

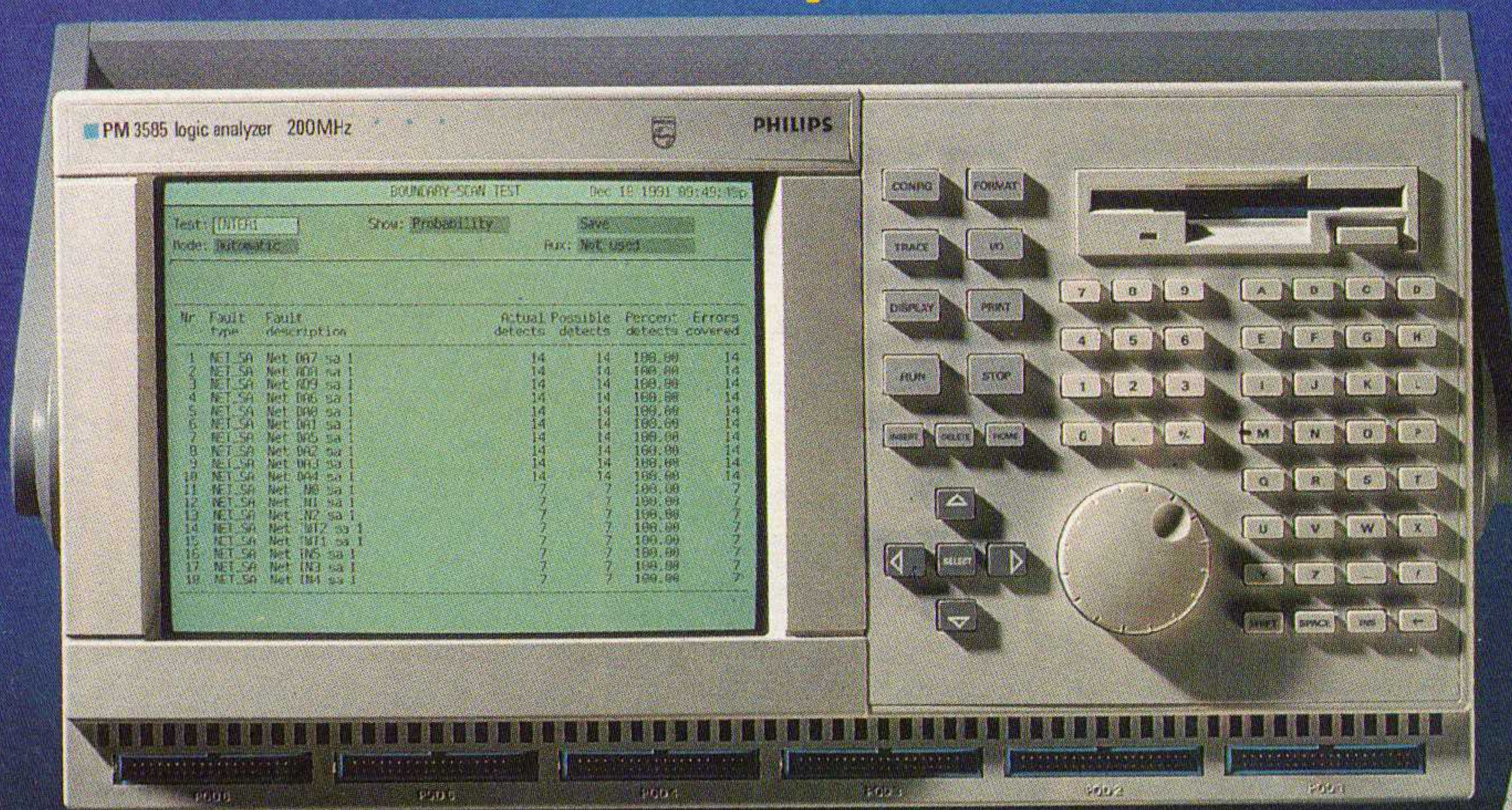
RB elektronica

RADIO
BULLETIN

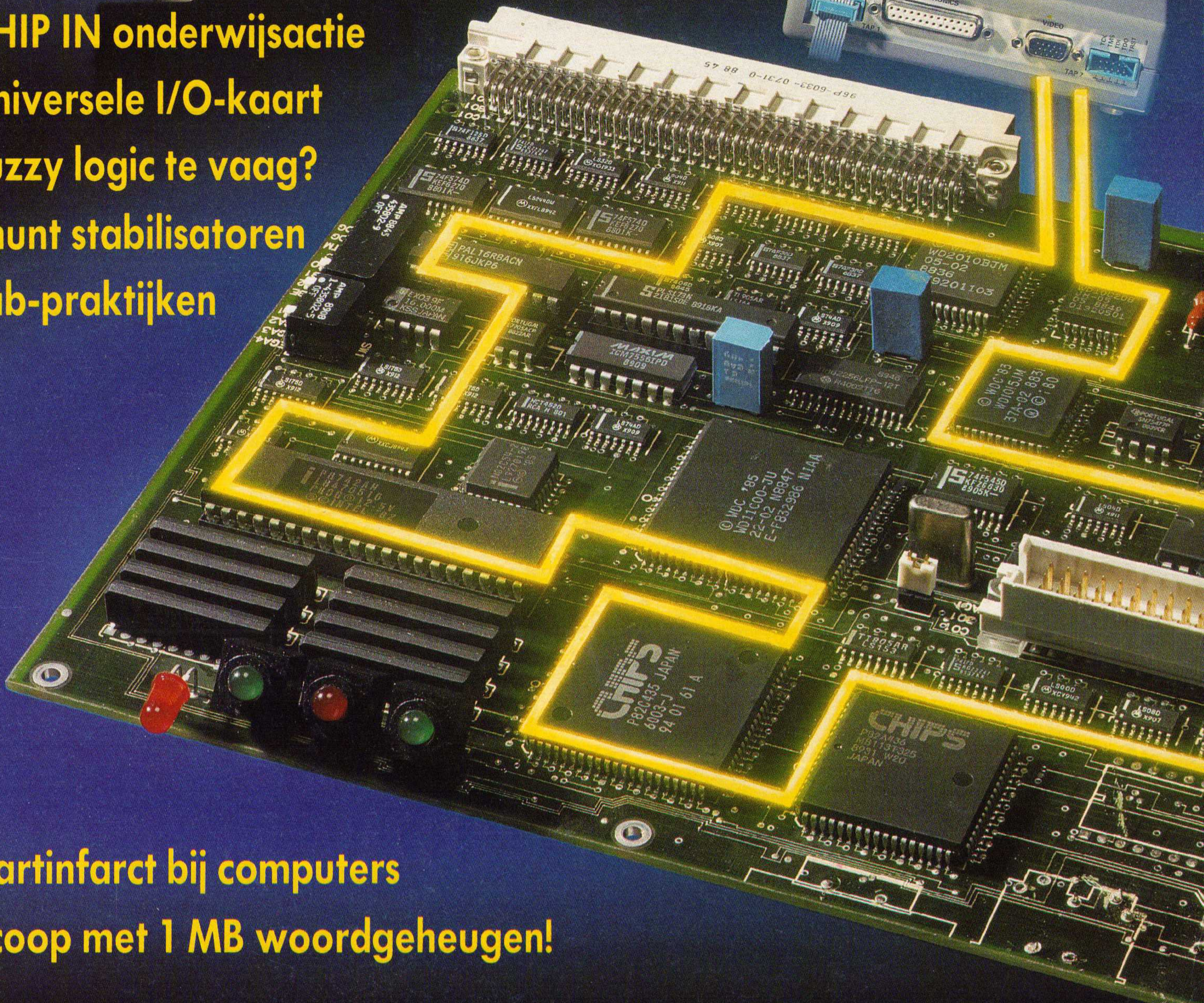
