend zijn. Deze calibratiefunctie geeft bij een afwijking direct aan dat een bepaald

*Omnilab combineert vier instrumenten in één multifunctioneel real-time meetinstrument, dat direct op de pc kan worden aangesloten.*

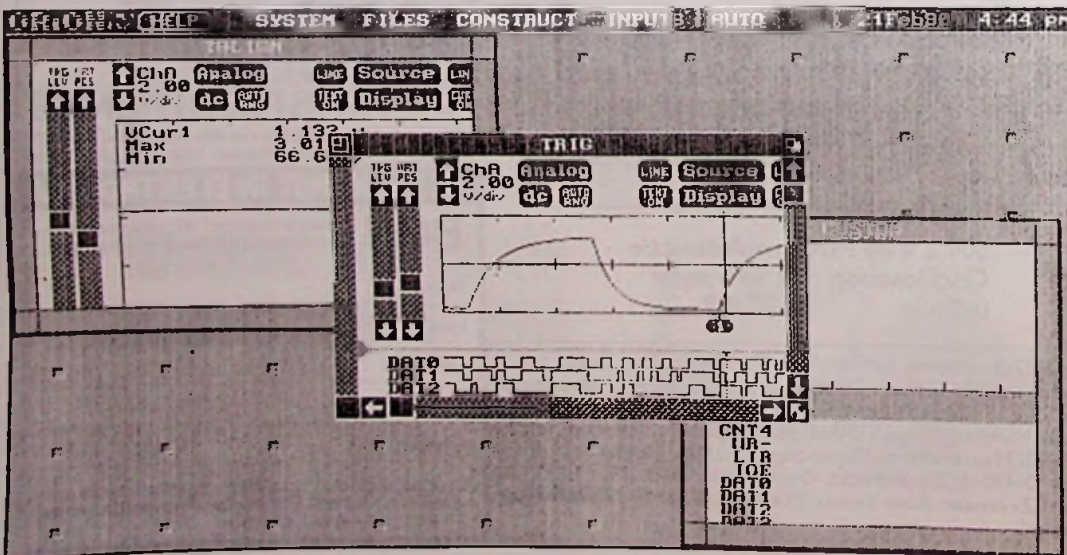


*Het blokdiagram van de Omnilab, met de hardware en software zijde.*

onderhoud noodzakelijk wordt of dat er een ijkling moet plaatsvinden door derden. Het is voor de gebruiker mogelijk om naast de vier beschikbare, standaard ingebouwde meetinstrumenten zelf meetapparatuur te definiëren, een faciliteit die nog niet bij conventionele appa-

atuur wordt geboden. Welke functies zijn in het apparaat, dat op een personal computer wordt aangesloten, ondergebracht? Dat zijn:

- een digitale oscilloscoop met een bandbreedte van 100 MHz, die herhalende signalen bemonstert met een snelheid van 680 Ms/s;
- een logic analyser, die over 48 timing- en state-kanalen beschikt. Asynchroon wordt met 34 Ms/s op 48 ingangen geklokt en 204 Ms/s op acht kanalen. Optioneel zijn van meer dan 150 microprocessors disassemblers beschikbaar;
- een analoge stimulus met een uitgang van 8 mV tot 8 Vpp met een resolutie van acht bit gegenereerd;
- een digitale stimulus met 24 uitgangen en 74F tri-state drivers. De timing loopt van 34 s/s tot 34 Ms/s met functies als opname, wijzigen en terugspelen.



*Een overzicht van de gekozen actieve instrumenten, zoals die op het beeldscherm verschijnen.*



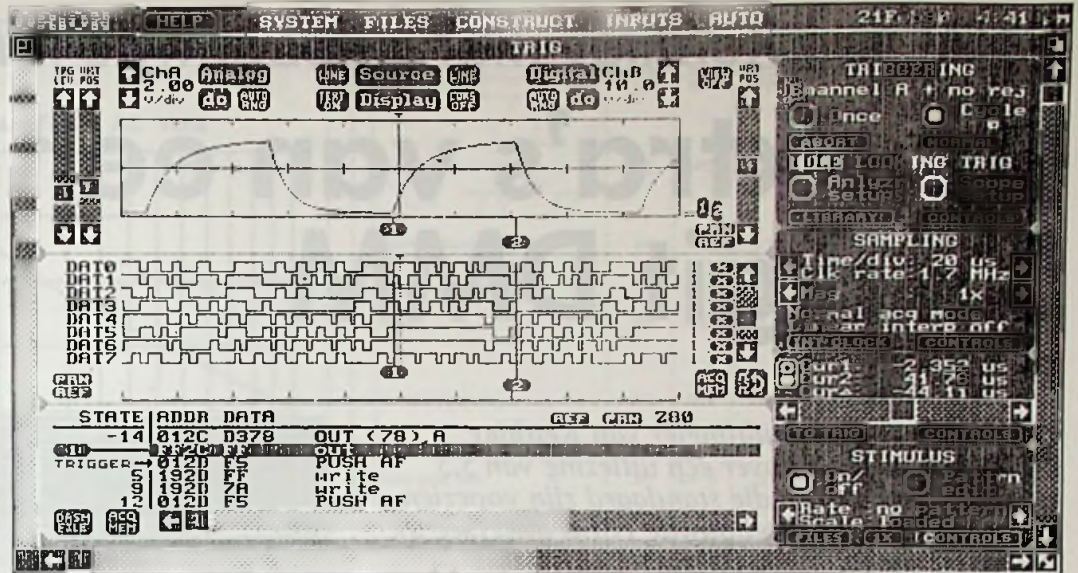
## Software

Bovenstaande functionele meetinstrumenten worden met behulp van de in de Omnilab ondergebrachte residente pc-software gerealiiseerd. Juist door deze functies in de software onder te brengen kunnen de functies op een eenvoudige wijze met elkaar worden gekoppeld, hetgeen met aparte, conventionele instrumenten niet mogelijk is. De bedieningsvriendelijke, muisgestuurde menustructuur biedt de gebruiker de faciliteiten om alle gewenste eigenschappen en besturingen te realiseren, zonder daarvoor over diepgaande meettechnische kennis te moeten beschikken. Dit betekent tevens dat de verschillende instrumenten gelijktijdig op het multifunctionele beeldscherm van de personal computer zichtbaar zijn, inclusief parameters en instellingen. De informatie kan bovendien in allerlei formaten worden weergegeven, zoals grafisch (conventioneel oscilloscoop beeld), als timing- en statediagrammen of gedissassembleerd. De meettechnicus heeft op paragraaf-niveau helpschermen ter beschikking, die direct oproepbaar zijn.

Bovendien biedt de gebruikersinterface de mogelijkheid om triggerdefinities te creëren en te bekijken op die wijze, die het beste bij de applicatie past. Dit in tegenstelling tot het instellen van de triggering bij conventionele oscilloscopen. Zo kunnen via de pop-up menu's complexe triggeringen worden ingesteld, zowel vanuit een triggerbibliotheek als via het menu 'Options' en 'Events'. Hierbij kunnen de gebeurtenissen zowel binair, hex, octaal of decimaal als analoog worden gedefinieerd.

## Additionele triggering

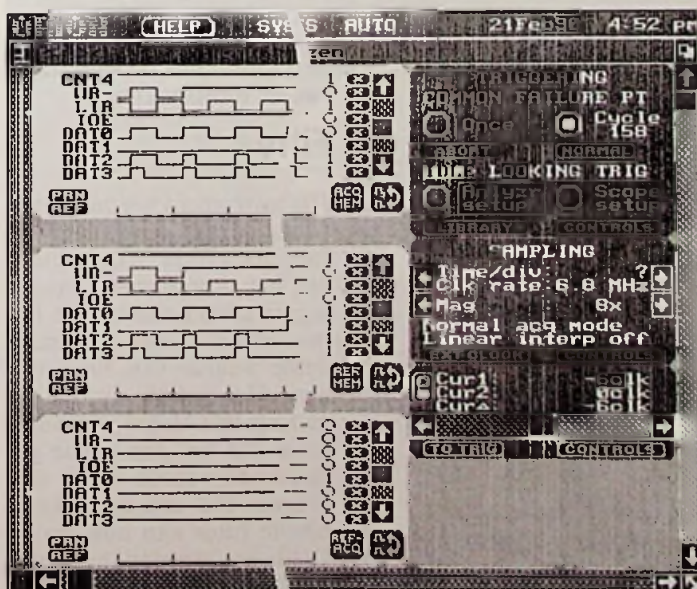
De software biedt de gebruiker verder de mogelijkheid om opnamen van golfvormen selectief te onderdrukken, dat wil zeggen dat als een segment van een golfvorm aan de gestelde voorwaarde voldoet, dan wordt dit gedeelte opgeslagen of getoond. Interessant is dat de gebruiker tijdgemultiplexte analoge of digitale signalen kan de-



*Deze schermafdruk toont duidelijk de relatie tussen verschillende signalen; aan de uitgang wordt een Z80-poort gecombineerd met een tijdvolgorde diagram en een disassembler-listing, alle drie real-time.*

multiplexen door slechts op een enkel kanaaladres te selecteren. Bovendien kan op iedere logische kanaalfunctie van acht bit worden getriggerd, dat houdt in op reeksen van waarden, getallen, 'enen' en 'nullen', vergelijkingen van ingangen, pariteit en dergelijke. Vier interne waarheidstabellen zijn beschikbaar voor ieder ingangskanaal, waardoor de triggerfaciliteiten nog verder worden uitgebreid. De tabellen kunnen bij voorbeeld met een 'OR'-functie worden bewerkt, om reeksen te definiëren, om

*Een schermafdruk van eenvoudige detectie van onderling te vergelijken blokken gegevens c.q. data.*



weergaven te filteren of uit te sluiten.

## Hardware

De hardware bestaat uit een veelzijdige, voor algemene doeleinden bruikbare interface, die de analoge en digitale signalen opneemt, verwerkt en naar buiten brengt. Deze signaalverwerking geschiedt op een zeer hoge snelheid, waardoor de signalen real-time kunnen worden verwerkt. Naast de genoemde voordelen als snelheid en de beschikbaarheid van meerdere instrumenten gelijktijdig, speelt de zeer snelle parallele bus een essentiële rol. Deze snelheid wordt ondersteund doordat gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden van de aangesloten personal computer, zoals de opslagfaciliteiten, toetsenbord en weergavemogelijkheden. Bovendien vereist deze O-bus (Orion-bus) geen interrupts en kan het systeem in

netwerken en andere multitasking omgevingen, die regelmatig door de hostcomputer worden bestuurd, worden toegepast.

## Tot slot

De mogelijkheid om zowel digitale als analoge signalen te registreren betekent dat bij voorbeeld oscilloscoopbeelden, digitale timing en statediagrammen gelijktijdig en in onderlinge relatie op het scherm kunnen worden weergegeven. Op deze manier kan op een eenvoudige wijze op een digitale gebeurtenis worden gewacht en de overeenkomstige analoge golfvorm op de oscilloscoop worden bestudeerd. Tenslotte is van belang dat de gebruiker slechts met drie meetkabels heeft te maken in plaats van vijftien, zoals bij het gebruik van conventionele apparatuur is vereist. Omnilab is een meetinstrument, dat geheel op de toekomst is gericht in die zin dat het qua mogelijkheden, snelheid en het gebruik van een ondersteunende personal computer volledig tot zijn recht komt. De gecombineerde analyserfuncties zijn zowel bruikbaar in een oscilloscoop als apart, waarbij tevens de oscilloscoopfunctie de analyser op zijn beurt ondersteunt, een eigenschap die nog niet in een conventioneel instrument is gerealiiseerd. □

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



DMM van Keithley met ingebouwde IEEE interface

# De extra's van een 5<sup>1/2</sup> digit DMM

De nieuwe digitale multimeter van Keithley, model 199, beschikt over een uitlezing van 5,5 cijfers en vele extra's die standaard zijn voorzien. Een daarvan is de ingebouwde IEEE-interface die bediening mogelijk maakt via de IEEE-bus.

Nadat het apparaat is ingeschakeld, worden eerst een aantal diagnostische testen uitgevoerd. Een procedure die vrijwel in ieder goed en degelijk meetinstrument is ingebouwd. De diagnostische functies testen in dit geval bijvoorbeeld het volledige geheugen, dat wil zeggen zowel RAM, ROM en EEPROM. Nadat alle functies in orde zijn bevonden, stelt het instrument zich in op de door de fabriek voorgeprogrammeerde instelling, bijvoorbeeld gelijkspanning 300 Volt met een resolutie van 5,5 cijfers. Afbeelding 1 laat de door de fabriek ingestelde startcondities zien. Indien de gebruiker deze condities wil veranderen, kan dit op eenvoudige wijze. Het voordeel hiervan is dat de gebruiker niet steeds het instrument hoeft in te stellen, maar dat na het inschakelen het apparaat 'gebruiksklaar' is.

## Basis metingen

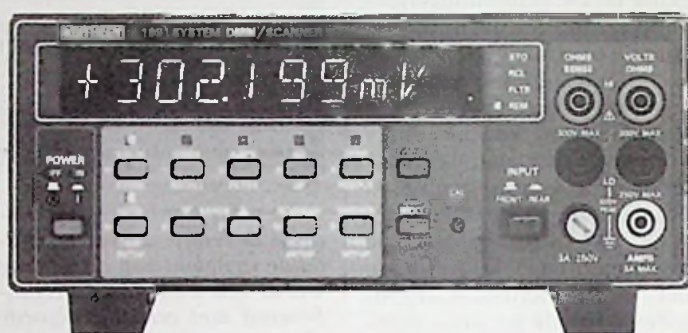
Vóór er metingen worden verricht, beschikt de gebruiker over enkele mogelijkheden. Een voorbeeld is de 'zero'-knop. Deze 'nulling' is op twee manieren te gebruiken:

1. om het dynamisch bereik te vergroten;
2. om een 'offset' te nivelleren. Een dergelijke offset kan ontstaan bij gevoelige metingen, door het zogenaamde 'thermokoppeleffect' of omdat er reeds een bepaalde offset-basisspanning aanwezig is.

De elektronische schakeling maakt gebruik van 303.000 tellingen. Dat betekent dat als gekozen is voor het 3V-bereik en er wordt een spanning aangeboden van -3,03000 V, de uitlezing eerst

Afb. 1 De default-waarden, zoals die door de fabriek standaard zijn ingevoerd.

Control/Feature	Default Condition
Function*	DCV
Range*	300V
Resolution*	5 <sup>1/2</sup> Digits
Zero*	Off
dB*	Off
Filter*	Off
Multiplexer*	On
IEEE-488 Primary Address*	26
Line Frequency*	60Hz
Trigger Delay*	0msec
Reading Interval*	175msec (select off)
Trigger Mode*	Continuous
Data Store	Off
Polest	2
Ratio†	Off
Scan Modet	Manual



Model 199, een DMM (digitale multimeter) met interessante kenmerken en een uitlezing met 5,5 cijfers.

op nul wordt gezet, de uitlezing geeft dan '000000' weer. Wordt hierna een spanning van +3,03000 V aangeboden, dan staat op de uitlezing de waarde 6,06000 V: met andere woorden het dynamisch bereik is nu verdubbeld. Tevens blijkt dat, als een weerstand met een waarde van slechts 5 Ohm wordt gemeten, de testsnoeren de meting beïnvloeden. Eerst moeten op dat moment de meetsnoeren worden kortgesloten en de uitlezing op nul gezet. De weerstandswaarde van de meetsnoeren wordt op deze wijze gecompenseerd en de meter zorgt ervoor dat de juiste weerstandswaarde van 5 Ohm wordt gemeten en niet de 5 Ohm plus de weerstand van de meetsnoeren.

## Filter

Het instrument beschikt standaard over een ruisfilter. Indien dit filter, via een knop op het voorpaneel, wordt ingeschakeld dan neemt het instrument steeds de gemiddelde waarde van 30 metingen. Het gevolg is dat de meting iets trager verloopt, maar dat wel een goede gemiddelde waarde wordt verkregen. Dit interne elektronische filter kan ook via de IEEE-bus worden in- en uitgeschakeld. Langs deze weg

is het mogelijk om zelfs tot 150 metingen per seconde uit te voeren!

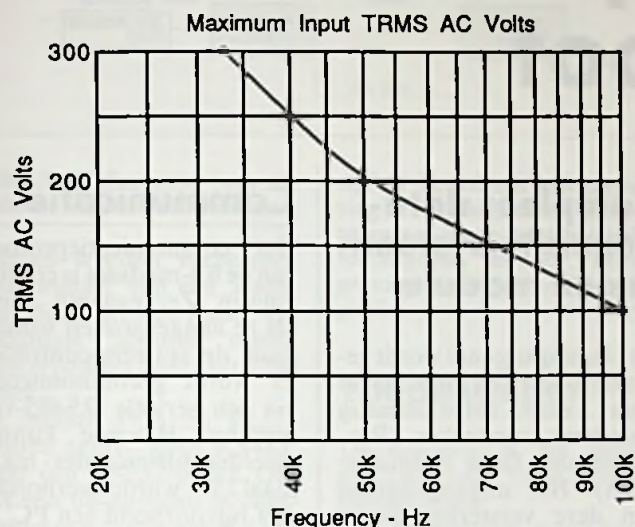
## Resolutie

De resolutie van het instrument kan worden ingesteld op 5,5 cijfers of 4,5 cijfers met als gevolg dat in de lagere resolutie het aantal metingen per seconde kan worden verhoogd en de metingen sneller plaatsvinden. Normaal bij een resolutie van 5,5 cijfers bedraagt de integratietijd van de A/D-converter 20 ms, terwijl dit bij een resolutie van 4,5 cijfers slechts 2,59 ms bedraagt. Het apparaat is geschikt voor het meten van gelijkspanningen vanaf ±1 µV tot ±300 V. Hierbij dient de gebruiker, vooral bij het meten van lage gelijkspanningen, rekening te houden met fouten, die de meting kunnen beïnvloeden, zoals:

- sterk variërende magneetvelden: hierdoor wordt spanning gegenereerd in de testsnoeren;
  - thermische EMF: overgangen tussen verschillende metalen kunnen spanning in het µV-gebied genereren.
- De weerstandsmetingen kunnen worden uitgevoerd vanaf 1 mOhm tot 300 MOhm, waarbij de elektronica automatisch de soort meting selecteert, dat wil zeggen of er gemeten wordt via het twee- of vierdraads-principe. Dit voorkomt dat de weerstand van de meetsnoeren in de meting wordt meegenomen.



Maximum Input TRMS AC Volts



Afb. 2 De maximale TRMS-waarde als functie van de frequentie.

Een voorziening om diodes te testen is ondergebracht in het 3kOhm-gebied. Wisselspanningsmetingen kunnen verricht worden bij verschillende frequenties, waarbij wel rekening moet worden gehouden met de formule  $10 \times 7 \text{ V} \times \text{Hz}$  voor de berekening van de maximale ingangsspanning (afb. 2). Bij stroommetingen dient eigenlijk alleen de maximale stroom van 3 A in overweging te worden genomen. De meter wordt tegen hogere stromen beschermd door een 3A-zekering. De laagste stroom die men kan meten bedraagt 100 nA. Voor dB-metingen geldt dat de relatie tussen dB en bij voorbeeld spanning wordt uitgedrukt door de volgende formule:

$$dB = 20 \log(V_{in}/V_{uit})$$

In de ACV-mode geeft het instrument zodoende 0 dB weer als een signaal van 1 V of 1 mA wordt aangeboden.

## TRMS AC overwegingen

De RMS-waarde van een echte sinus is 0,707 x piekwaarde;  
 De gemiddelde waarde van een sinus is 0,637 x piekwaarde;  
 De correctiefactor bedraagt in dit geval  $707/637 = 1,11$ .  
 Afbeelding 3 toont de diverse

golfvormen en hun bijbehorende waarden, conform bovenstaande overwegingen. Bij een resolutie van 5,5 cijfers maakt het display gebruik van ongeveer 150 tellingen offset bij een kortgesloten ingang. Deze offset beïnvloedt niet de uitlezing en wordt veroorzaakt door de AC-converter. De volgende berekening toont dit aan: (offset = 150 counts en de te meten waarde = 200 mVRMS)

Weergegeven wordt op de uitlezing:  $\blacksquare (200 \text{ mV})^2 + (1,5 \text{ mV})^2 = 0,200005 \text{ V}$ .  
 In deze situatie vormt de

Waveform	AC Coupled Peak Value	RMS Value	Average Responding Meter Reading	AC Coupled TRMS Meter Reading	Averaging Meter Percent Error
Sine	10V	7.07V	7.07V	7.07V	0%
Half-Wave Rectified Sine	10V	3.86V	3.90V	3.86V	1%
Full-Wave Rectified Sine	10V	3.08V	2.98V	3.08V	3.2%
Square	10V	10.00V	11.10V	10.00V	11%
Rectified Square Wave	10V	5.00V	5.55V	5.00V	11%
Rectangular Pulse	10V	$10 \times \sqrt{K}$	22.2K	$10 \times \sqrt{K}$	$\left[ \frac{2.22K^{0.5} - K}{K} \right] \times 100$
Triangular Sawtooth	10V	5.77V	5.55V	5.77V	4%

zogenaamde 'crest'-factor een belangrijke waarde. De crest-factor is de verhouding tussen de piekwaarde en de RMS-waarde en geeft het dynamisch bereik van een TRMS-instrument aan.

## Tot slot

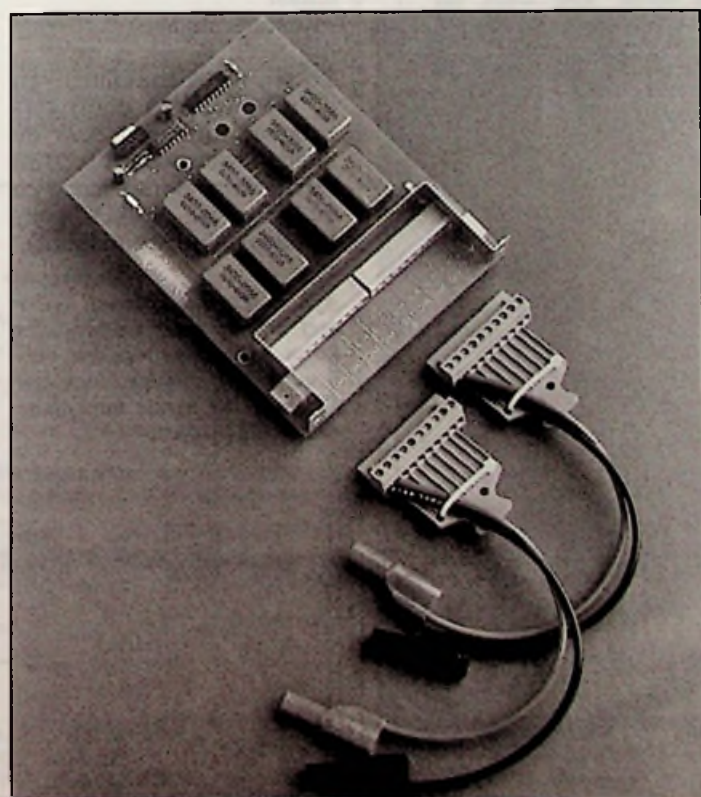
Naast de elektronische schakelingen om de diverse metingen uit te kunnen voeren, beschikt deze meter ook over een eigen geheugen om 500 meetwaarden op te slaan.

De ingebouwde scanner, die in Model 199 is ondergebracht.

Afb. 3 Enige golfvormen en hun bijbehorende formules om de juiste gemiddelde waarden te kunnen weergeven.