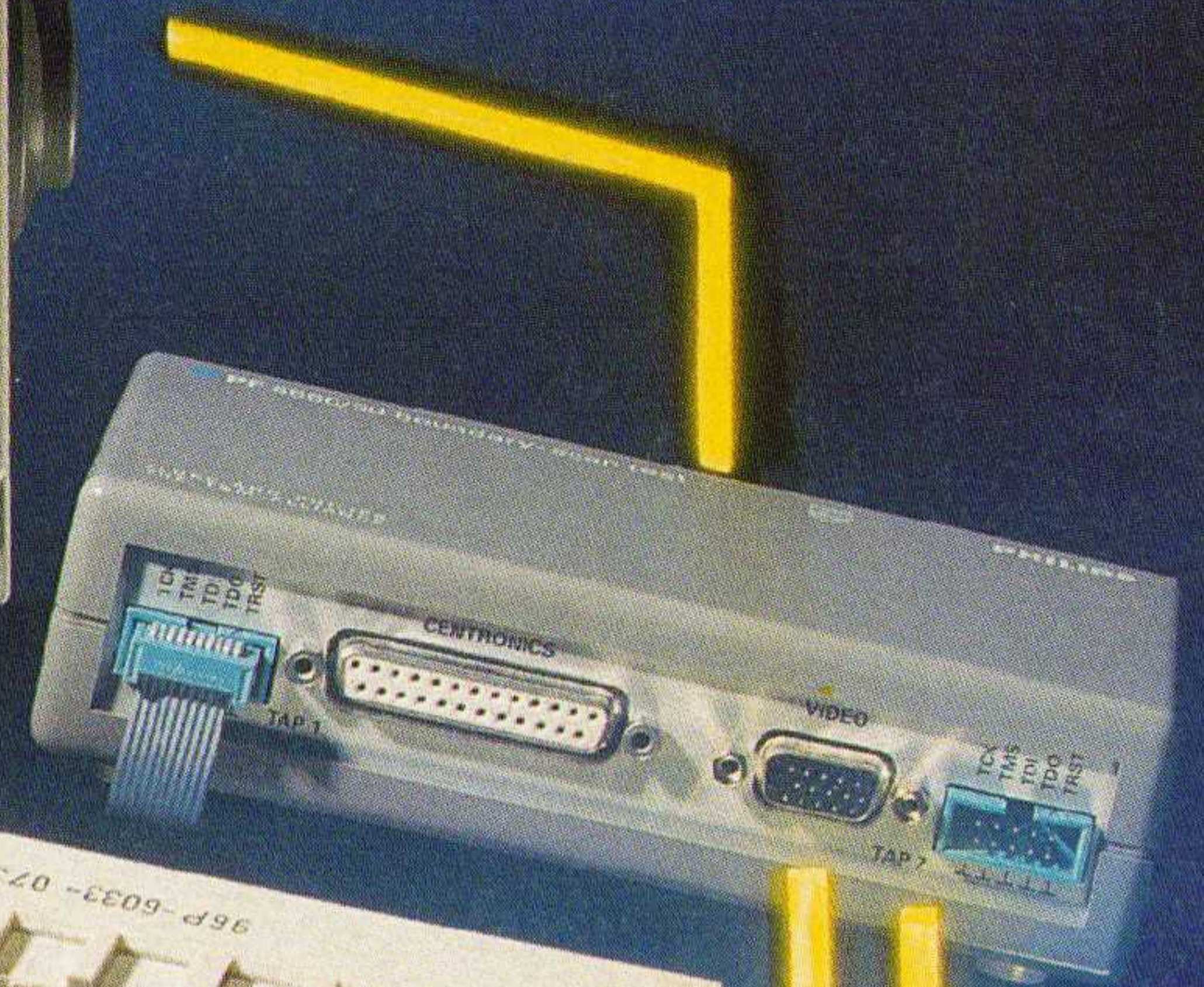
februari 1992, nr. 2

prijs f 7,90/Bfr 160

Nieuwe standaard: Boundary Scan Test!

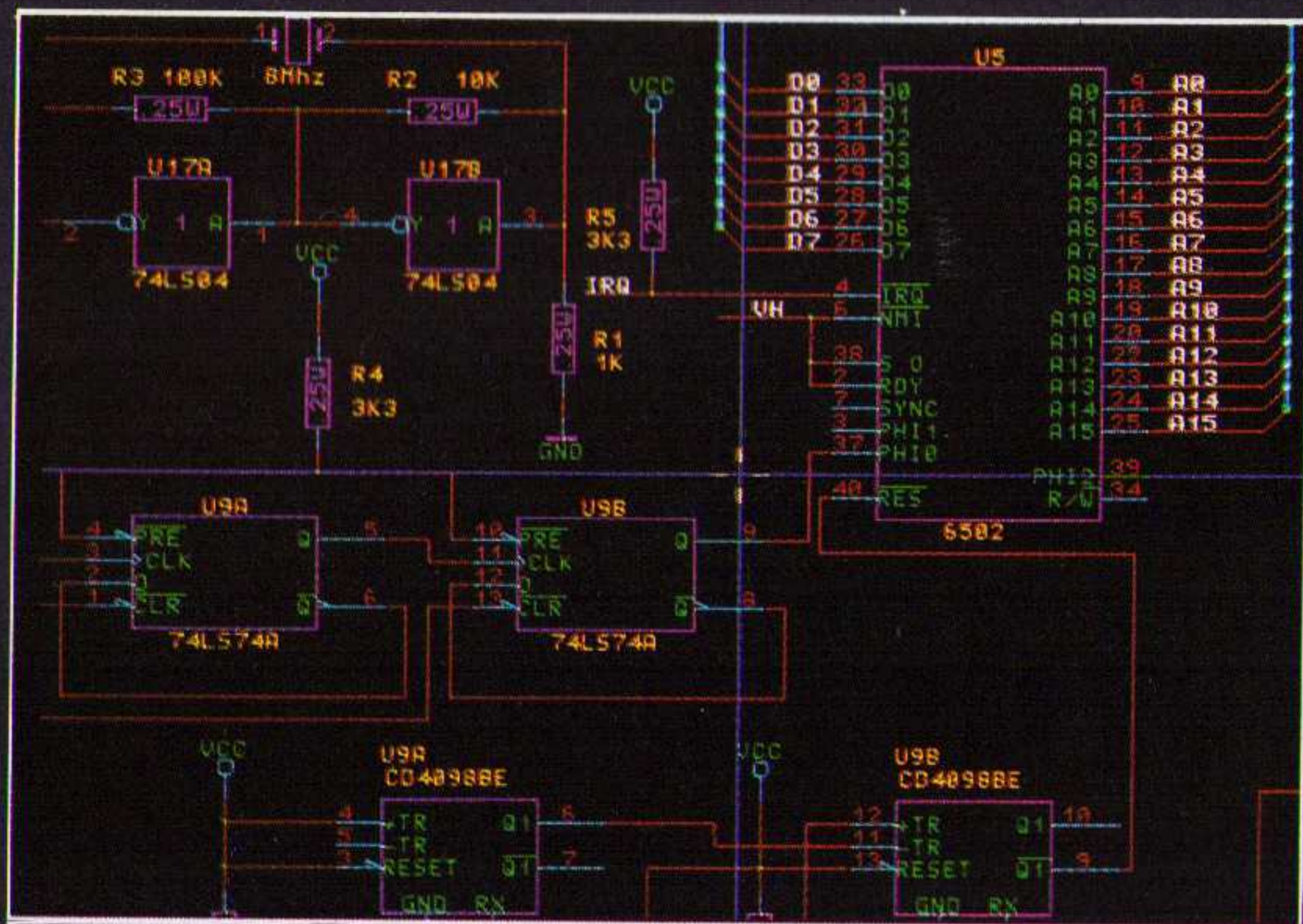


CHIP IN onderwijsactie
Universele I/O-kaart
Fuzzy logic te vaag?
Shunt stabilisatoren
Lab-praktijken

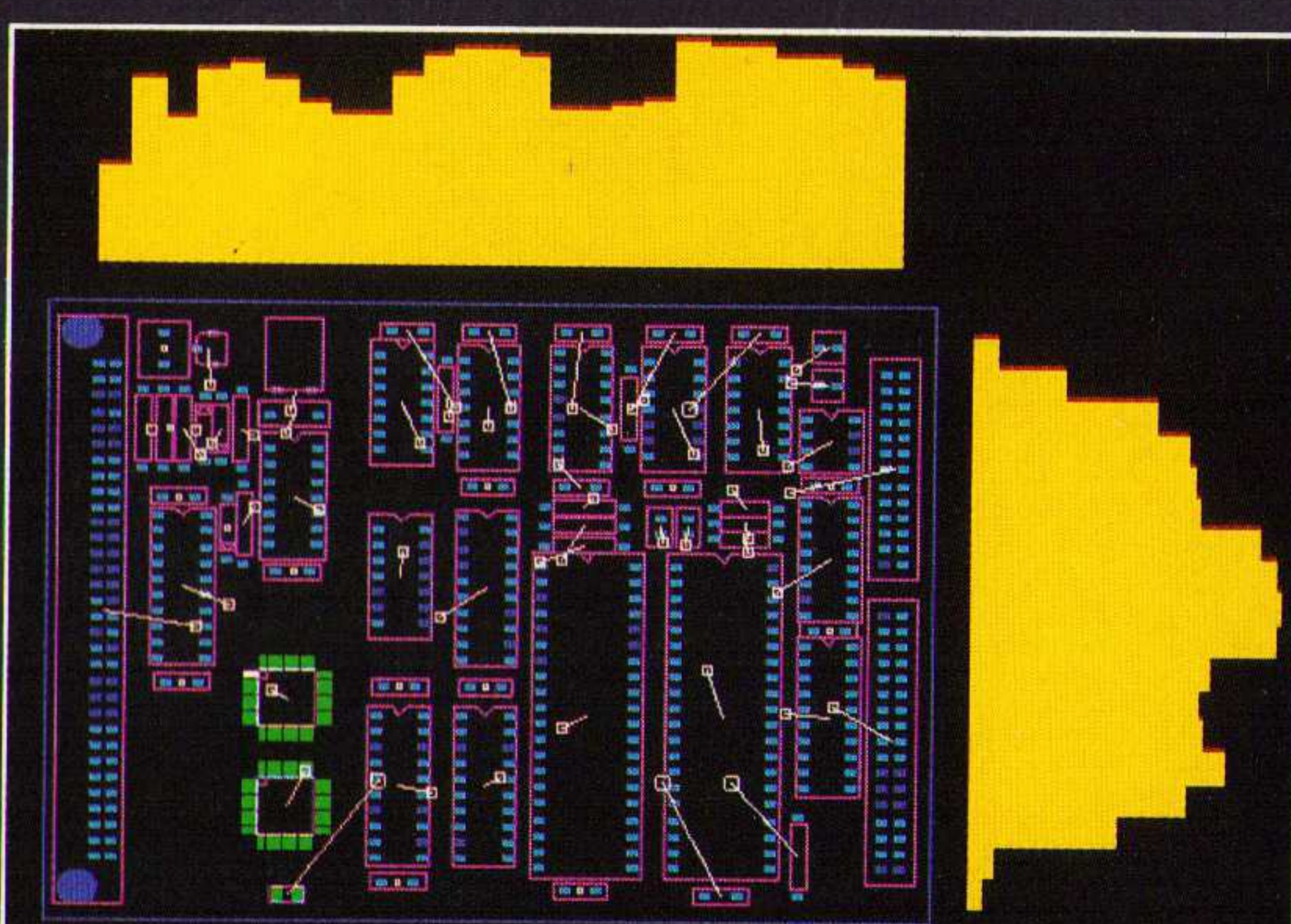


Hartinfarct bij computers
Scoop met 1 MB woordgeheugen!