Deze meetwaarden kunnen worden getriggert, dat wil zeggen dat steeds één waarde wordt ingelezen of dat de metingen automatisch worden ingelezen met tijdsintervallen vanaf 15 ms tot 10.000 s. Een additionele mogelijkheid vormt de scanneroptie. De multimeter bezit hiervoor ingebouwd een achtkanaals-scanner. Hiermee is het mogelijk om acht verschillende meetsignalen naar de multimeter te schakelen. Hierbij kan een keuze worden gemaakt uit tweepool- of vierpool-schakelen. Bovendien kan kanaal 1 van de scanner gebruikt worden als referentiekanaal en wordt de verhouding tussen kanaal N en kanaal 1 uitgerekend. Tenslotte de auto zero/cal, een multiplex-routine die gebruikt wordt voor alle functies. Deze routine maakt gebruik van een schakelende FET-transistor, die bij elke meting schakelt vanaf nul naar de referentie en daarna naar het te meten signaal. Uit de drie hierdoor verkregen meetgegevens wordt dan iedere keer de meetwaarde berekend. Op deze wijze wordt voorkomen dat de gebruiker rekening moet houden met driftverschijnselen en andere onnauwkeurigheden.

Inl.: Keithley Instruments B.V., Gorinchem, te. 01830-35333.





# Data-acquisitiesystemen van klein tot groot

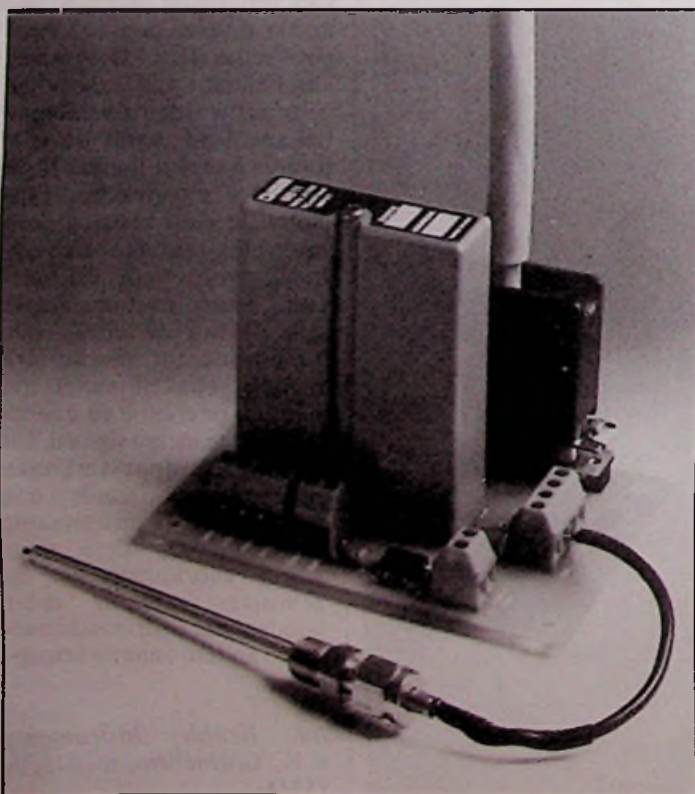
*Stel, in een gebouw moet op verschillende punten de temperatuur en relatieve vochtigheid worden bepaald. De temperatuur wordt gemeten met Pt100-elementen en de relatieve vochtigheid met sensoren die mV-signalen afgeven. Op de conventionele manier zijn kilometers speciale kabels nodig. Met een 6B-systeem volstaat een leiding van 5-aderige afgeschermd kabel langs de verschillende meetpunten. De 6B-serie is ontwikkeld om in te spelen op de groeiende vraag naar gedistribueerde, eenvoudig uitbreidbare kleine data-acquisitiesystemen.*

**E**en data-acquisitiesysteem voorziet in drie disciplines, te weten:

- Signaalconditionering
- Analog-Digitaal-Conversie
- Communicatie

Door toepassing van de nieuwste SMD- en chipfabricage technieken werd het mogelijk om deze 3 disciplines in een module met de afmetingen 58,4 x 78,7 x 19,1 mm

*Afb. 1 6B11 module gemonteerd op enkelvoudige backplane.*



onder te brengen. De functionaliteit werd vergroot doordat de modules softwarematig configureerbaar zijn. De 3 analoge 6B-ingangsmodule 6B11, 6B12 en 6B13 bieden de mogelijkheid tot het plegen van data-acquisitie aan signalen die afkomstig zijn van thermokoppel- en RTD-sensoren, spanningsbronnen in een groot aantal bereiken, zowel positief als negatief en stroombronnen van +20mA tot -20 mA. Daarnaast is er het 6B50 bord, dat de mogelijkheid biedt voor 24 digitale I/O-kanalen.

## Compleet data-acquisitiesysteem in een module

Hetingangssignaal wordt geconditioneerd en ingeschaald door een softwarematig instelbare versterker (Programmable Gain Amplifier: PGA). Het uitgangssignaal van deze versterker wordt gedigitaliseerd door een integrerende 16-bits analoog digitaal omzetter. De snelheid van deze ADC is 9 conversies per seconde wat resulteert in een ingangsbandbreedte van 4,5 Hz.

De gedigitaliseerde waarde wordt vervolgens ingeklokt door de 'custom controller chip' via een elektromagnetische isolatie (1500 VRMS). De microcontroller zet de gedigitaliseerde waarde om in een formaat, dat tijdens het configureren werd opgegeven. U kunt hier kiezen uit 3 mogelijkheden:

- Engineering units
- In procenten van de volle schaal
- Hexadecimaal

Tussen het digitaliseren van de meetwaarden door, verzorgt de microprocessor de koude-las-compensatie (bij thermokoppel-metingen) en de ijking van de ADC (versterkingsfactor en nulpunt).

*Afb. 2 De backplanes, ieder met een of meer 6B-modules kunnen in serie worden verbonden. Bij sturing door een PC heeft de eerste backplane een RS232-poort.*

## Communicatie

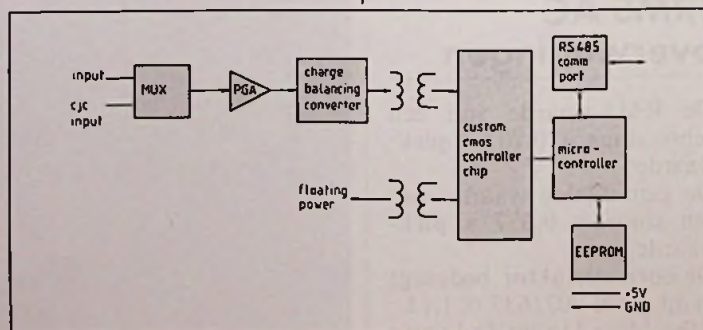
Het communicatieprotocol van de 6B-modules is erg eenvoudig. Ze reageren alleen als ze aangesproken worden door de systeem-controller. Er wordt gecommuniceerd via een seriële RS485-verbinding. Hiermee kunnen meerdere 6B-modules - maximaal 256 - worden verbonden met bijvoorbeeld een PC. Er is dus een adressering noodzakelijk. In elke 6B-module is dan ook een non-volatile geheugen (EEPROM) aanwezig. Hierin worden tijdens het configureren en eventueel calibreren de volgende gegevens opgeslagen :

- Adres van de module
- Baudrate
- Dataformaat
- Bereikinstelling
- Integratietijd
- Wel of niet checksum generatie
- Calibratiegegevens

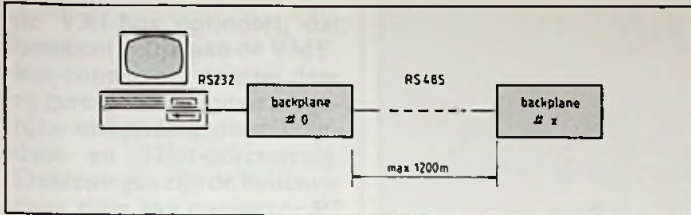
Door het gebruik van de EEPROM, die wordt geprogrammeerd door de in de module aanwezige microcontroller, is het mogelijk om deze gegevens naar behoefte te wijzigen.

## Montage

Om de montage eenvoudig te houden zijn er backplanes ontwikkeld met plaats voor een, vier of zestien 6B-modules. De modules worden in de juiste positie op de backplane geplaatst en vastgezet met een schroef. De backplanes zijn voorzien van een RS485-repeater, zodat ze met elkaar







Afb. 3 Blokschema van de opbouw van een 6B-module.

kunnen worden verbonden door middel van een 5-aderige afgeschermde kabel. De maximale afstand tussen twee repeaters bedraagt 1200 meter.

De meeste PC's en PLC's hebben echter geen RS485, maar een RS232-poort. Om met een 6B-systeem te communiceren is dus een RS232 naar RS485-omzetter noodzakelijk. Er zijn dan ook backplane-uitvoeringen beschikbaar met een dergelijke omzetter. Deze kunnen dan als eerste backplane in de keten dienen.

## Software

Er zijn drivers ontwikkeld voor de applicatie-softwarepakketten

- Control EG, van Quinn-Curtis
- Labtech Notebook, van Laboratory Technologies Corporation
- FIX, van Intellution

Door de eenvoud van de communicatie, er wordt gebruik gemaakt van ASCII-strings, is het mogelijk om met elke programmeertaal een applicatieprogramma te maken.

Afb. 4 Voorbeeld van toepassing in een chipfabriek waar de temperatuur en relatieve luchtvochtigheid binnen nauwe grenzen moeten worden geregeld.

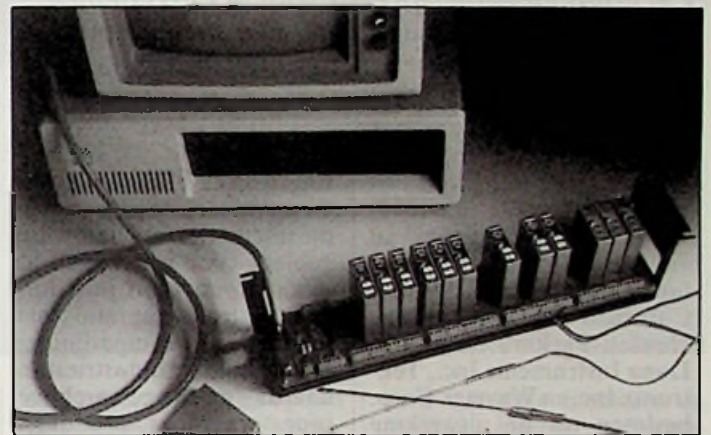
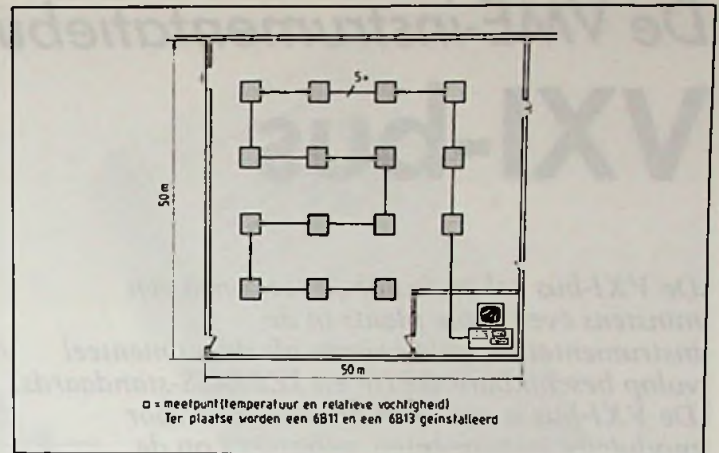
## Toepassingen

De 6B-serie is bij uitstek geschikt voor twee soorten toepassingen:

- In laboratoria, waar regelmatig andere soorten signalen moeten worden gemeten. Met drie modules kunnen nagenoeg alle sensoren worden gecontroleerd.
- In situaties, waarbij verspreid over een groot gebied (kleine) groepen van sensoren dienen te worden bewaakt door een centraal geplaatste computer. Hier kan worden bespaard op het gebied van bekabeling.

Het 6B-systeem is een doorbraak op het gebied van data-acquisitie. Ondanks het feit dat deze produkten nog maar kort op de markt zijn, is er een groeiende groep van enthousiaste gebruikers.

Inl.: Analog Devices Nederland B.V., Oosterhout, tel. 01620-81500.



Afb. 5 Een volledig data-acquisitiesysteem gestuurd met een PC.

# NIET TEVREDEN? Schrijf het dan zelf!

RB Elektronica Magazine zou niet kunnen bestaan zonder mensen die bereid zijn te rapporteren over de technische wereld om hen heen.

Ons lezerskring-onderzoek geeft aan dat wanneer U RB/EM leest, er bijna 72% kans is dat U in de elektronica-sector werkt op professioneel niveau. Prima! Waarom dan niet erover schrijven voor ons? Uw werk kan voor anderen net zo interessant zijn als voor U . . .

**Belangstelling?**  
Reageer nu en stuur Uw reactie aan

Redactie RB Elektronica Magazine  
Antwoordnummer 6114  
1380 VB Weesp

### Produktoverzicht

#### 6B-modules

Type	Software-matige instelbare ingangsbereiken
6B11	±15 mV; ±50 mV; ±100 mV; ±500 mV; ±1 V; ±5 V; ±20 mA; thermokoppeltypes J, K, T, E, R, S, en B
6B12	±50 V; ±10 V; ±5 V; ±1 V; 500 mV; 150 mV; ±20 mA
6B13	12 RTD-bereiken voor Pt-, Ni- en Cu-elementen
6B50	24 digitale I/O-kanalen. Dit is een bord met een RS232/RS485-interface, of een RS485-repeater. De 6B50 vereist echter maar een adres in de keten.

Om te kunnen regelen is er ook een geïsoleerde uitgangsmodule beschikbaar, de 6B21.

6B21 0-20mA; 4-20mA (uitgangsstroom)

#### Backplanes

Type	Aantal kanalen	Interface
6BP01-1	1	RS485
6BP01-2	1	RS232/RS485
6BP04-1	4	RS485
6BP04-2	4	RS232/RS485
6BP16-1	16	RS485
6BP16-2	16	RS232/RS485



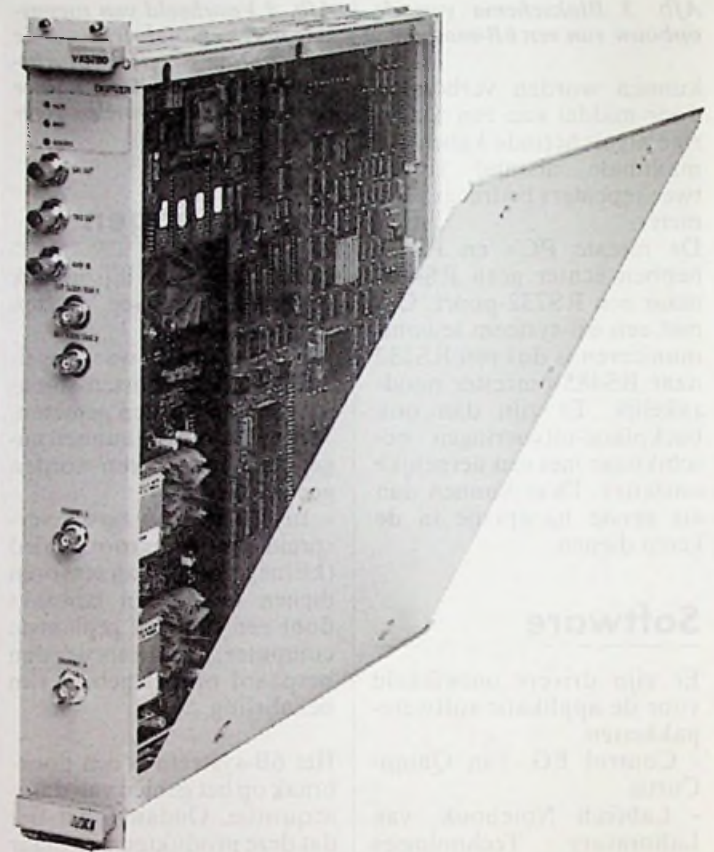
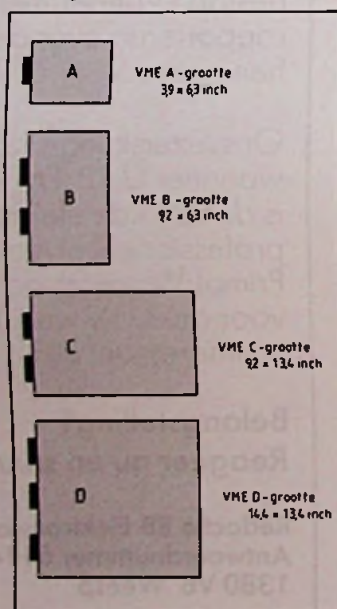
# De VME-instrumentatiebus VXI-bus

*De VXI-bus zal in de nabije toekomst een minstens even grote plaats in de instrumentatiewereld krijgen als de momenteel volop beschikbare GPIB- en IEEE488-standaards. De VXI-bus is een open architectuur voor modulaire instrumenten, gebaseerd op de VME-bus en gespecificeerd voor ATE-systemen (Automatic Test Equipment). Een snellere bus met een nieuwe elektrische architectuur.*

De VXI-bus is geïnitieerd op 24 juli 1987, waarbij een groep van vijf IEEE488-instrumentatie-fabrikanten, bestaande uit Colorado Data Systems Inc., Hewlett-Packard Co., Racal Dana Instruments Inc., Tektronix Inc. en Wavetek Corp. besloten tot de uitwerking van een nieuwe standaard, genoemd VME-bus Extensions for Instrumentation (VXI-bus). Dat voor de VME bus als uitgangspunt is gekozen heeft te maken met onder meer de populariteit van deze bus, die in 1981 tot stand is gekomen onder de bezielende geestdrift van Motorola, Mostek en Philips/Signetics. De VXI-bus moet worden gezien als een vervolg op de IEEE488-instrumentatiebus (ook wel de GPIB-bus genoemd) en mag bogen op een lange staat van dienst. De IEEE488-bus is in staat om een grote hoeveelheid instrumenten te koppelen, waarbij een aangesloten computer de instrumenten via deze bus bestuurt, de meetgegevens terugontvangt, uitleest en verwerkt. Het punt is echter dat deze bus qua snelheid en capaciteit niet meer volledig aan de eisen van de moderne tijd voldoet, dat betekent het creëren van een nieuwe standaard, die niet alleen compact moet zijn, maar ook gebaseerd moet zijn op een microcomputer.

De VME-bus, die een breedte bezit van 32 bit, is als IEEE1014- en als IEC-standaard geaccepteerd, maar heeft als tekortkoming dat de specificaties de busaansluitingen op kaartniveau regelen en op de laagste niveaus van de interacties op hardwaregebied. Toch is deze bus als uitgangspunt goed, juist door de industrie-acceptatie – niet te vergeten de compatibiliteit met de huidige industriestandaards – en de open architectuur, waardoor produkten van verschillende leveranciers met elkaar kunnen worden gekoppeld binnen hetzelfde reksysteem. De VXI-bus gaat verder en behandelt concepten op systeemniveau, zoals onderlinge processorcommunicatie en configuratiemanagement. Verder worden essentiële zaken als koeling en EMC (elektromagnetische compatibiliteit) gespecificeerd en zijn voorzieningen gespecificeerd met betrekking tot het doorgeven

*VXI-kaarten zijn in verschillende formaten leverbaar.*



*De real-time digitizer VX5260, een nieuwe kaart van Tektronix heeft een analoge bandbreedte van 250 MHz en bemonstert met een snelheid van 200 Ms/s. De digitizer is op een D-grootte VXI-module ondergebracht.*

van analoge signalen, zowel van kaart-naar-kaart als over het volledige achterpaneel.

## VXI-bus specificaties

De VXI-bus System Specification Revision 1.1 van 7 oktober 1987 is bestemd om te worden gebruikt door ontwerpers, die zich bezig houden met de ontwikkeling van VXI-bus compatibele componenten. De VXI-bus specificatie omvat: VME-bus implementatie; elektrische en mechanische eigenschappen; elektromagnetische compatibiliteit; systeemvoeding; VXI bus device werking; VXI-bus device communicatieprotocollen; systeembronnen; VXI-bus instrumenten; 488-VXI-bus interface; en de commando- en gebeurtenissenformaten. Uiteraard is het

ontwerp van het achterpaneel beschreven om ruis te minimaliseren en om de hoge frequentie-prestaties te maximaliseren. Een VXI-bus systeem mag zowel compact en draagbaar zijn en bestaan uit slechts enkele componenten als uit een groot, uit meerdere rekken bestaand systeem. Bovendien zijn er naast de bestaande formaten van printkaarten voor de VME-bus voor de VXI-bus twee extra formaten gedefinieerd om zo volledig mogelijk op de wensen van de gebruiker te kunnen inspelen.

## Aansluitingen

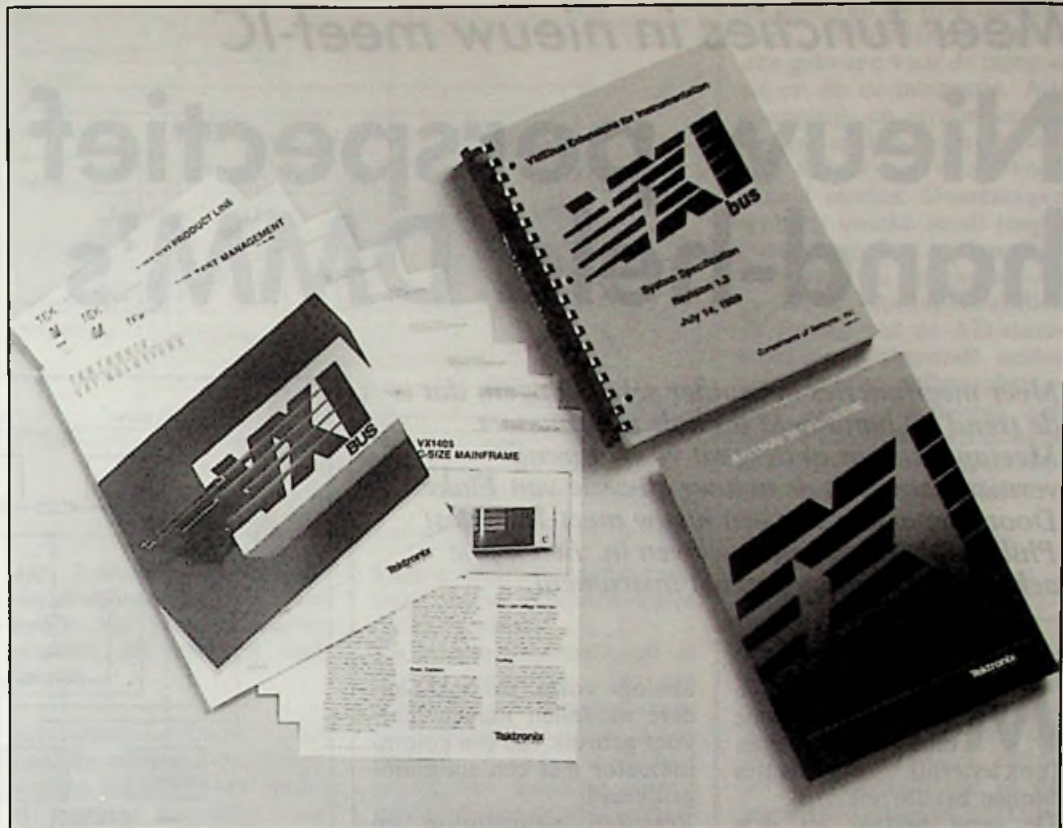
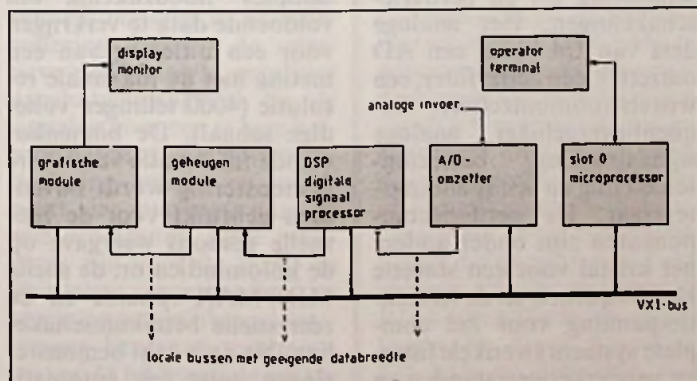
Connector P1 van de VXI-bus, de bovenste aansluiting met drie rijen van 32 pennen, is volledig gedefinieerd conform de VME-bus-connector P1. De middelste rij van de middelste connector P2 is bij



de VXI-bus optioneel, dat betekent gelijk aan de VME-bus-connector, waarbij deze rij gereserveerd is voor mogelijke uitbreiding naar 32bit-data en 32bit-adressering. Daarentegen zijn de buitenste twee rijen van connector P2 bij de VXI-bus wel verplicht en dientengevolge ook gedefinieerd. Tenslotte is de P3-connector van de VXI-bus gedefinieerd voor uitsluitend analogo gebruik. Naast deze kleine, maar ingrijpende wijzigingen zijn de VME-buskaarten niet afgeschermd en zijn geen EMC-eisen vastgelegd. Daarentegen zijn de EMC-eisen voor de VXI-bus van groot belang, omdat deze instrumentatiekaarten, die hoge prestaties leveren, gevoelig zijn voor hf-interferentie, die de metingen ernstig kunnen verstoren.

De aansluiting van instrumenten of terminals op de VXI-bus moet plaatsvinden via het voorpaneel, waarbij bovendien de toleranties op spanningen en van de elektromagnetische afscherming volledig zijn gedefinieerd. Om deze toleranties te meten zijn testmethoden voorgesteld, die eenduidig moeten gaan vaststellen of alle waarden binnen de gestelde toleranties blijven. Een eis is bijvoorbeeld dat als lokale analoge signalen op de connectoren P2 en P3 worden toegepast, de gebruiker mechanische vergrendelingen aan de voorzijde moet aanbrengen om te voorkomen dat de kaarten verkeerd worden geplaatst. Hierbij is de uitvoering van de vergrendeling, ook wel sleutels genoemd, afhankelijk van de te verwachten maximale analoge spanning.

*Het VXI 386 computer blokdiagram geeft een goed beeld van de complexiteit en de pipeline-architectuur, waar de VXI-bus deel van uitmaakt.*



*De VXI-oplossing van Tektronix in beeld gebracht.*

## Voedingsspanningen

De standaard voedingsspanningen op de VME-bus zijn +5 V, +12 V en -12 V. Verder is een +5V spanning beschikbaar voor kaarten die gebruikmaken van een batterij backup. De VXI-bus beschikt naast deze standaard voedingsspanningen ook over toegevoegde, extra spanningen, namelijk een spanning van +24 V voor analoge schakelingen en -5,2V en -2V spanningen voor de snelle ECL-schakelingen.

## Eenheden

Een VXI-bus rek kan maximaal 256 zogenoemde devices bevatten. Hierbij kunnen

wel meerdere functies op een kaart worden ondergebracht. Elke eenheid binnen het systeem beschikt over een logisch adres van acht bit, waarbij de adressering zowel met de hand via schakelaars kan worden ingesteld of softwarematig tijdens het starten van de systeemconfiguratie. Dit adres bepaalt waar de gebruikte 32 registers van de functie (of functionele eenheid) zich bevinden. Deze registers zijn in het bovenste gedeelte van de 16kbyte-adresruimte van de VME-bus ondergebracht. De functionele eenheden maken onderling gebruik van een zogenoemde 'commander' en een 'server'-hiërarchie. Hierbij initialiseert de commander de communicatie met de server. Een commander kan over meerdere servers beschikken, terwijl de commander zelf als server van een hoger in hiërarchie gelegen commander dienst kan doen.

## VXI-systeem

Het is duidelijk dat de VXI-bus in de nabije toekomst een minstens even grote plaats in de instrumentatiewereld zal krijgen als de momenteel volop beschikbare GPIB- en IEEE488-standaards. Het feit dat binnen de VXI-bus-omgeving een 488/VXI-bus-interface is gedefinieerd bete-

kent dat deze nieuwere en snellere, modulaire instrumentatiebus direct in bestaande GPIB-systemen kan worden opgenomen. Met name door deze faciliteit wordt de overgang naar een volledig VXI-systeem vereenvoudigd. We mogen echter niet vergeten dat om van de volledige door de VXI-bus gedefinieerde prestaties gebruik te kunnen maken, het systeem over VME-bus CPU-kaarten moet beschikken. Binnen deze context zal met name de software van essentieel belang zijn om de mechanische schakelaars, knoppen en andere toeters en bellen te vervangen en niet te vergeten over de noodzakelijke faciliteiten moet beschikken om de verzamelde informatie, gegevens en andere meetwaarden te verwerken en de resultaten daarvan aan de gebruiker te tonen en/of te benutten voor de aansturing van instrumenten. In ieder geval kan worden gesteld dat de VXI-bus een welkome, krachtige instrumentatiebus is, die zich volledig op toekomstige mogelijkheden op het gebied van de instrumentatie richt.

*Inl.: Tektronix Holland N.V., Hoofddorp, tel. 02503-13300.*



Meer functies in nieuw meet-IC

# Nieuw perspectief voor hand-held DMM's

Meer meetfuncties in minder schakelingen, dat is de trend bij hand-held digitale multimeters. Meetapparatuur ondergaat voortdurend vernieuwing, ook de nieuwe 80-serie van Fluke. Door toepassing van een nieuw meet-IC blaast Philips de DMM's nieuw leven in. Een kijkje achter de schermen van het instrument.

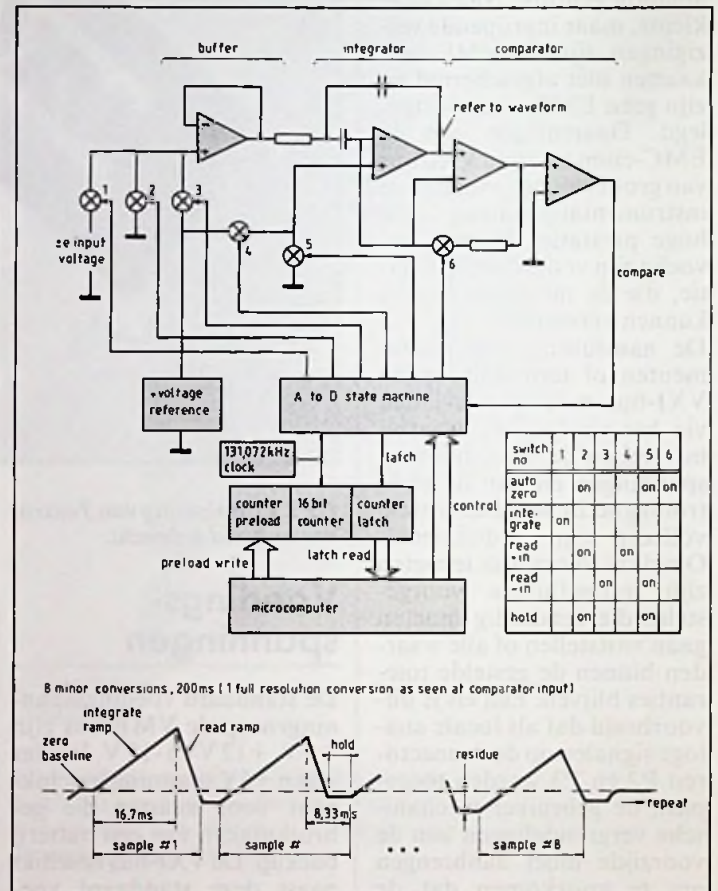
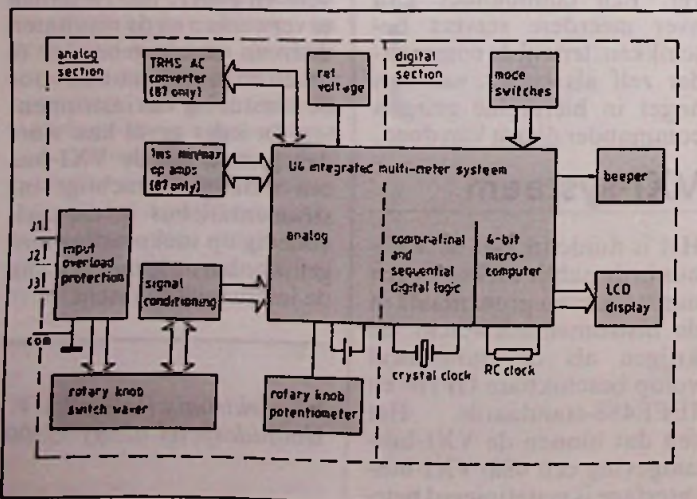
**M**et een nieuwe serie hand-held digitale multimeters komen (ook letterlijk!) meer functies binnen handbereik. De serie bestaat uit drie modellen: Fluke 83, 85 en 87. Alle beschikken over een uitlezing van 3,5 cijfers, die veertigmaal per seconde wordt bijgesteld. Verschillen zitten in nauwkeurigheid en bedieningsgemak. Naast de standaard meetfuncties bezitten de multimeters functies als het meten van frequenties, duty-cycle, capaciteit en extra voorzieningen als minimum, maximum en gemiddelde metingen, MIN/MAX-Alert en Input Alert. Tenslotte kan model 87, de uitgebreidste, tevens effectieve spanning meten en beschikt het over een wijzer met een hoge resolutie voor de weergave van de meetwaarde in

analoge vorm. De beide andere modellen maken hier voor gebruik van een kolomindicator met een zoommogelijkheid. Relatieve nulmetingen en Touch-Hold-metingen behoren tot de standaard faciliteiten. In het laatste geval wordt de uitlezing onder het genereren van een pieptoon bevroren, zodra het meetsignaal een stabiele waarde heeft bereikt. Deze waarde blijft ook bewaard als de meetkabels worden losgekoppeld. De serie is standaard voorzien van een beveiliging tegen overspanningen tot 1000 V bij spannings-, weerstands- en diodemetingen. Verder zijn alle apparaten voorzien van een EMI-afscherming en een spatwaterdichte en stofvrije behuizing.

## Analoge techniek

Het blokschema uit afbeelding 1 (van toepassing op alle

Afb. 1 Het complete blokschema toont duidelijk een analoge en digitaal gedeelte.



Afb. 2 De AD omzetting, waarin naast de hardware schakeling ook de verschillende golfvormen worden weergegeven.

drie de modellen) toont dat het instrument kan worden verdeeld in een analoge en een digitale sectie. Zowel de analoge als de digitale functies worden gerealiseerd door de geïntegreerde multimeter-schakeling U4 en periferie-schakelingen. Het analoge deel van U4 bevat een AD omzetter, een actief filter, een wisselstroomomzetter, frequentievergelijker, analoge signaalrouting, bereikomschakeling en een spanningsregelaar. De periferiecomponenten zijn onder andere het kristal voor een stabiele klokfrequentie en de referentiespanning voor het complete systeem en enkele filteren versterkerweerstand en

capaciteiten. De AD conversie wordt verkregen door een dual-rate, dual-slope AD-schakeling (afb. 2). De basis-snelheid waarop de meeste analoge metingen worden uitgevoerd ligt op 40 metingen per seconde. Een eenvoudige conversie op deze snelheid wordt aangeduid als 'minor cycle sample'. Er zijn acht van deze 'minor cycle samples' noodzakelijk om voldoende data te verkrijgen voor een uitlezing van een meting met de maximale resolutie (4000 tellingen volledige schaal). De binnenkomende informatie van iedere bemonstering wordt bovendien gebruikt voor de zeer snelle respons weergave op de kolomindicator, de snelle MIN/MAX-opname en de zeer snelle bereikomschakeling. Na deze acht bemonsteringen volgt een automati-

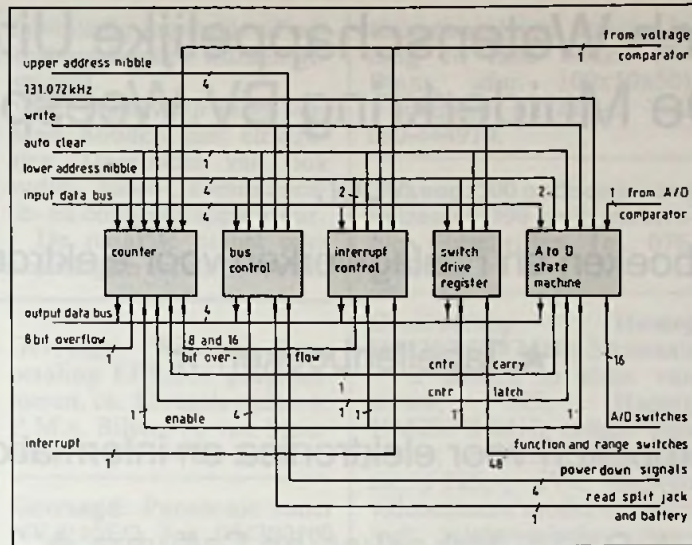


sche nulfase van 40 ms, waarin de teller weer op nul wordt gezet en de meting opnieuw start.

De basiselementen en golfvormen van de ADC worden eveneens in afbeelding 2 weergegeven. Hierin komt duidelijk tot uiting dat een overblijvende lading wordt verkregen door de integratiecapaciteit, waarvan de waarde overeenkomt met de overshoot, die optreedt tijdens de overschrijding van de werkelijke nullijn. Zou er geen automatische nulfase aanwezig zijn, dan zou deze resterende lading een belangrijke fout veroorzaken tijdens de volgende bemonstering. De nulfase in combinatie met een digitaal algoritme zorgt ervoor dat deze fout volledig wordt geëlimineerd. Hoewel de basistiming van de ADC is gedefinieerd als een serie van acht integratie- en leescyclussen, gevolgd door een automatische nulfase, betekenen de 40 MOhm, de capaciteit, de overspanningsherstelling, automatische bereikomschakeling, de Touch-Hold, en MIN/MAX en het gebruik van de draaipotentiometer dat op deze basistiming variaties zijn vereist. Die zijn standaard in de drie instrumenten ondergebracht.

## Digitaal gedeelte

Het digitale gedeelte van U4 bevat een state-machine voor de synchrone besturing van de ADC en de 16bit-teller die gebruikt wordt voor de ADC-tellingen en het meten van de frequentie. Daarnaast zijn in dit deel ook de bus- en interruptbesturingsschakelingen ondergebracht, om de microcomputerinterface te vergemakkelijken, en de registers voor de analoge schakelbesturingen. Afgezien van de microcomputer kan het digitale gedeelte worden verdeeld in vijf functionele blokken (afb. 3). Een busbesturingseenheid voorziet in adresdecoding, beheert de selectieve 'power down', gesplitste aansluitgevoeligheid en de signalen voor een te lage batterijspanning. De interruptbesturing beheert en multiplext vier interrupts naar de microcomputer. Deze interrupts zijn voor de 16bit- en 8bit-teller overdracht en spanningsvergelijkingsovergangen. Een 'read-only' register van 48 bit houdt de micro-



Afb. 3 Het digitale gedeelte van de microprocessoreenheid kan in vijf blokken worden gesplitst, elk met een eigen functie.

computerinformatie vast voor de analoge schakelaanstuuring. Een teller van zestien bit verenigt parallelle voorbelasting en latchregisters. Het wordt gebruikt als een leesteller voor de AD omzetting en als pulsteller tijdens frequentie- en duty-cycle metingen. De ADC wordt tenslotte bestuurd door een state-machine van vier bit met een uitgangsdecoder ROM.

## Microcomputer besturing

De schakeling U4 bevat tevens een 4bit-microcomputer, die de verschillende instrumentfuncties bestuurt en de LCD-uitlezing aanstuurt. De ADC en de tellermetingen worden bestuurd via de microprocessorinterfacelijnen, terwijl de MIN/MAX, Touch-Hold en relatieve modi additionele gegevensverwerking door de microprocessor vereisen om de juiste waarde op de uitlezing weer te geven. De microcomputer c.q. digitale logische interface bestaat feitelijk uit RAM; een geheugen dat is gemapped in de digitale logica en een interruptlijn terug naar de microcomputer. De vier interrupts zijn maskeerbaar uit te lezen en kunnen tevens worden teruggesteld. Een bijkomstigheid is dat de microcomputer gebruik maakt van zijn eigen RC-klokoscillator en op een frequentie draait tussen de 525 kHz en 800 kHz, met

andere woorden asynchroon loopt met de kristaloscillator (131.072 kHz).

De microcomputer heeft de directe besturing over het meetgebied en de signaalroutingschakelaars. Voor iedere functie en elk meetgebied wordt een specifiek woord geschreven in het schakelaanstuurregister. In de automatische meetbereikomschakeling bepaalt de microcomputer het juiste meetgebied, gebaseerd op de ingangswaarde. Tijdens de meting van spanning, weerstand en stroom wordt het actieve filter in een snelle status geplaatst, waardoor een snelle respons wordt verkregen. Het indrukken van de meetbereiktoets in de frequentie- of duty-cycle modus zorgt voor een bereikomschakeling in de primaire functies, zoals spanning en stroom, en oefent tevens invloed uit op de gevoeligheid of de offset. De microcomputer stelt bovendien de vereiste ADC-modus in. Deze modus bepaalt welke 'on-chip' analoge signaalingang wordt gebruikt voor de integratie en de de-integratie van de signalen. Verder wordt

Afb. 4 De Fluke 80-serie in vol ornaat.



uit een van de drie beschikbare versterkingsweerstand gekozen voor de integratie en de de-integratie. Alle spanning- en stroomomzettingen maken gebruik van een 400mV- of 40mV-volle schaal modus. Daarentegen worden unieke modi toegepast voor het meten van weerstanden, periodes en capaciteit. Omdat bovendien de timing van de AD-state-machine plaatsvindt onder een directe softwarebesturing, kan een modus een andere timing krijgen als naar een andere functie of meetbereik wordt omgeschakeld.

## Additionele functies

De frequentiemetingen worden eveneens onder besturing van de microcomputer uitgevoerd. Deze sectie van U4 initialiseert de tellers, houdt de teller-accumulatie in de gaten en koppelt en ontkoppelt de logische signaalpoorting. Dit gedeelte berekent tenslotte ook de uitlezingswaarde, gebaseerd op de binnenkomende telwaarden. De eerder genoemde MIN/MAX opname, Touch-Hold en relatieve meetwaarde zijn zogenoemde secundaire softwarefuncties. Dat betekent dat de microcomputer een ander besturingsalgoritme toepast of een andere rekenkundige bewerking op de binnengekomen data uitvoert. Tijdens de MIN/MAX opname worden de minimale en maximale uitlezingen, nadat ze als zodanig zijn geïntialiseerd, in het geheugen opgeslagen. Bovendien wordt een werkelijk gemiddelde berekend na iedere uitlezing en wel over een periode van 36 uur.

Inl.: Philips, Tilburg, 013-352455.



# Technisch Wetenschappelijke Uitgeverij De Muiderkring BV Weesp

voor:

★ Handboeken en naslagwerken voor elektronica ★

★ Tabellenboeken ★

★ Leerboeken voor elektronica en informatica ★

★ Computerboeken en Software ★

★ (Buitenlandse) tijdschriften ★

★ Uitgever van RADIO BULLETIN ELEKTRONICA MAGAZINE ★

Agent/Distributeur van Boeken – Tijdschriften en Software:

Vaktijdschriften:

FUNKSCHAU  
ELEKTRONIK  
MC  
VME-BUS  
WIRELESS WORLD  
RADIO BULLETIN

BRD  
BRD  
BRD  
BRD  
UK  
NL

Binnenlandse Fondsen:

Boeken:  
Uitgeverij Boekwerk  
Uitgeverij Het Goede Boek  
Uitgeverij De Muiderkring  
Uitgeverij Pim Oets  
Uitgeverij Stark  
Uitgeverij Sybex  
Uitgeverij Wolfkamp

Buitenlandse Fondsen:

Boeken:

Franzis Verlag  
Frech Verlag  
Hüthig Verlag (AEG)  
Butterworth

BRD  
BRD  
BRD  
UK

Software:

Radarsoft  
Uitgeverij Stark  
Volkswriter

\*\*\*\*\* E S  
\*\*\*\*\* T W  
\*\*\*\*\* S U  
\*\*\*\*\* T E  
\*\*\*\* A I  
\*\* A N  
L

PER APRIL 1990 IS AAN HET  
TECHNISCHE MUIDERKRING FONDS  
TOEGEVOEGD DE ACTUELE REEKS  
COMPUTERUITGAVEN VAN  
★ ADDISON - WESLEY ★

L N \*\*\*\*\*  
A I \*\*\*\*\*  
A E \*\*\*\*\*  
T U \*\*\*  
S W \*  
T S  
E

Voor Nederland:

Technisch Wetenschappelijke Uitgeverij De Muiderkring B.V.  
Postbus 313, 1380 AH WEESP Tel: 02940 - 15210 Fax: 02940 - 12782

Voor België:

Redactie- en advertentieadres voor RB Elektronica:  
Ets. De Greef/Muiderkring, Postbus 4, 1180 BRUSSEL  
Tel: 02/345.39.18, Fax: 02/343.60.91

Abonnementen RB Elektronica: Uitgeverij Keesing, Keesinglaan 2-20, 2100 Deurne-Antwerpen. Tel: 03/324.38.00.  
Muiderkring uitgaven: Standaard Uitgeverij, Belgiëlei 147 A, 2018 Antwerpen. Tel: 03/239.59.00

Op aanvraag zenden wij U gaarne onze boekencatalogus of een proefnummer van een tijdschrift.







# PROGRAMMEERBARE SNELHEIDSMETER EN KILOMETERTELLER

De tijd, dat kilometertellers mechanisch worden aangedreven, zou eigenlijk allang voorbij kunnen zijn. ITT heeft enkele IC's ontwikkeld om snelheidsmeter en kilometerteller echt te integreren, waarbij de kilometerteller als uitgangspunt gebruik maakt van dezelfde stuurpulsen die nodig zijn voor de snelheidsmeter.

Voor de hoogste nauwkeurigheid is programmeren noodzakelijk en daarom is de schakeling volgens figuur 1 opgesplitst in twee IC's, de SAF 1091 en SAF 1092. Met behulp van de zeven programmeerpennen is de schakeling aan te passen aan verschillende bandendiameters van diverse automerken.

Het interface IC SAF 1091, uitgevoerd in bipolaire technologie, bevat een naderingschakelaar die snelheidsafhankelijke pulsen levert aan de tijdbepalende schakeling SAF 1092 in CMOS technologie. Elk van deze pulsen triggert een extern programmeerbare telcyclus, waarbinnen een bepaald aantal perioden van een stabiele oscillatorfrequentie passen. Met elke puls van de benaderingschakelaar ontstaat daardoor een puls met een constante breedte (monostabiele flipflop) die wordt opgewekt in de SAF 1092. Deze puls wordt weer teruggevoerd naar de SAF 1091 en van daaruit afgeleverd aan de snelheidsmeter in de vorm van een constante stroompuls. Het middelen van de

pulsen vindt plaats via de mechanische traagheid van het aanwijzende meetinstrument.