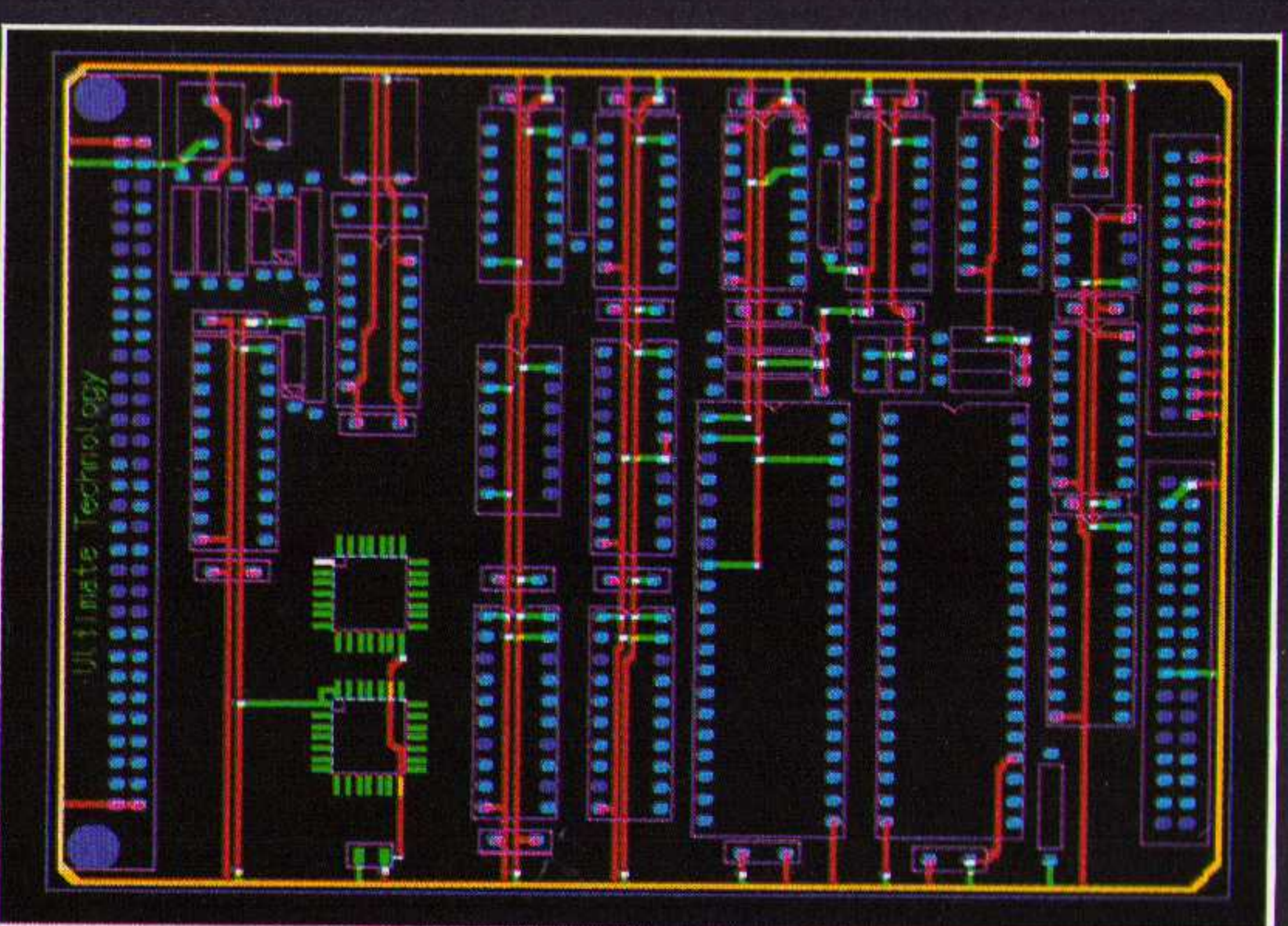
VAN IDEE TOT PLOT IN 1 DAG



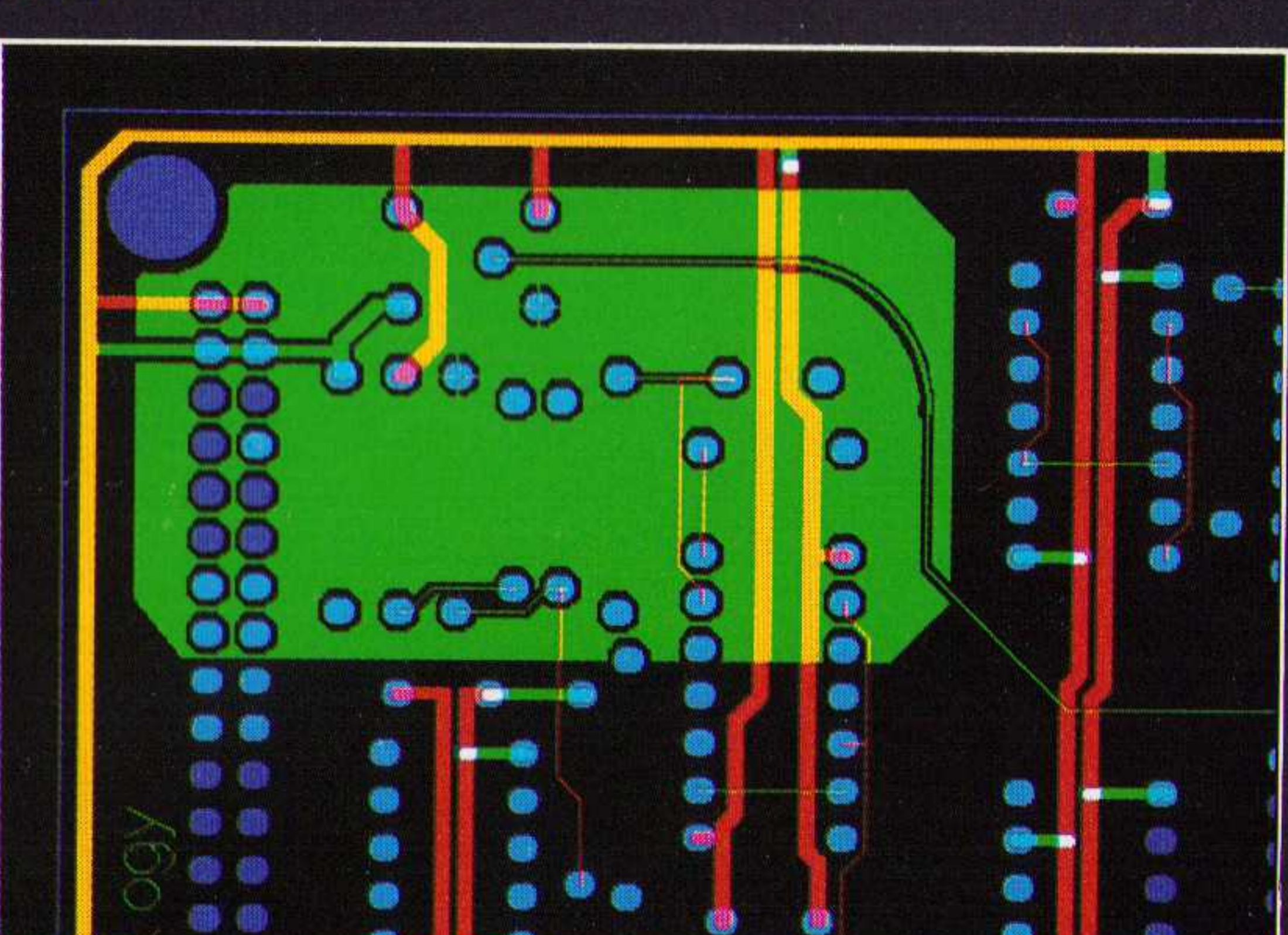
Het schema wordt met het ULTicap schemaontwerpsysteem razendsnel ingevoerd. Tijdens het editen controleert ULTicap of er geen 'logische' fouten gemaakt worden. Het leggen van verbindingen gebeurt simpelweg door het begin en -eindpunt aan te wijzen! Bij het maken van T-connecties worden automatisch junctions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