Tijdens de tijd van de monostabiele flipflop wordt de klokfrequentie gereduceerd door een deler, die kan worden ingesteld op een deelfactor van  $2^{13}$  of  $2^{14}$  en toegevoerd aan de SAF 1091 in de vorm van twee signalen voor het aansturen van de stappenmotor voor de afstandsmeter. De gestabiliseerde voedingspanning voor de SAF 1092 wordt geleverd door de SAF 1091. Tevens kan hieruit nog een drempelschakelaar worden gevoed. Verder levert de SAF 1091 nog een kortsluitvaste uitgangspuls die wordt geactiveerd tijdens de monostabiele flipfloptijd voor het aansturen van bijvoorbeeld een taximeter.

## SAF 1091

De benaderingsschakelaar bestaat uit een amplitude-geregelde oscillator met een frequentie van 250 kHz, waarvan het frequentie-bepalende element een parallelresonantiekring aan pen 7 is (zie fig. 2). Wanneer een metaal onderdeel in het strooiveld van de resonantiespoel komt, veroorzaakt dit demping van de kring en dit heeft een vermindering van de parallelresonantie weerstand van de resonantiekring tot

Fig. 1 Toepassing van de SAF 1091 en SAF 1092.

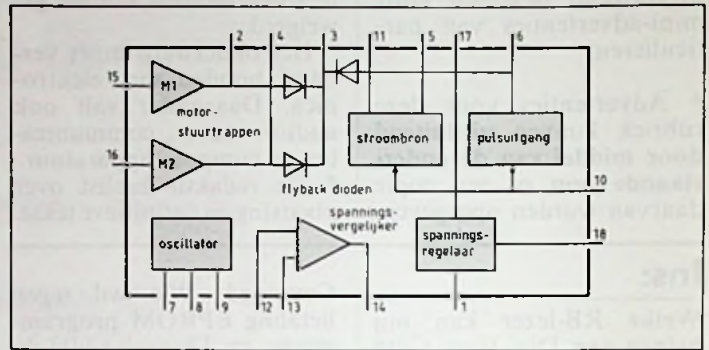


Fig. 2 Blokschema van de SAF 1091.

gevolg (minimaal 200 Ω, maximaal 10 kΩ). De regeltspanning op pen 9 varieert overeenkomstig de verandering van de kwaliteit (Q-factor) van de resonantiekring en bestaat hier uit een gelijkspanning met een gesuperponeerde wisselspanning die proportioneel is met de snelheid. Omdat de parallelresonantie weerstand van de resonantiekring nogal kan variëren, afhankelijk van de mechanische montagecondities en andere toleranties, wordt de externe weerstand aan pen 9 gebruikt voor optimale afstelling van het werkpunt. De wisselspanning wordt geïsoleerd met behulp van een condensator en omgezet door een vrij te gebruiken spanningsvergelijker (comparator) in een blokvormig signaal. De wisselspanning komt op pen 12, de niet-inverterende uitgang (pen 13) wordt ingesteld en de uitgang is pen 14, waarvan dit signaal naar de SAF 1092 gaat voor verdere verwerking.

Het signaal op pen 9 van de monostabiele flipflop in de SAF 1092 gaat naar ingang 10 van de SAF 1091 en schakelt de stroombron en de pulsuutgang in. De stroom van de stroombron wordt extern ingesteld door middel van een weerstand aan pen 11 naar massa om toleranties van het aanwijsinstrument weg te werken. Pen 5 van de stroombron stuurt de snelheidsmeter. Eventueel kan hierover een condensator worden geplaatst om trillen van de wijzer te voorkomen. De pulsuutgang, pen 6, is een NPN-transistor met open collector uitgang en stroombegrenzing bij kortsluiting of overbelasting. Een capacitieve belasting van maximaal 1 nF is toelaatbaar.

De twee stappenmotorstuurtrappen D1 en D2 zijn NPN transistoren met een toelaat-

bare collectorspanning van 40 V die 300 mA kunnen leveren. Hun stuursignalen komen van de pennen 2 en 3 van de SAF 1092. Voor het afvoeren van de tegen-EMK van de stappenmotorspoelen wordt pen 3 weer aan de positieve voedingspanning gelegd.

De spanningregelaar, gevoed via pen 17 (maximaal 20 V) levert op pen 18 een positieve voedingspanning (7 V, 6 mA) voor de SAF 1092.

## SAF1092

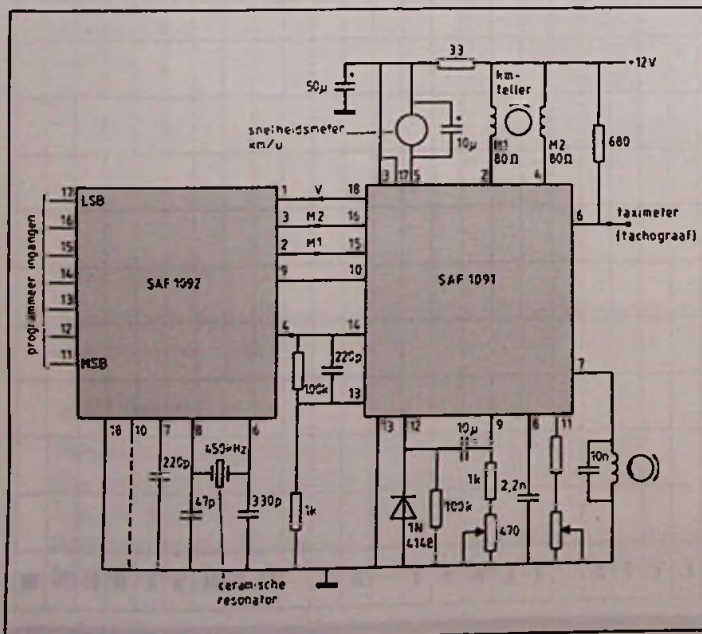
De belangrijkste onderdelen van de SAF 1092 zijn (fig. 3) een oscillator, een monostabiele flipflop waarvan de pulsduur kan worden ingesteld via zeven programmeer-ingen (pennen 11 tot 17) en frequentiedeler 2 die het ingangssignaal deelt in een deelverhouding die lineair verband houdt met de pulsduur van de monostabiele flipflop.

## SNELHEIDSMETER

Een positieve flank van het ingangssignaal triggert de monostabiele flipflop die hoofdzakelijk uit een teller bestaat. De monostabiele flipflop heeft als tijdbasis een geïntegreerde oscillator die als RC-oscillator (20 tot 60 kHz) of als oscillator met ceramische resonator (400 tot 500 kHz) kan worden geschaakeld. De RC-oscillatorfrequentie is

$$f_{osc} \approx 1/R_6 \times C_7.$$

De RC-frequentie kan rechtstreeks worden gebruikt als





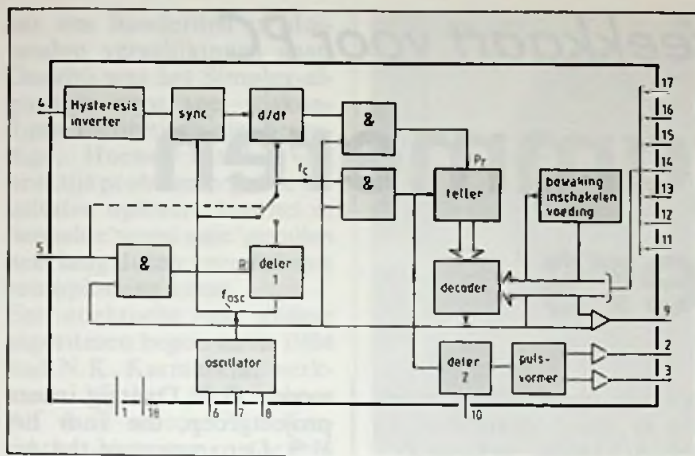


Fig. 3 Blokschema van de SAF 1092.

telfrequentie  $f_c$  voor de teller. De frequentie van de ceramische oscillator moet eerst worden gedeeld door  $2^3$  in deler 1. Omschakelen gaat via de sturingang (pen 5) van deler 1:

Pen 5 open: vóórdeling van de oscillatorfrequentie  $f_{osc}$  door  $2^3$  (ceramische oscillator).

Pen 5 laag: geen vóórdeling van de oscillatorfrequentie (RC-oscillator).

Om de ongevoeligheid voor interferenties te vergroten, wordt het ingangssignaal naar de SAF 1092 gevoerd via een hysteresis inverter. Daarna wordt het signaal gesynchroniseerd met de oscillatorfrequentie  $f_{osc}$ . De hieropvolgende differentieërtrap levert een puls met de breedte  $(2f_c)^{-1}$  op. Deze puls zet de teller in de beginstand ( $P_r$ ) en geeft het geeft de telfrequentie  $f_c$  vrij.

Wanneer de teller heeft geteld tot  $56+p$ , dan wordt de deco-deerschakeling getriggerd en stopt het tellen van pulsen. De schakeling blijft in deze toestand staan tot de volgende ingangspuls verschijnt.

De positieve uitgangspuls op pen 9 is  $\tau = (56+p)(f_c^{-1})$  lang. Met de zeven programmeerangspennen 11 tot 17 kan  $p$  worden ingesteld als een binair getal van 0 tot 127 met stapjes van één klokpuls.

De langste uitgangspuls wordt verkregen wanneer alle instelpennen met massa zijn verbonden. Dan geldt:  $p=127$ . Zijn alle instelpennen open of verbonden met pen 1 (positieve voedingsspanning) dan ontstaat de kortste uitgangspuls, waarbij  $p=0$ . Het minst belangrijke bit (LSB) wordt ingesteld met pen 17,

het meest belangrijke bit (MSB) met pen 11. Enkele programmeervoorbeelden zijn: pennen 12, 14 en 16 verbonden met massa geeft  $p=42$  en zijn de pennen 11, 13, 15 en 17 tegen massa dan geldt  $p=85$ . Tijdens het tellen hebben stoerpulsen aan puls-ingang 4 geen invloed (niet-hertriggerbare monostabiele flipflop).

Door de synchronisatie van de ingangspulsen met de oscillatorfrequentie  $f_{osc}$  kan de puls/geen puls verhouding van het uitgangssignaal jitter vertonen bij een constante ingangsfrequentie. De integratie van de uitgangspulsen is echter exact proportioneel met de ingangsfrequentie.

Door de bewakingsschakeling verschijnt er geen uitgangspuls aan pen 9 op het moment dat de voedingsspanning wordt ingeschakeld. De eerste puls aan puls-ingang 4 mag niet eerder dan 1 seconde verschijnen na het inschakelen van de voedingsspanning om er zeker van te zijn dat de ceramische oscillator stabiel werkt.

## AFSTANDS-METER

De teller telt  $56+p$  telpulsen per ingangspuls. Deze pulstrein wordt toegevoerd aan deler 2 en kan worden gedeeld door  $2^{13}$  of  $2^{14}$ , afhankelijk van de omschakeling aan deler 2, pen 10. Is pen 10 open, dan is de deelfactor  $2^{13}$ . Is pen 10 laag, dan wordt gedeeld door  $2^{14}$ . De gemiddelde uitgangsfrequentie van deler 2 is daarom:

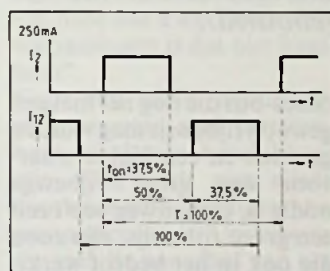
$$f_{uit} = 2^{-13} \times (56+p) \times f_{in} = 2^{-13} \times f_c \times f_{in} \times \tau$$

of

$$f_{uit} = 2^{-14} \times (56+p) \times f_{in} = 2^{-14} \times f_c \times f_{in} \times \tau$$

Van deze frequentie worden twee ten opzichte van elkaar verschoven pulstreinen met een pulspauzeverhouding van 37,5% gegenereerd in de pulsformer, die via de regelinguitgangen voor de stappenmotor, pennen 2 en 3, naar de ingangspennen 15 en 16 van de SAF 1091 worden gestuurd voor het activeren van

Fig. 4 Stroompulsen aan de uitgangen van de stappenmotor stuurtrappen (pennen 2 en 12) bij weerstandsbelasting.



de stuurtrappen D1 en D2 voor de stappenmotor van de kilometerteller. De uitgangspulsen zien er uit als in figuur 3. Beide IC's zijn ondergebracht in een 18-pens DIL behuizing.

Alhoewel ontwikkeld voor de auto, bieden beide IC's vast nog andere toepassingsmogelijkheden in de vorm van afzonderlijke stuurtrappes, een losse spanningvergelijker, gelijk te activeren pulsversterker en stroombron. Met name het laatste IC is op zich al interessant omdat hiermee een uitgangspuls is op te wekken met een zeer nauwkeurige pulsbreedte, instelbaar in 127 stapjes, die ontstaat op een ingangspuls.

Gaan er ergens lampen branden, hersens kraken of flitsende ideeën tot leven komen, stuur de resultaten dan in de vorm van een kort artikel naar de redactie van RB - en doe er anderen een plezier mee!

Inl.: ITT Multicomponents, Zoetermeer, tel.: 079-410141.

## Interfacekaarten voor uw PC, XT of AT.

Voor meten of besturen, analoog of digitaal. Ook diverse software leverbaar zoals: Lotus Measure, DADiSP, LabDAS, Unkelscope, Snapshot, LabTech, Turbo-Pascal drivers.



Bel of schrijf voor meer informatie

Computer Engineering Roosendaal  
Postbus 258  
4700 AG Roosendaal  
Tel. 01650 - 5 74 17  
Fax: 01650 - 6 21 51

**CER**



## Parallele computer als insteekkaart voor PC

# Lineair programmeren met transputers

*Snelle computers zijn noodzakelijk voor de real-time verwerking van grote hoeveelheden data. Parallel verwerken van deze gegevens kan een enorme tijdsbesparing opleveren. Veel onderzoek wordt daarom verricht naar parallel processing en neurale netwerken. De vakgroep Computerarchitectuur en Digitale Techniek van de faculteit Elektrotechniek (TU Delft) brengt lineair programmeren nu binnen bereik van het individu met een insteekkaart voor de PC waarop een parallele computer is gebouwd.*

**L**ineair programmeren kan een flinke besparing opleveren voor de efficiënte verwerking van logistische en planmatige problemen, ook bij kleinere bedrijven. Veel bedrijven kampen met het probleem om met inzet van de beperkte beschikbare middelen een optimaal resultaat te bereiken. Vanuit de wiskunde zijn hiervoor technieken ontwikkeld die bekend staan onder de naam *lineaire programmering*. Met de opkomst van computers werden die technieken ondergebracht in computerprogramma's. Er is echter één moeilijkheid: lineair programmeren vraagt ontzettend veel van een computer. Uitgaande van snelle processoren met meerdere communicatiekanalen (transputers) ontwikkelde men aan de TU Delft een uitbreiding voor een standaard Personal Computer, waarmee het rekenwerk aanzienlijk kan worden versneld. De insteekkaart - die overigens ook geschikt is voor werkstations van bijvoorbeeld VAX of SUN - bevat een complete parallele computer. Samen met de door de vakgroep ontwikkelde software kan de oplossing van een redelijk complex lineair programmeringsprobleem nu binnen enkele minuten tevoorschijn komen.

De hypothetische transportonderneming Opdenweg heeft twee vrachtwagens: een Mer-

cedes-bus die nog net met een gewoon rijbewijs mag worden gereden en een Volvo waarvoor een groot rijbewijs nodig is. Opdenweg heeft zelf een groot rijbewijs, zijn zoon die ook in het bedrijf werkt, heeft een gewoon rijbewijs en zijn vrouw doet het kantoorwerk.

De transportonderneming heeft werk uit een aantal langlopende contracten: voor bepaalde ondernemingen worden op gezette tijden goederen vervoerd. Daarnaast werkt hij op afroep: als iemand vandaag belt, kunnen over het algemeen morgen de spullen worden opgehaald en vervoerd. Het gevolg is dat Opdenweg iedere avond een tijdje zit te puzzelen. Kan hij het werk de volgende dag met één vrachtwagen af, zo ja, welke dan en wie moet hem rijden, en welke route moet worden gevolgd. Daarbij speelt niet alleen dat zijn klanten hun spullen tijdig op de bestemming willen hebben, maar ook dat de grote wagen meer kan vervoeren en tevens meer brandstof verbruikt. Verder moet hij rekening houden met het feit dat zijn zoon het liefst af en toe een dag vrij is en zelf moet hij af en toe op de zaak blijven, omdat zijn vrouw andere dingen te doen heeft.

Het dagelijkse probleem van Opdenweg is niet zo groot dat hij onmiddellijk een computer nodig heeft. Maar

als zijn onderneming groeit en er meer chauffeurs en vrachtwagens bijkomen, groeit ook zijn dagelijkse gepuzzel. Al snel weet hij niet meer of hij het meest optimale schema voor de volgende dag heeft weten op te stellen, maar is hij blij als hij er uit is.

### Optimaal

Het probleem van Opdenweg is een probleem van lineaire programmering, in vakkringen afgekort tot LP. Programmering duidt daarbij op planning en niet op het schrijven van software van computers. Opdenweg zit met een groot aantal vergelijkingen en een groot aantal onbekenden en moet daarbinnen de meest optimale oplossing zien te vinden. Dergelijke problemen komen in vele organisaties op tal van terreinen voor: bij de planning van productie, de constructie van gebouwen, voorraadbeheer, functioneren van olieraffinaderijen, distributie van energie, enz.

Iedereen die wel eens heeft geprobeerd met potlood en papier zes vergelijkingen met zes onbekenden op te lossen, weet dat daarvoor veel gepuzzel en een berg papier nodig is. Bij LP-problemen uit de praktijk gaat het echter niet om zes of tien vergelijkingen met onbekenden, maar om tweehonderd, vijfhonderd of tweeduizend. De vergelijkingen worden daarbij onder elkaar opgeschreven, waardoor matrices ontstaan met net zoveel rijen en kolommen als er vergelijkingen respectievelijk onbekenden zijn. Dergelijke matrices zijn met de wiskunde van de middelbare school niet meer op te lossen.

De oplossing voor dit soort problemen kwam het eerst uit de militaire hoek. In 1947

werkte G.B. Dantzig in een projectgroep, die voor het U.S. Department of the Air Force de mogelijkheid onderzocht om wiskundige technieken te gebruiken voor de oplossing van militaire- en planningsproblemen. Dit project SCOOP (Scientific Computation of Optimum Programs) droeg bij aan de ontwikkeling van het lineaire programmeringsmodel. Het was Dantzig die in 1947 de Simplex methode ontwikkelde, een systematische procedure waarmee algemene lineaire programmeringsproblemen wiskundig kon worden opgelost.

### Reken capaciteit

Al snel werd ontdekt dat de methode voor vele wetenschappelijke en technische problemen kon worden gebruikt, die traditioneel werden opgelost door op basis van kennis en ervaring maar een gok te doen.

Het gevolg was een enorme toename van de effectiviteit en de efficiency op tal van terreinen. Met name managers die zich bezighielden met organisatie en planning zagen plotseling het nut in van het gebruik van wiskundige technieken. De populariteit van lineair programmeren steeg en tal van nieuwe toepassingsgebieden doken op.

Met de komst van computers werd al snel besloten deze machines in te zetten voor de oplossing van lineaire programmeringsproblemen. De eerste succesvolle implementatie vond al in 1952 plaats en sindsdien zijn er voor tal van computers programma's geschreven die het Simplex-algoritme of varianten daarvan toepassen.

Een complicatie is echter dat LP-problemen veel reken capaciteit vragen, met name als



het om honderden of duizenden vergelijkingen gaat. Daarbij was het Simplex-algoritme voor veel wiskundigen theoretisch niet bevredigd. Hoewel het bij veel praktijkproblemen goede resultaten oplevert, kan het in bepaalde 'worst-case' gevallen heel lang duren voor het met een oplossing komt.

Een zoektocht naar andere algoritmen begon en in 1984 had N.K. Karmarkar, werkzaam bij het Amerikaanse AT & T succes. Zijn Karmarkar-algoritme zou de problemen in sommige gevallen 250 maal sneller oplossen. Omdat zijn vinding door AT&T commercieel wordt geëxploiteerd, zijn de details ervan niet bekend.

Wel publiceerde Karmarkar de wiskundige principes en daarvan uitgaande hebben tal van andere wiskundigen gepoogd de methode te herontdekken. Op basis van hun werk zijn er wel computerprogramma's ontwikkeld die de problemen sneller oplossen dan de programma's die uitgaan van de Simplex-methode, maar de claim van 250 maal is tot nu toe niet bewezen.

## Mainframe

Zelfs met de snellere algoritmen hebben computers



Ir. F. Bruggeman.

echter nog steeds een hele klus aan lineaire programmering. Met de verschijning van de microcomputer kwam er ook lineaire programmeringssoftware voor individueel gebruik. Zolang de omvang van het probleem beperkt is, zijn daarmee wel aardige resultaten te behalen. Zodra het aantal vergelijkingen wat groter wordt, staat een PC-tje echter al snel tientallen minuten tot uren te rekenen en dan is het nog de vraag of er een antwoord uitkomt en of dat betrouwbaar is.

„Grote problemen kon je eigenlijk alleen maar goed oplossen met een mainframe”, zegt ir. F. Bruggeman van de vakgroep Computerarchitec-

tuur en Digitale Techniek. „Dat betekent dan wel dat je op z'n minst een paar uur moet wachten voordat je de uitkomst hebt. Als je dan even snel iets wilt veranderen en het programma nog een keer wilt draaien, ben je weer een paar uur kwijt. Voor veel toepassingen is dat niet haalbaar”.

Voor een snelle besluitvorming moeten snel betrouwbare resultaten beschikbaar zijn. Dat geldt niet alleen voor onze denkbeeldige transportondernemer Opdenweg, die zich de aanschaf van een grote computer niet eens kan veroorloven. Ook in bijvoor-

*Prototype van de insteekkaart met een T-800 transputer (printplaat van onder zichtbaar).*

beeld de olie-industrie of in een groot productiebedrijf is het gebruik van lineaire programmering tot nu toe beperkt door de eisen die het stelt aan de apparatuur.

„In 1986 kwam iemand van Bouwkunde naar ons toe die matrix-berekeningen op een home-computer uitvoerde”, gaat Bruggeman verder. „Hij werkte met een matrix van honderd bij honderd en vond het allemaal wat langzaam gaan. Zijn vraag was of wij niet een parallel systeem konden ontwikkelen”.

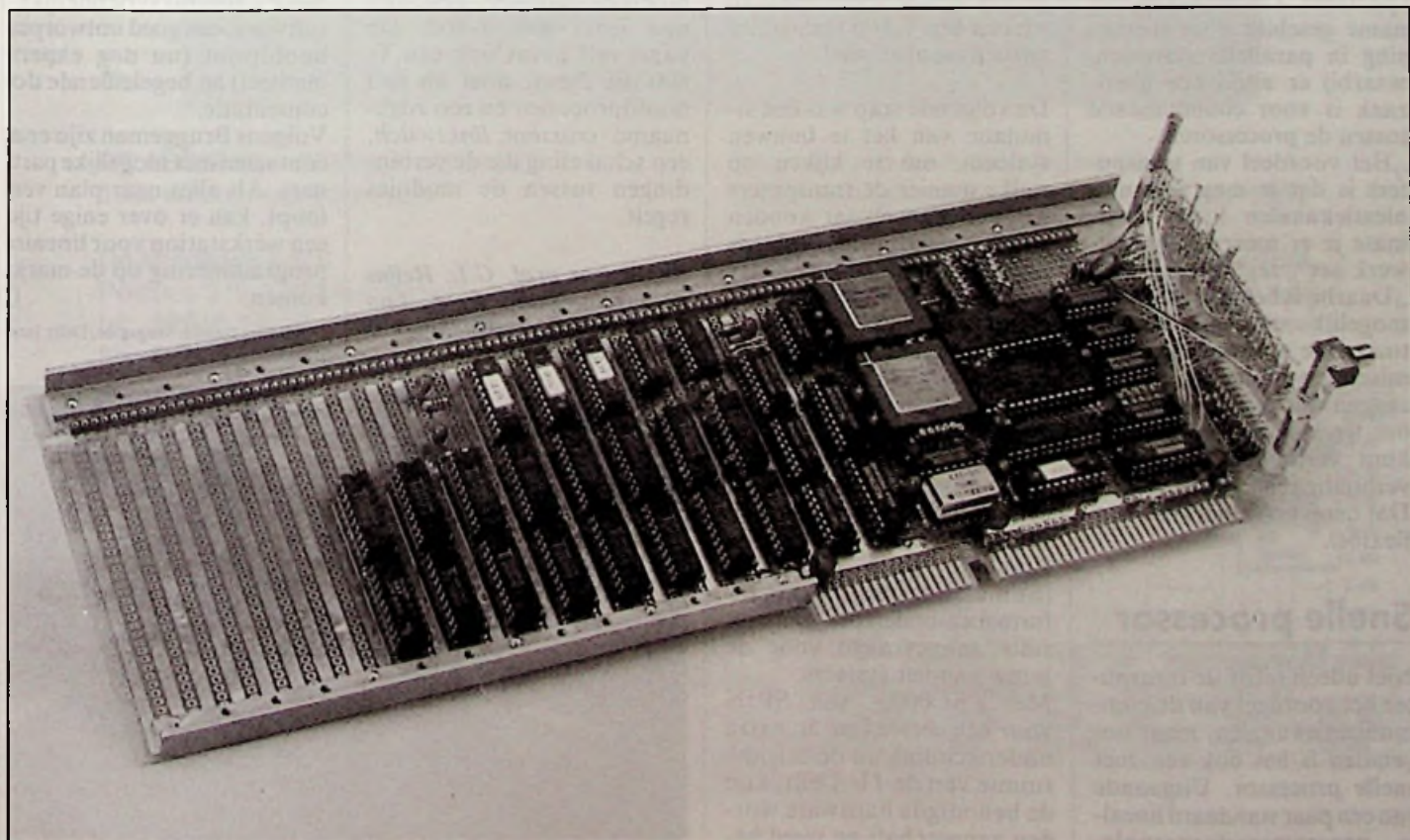
## Transputer

Deze vraag vormde de inleiding voor een onderzoek dat nu al drie jaar loopt. Aanvankelijk werd begonnen met een standaard microprocessor, waarvan er een aantal parallel werden gezet. Al snel bleek dit niet werkbaar. Bij vijf processoren bleek dat die elkaar onderling zoveel te vertellen hadden, dat het systeem overbelast raakte.

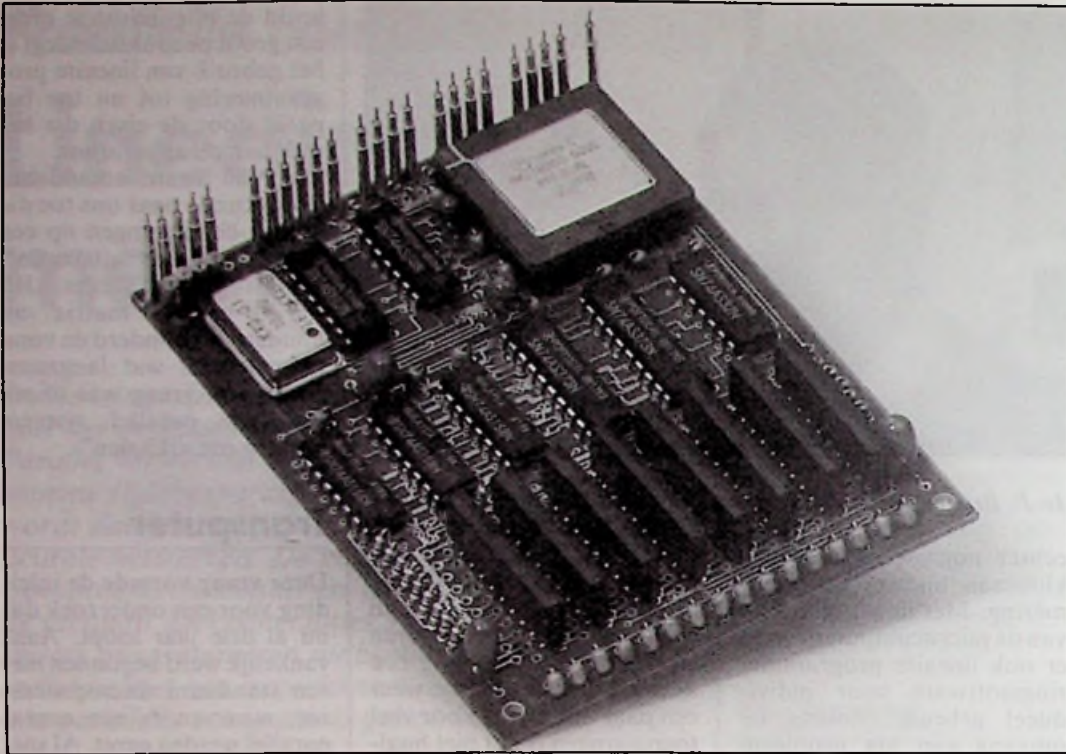
De communicatie tussen de processoren was de bottleneck.

„Aanvankelijk hebben we nog gekeken of we de communicatie niet konden versnellen”, vertelt Bruggeman.

„Uitgaande van een standaard personal computer bleek dat echter niet moge-







lijk. Daarom zijn we toen naar een andere processor gaan kijken en zo kwamen we bij de transputer terecht.

De T-800 transputer is een vinding van het Engelse bedrijf Inmos en is een combinatie van een processor en een communicatiemodule. Iedere transputer heeft vier communicatiekanalen waarover hij informatie van en naar de processor kan transporteren. Dit maakt ze met name geschikt voor toepassing in parallelle systemen, waarbij er altijd een noodzaak is voor communicatie tussen de processoren.

„Het voordeel van transputers is dat je meer communicatiekanalen krijgt naarmate je er meer in een netwerk zet”, zegt Bruggeman. „Daarbij is het ook heel goed mogelijk de verbindingen tussen de transputers dynamisch te veranderen, dat wil zeggen dat je terwijl ze aan het werk zijn, verbindingen kunt verbreken en nieuwe verbindingen kunt leggen. Dat maakt zo'n netwerk heel flexibel.”

### Snelle processor

Niet alleen biedt de transputer het voordeel van de communicatiekanalen, maar bovendien is het ook een zeer snelle processor. Uitgaande van een paar standaard lineaire programmeringsproble-

### T-800 transputer.

men werd een vergelijking gemaakt tussen een T800-transputer en een aantal andere systemen. Neem je een kleine mainframe computer als de VAX 11/750 als standaard, dan blijkt een personal computer van het type AT met aparte rekenprocessor ongeveer anderhalf maal zo snel te zijn, een IBM 9370 minicomputer ongeveer acht à negen maal zo snel en één T-800 transputer vijftien maal zo snel.

De volgende stap was een simulatie van het te bouwen systeem, om te kijken op welke manier de transputers het best aan elkaar konden worden gekoppeld. Volgens deze simulatie zou met vier transputer-modules ten opzichte van één transputer, een versnelling kunnen worden bereikt van drie à vier maal. Dat betekent dat een systeem met vier modules veertig à vijftig maal zo snel werkt als een IBM-AT met een extra rekenprocessor.

Met de resultaten van de simulatie werd bij SPIN (Stimuleringsprojectteam Informatica-onderzoek) een subsidie aangevraagd voor de bouw van het systeem. Met f 61.000,- van SPIN voor een eerste fase en extra ondersteuning uit de beleidsruimte van de TU Delft, kon de benodigde hardware worden aangeschaft en werd be-

gonnen met de bouw van een prototype waarin vier transputers het rekenwerk zouden doen.

Het geheel is opgezet als een co-computer op een insteekkaart voor een PC of AT.

Met geringe aanpassingen is de kaart echter ook geschikt te maken voor de zwaardere werkstations, zoals bijvoorbeeld SUN of DEC die leveren. Op de kaart kunnen vier modules worden gestoken met ieder een T-800. De kaart zelf bevat ook een T-800 die dienst doet als een hoofdprocessor en een zogenaamd *crossbar linkswitch*, een schakeling die de verbindingen tussen de modules regelt.

*Supervisor prof. G.L. Reijns en promovendus ir. J. Luo tonen hoe de insteekkaart is samengesteld.*

## Software

Naast de hardware werd ook de software binnen de vakgroep ontwikkeld, met name de programmatuur om de algoritmen op de transputerkaart te implementeren. Tijdens de implementatie van het Karmarkar algoritme slaagde men erin een fundamentele verbetering in dit algoritme aan te brengen. Gekozen kan nu worden uit drie verschillende oplossingsalgoritmen, namelijk Simplex, Revised Simplex en Karmarkar, voor respectievelijk niet te grote matrices (bijvoorbeeld tot vijfhonderd vergelijkingen), wat grotere matrices (duizenden vergelijkingen) en zeer grote matrices.

De IBM-AT personal computer wordt gebruikt bij de initialisatie en de beëindiging van het rekenwerk en als gebruiksvriendelijke interface naar de gebruiker. De software voor dit laatste moet nog worden ontwikkeld.

Op dit moment is het prototype gereed. De eerste testresultaten wijzen uit dat zowel hard- als software zich gedragen zoals werd verwacht. Op dit moment is LP echter nog niet commercieel geschikt voor de meeste kleine(re) bedrijven. Het wachten is op enerzijds financiële steun uit de industrie en anderzijds een meer gebruiksvriendelijke software, een goed ontworpen hoofdprint (nu nog experimenteel) en begeleidende documentatie.

Volgens Bruggeman zijn er al contacten met mogelijke partners. Als alles naar plan verloopt, kan er over enige tijd een werkstation voor lineaire programmering op de markt komen. □

© RB Elektronica Magazine/Delft Integraal



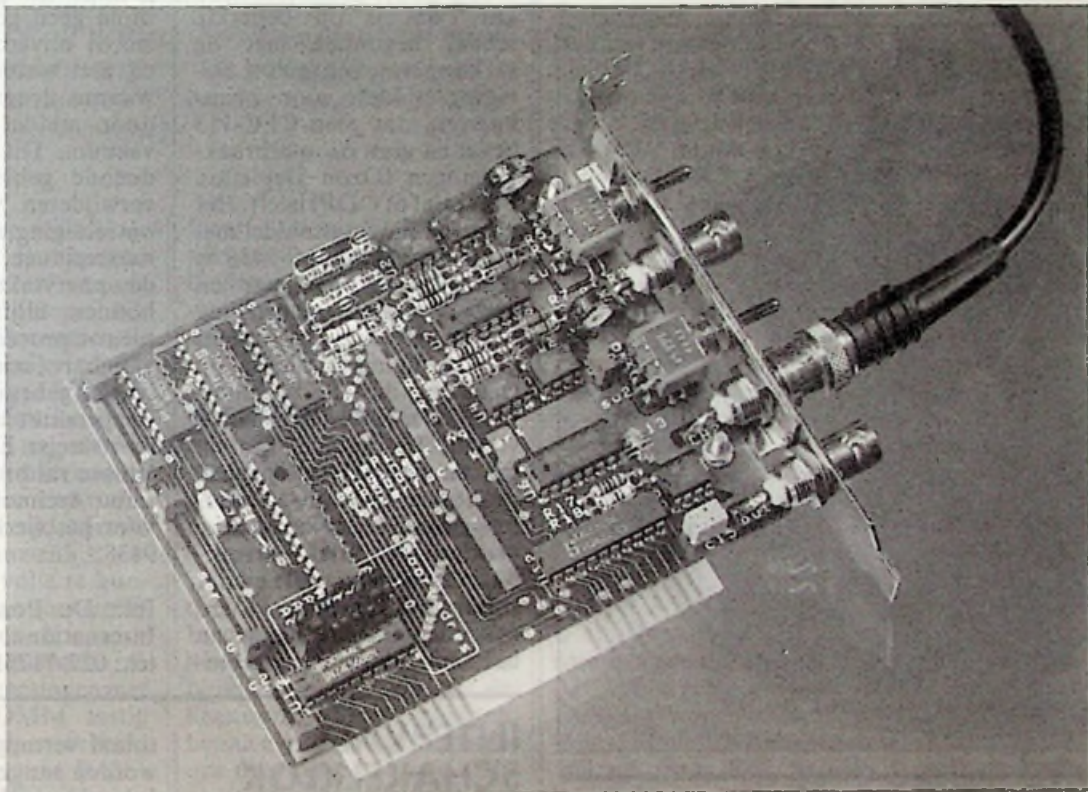
Julien Drenth/Delft Integraal



# TP5008 meten en regelen met de PC

De TP5008 is een 8-bits A/D-D/A interface kaart. De conversietijd van de A/D-converter is 2µsec en van de D/A converter 1µsec. De twee ingangskanalen zijn beveiligd tegen overspanningen. Softwarematig zijn de versterkingsfactoren van elk kanaal instelbaar (20, 10, 5, 2, 1 en 0,5 volt volle schaal). Het geïntegreerde software pakket bezit een oscilloscoop, een spektrum analysator, een voltmeter en een X=f(t) penrecorder (alle apparaten zijn in twee kanalen uitgevoerd). De tijdbasis is instelbaar van 20µsec/DIV - 200 min/DIV. Het maximaal aantal data punten is 15.000. De software is menu gestuurd met zgn. "pop-up menu's" en ondersteunt Hercules, ATT400, CGA, MCGA, EGA, VGA monitoren. De TP5008 wordt geleverd voor een prijs van f 649,- inclusief software.

Een demo diskette + documentatie van de TP5008 is voor f 10,- te verkrijgen.

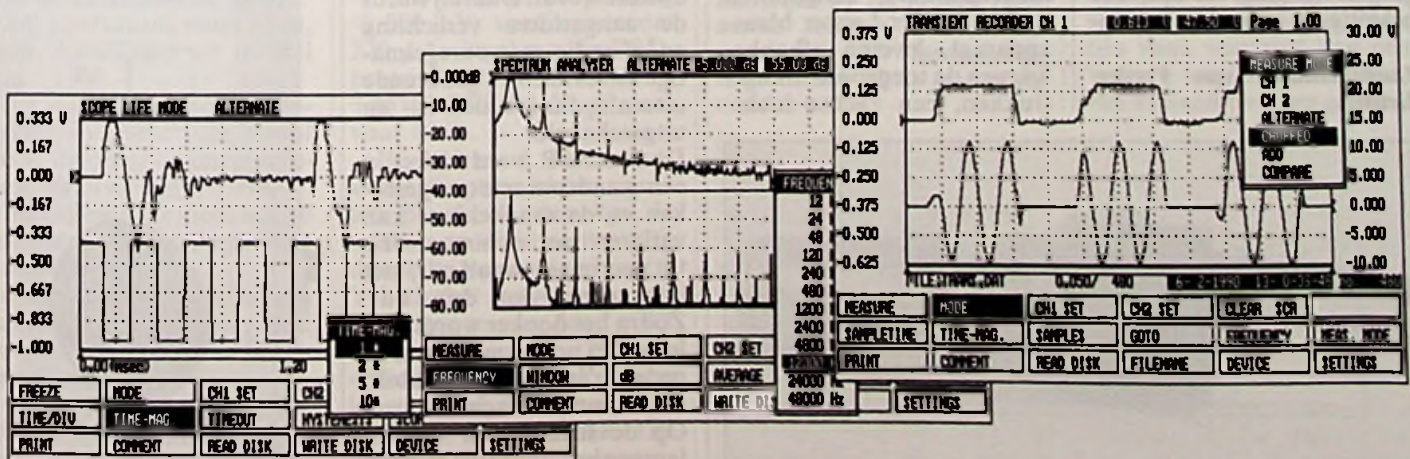


RB ABONNEE - SERVICE MEI 1990  
10% korting voor abonnee's\*

(Speciale prijs voor abonnee's f 584,-  
Dit aanbod geldt alleen voor de maand mei 1990)

De Muiderkring B.V.  
Postbus 313, 1380 AH Weesp  
tel: 02940-15210  
fax: 02940-12782

\* Dit aanbod is een abonnement meer dan waard.  
Besluit U tot aanschaf, neem dan eerst een  
jaarabonnement op RB Elektronica; 11 num-  
mers, 650 pagina's voor slechts f 59,95





## WISSELSTROOM 'FANS'

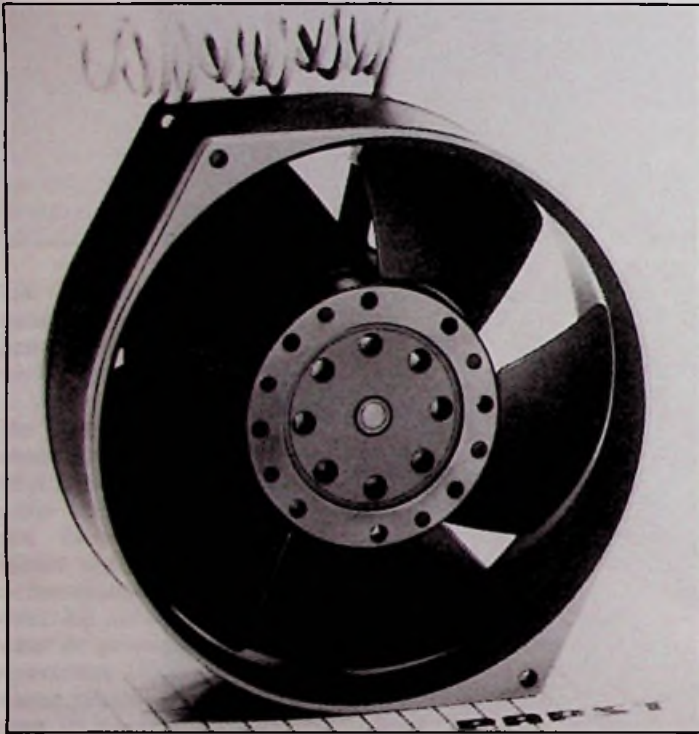
Diode heeft haar programma Papst ventilatoren uitgebreid met een aantal wisselstroom 'fans' voor luchtverplaatsing van meer dan 350 kubieke meter per uur. Een van deze ventilatoren is de 7855N, die met een diameter van 150 mm en een dikte van 55 mm ongeveer 360 kubieke meter lucht verplaats per uur. Ten opzichte van zijn voorgan-

gers is deze 'fan' veel stiller en goedkoper.

Op korte termijn zal Papst ventilatoren met een nog grotere capaciteit in de handel brengen. De eerstkomende typen zullen naar verwachting meer dan 400 kubieke meter lucht verplaatsen. Verder wordt verwacht dat ook borstelloze gelijkstroomventilatoren met gelijkwaardige specificaties zullen worden geïntroduceerd!

Inl.: Diode Nederland, Houten, tel.: 03403-91234.

Papst wisselstroom ventilator 7855N.

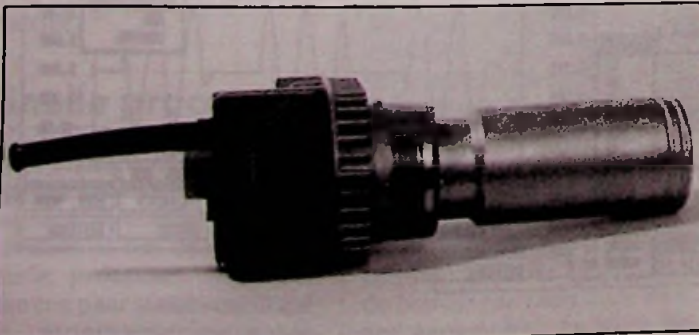


## VARIABELE LUCHTVERHITTER

De nieuwe luchtverhitter van Verder-Leister heeft een regelbare luchthoeveelheid van 0 tot 13.500 liter per minuut. Wanneer de ingestelde temperatuur wordt overschreden, komt de thermische beveiliging in werking. De optische beveiliging meet de lichtin-

tensiteit van de gloeiweerstand en regelt zo de stuur-elektronica voor een constante temperatuur. De nieuwe luchtverhitter is vanwege zijn geringe afmetingen ruimtebesparend. Eén, twee of vier luchtverhitters, aangesloten op het Verder-Leister blaasapparaat, leveren afhankelijk van de toegepaste mondstukken, een zachte lucht-

Luchtverhitter van Verder-Leister.



stroom of een luchtstroom met hoge snelheid. Blaastoestellen en luchtverhitters zijn voorzien van vier of twee boutgaten voor bevestiging in apparaten en machines. De temperatuur en de luchthoeveelheid zijn volledig regelbaar.

Toepassingen van de hete-lucht zijn te vinden bij droogprocessen, activering van smeltlijmen, krimpen en

lassen van gevormde delen en verpakkingsfolie, verwarming van doorloopovens, steriliseren van verpakkingsmateriaal zoals flessen, kurken en tanks, lassen van conserverblikken op de rolband, enz.

Inl.: Verder-Vleuten B.V., Vleuten, tel.: 03407-3344 en Verder Belgium P.V.B.A., Wijnegem (B), tel.: 03-3533336.

## PRINTKAARTEN REINIGEN

Du Pont is op beperkte schaal begonnen met de verkoop van een nieuw reinigingsmiddel voor printkaarten, dat geen CFC-113 bevat en geen ozon-afbraakvermogen (Ozon Depletion Potential of ODP) heeft. Het nieuwe reinigingsmiddel met de codenaam KDC-9438 is biologisch afbreekbaar en heeft door zijn samenstelling een grotere reinigingskracht dan reinigingsmiddelen op waterbasis die CFK's (chloorfluor-koolwaterstoffen) bevatten. Het middel bestaat uit een mengsel van speciaal geselecteerde koolwaterstoffen en oppervlakte-actieve verbindingen, dat harsresiduen afdoende oplost en dat zonder bezwaar kan worden gebruikt voor reiniging van bestaande substraten en com-

ponenten. Het middel heeft een hoog vlammpunt, vertoont geringe giftigheid en heeft bijna geen geur. KCD-9438 wordt onverdund toegepast en met water weggespoeld, waarna droging plaatsvindt door middel van lucht of vacuüm. Dit procédé is afdoende gebleken voor het verwijderen van ionen-verontreiniging en geoxydeerde harsresiduen, waarbij echter de oppervlakteweerstand behouden blijft. Omdat het nieuwe procédé verschilt van gangbare reiningsprocedures, is voor gebruik van het nieuwe produkt andere apparatuur vereist. Een aantal fabrikanten zal binnenkort apparatuur-technologie aanbieden voor het werken met KCD-9438.

Inl.: Du Pont de Nemours International S.A., Geneve, tel.: 022-7175111.

## INTERVAL SCHAKELKLOK

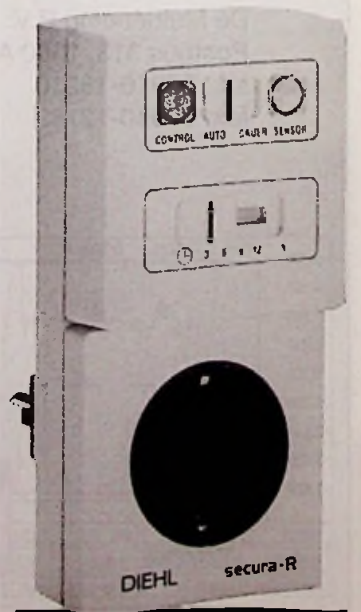
Secura-R is de naam van de nieuwe schakelklok van het Westduitse fabriek Diehl. Dit apparaat kan een betrouwbaar middel bij inbraakpreventie zijn, doordat er een voortdurend wisselend schakelprogramma wordt afgewerkt, dat start zodra het donker wordt. Daarbij wordt de aangesloten verlichting en/of radio met onregelmatige intervallen en gedurende uiteenlopende tijden in- en uitgeschakeld.