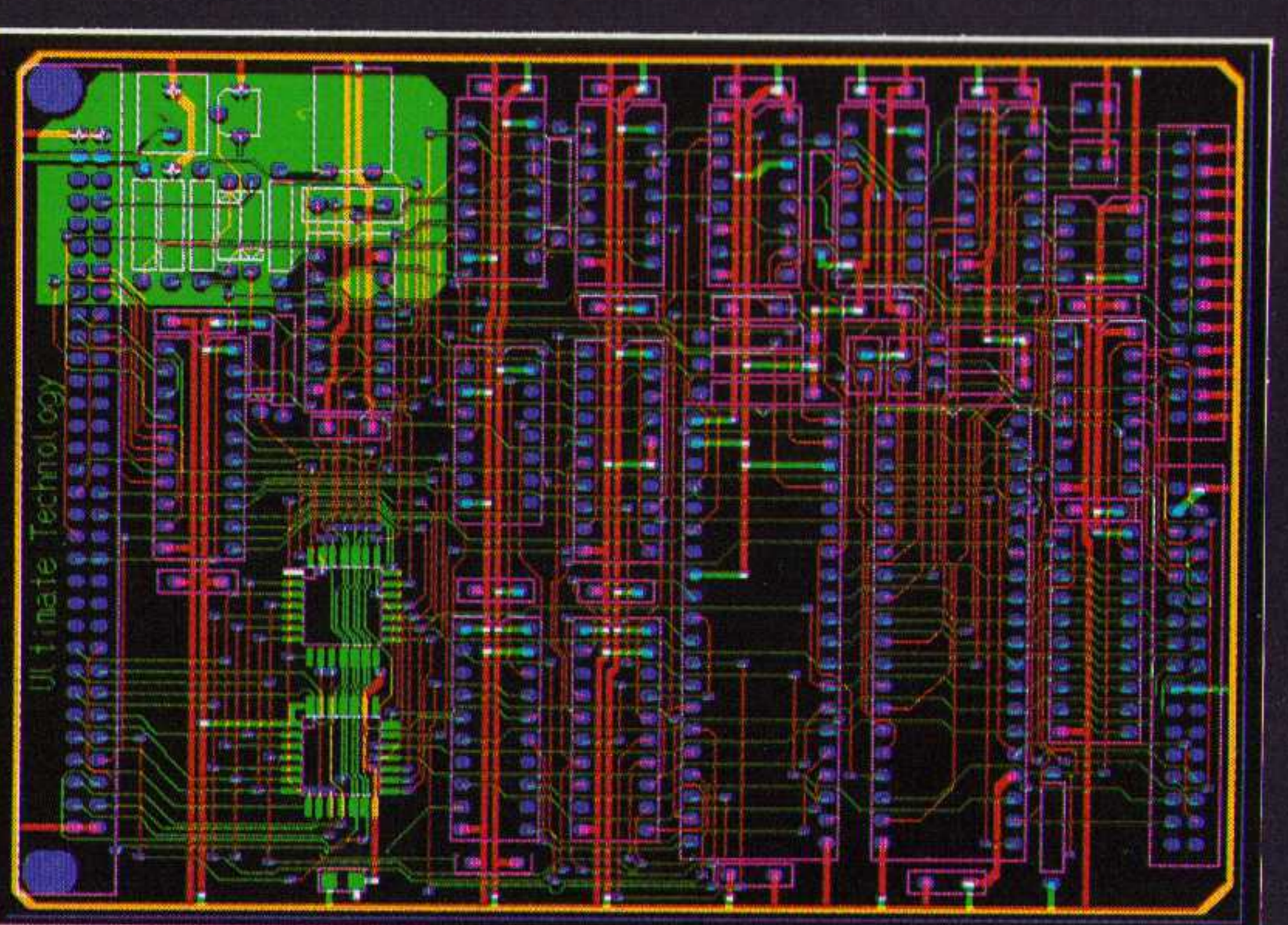
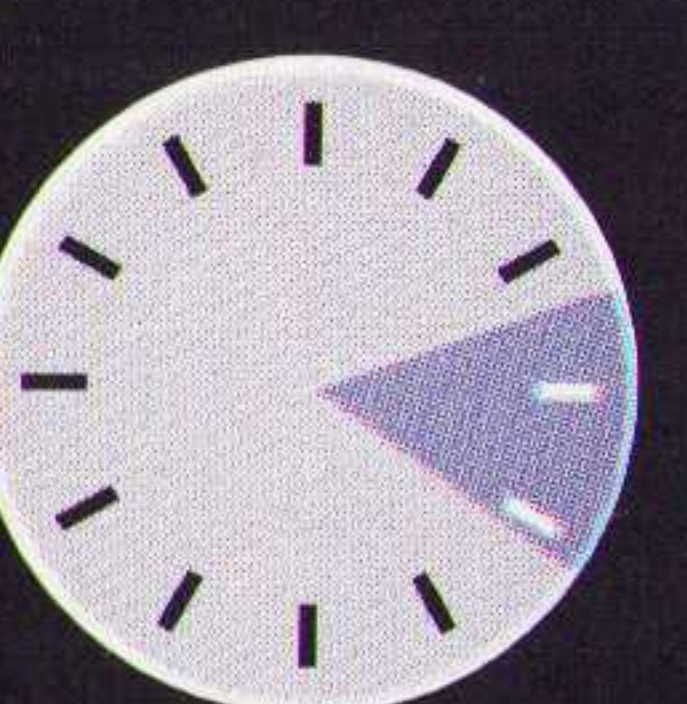
Via de ULTshell utility worden alle relevante gegevens volautomatisch van ULTicap naar ULTiboard overgebracht. Nu vindt de plaatsing van de componenten plaats. bij deze (voor het eindresultaat zeer belangrijke) fase wordt de ontwerper ondersteund door REAL TIME FORCE VECTORS, RATS NESTS & HISTOGRAMMEN.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