De Secura-R wordt direct in een wandcontactdoos gestoken en de schakelduur kan variëren van minimaal drie tot maximaal twaalf uur, met intervallen van drie uur. Zodra het donker wordt verloopt het programma (van de op 'auto' ingeschakelde klok) verder automatisch. Op de schakelklok kunnen lampen en apparaten met een

totaal vermogen tot 600 W worden aangesloten.

Inl.: Jacs. Koopman B.V., Wijk bij Duurstede, tel.: 03435-72275.

Diehl 'Secura-R'.





# Hoogohmige spanningmeter met digitale uitlezing

## DC micro Voltmeter 2 $\mu$ V – 2 kV

*Elk complex digitaal systeem heeft in- en uitleidende analoge circuits van hoge perfectie nodig. Dat geldt ook voor deze digitale D.C. voltmeter met analoge signaalversterker voor het micro tot kilo Volt gebied. Een stimulans tot het zelf bouwen en ontwerpen van schakelingen met professionele analoge IC's en tevens een bruikbaar hoogwaardig instrument!*

**D**it ontwerp wijst U de weg in de typische methodieken van de professionele analoge IC-schakelingen. Bovendien is het stroomverbruik van de moderne analoge IC's gedaald van de gebruikelijke 3 tot 10 mA naar nog slechts enkele tientallen microamps en deze tendens zet zich voort. Tegelijkertijd zijn de biasstromen aanzienlijk gedaald. Om ten volle te kunnen profiteren van deze eigenschappen worden de omringende weerstandscircuits zó hoogohmig dat metingen met een 10 M $\Omega$  DMM lastig worden. Kijk bij voorbeeld naar het knooppunt R42 – R43 met de 4 nA biasstroom van IC 5 en 9. De vakman kan met 10 M $\Omega$  niet meer uit de voeten.

### Algemeen

De eerste stap is het vastleggen en beperken van ons eisenpakket. Daarbij geldt:

- het instrument moet klein, licht, handzaam en mobiel zijn
- het instrument moet nauwkeurig en stabiel zijn, zowel t.o.v. de omgevingstemperatuur als in de tijd
- het instrument moet een zo hoog mogelijke ingangswaerstand hebben
- om de kostprijs te beheersen beperken we ons tot de meest voorkomende functie: de d.c. spanningmeting
- we willen een ruim meetbereik zodat we zelden van instrument moeten wisselen.

Daarnaast vereist een praktijkgerichte opstelling een flexibele print lay-out zodat we zelf kunnen gaan rekenen, aanpassen en modificeren.

### Keuzes maken

Voor elk instrument geldt: strak vasthouden aan het eisenpakket! Niet bezuinigen op de kwaliteit van de schakelaars. Ruisarme weerstanden, lekarme en tegen vocht beschermde condensatoren kiezen. Zoals uit het schema blijkt zijn het vooral de lineaire IC's die de kwaliteit bepalen en we maakten daarom de volgende keuze. Als gemeenschappelijk kenmerk hebben ze een gering stroomverbruik en daarom vrijwel geen thermische drift:

– IC 1. Voor de buffer kozen we het splinternieuwe en goedkope type OP 80 GP van PMI. De maximale voedingsspanning is  $\pm 8$  V en zoals hier geschakeld: biasstroom  $< 200$  fA; offsetspanning  $< 600$   $\mu$ V; voedingsstroom 220  $\mu$ A; ingebouwde ESD-protectie 700 V ETR-40 tot  $+85^\circ\text{C}$ . PSR 80 dB. (f staat voor  $10^{-15}$ ).

– IC 2, 3 en 4. Hier vindt versterking van kleine signalen plaats en dus ligt de nadruk op de lineariteit. Bij de voedingspanning van  $\pm 5$  V bedraagt het opgenomen vermogen minder dan 7 mW! lineariteitsfactor 12V/ $\mu$ V; offsetspanning 1,3  $\mu$ V bij een lange termijnstabiliteit van 0,15  $\mu$ V/Mo. CMMR 130 dB; PSRR 120 dB. Ingang

bipolair, zeer lage ruis en 'chopper stabiliteit' bij  $-55$  tot  $+155^\circ\text{C}$ . Zeker niet duur.

– IC 5. Met het oog op de beschikbare ruimte en het stroomverbruik viel de keus op de QUAD OP 490 FY. Afgenomen stroom per versterker 20  $\mu$ A bij  $\pm 9$  V (0,18 mW). De input biasstroom van slechts 4,5 nA laat de toepassing van hoogohmige circuits toe om het stroomverbruik te drukken.

– IC 8 en 9. Gewone zeners kunnen op deze plaats niet voldoen omdat ze teveel stroom verbruiken en thermisch instabiel zijn. Daarom wordt het gebruik van het referentie IC type AD 589 aangeraden dat bij een stroom van slechts 100  $\mu$ A en een omgevingstemperatuur van  $21^\circ\text{C}$  een spanning van 1,222 V afgeeft. Temp. coeff.: 25 ppm/ $^\circ\text{C}$ . Uitgangsimp. 0,6 Ohm. Heeft geen frequentiecompensatie nodig.

– IC 7. Een geschikt type is de Dual OpAmp OP 290 (FZ) omdat de geringe stroom van 100  $\mu$ A door R51/56 geen hoge belasting verdraagt voor een goede stabiliteit. De biasstroom van 4,5 nA vormt nauwelijks een belasting: want we mogen de Ri op 30 M $\Omega$  stellen. Voedingsstroom per versterker 20  $\mu$ A bij  $\pm 9$  V. Op-

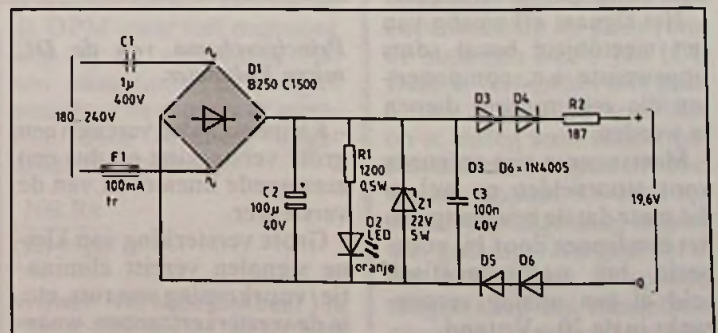
genomen vermogen slechts 0,36 mW in totaal. Open loop gain 700 V/mV. PSRR 5,6  $\mu$ V/V.

### Voeding

Zelfs tamelijk recente industriële meters van het hier besproken genre (prijsklasse zo'n twee à drieduizend gulden, excl. BTW) hadden een dusdanig stroomverbruik dat er in netvoeding moest worden voorzien. Daaraan worden zulke hoge eisen gesteld, dat alleen al de produktiekosten van de voeding tot de helft van de kostprijs konden oplopen. Gelukkig kunnen we nu met twee 9 V batterijtjes toe of nog beter twee accublocks TR 7/8. Batterijspanningen zijn ook niet ideaal: het spanningverloop is groot en in het microvoltgebied hebben zij bijverschijnselen die o.a. via spanningdelers in het circuit zouden komen. Daarom én met het oog op de maximaal toelaatbare spanning van IC1 en sommige DPM's moet er gestabiliseerd worden op  $\pm 5$  V. Dit doen we met de simpele en klassieke schakeling rond IC7, 8 en 9 met de voor dit doel uitgekozen transistoren T2 en T3.

Zowel aan de bruto-ingang als aan de uitgang bevinden zich ruis en/of belastingsfilters plus beveiligingsdioden voor terugslagpieken. DPM's zijn vaak voorzien van een 'batterij leeg' signaal. Daarvan kunnen we geen gebruik

**Fig. 1** Schema van magneetvrij laadapparaat voor twee 9 V batterijen Tr 7-8 in serie (versnelde lading); N.B.: wees voorzichtig, de laadaansluitingen staan direct in contact met het net!





maken omdat ze voor ons doel te weinig kritisch en bovenal te weinig alarmierend zijn. Ook controleren ze slechts een enkele spanning. Met IC5 hebben we daar een afdoende oplossing voor gevonden. Elk der batterijspanningen wordt met een comparator bewaakt, verzameld in een opteller en bij het *onderschrijden* van de 8 V grens stuurt deze de knipperled D 7. De referentiespanning wordt via delers betrokken van de emitters T2 en T3, waarbij rekening moest worden gehouden met de Ri's van IC5. Een magneetveldvrij snellaad-apparaat in miniatuuruitvoering maakt U volgens figuur 1 voor twee 9 V batterijen - TR 7/8 in serie. Tijdens het meten dient het laad(net)snoer verwijderd te zijn.

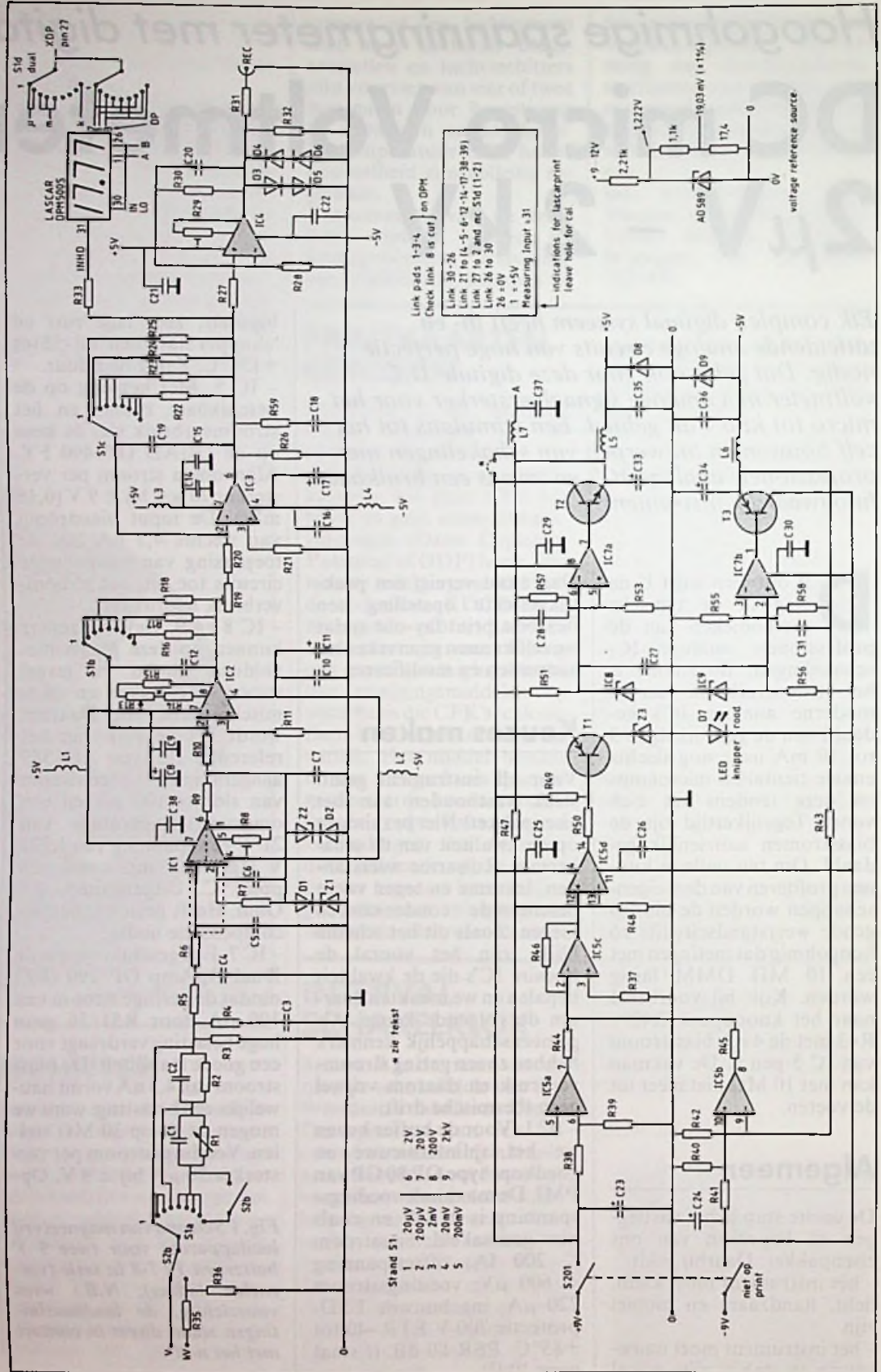
Bij nader inzien werd er voor de voeding een apart printje gemaakt zodat het als een universele instrumentvoeding kan worden toegepast. Bij de beschrijving van de verschillende DPM's komen we nog terug op het punt 'X'.

**De D.C. spanningsversterker**

Bij het ontwerpen van een d.c. versterker voor spanningen in het micro-Volt gebied dienen we ons eerst van het volgende rekenschap te geven:

- Bij het meten van micro Volts kan last ontstaan door vrijzwevende elektronen; hoe minder stroom de schakeling gebruikt, des te minder elektronen zullen zweven en botsen en des te groter de nauwkeurigheid.
- Het meetobject kan vaak maar een heel klein vermogen afstaan en is dus kwetsbaar bij voorbeeld door een belastingstoot.
- Dit kleine vermogen vereist een relatief hoge ingangsweerstand van de versterker.
- Het signaal afkomstig van het meetobject bevat soms ongewenste a.c. componenten die geëlimineerd dienen te worden.
- Meetsnoeren zijn antennes voor stoorvelden en wel in die mate dat de beweging van het meetsnoer door bijvoorbeeld het aardmagnetisch veld al een uitslag veroorzaakt in de 20  $\mu$ V stand.

- Het signaal afkomstig van het meetobject bevat soms ongewenste a.c. componenten die geëlimineerd dienen te worden.
- Meetsnoeren zijn antennes voor stoorvelden en wel in die mate dat de beweging van het meetsnoer door bijvoorbeeld het aardmagnetisch veld al een uitslag veroorzaakt in de 20  $\mu$ V stand.



**Principeschema van de DC micro Voltmeter.**

- Kleine signalen vereisen een grote versterking en dus een zeer goede lineariteit van de versterker.
- Grote versterking van kleine signalen vereist eliminatie/voorkoming van ruis, etc. in de versterkertrappen, waar-

bij de eerste versterkertrap het signaal zo snel mogelijk op een handelbaar niveau moet brengen. Een uitvloeisel van deze argumentatie is, dat industriële  $\mu$ V-meters altijd traag worden gemaakt. We vinden genoemde elementen terug in het schema van de versterker dat we van

links naar rechts zullen doornemen. Naast de gewone aansluitbus voor het micro-volt tot voltgebied treffen we een aparte aansluitbus 'kV' gebied aan met een afzonderlijke tiendeler R 35 - 36 beveiligd met momentenschakelaar S2. Gezien de aard en sterkte van de signaalbron, zijn behalve een goede isolatie geen



# Onderdelenlijst

## Weerstanden (metaalfilm 1%)

R1		90 M $\Omega$ (zie tekst)
R2	9 M $\Omega$ (4 x 22 M $\Omega$ en een instelweerst. 10 M $\Omega$ / klein, staand)	
R3, R18, R25		1 M $\Omega$
R4		332 $\Omega$
R5, R17, R24		100 k $\Omega$
R6		200 k $\Omega$
R7		301 k $\Omega$
R8, R29	20 k $\Omega$ meerslags cermet (Bourns 3296-922GA)	
R9		200 $\Omega$
R10, R16, R23, R26, R32		10 k $\Omega$
R11		9,76 k $\Omega$
R13	5 k $\Omega$ eenslags cermet vierkant Bourns MEX-1-CO	
R14, R15		7,5 k $\Omega$
R19	1 k $\Omega$ meerslags cermet Bourns 3296-914GA	
R20		9,53 k $\Omega$
R21		8,06 k $\Omega$
R22		1 k $\Omega$
R27		2 k $\Omega$
R28		12,7 k $\Omega$
R30		51,1 k $\Omega$
R33		75 k $\Omega$
R34		499 $\Omega$
R35	9 M $\Omega$ , evt. samenstellen. N.B.: geschikt voor 2 kV	
R36		1 M $\Omega$
R37		7,32 k $\Omega$
R38, R41		845 k $\Omega$
R39, R40		383 k $\Omega$
R42		931 k $\Omega$
R43		909 k $\Omega$
R44, R45, R46		22,1 k $\Omega$
R47		499 k $\Omega$
R48		511 k $\Omega$
R49		1,21 k $\Omega$
R50		2,74 k $\Omega$
R51, R56		73,2 k $\Omega$
R53, R55		68,1 k $\Omega$
R57, R58		210 k $\Omega$
R59		200 $\Omega$

## Condensatoren

C1, C4, C6	1 nF M 400 V gelakt, st. 5 mm
C2	10 nF/400 V, MKT, st. 7,5 mm
C3	100 nF/400 V, MKT, st. 15 mm
C5	2,2 pF 2000 V (zie tekst), st. 5 mm
C7	1 $\mu$ F/100 V, st. 7,5 mm
C8	10 $\mu$ F/6 V tantaal, st. 5 mm
C9, C10, C14, C16, C21, C22, C35, C36, C38	0,1 $\mu$ F, st. 5 mm
C12, C19	0,1 $\mu$ F MKT, st. 5 mm
C13 330 nF MKT, st. 10 mm	
C15, C17	4,7 $\mu$ F/6 V tantaal, st. 5 mm
C18	220 nF MKT, st. 7,5 mm
C20	10 nF, st. 5 mm
C23, C24	47 $\mu$ F/16 V, elco staand, st. 2,5 mm
C25, C26, C28, C29, C30, C31	10 nF, st. 2,5 mm
C27	3,3 nF, st. 2,5 mm
C33, C34	22 $\mu$ F/6 V, elco staand, st. 2,5 mm
C37	2,2 $\mu$ F/16 V, tantaal, st. 2,5 mm

## Spoelen

L1, L2, L3, L4	2,2 mH, 30 $\Omega$ axial, st. 10 mm
L5, L6	270 $\mu$ H 30 windingen $\varnothing$ 0,2 mm om ferriet, kern lengte 15 mm, $\varnothing$ 2,5 mm

## Schakelaars

S1	samenstellen uit Lorlin- of Display-materiaal
S2	momentschakelaar, 2x om
S201	2 x wissel, 2 standen

## IC's (allen PM1)

IC1	OP 80 GP
IC2 t/m IC4	OP 177 EZ
IC5	OP 490 FIJ QUAD
IC8 en IC9	Voltage Regulator AD 589
IC7	OP 290 EZ

## Halfgeleiders

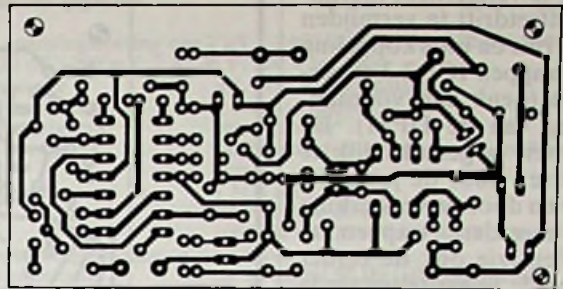
T1	BC 557
T2	BC 635-6
T3	BC 636-6
D1, D2, D8, D9	BAV 10
D3 t/m D6	1N 914
D7	knipper LED, rood 5 V
Z1, Z2	zener, 2,7 V, 400 mW
Z3	zener, 10 $\pm$ 11 V/400 mW

## Diversen

Digitaal paneelmetertje, 3 $\frac{1}{2}$  digit, 200 mV; instelbare decimaal punt, b.v. Lascar DPM 500 S (Display).

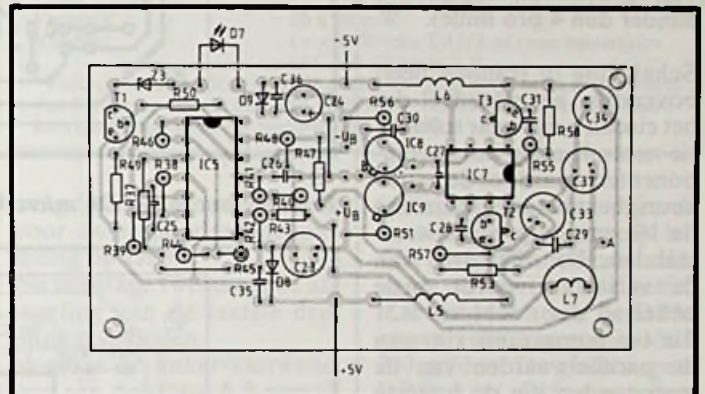
verdere voorzieningen nodig. Overige signaalbronnen gaan via bus 'V' naar dek A van S I waarmee een keuze wordt gemaakt uit de dubbele tiendeler R 1 - 2 - 3. Deze is voor a.c. gedempt met name het

deel R3 waarbij C 3 de ingang traag maakt voor kleine spanningen ( $\mu$ V's). R4 begrenst de laadstroom van C3 (zie boven). Dan volgt een stroombegrenzing circuit R5-6 met extra filtercapaciteit



Print lay-out van de voeding.

Componentenopstelling van de voeding



teit C4. Het IC1 heeft namelijk een ingebouwde 700 V ESD-beveiliging waarvan de fabrikant de geheimen niet wenst prijs te geven maar door het opofferen van enkele exemplaren stelden we vast dat het IC op deze manier voor gangbare instelfouten beveiligd is. Punt 3 van IC1 is met C5 ontkoppeld voor HF-instraling die vooral in grote steden soms hinder veroorzaakt (taxi's). De lekstroom van deze capaciteit (2 à 3 pF) moet minder zijn dan 20 fA (lineairiteit!). Anders kunt u hem beter weglaten!

De biasstroom van IC1 is typisch 200 fA en veroorzaakt derhalve een foutsparing van 0,26  $\mu$ V in de keten R3-5-6. De fout over beide laatste wordt gecompenseerd door de equivalente waarde van R7 die immers op de inverterende ingang staat. De foutsparing van 0,2  $\mu$ V over R3 verschijnt als een vóórindicatie van 1% op de DPM maar valt nagenoeg weg bij de aansluiting van een laagohmig meetobject waardoor de resterende meetfout door belasting uitgedrukt in procenten:

$$\frac{100.R_s}{(R_s+R_i)}$$

vrijwel verwaarloosbaar is ( $R_s$  = inwendige weerstand

meetobject en  $R_i$  = ingangsweerstand instrument volgens specificaties).

De zeer laagohmige uitgang van IC1 wordt voor a.c. ontkoppeld met behulp van C7. Maar IC1 zou onherroepelijk gaan oscilleren als we deze capacitieve belasting niet zouden ontlasten met R9. De dioden D1-2 en Z1-2 beschermen de IC's tegen schakelpieken. Maakt u het ál te dol met de overbelasting van de ingang dan zorgen ze samen met R5-6-7 voor de bescherming van het achterliggende circuit. Offsetregeling geschiedt met R8. De ingangstrap wordt gekenmerkt door uiterst kleine stromen in het femto-gebied ( $10^{-15}$ ). Dit verklaart de grote properheid die bij de montage vereist is om geen lineariteitsverlies te introduceren.