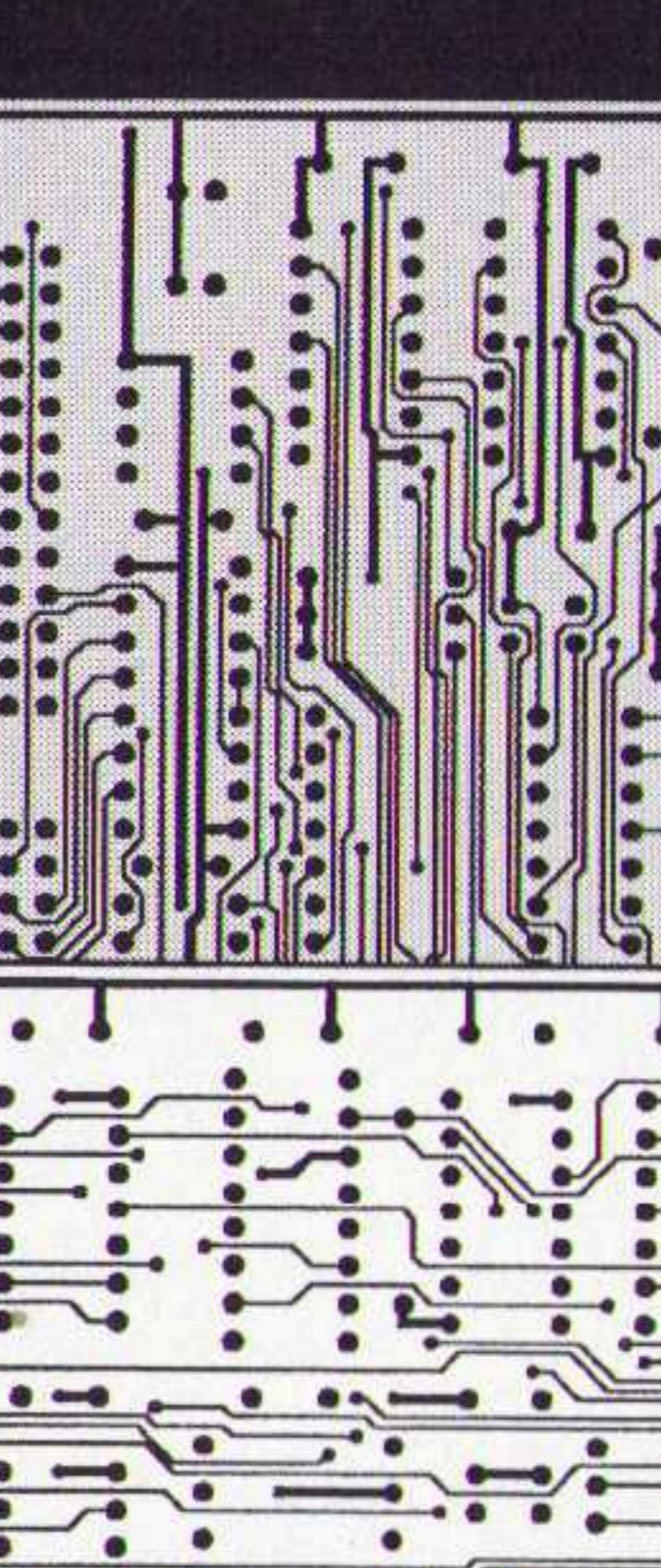
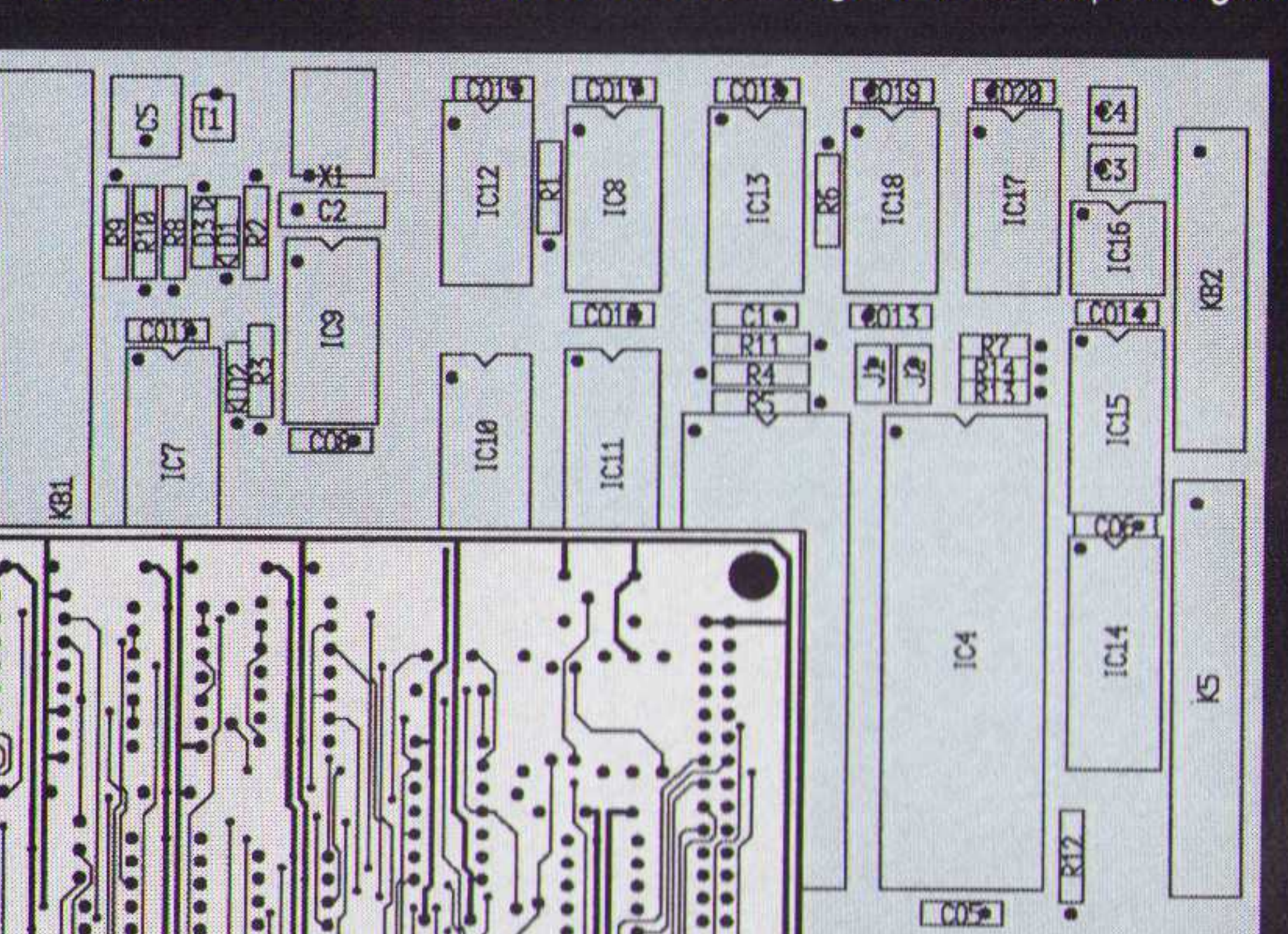
Bij de meeste designs verkiest de ontwerper om de powerstructuur interactief aan te brengen. Dankzij ULTiboard's REAL TIME DESIGN RULE CHECK en de intelligente TRACE SHOVING gebeurt dit foutloos en snel.