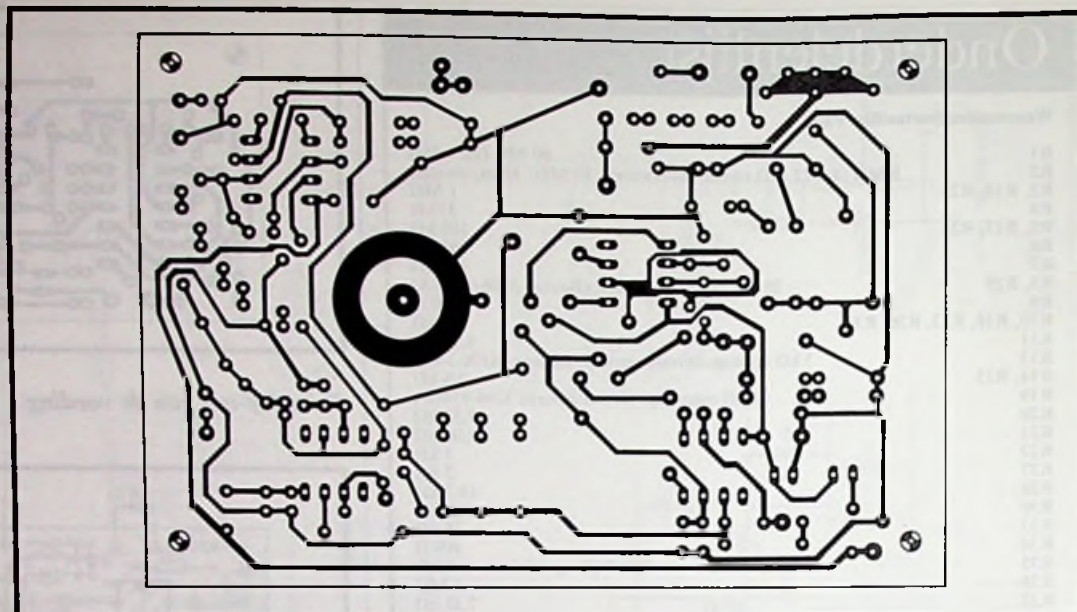
Eventuele printlekstroom neutraliseren we met een nauwsluitende, kortgesloten koperbaan op de print rond de ingangen 2 en 3 van IC1. Deze is verbonden met punt 6 om potentiaalverschillen op te heffen want zonder potentiaalverschil geen stroom! Op knooppunt R9-10 is het circuit erg laagohmig en goed a.c. gedempt. Nu gaat het er om het signaal zo spoedig mogelijk op een handelbaar niveau te brengen door zéér



lineair te versterken, thermische offsetdrift te vermijden en om ruis en interkoppeling in de trappen IC1-2-3 te vermijden (denk aan vóóranwijzing van de DPM). De lineariteit is gemakkelijk te beheersen door de juiste IC keuze en door de versterking over meerdere trappen te verdelen (zie ook de eerder genoemde lineariteitswaarde van de OP 177 EZ; volgens de fabrikant bedraagt de fout - Total Error - in de versterker met in acht name van  $V_{os}$ ,  $I_b$ , CMMR,  $A_{vol}$  en  $V_{out}$  minder dan 4 pro mille).

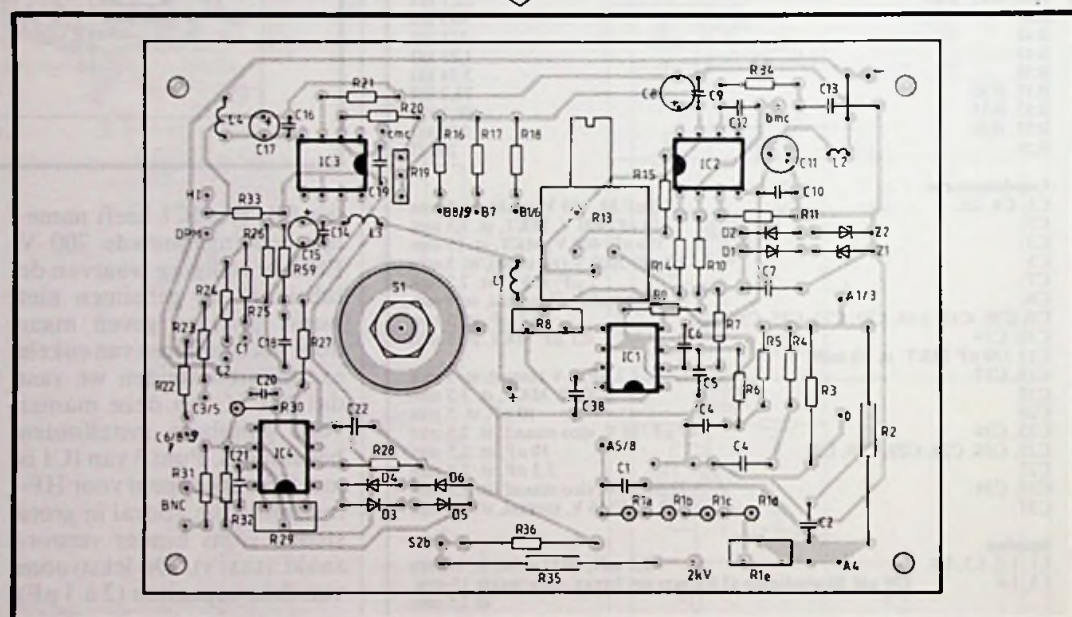
Schakeling in trappen heeft bovendien het voordeel dat het circuit neigt naar tolerantie-neutralisering van de componenten waardoor de nauwkeurigheid beter kan zijn dan de 1% van de precisie-weerstanden. De offsetdrift van de versterker wordt mede beheerd door R11 en R21 die een compromis zijn van de parallelwaarden van de weerstanden die de hoogste versterkingsgraden bepalen. Voor de calibratie is R19 voorzien. Ruis en interkoppeling worden onderdrukt met de spoeltjes L1-2-3-4 die behalve een inductieve ook een passende Ohmse waarde hebben en ontkoppeld zijn met C8-9-10-11-14-15-16 en 17. Aan de uitgangen van IC2 en IC3 zijn ook a.c.- en ruisfilters voorzien. De a.c. dempingscapaciteiten C12 en C19 kunnen niet te groot worden gemaakt want zij bestemmen mede de stijgtijd voornamelijk in de gevoeligste meetgebieden. IC4 levert een uitgangssignaal van 1 V/1 k $\Omega$  FS voor het aansturen van een recorder of anderszins. Zo kan het systeem ook als een 10.000 x d.c. versterker worden aangewend.

De bereiken worden gekozen met S1-b en -c; de dec. punt en evt. de Annunciators met S1-d, d1. In het schema zijn drie offset regelingen voorzien met de bedoeling om de print universeel te maken. Als u bijna altijd bij kamertemperatuur werkt kunnen R13 en R19 bijna zeker vervallen. Het is natuurlijk wel zo, dat met de schroevendraaier-instelling van R13 lange termijn-drift of grote T amb. drift bijgeregeld kunnen worden zonder het toestel te openen.



Print lay-out van de DC micro Voltmeter.

Componentenopstelling van de DC micro Voltmeter.



## DPM of Digitale LCD paneel meter 3 1/2 digits

U dient onderscheid te maken tussen DPM's met zwevende en niet zwevende ingang. Bij de laatste is de nulingang gekoppeld met de voedingsnul (single ended input). Verschillende opties staan open, maar steeds vast instellen op 200 mV.

- Professionele DPM met single-ended ingang, extern stuurbare decimaal punt en aanduiding voor  $\mu V$  - mV - V - kV.

Enkele voedingspanning +5 V/100  $\mu A$ . baantje op de voedingsprint bij 'X' onderbreken en L7 verbinden met de emitter van T2. Het prin-

cipe-schema is getekend voor de Lascar 500 S waarvoor U desgewenst een verbindingsprintje kunt maken.

- DPM met common ingang en stuurbare decimale punt. Voeding 9 V/1 mA. Punt 'X' blijft gehandhaafd.

- Goedkope DPM met zwevende ingang en stuurbare decimaal punt. Vereist apart voedingsbatterijtype 9 V (1000 uur).

Voor analoge signaalvolgving kunt U in incidentele gevallen op de Rec. uitgang een wijzerinstrument aansluiten. Tenslotte is er de mogelijkheid om IC4 als buffer te schakelen door weglating van R28 om op de Rec. uitgang een gewone DMM te zetten (200 mV bereik).

## De print

Doordat S1 als dekkenschakelaar is uitgevoerd en doordat er op de print hier en daar reserve-eilandjes zijn aangebracht leent deze zich uitstekend om van het ontwerp af te wijken. U kunt niet alleen andere opties voor de bereiken en de DPM kiezen; de print is ook goed voor andere doelen inzetbaar.

## Bouw

Wijk niet af van de volgende aanwijzingen en volgorde: Controleer beide printen op breuk of sluiting. Goed schoon en vetvrij maken. Drogen en *alleen* de componenten zijde aflakken. Met name de koperbanen rond



ICI niet meer met de vingers aanraken net zomin als de kritische weerstanden rond dit IC.

Monteer de onderdelen op de voedingsprint en test deze. Ga zorgvuldig te werk want door rechtstandige montage zijn eventuele correcties lastig uit te voeren. Koperzijde aflakken.

Voor de meterprint eerst de volgende voorbereidingen treffen:

Soldeer 4 weerstanden 22 M $\Omega$ /5% in serie met een instelpotmetertje van 10 M $\Omega$ . Neem een 9 V batterijtje en meet zijn spanning. Zet batterijtje, weerstandketen en DMM (2 V-10 M $\Omega$ ) in serie en regel de instelpot af voor een aanwijzing groot één tiende van de batterijspanning. Leg dit apart voor R1. U hoeft geen weerstandsruis te vrezen want R1 is immers ontkoppeld. Ook weerstanden van 9 M $\Omega$  zijn moeilijk te krijgen. Display levert 1% weerstanden tot 8 M $\Omega$ . Hiermee kunt U de gewenste combinatie maken. De print laat ruimschoots plaats.

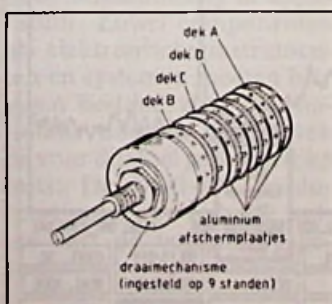
Monteer alle componenten behalve S1 en de offsetregelaars (zie afregeling). Plaats een draadbrug i.p.v. R14 en R15.

Echter monteer R2 t/m R7 twee millimeter zwevend boven de print.

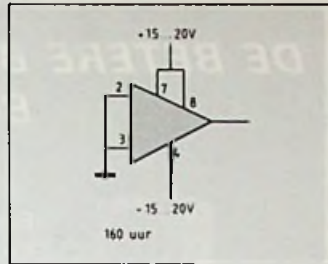
Monteer S1 met dekken en draaimechanisme aan de componentenzijde. Controleer het geheel. Zie voor de opbouw van S1 figuur 2. Voor de overige componenten gelden geen bijzondere aanwijzingen.

Gebruik voor de afwerking een lessenaarskastje waarvan de afmetingen niet veel groter hoeven te zijn dan een handheld DMM behalve de

**Fig. 2 Opbouw van schakelaar S1 uit losse componenten van b.v. Lorlin.**



A - 1 moedercontact, 12 st., breek voor maak  
B - 1 moedercontact, 12 st., maak voor breek  
C - 1 moedercontact, 12 st., maak voor breek  
D - 2 moedercontacten, 9 st., breek voor maak



**Fig. 3 Aansluitschema voor veroudering van IC's 2, 3 en 4.**

diepte i.v.m. S1 en de batterijtjes.

Inmiddels hebt U de IC's 2, 3 en 4 160 uur laten verouderen volgens het schema van figuur 3.

Voor de OP 80 GP geeft de fabrikant geen verouderingsinformatie. Mede daarom is er in R13 voorzien.

## Afregeling

Alle instelpunten zijn ook na montage van de behuizing goed bereikbaar. Ga als volgt te werk:

Blokkeer de DPM op 200 mV en regel deze zonnodig op deze waarde af. Voor DPM 500 S de aanwijzingen van de fabrikant volgen (zie principe schema).

Monteer R8 op de plaats van R13. Voor dit doel is een extra soldeereilandje op de print voorzien.

Sluit de volledig voorbereide DPM en de voedingsprint aan. Zet S1 in stand 200  $\mu$ V en neem na inschakeling een opwarmtijd van 15 minuten in acht.

Regel R8 af voor nul volt of benaderend op DPM met kortgesloten ingang.

Verwijder R8 en meet de Ohmse waarde van elke helft en noteer die.

Door van elk dezer beide waarden 2500  $\Omega$  af te trekken vindt U de waarden voor R14 en R15. Monteer deze op de oorspronkelijke voorziene plaats i.p.v. de beide draadbruggetjes. Monteer de potentiometer R13 (5 k) met instelsleuf in de middenstand.

Monteer nu ook R8 op de juiste plaats en regel deze met kortgesloten ingang af voor nul volt op DPM. S1 staat nog steeds in stand 200  $\mu$ V, R13 in middenstand.

Schakel S1 naar stand 4 = 20 mV en breng een bekende referentiespanning op de ingang aan bij voorbeeld met behulp van de opstelling die in het schema van figuur 4 is

## Technische gegevens

D.C. spanningsmeting van 2  $\mu$ V - 2 kV in 9 bereiken: 20  $\mu$ V; 200  $\mu$ V; 2 mV; 20 mV; 200 mV; 2 V; 20 V; 200 V en 2 kV  
Annonciatie :  $\mu$ V; mV; V; kV op display  
Polariteitsindicatie : - teken in display  
Nauwkeurigheid : beter dan 1%\*  
Vooraanwijzing : ca. 2% van displaywaarde in gevoeligste bereik

Ingangsweerstand Ri : 1 M $\Omega$  tot 2 mV.  
10 M $\Omega$  voor 20 mV en 2 kV.  
100 M $\Omega$  van 20 mV tot 200 V.

Overspanningsbeveiliging : zie tekst  
A.C. suppressie : ca. 80 dB bij 50 Hz (afh. van bereik)  
Stijgtijd : 500 ms  $\pm$  20% voor display 199.9 in 20  $\mu$ V bereik.

Recorderuitgang : 1 V/1000  $\Omega$  voor display 199.9  
Omgevingstemperatuur : 0 - 40°C (geschat op basis van IC en componenten specificaties)

Temperatuurcoëfficiënt : ca. 0,1%/°C  
Lange termijn drift : extern corrigeerbaar  
Verbruik : 26 à 30 mW  
Voeding : twee E-Blocks TR7/8 of twee batterijtjes IEC 6 F 22 beide 9 V

\* Precisie weerstanden zijn in de praktijk vrijwel altijd beter dan de norm van 1%. Door selectie van R10-16-17-18-22-23-24 en 25 kunt U de nauwkeurigheid opvoeren (uitmiddelen op DMM).

aangegeven. Regel R19 af voor corresponderende uitlezing op DPM.

Na montage tweemaal de afregeling van de laatste drie punten herhalen.

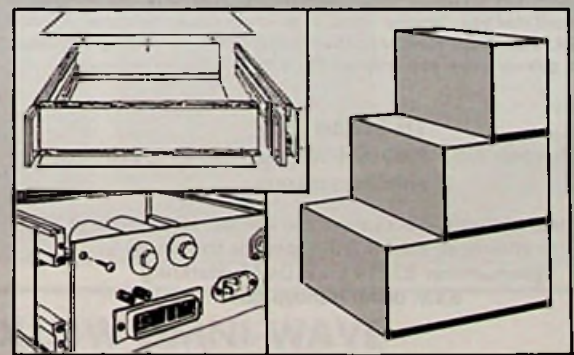
Voorzie de linker-kastwand van een doorlaat 6,5 mm  $\varnothing$  teneinde de slotsleuf van R13 blijvend te kunnen bereiken (kast afschermen).

## Kosten

Gezien de prijs van indus-

triële instrumenten zijn de kosten van dit ontwerp beslist laag te noemen. Het hangt een beetje van U zelf af maar afgezien van de DPM kunt U rekenen op zo'n 180 à 230 gulden. De goedkoopste DPM kost f 45,-; een heel mooie professionele ca. f 110,-. De waarde van de ervaring die U hiervan af mag trekken is helaas niet in geld uit te drukken.

## Amroh: thuis in behuizingen!



Ruime voorraadsortering in aluminium en kunststof uitvoeringen in vele verschillende afmetingen:

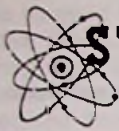
Vanaf een handmodel tot en met 19 inch brede alu-profiel-behuzingen. Een grote reeks accessoires bieden mogelijkheden voor praktisch alle toepassingen.

**Amroh B.V.**  
Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp  
Telefoon: 02940 - 1 53 50  
Telex: 15171 KAMU

**AMROH**





**STUUT en BRUIN** B.V.  
Middelpunt van de elektronica

**WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD  
DE FLUKE 80 SERIE MULTIMETER**

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

FLUKE 80 SERIE  
83-85-87



3 1/2 DIGIT, 4000 COUNT DISPLAY  
DE FLUKE 87 IS ZELFS 4 1/2 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 GEMIDDELD
- UITSTEKENDE EMI AFSCHERMING, BEDRIJFSTEMPERAATUUR VAN -20 tot +50 C
- BEVEILIGD TEGEN OVBELASTING OP ALLE BEREIKEN 1000 V EFFECTIEF
- DE GARANTIE OP DEZE METERS IS 3 JAAR OP ONDERDELEN EN ARBEIDSLON

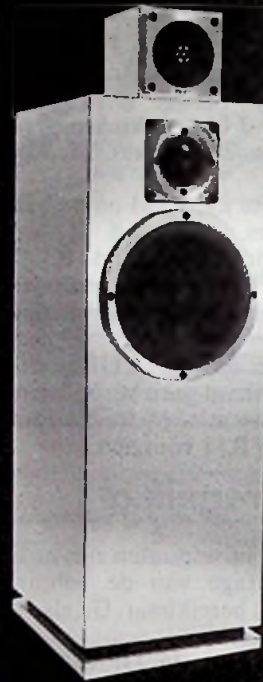
ANDERE FLUKE MULTIMETERS EN ACCESSOIRES LEVEREN WIJ OOK UIT VOORRAAD

UITGEBREID FOLDER MATERIAAL 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 of telefonische of schriftelijke bestelling.  
Prinsegracht 34 - 2512 GA - DEN HAAG  
tel.: 070-604993 - Fax.: 070-639084  
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

**DE BETERE BOX  
BOUW JE ZELF**



Magnat Illinois

Een prijsvoordeel van 50%  
t.o.v. fabrieks-speakers is zonde-  
dermeer haalbaar.

Alle actuele ontwerpen zijn le-  
verbaar. Een groot aantal staat  
demonstratieklaar opgesteld.

Komputerservice voor kast- en  
filter berekeningen.

Uitgebreide folder wordt U op  
aanvraag gratis toegezonden.

*Speaker  
& Co*

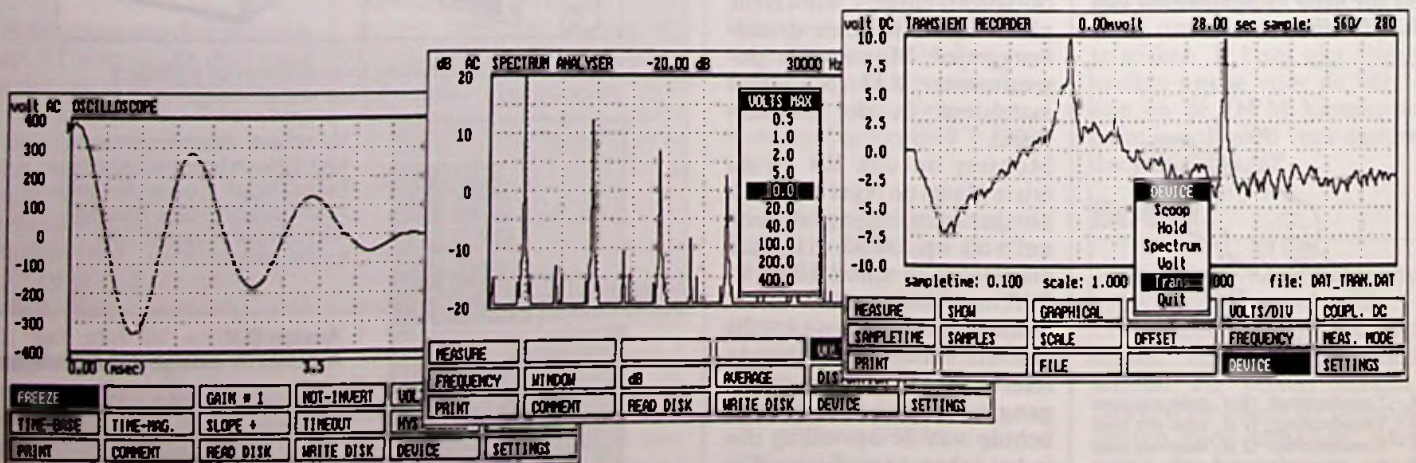
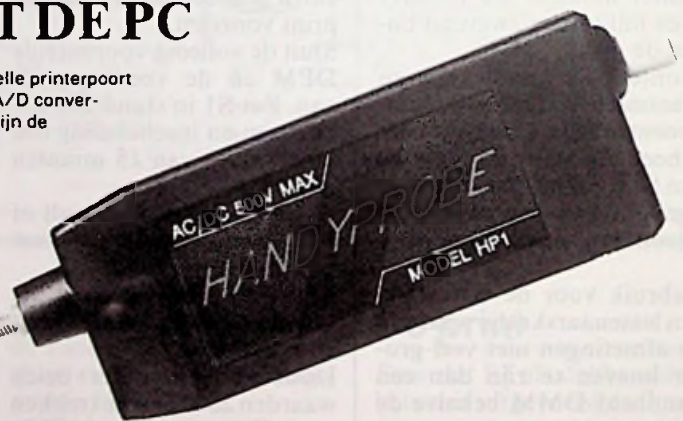
Grote Leliestraat 45  
Tel. 050-144978  
9712 SP Groningen

**HANDYPROBE METEN MET DE PC**

De HANDYPROBE is een 8-bits A/D interface probe die rechtstreeks op de parallele printerpoort van de PC (=PC, XT, AT en PS/2) kan worden geplaatst. De conversietijd van de A/D conver-  
tor is 2 µsec. De HANDYPROBE is beveiligd tegen overspanning. Softwarematig zijn de  
versterkingsfactoren instelbaar. De tijdbasis is instelbaar van 50 µsec/DIV - 200  
min/DIV. Het maximaal aantal data punten is 60.000. De software is menu  
gestuurd met zgn. "pop-up menu's" en ondersteunt Hercules, ATT400, CGA,  
MCGA, EGA, VGA monitoren. De HANDYPROBE (afmeting 105x44x20 mm)  
wordt geleverd voor een prijs van FL. 475,- inclusief software.

**De Muiderkring**  
Postbus 313 1380 AH Weesp 02940-15210  
afdeling verkoop

Een demodiskette + documentatie van de Handyprobe is  
te verkrijgen door fl. 10,- over te maken op  
gironummer 83214 t.n.v. De Muiderkring  
o.v.v. demo Handyprobe.





## FOUTEN OPSPOREN IN DIGITALE HARDWARE

De nieuwe Prism 3001HSM Hardware Analysis Logic Analyser onderscheidt zich van conventionele timing analysers door zijn sterk toepassingsgerichte opzet. De analyser biedt een ontwerper een complete reeks gespecialiseerde 'tools' voor het localiseren van fouten in digitale hardware. Het ontwerpen van deze hardware vraagt om herkennen en oplossen van een groot aantal verschillende problemen, uiteenlopend van status- en tijdmetingen tot analoge metingen. Deze faciliteiten, inclusief signaalvergaring tot 2 GHz voor hoge resolutie tijdmetingen en tot 300 MHz voor snelle statustests, een transitioneel geheugen van 12 kBit, triggering op fouten, dubbele

*Prism 3001HSM Hardware Analysis Logic Analyser van Tektronix.*

drempelinstellingen en digitalisering van golfvormen zijn standaard ingebouwd. Hoe hoog de toepassings-eisen ook zijn, de HSM3001 biedt de gebruiker snelle toegang tot de juiste combinatie van meetmogelijkheden voor het opsporen en oplossen van complexe hardwarefouten.