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

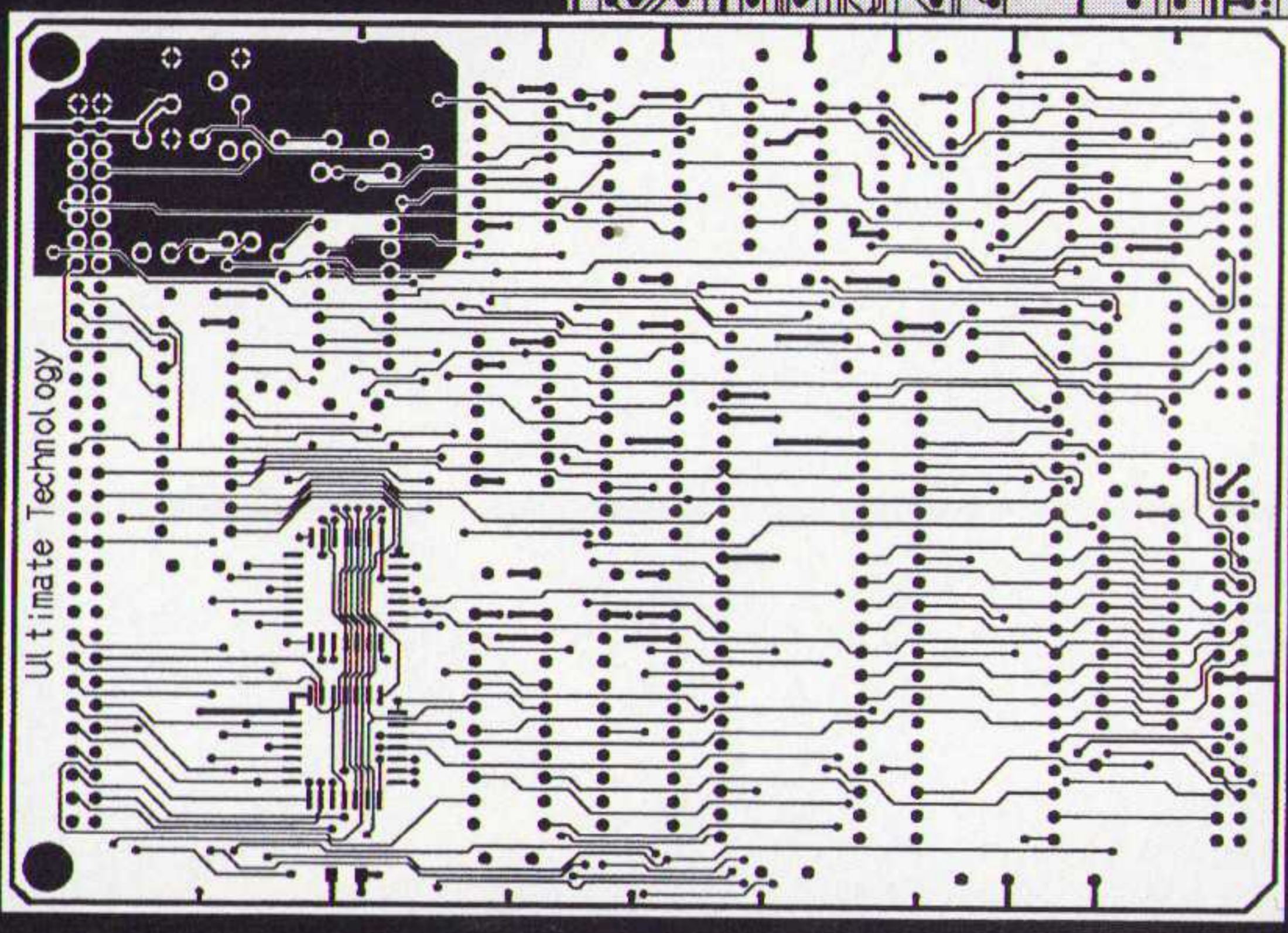


M.b.v. de autorouter worden de minder kritische sporen gelegd. Desgewenst kan het routing-proces op elk gewenst moment onderbroken worden. Ook is het mogelijk om alleen een window, net of component te routen. Via automatische optimalisatie wordt het aantal via's teruggebracht teneinde de kostprijs van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



Via de Backannotation functie wordt het schema volautomatisch ge-update met de pin- & gateswaps en eventuele componentenhernummering. Tenslotte worden de resultaten verwerkt op matrix- of laserprinters, pen- of fotoplotters. De gebruiker bepaalt welke informatie op een plot voorkomt. Bij Postscript en HPGL kunnen desgewenst boorgaatjes worden uitgespaard t.b.v. prototyping.

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



Meer informatie via de antwoordkaart achterin dit blad.

ULTIBOARD = PRODUCTIVITEIT

Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden
Tel. 02159-44424 • Fax. 02159-43345



Kardinaal Mercierplein 1 • B-2800 Mechelen
Tel.: 015/40.18.95 • Fax: 015/40.18.79

Personal Workstation
80486/33 - 4Mb RAM
4175,- excl. BTW



Met dit systeem haalt u de absolute top, zowel qua kwaliteit als performance in huis! De uiterst scherpe inruilaanbieding maakt het mogelijk om de stap naar dit bijzonder krachtige workstation nú te nemen.

Het hart van dit snelheidsmonster is het hi-tech SMD Motherboard op basis van de intel 80486-DX CPU met 64K cache memory (uitbreidbaar tot 512Kb; dit is echter niet zinvol...). De prijs is met 4 Mb RAM; on board uitbreidbaar met standaard SIMM's (1Mbx9) tot 32 Mb. De Harddisk is de nieuwste Western Digital 120 Mb met een data-transfer >1Mb/sec! (toegangstijd 12 msec) : de beste in zijn klasse. Zowel 5.25 als 3.5 inch Floppydisk drives. Parallel printerport en 2 x RS232. Met een Logitech serial mouse en MS/DOS 5.0. Inklusief de befaamde 2-the-MAX videokaart (zie onder). Naar keuze een fraaie low-profile behuizing (41 x 40 x 9.5 cm: max 2 vrije slots; zie foto) of standaard desktop behuizing (37.5 x 41 x 18 cm: max 6 vrije slots).

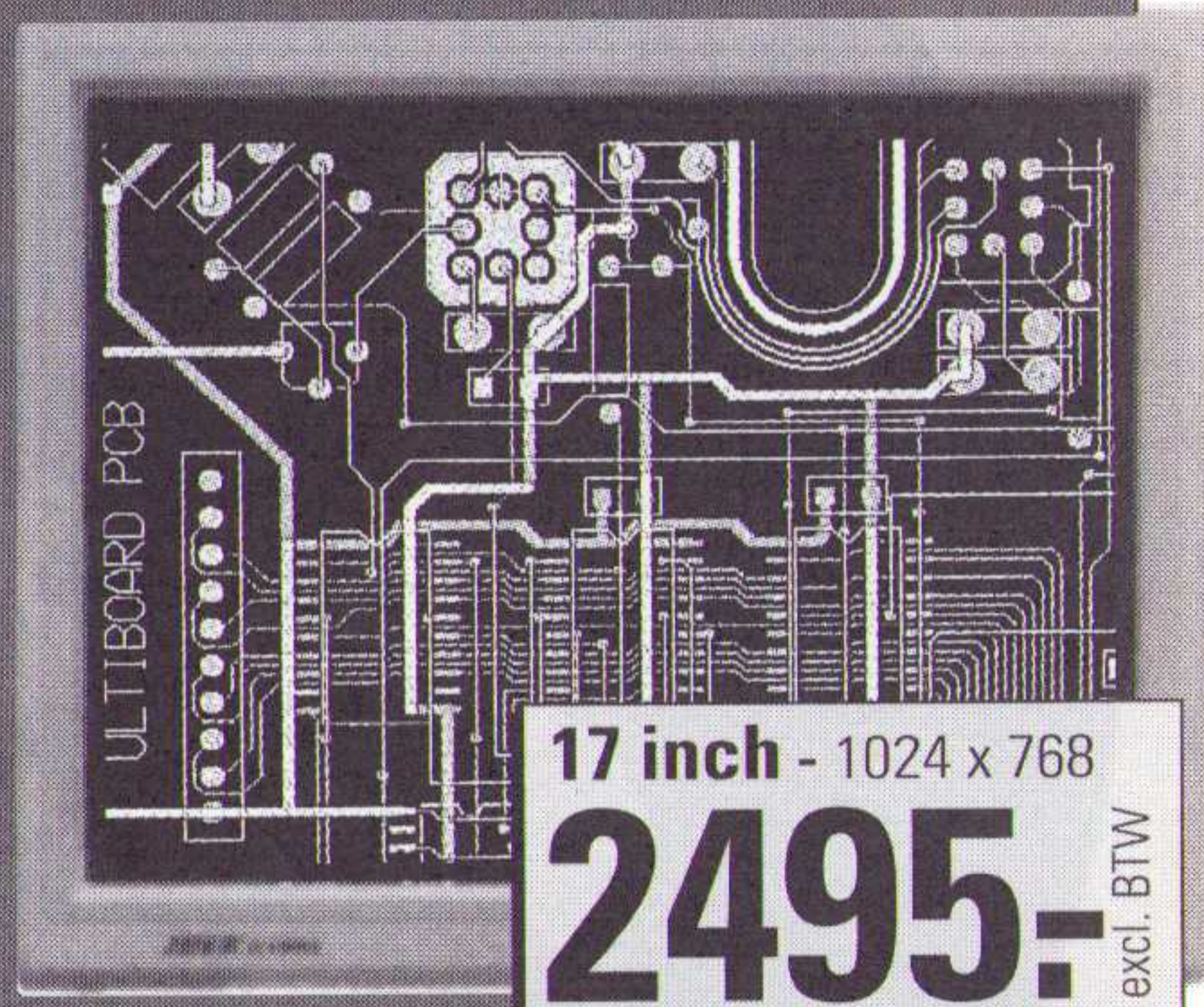
De uiterst scherpe prijs van f 4.175 is bij inruil van een 80286 of 80386(sx) PC (zonder monitor). Meerprijs zonder inruil f 800.