De vele mogelijkheden van deze analyser kunnen via additionele 30HSM kaarten nog verder worden uitgebreid. Voor omvangrijke hardware-analyse biedt de serie Prism 3002 ruimte aan tien 30HSM modules. Deze kunnen ook worden gecombineerd met andere compact ingebouwde Prism 3000 modules, bij voorbeeld voor het analyseren voor microprocessors en het verrichten van systeem integratie functies. Inl.: Tektronix Holland N.V., Hoofddorp, tel.: 02503-13300.



## PULSGENERATOR VOOR BLIKSEMINSLAG

De nieuwe pulsgenerator NSG-587 die Schaffner heeft geïntroduceerd, produceert pulsen die worden veroorzaakt door bliksemingslag in apparatuur. Zowel componenten als elektronische instrumenten en systemen moeten hier tegen bestand zijn. Internationale normen beschrijven de voor dit doel gebruikelijke tests. De NSG-587 produceert pulsen en hybride pulsen met de volgende gegevens:

Spanningspuls van 1,2/50 microseconde waaruit een stroompuls van 8/20 microseconde resulteert. De instel-

bare testspanning van meer dan 10 kV voldoet aan de test-eisen gesteld door fabrikanten van componenten, zoals golfbrekers. Voor instrumenten en systemen die de pulsen op de netspanning brengen is een koppelnetwerk beschikbaar. Door de stevige constructie en eenvoudige bediening is de generator niet alleen geschikt voor laboratoriumtoepassingen, maar tevens voor industriële toepassingen. Daarbij vergroten verschillende accessoires de mogelijkheden van het instrument. Inl.: C.N. Rood B.V., Rijswijk, tel.: 070-996260.

## CATALOGUS VOOR COAXIALE COMPONENTEN

De nieuwe 'Coaxial Components Catalog' van Hewlett-Packard verschaft gedetailleerde specificaties, werkwijze en installatievoorschriften over schakelaars, detectoren en vaste- en stappenverzwakkers. De 60 pagina's tellende uitgave is bedoeld voor microgolfprodukt- en systeemontwerper-technici en bevat nieuwe producten zoals

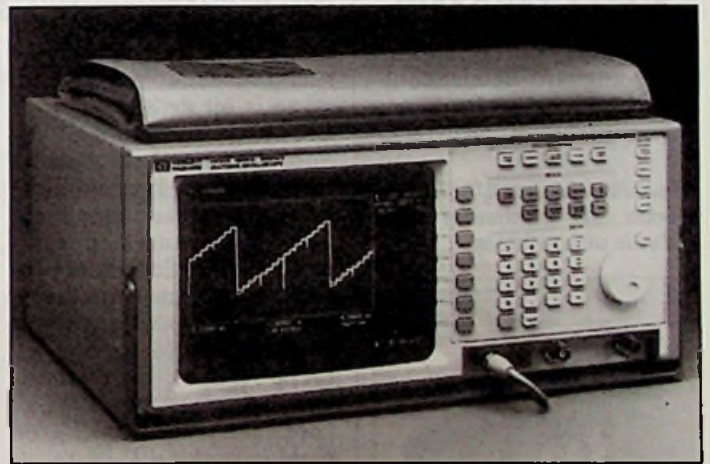
de HP-33314 SPDT 'coaxial switch'. De HP-33314 heeft een levensduur van meer dan 5 miljoen maal met een reproduceerbaarheidsafwijking kleiner dan 0,03 dB. De nieuwste 11, 70 en 90 dB stappenverzwakkers met een bereik tot 40 GHz zijn eveneens in de catalogus opgenomen, evenals de verschillende families coaxiale detectoren. De betreffende catalogus (publicatienummer 5959-7861) is gratis aan te vragen bij Hewlett-Packard Nederland (020-5476669).

## DIGITALE OSCILLOSCOOP (400 MHZ)

Hewlett-Packard introduceert de HP-54504A digitale oscilloscoop met twee kanalen, een 200 Megasample-per-seconde (MSa/s) digitisser, een 400 MHz repeterende bandbreedte en een tweevoudige 8 bit analoog/digitaal omvormer (A/D converter). De combinatie van bandbreedte, samplefrequentie en verticale resolutie maken de oscilloscoop tot een waardevol instrument

*HP-54504A oscilloscoop van Hewlett-Packard.*

voor technici die werken met analoge en gemengde signalen, zoals die in computer randapparatuur en video apparatuur voorkomen. Verder is de oscilloscoop geschikt voor analyse van akoestische en mechanische verschijnselen. Vanwege de grote bandbreedte is de HP-54504A een ideale en algemeen toepasbare oscilloscoop voor controle van digitale en datacommunicatie apparatuur. Inl.: Hewlett-Packard Nederland B.V., Amstelveen, tel.: 020-5476911.



## HOLLOW OMNI-WAVE RETROREFLECTORS

Te Lintelo Systems B.V. heeft haar leveringsprogramma uitgebreid met de vertegenwoordiging van Precision Lapping & Optical Co., Inc. Precision is leverancier van 'Hollow Omni-Wave Retroreflectors'. Deze reflectoren maken een optische weg mogelijk door het omringende medium zoals lucht, vacuüm en zelfs water. Hierdoor kunnen ze worden gebruikt in het gehele optische spectrum van

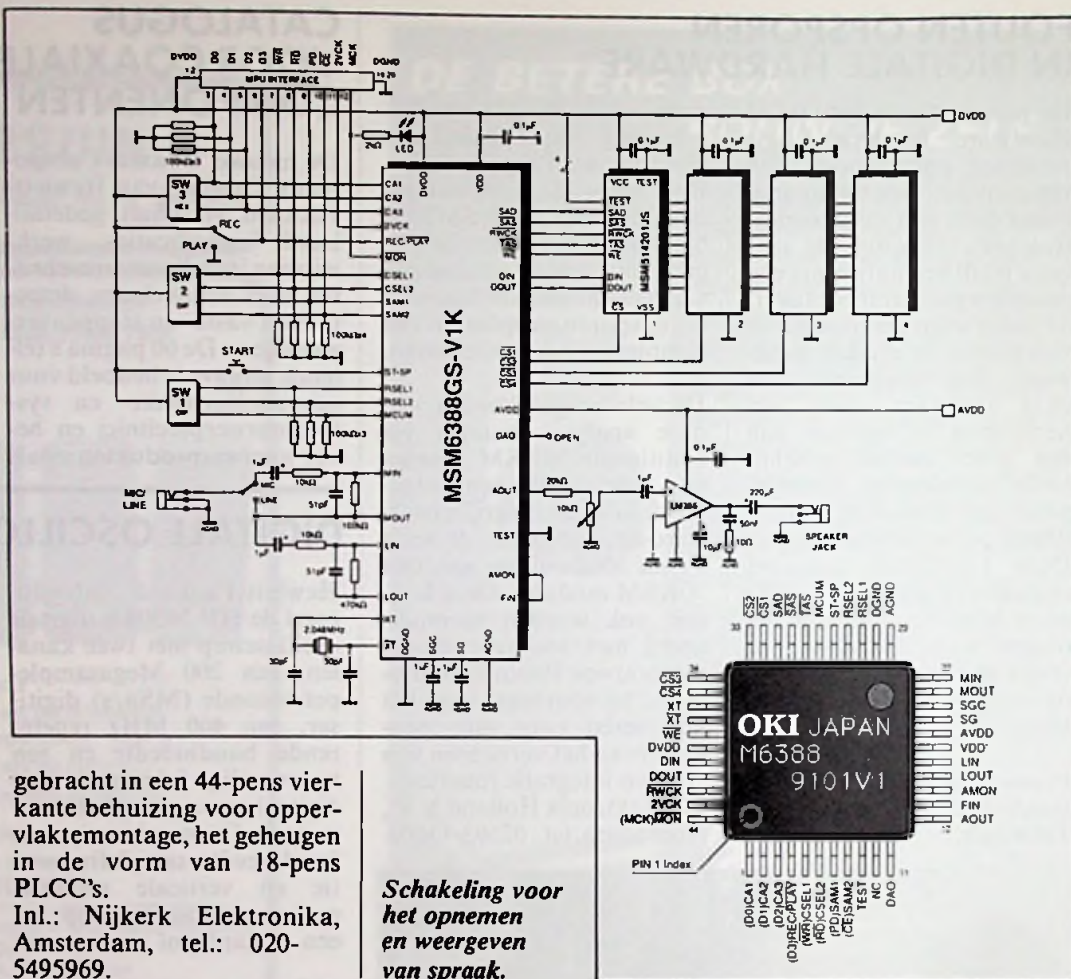
UV tot IR. Enkele toepassingen zijn: 'satelliet en space shuttle ranging', brandcontrole, systemen voor meten en detecteren van vervuiling, 'Lidar' doelen, nauwkeurige afstandsmetingen, spectrophotometrie en interferometrie.

Inl.: Te Lintelo Systems B.V., Nijmegen, tel.: 080-782242.



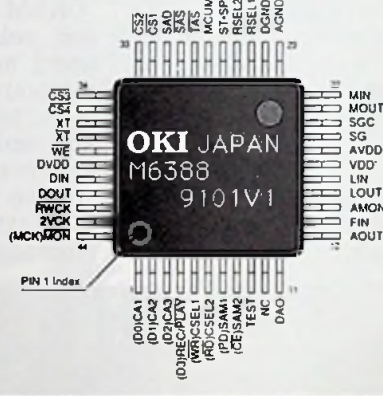
## SPRAAK IC

Voor het opnemen en weergeven van analoge stemmen en geluid heeft OKI de MSM6388 chip ontwikkeld. Deze werkt met een ADPCM algoritme en biedt data-opslag in een extern geheugen. De omzetting van het analoge signaal gaat via een 12-bit A/D omzetter, hetgeen garant staat voor een goede geluidskwaliteit. De maximale opnamen weergavetijd bedraagt ruim vier minuten bij een bemonsteringsfrequentie van 4 kHz en een 4 Mbit serieel register geheugen dat is opgebouwd rond MSM514201 componenten. De spraak-chip bevat analoge en digitale schakelingen, twee OpAmps en een laagdoorlaatfilter. De hoofdklok werkt op 2,048 MHz en de bemonsterings-snelheid loopt van 3,5 tot 9,1 kHz of evenredig hoger bij een klokfrequentie tot 4 MHz. De geheugencapaciteit is op te splitsen in 1 tot 8 kanalen. Via een 4-bit I/O besturingsbus zijn registers toegankelijk, evenals de functies start, stop, opnemen en weergeven. De chip is onder-



gebracht in een 44-pens vierkante behuizing voor oppervlaktmontage, het geheugen in de vorm van 18-pens PLCC's.  
Inl.: Nijkerk Elektronika, Amsterdam, tel.: 020-5495969.

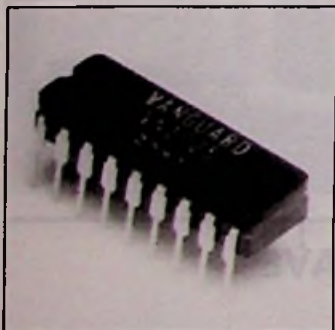
*Schakeling voor het opnemen en weergeven van spraak.*



## SNELLE OPAMPS

Sinds kort zijn produkten van Vanguard Semiconductor beschikbaar. Er is een monolithische 10-bit track/

*Monolithische track/hold versterker als alternatief voor hybride uitvoeringen.*



hold versterker, de VN1025, met 25 ns toegangstijd - de eerste van een serie zeer snelle produkten die ontstaan is uit de 8 GHz, 10 V BiCMOS technologie die door Vanguard is gepatenteerd. Het IC kan een 50 Ω belasting met een amplitude van 1 V aansturen en werkt met +/- 5 V. Een ander produkt is een snel-instellende breedband OpAmp, de VN-2018, voor toepassing in snelle A/D en D/A omzetters, pulsversterkers (ook voor glasvezeltechniek) en beeldverwerking. Deze enkelchips oplossingen vormen een alternatief voor hybride schakelingen.

Inl.: Microtronica, Houten, tel.: 03403-91369.

meerbare toestandsvlaggen en hierdoor kan de ontwerper de toestandsinformatie die de bouwsteen aan de systeemprocessor doorgeeft, precies vaststellen. De component is 512 woorden diep en elk woord is 9-bit breed. Naast de beide vaste toestandsvlaggen, vol en leeg, is met behulp van twee extra vlaggen programmeren in de diepte mogelijk in stappen van 1 tot 511. Dit is vooral nuttig voor het vroegtijdig signaleren en samenvatten van boodschappen in syste-

men met een hoog prestatieniveau. Specifieke datablockdoorvoer van hetzelfde aantal woorden, maar minder dan 512, gaat hierdoor sneller. De component kan synchrone of asynchrone informatie met snelheden van 28,5 MHz ontvangen en verzenden. De bouwsteen heeft vier programmeerbare registers voor het veranderen van de totale bruikbare diepte van de FIFO.

Inl.: Arcobel, Oss, tel.: 04120-30335 en EBV Elektronik, Maarssen, tel.: 03465-62353.

## PROGRAMMEERBARE FIFO

Een FIFO (first in, first out) is een buffergeheugencomponent. Zo'n component wordt vaak tussen processoren geplaatst die met verschillende snelheden werken. Ook dienen ze voor tijdelijke opslag van informatie die later verder moet worden bewerkt. De FIFO meldt zelf aan de

processor hoe vol hij is, zodat deze kan beslissen of het al tijd is om de bouwsteen leeg te maken of te vullen. Standaard FIFO's geven door middel van een serie vaste vlaggen hun toestand aan. De Am4601 in CMOS-techniek van AMD, een tweerichtings FIFO, heeft program-

## AFSTANDHOUDERS

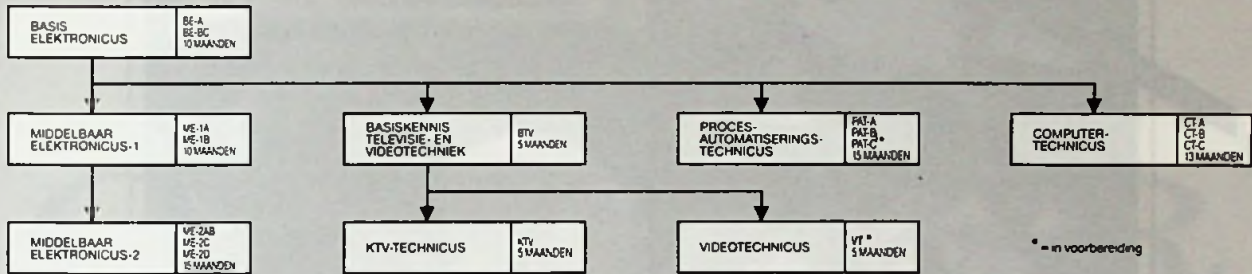
Naast Skiffy 'inklik'-afstandhouders zijn er nu ook 'schroef'-afstandhouders om bijvoorbeeld meerdere printplaten te kunnen stapelen. De glasvezelversterkte nylon afstandsbussen met schroefdraad vormen degelijke verbindingen die toch eenvoudig losneembaar zijn. Dankzij een slim voetje kunnen complete printplaatpakketten worden voorgemonteerd en pas later in zijn geheel worden bevestigd. Dit is ook gemakkelijk bij reparatie of

voor testdoeleinden, waarbij een hele module in één keer kan worden vervangen. Ook selectief aarden van koperplakken is mogelijk door een aardlip tussen print en afstandsbussen te plaatsen. Aan de aardlip komt een draad die met een aardpunt, chassis en dergelijke wordt verbonden. Een gratis catalogus en proefmonsters zijn aan te vragen bij de fabrikant.  
Inl.: Johan Pützfeld, Amsterdam, tel.: 020-868711.



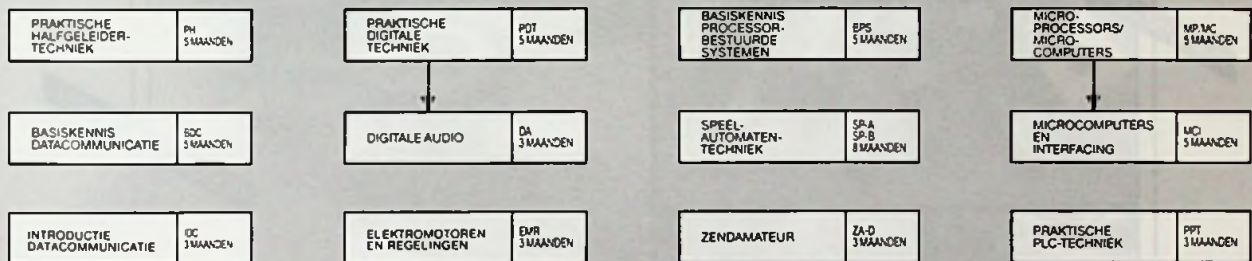
# Bij Dirksen opleidingen kies je wat je worden wilt

(Carrière)



\* = in voorbereiding

(Bijscholing)



## Bijvoorbeeld

### Middelbaar Elektronicus (ME)

De cursus ME biedt een gedegen praktijkgerichte opleiding in alle facetten van de elektronica. Kortom: een waardevol diploma. Opleidingsduur 1,5 tot 3 jaar, afhankelijk van de vooropleiding, zowel geheel schriftelijk als met mondelinge begeleiding. Vooropleiding: Basis Elektronicus, MTS, VEV of gelijkwaardig kennisniveau.

Keuze genoeg voor wie een goede start wil maken of zijn kennis op een hoger niveau wil brengen. En als specialist (uitsluitend elektronica- en informatica-opleidingen) geeft Dirksen je de garantie van perfect toepasbare kennis. Want opleidingen van Dirksen zijn in theorie de beste voor de praktijk! Met helder en systematisch opgebouwd lesmateriaal. Met docenten uit de elektronica-praktijk. En met voor elke cursist efficiënte begeleiding, gericht op examen en praktijk.

Vul daarom nú de bon in of bel op voor informatie of advies 085-544644. Des te eerder studeer je in je eigen tempo om een waardevol diploma te halen, gewaardeerd bij overheid en bedrijfsleven.



**Dirksen**  
opleidingen

Specialist in  
Informatica & Elektronica

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem  
Telefoon (085) 544644

## BON

Zend mij gratis en vrijblijvend:

Ode studiegids elektronica-  
cursussen.

Naam: .....

.....

Adres: .....

Postcode: .....

Plaats: .....

(in gesloten envelop, zonder postzegel,  
zenden naar: Dirksen opleidingen,  
antwoordnummer 677,  
6800 WC Arnhem).

8 J0-RB-EB



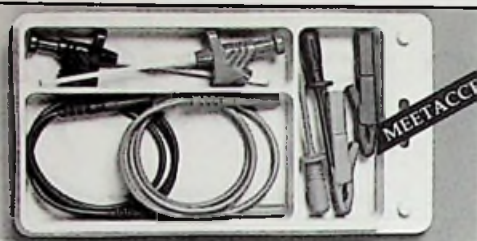




BEHUZINGEN



ZEKERINGEN



MEETACCESSOIRES



TRANSFORMATOREN



INDUSTRIËLE STEKERS



MEETINSTRUMENTEN

Op "Het Instrument" maakt u ook kennis met de toegevoegde waarde van advies, service en betrokkenheid van Hirschmann

Het Instrument  
23 t/m 27 april  
stand B 209

Hirschmann


Richard Hirschmann Electronica Nederland B.V. Postbus 92, 1380 AB Weesp Antwoordnummer 92, 1380 VB Weesp  
Tel. 02940 - 15444 Telex 18730 Fax 02940 - 80639

Hirschmann verbindt u met de toekomst



# seye CATCHER

 meetinstrumenten

 componenten

 werkstations

 softwaretools

Het Instrument stand B401.1 en B401.2

**KONING EN HARTMAN**

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA



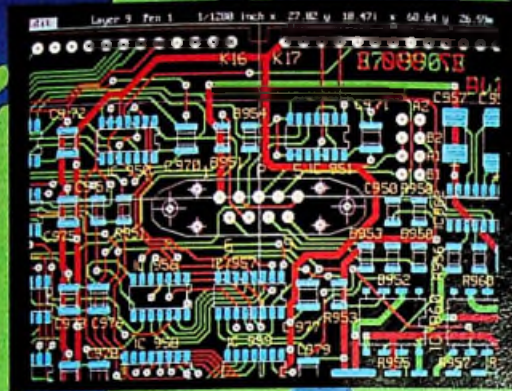
KH-ELECTRONICS

ENERGIEWEG 1, POSTBUS 125, 2600 AC DELFT, TELEFOON 015-609906.



# THE POWER OF LAYO1

Layo1 Plus is een flexibel, in de praktijk ontwikkeld, printtekenprogramma dat door steeds meer professionele ontwerpers wordt gebruikt en geprezen. Niet verwonderlijk, want Layo1 Plus heeft nogal wat in huis ...



- 7 jaar research op gebruikers wensen.
- Vrij tekenen, passen en meten op het scherm in mm of inch met "Real Time Kontrôle" op verbindingen.
- Pure fotosimulatie op het beeldscherm dankzij een razendsnelle EGA/VEGA screendriver.
- Alle lagen kunnen apart en in elke combinatie zichtbaar gemaakt of geplot worden.
- Duidelijk, eenvoudig en snel in de omgang door werk en configuratiemenu's met muisbesturing.
- Uitgebreide en nog verder uit te breiden databank met standaard meer dan 480 componenten, o.a. ook SMD.
- Real Time Rubberbanding: bij verplaatsing in een window worden de printsporen meegetrokken.
- Programmeerbare autorouter.
- Macro's.
- Fill shape's.
- Inlezen van een netlist en componentenlist uit de meest populaire schema tekenpakketten.
- Krachtige functies met volledig behoud van vrijheid en ruim baan voor uw inzicht, vakmanschap en creativiteit.
- Onzertend gebruiksvriendelijk handleiding en help menu's in diverse talen o.a. Ned.
- Telefonisch support.
- Voor meer info over andere of nieuwe functies en ontwikkelingen bel de dealer.
- Een demo diskette ligt voor u klaar.

**Snel, precies en prettig werken met**

# LAYO1

Layo 1 Junior (5.000 coörd./ontwerp) ..... f 795,-/Bfrs. 15.000  
Layo 1 Standard (30.000 coörd./ontwerp) . f 2490,-/Bfrs. 47.000  
Layo 1 Plus Junior (5.000 coörd./ontwerp) .. f 1495,-/Bfrs. 28.000  
Layo 1 Plus (25.000 coörd./ontwerp) ..... f 4490,-/Bfrs. 84.000  
Niet goed, geld terug (bij retourzending in 2 weken)  
Prijswijzigingen voorbehouden.

NEDERLAND:  
**Baas Elektronika b.v.**  
Rijksstraatweg 42  
3281 LW Numansdorp  
Tel. 01865 - 4211  
Fax 01865 - 3480

NEDERLAND:  
**Elektronica 2000 b.v.**  
Chrysantenstraat 4  
1031 HT Amsterdam  
Tel. 020 - 360901  
Fax 020 - 325111

BELGIË:  
**Jacops**  
O.L. Vrouwenstraat 5-7  
B-2800 Mechelen  
Tel. 015 - 415189  
Fax 015 - 430085