Het Motherboard 80486/33 is ook los verkrijgbaar voor **f 1.995** (incl. 4 Mb RAM)

Als U regelmatig achter een kleurenbeeldscherm zit, is de kwaliteit van groot belang. De kwaliteit van een beeldscherm merkt U aan de scherpste, helderheid en vervorming. Daarnaast is de resolutie in non-interlaced mode van belang.

Voor CAD-gebruik, maar ook voor Windows, is een resolutie van 1024 x 768 gewenst. De hierbij goed passende monitormaat is 17 inch. De IDEK-ULTImate MF 5117 monitor (niet voor niets gekozen als PC Magazine's Editor's Choice) is een flat-screen monitor van uitzonderlijk hoge kwaliteit. Nu deze professionele kleurenmonitor voor slechts **f 2.495,-** wordt aangeboden bij inruil van Uw oude EGA/VGA monitor, kan iedereen zich deze kwaliteit veroorloven. Indien U geen monitor inruilt, geldt een meerprijs van f 400,-.

Indien U geen Super-VGA kaart met 1024 x 768 in non-interlaced mode heeft, dan bieden we U, eveneens bij inruil van Uw oude EGA/VGA kaart, onze 2-the-MAX kaart aan: De top in Super/VGA. De hardware pan & zoom mogelijkheden zullen de AutoCAD en ULTlboard gebruikers zeker aanspreken. **De prijs: met inruil f 400,- zonder inruil f 495,-.**



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

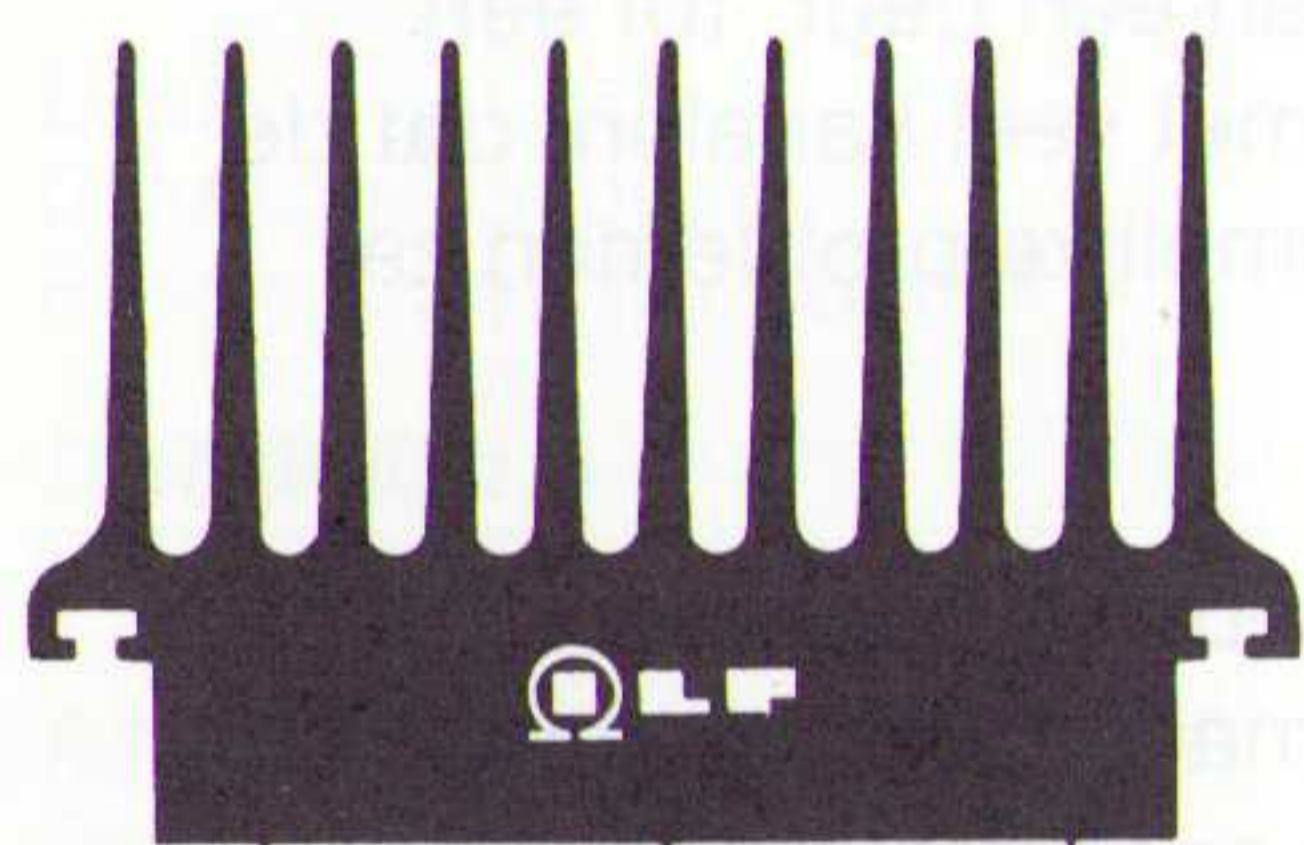
DEZE AANBIEDING IS GELDIG TOT EN MET 28 FEBRUARI 1992

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

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



LEVERT UIT VOORRAAD:



**VERSTERKER
MODULEN**

**KANT-EN-KLAAR
NEDERLANDSE GARANTIE: 1 JAAR!**

Eindversterkers: 15W, 30W, 60W, 120 W en 180W sinus.

Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv. 30W kost slechts f 69,-

Allen zijn meervoudig beveiligd.

Uitstekende geluidskwaliteit.

Zeer duidelijke Nederlandse aansluitgegevens van Amplimo bij elke module gratis.

Voedingen: met Amplimo ringkerntrafo, speciale 2x8000µF elco en 4 dioden.

Dit zijn de meest verkochte complete versterker-modulen in Nederland!

Gitaar-voorversterker met veel regelmogelijkheden in kant-en-klare module, clean, overdrive, reverb met orig. Hammond nagalm, prachtige frontplaat.

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 door:



**RINGKERN-
TRAFOS**

Deze Amplimo ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's:

GEWICHT + HOOGTE gehalveerd;
MAGN. STROOIVELD veel kleiner, dus min. broninductie;
NULLASTSTROOM zeer laag;
SNEL te monteren: slechts 1 bout;
HOGE betrouwbaarheid, want Amplimo gebruikt prima materialen.
IN VOORRAAD: meer dan 170 types van 15 tot 2000VA

LAGE PRIJZEN, bijv. 30+30 V 5A kost slechts f 99,- incl. BTW.

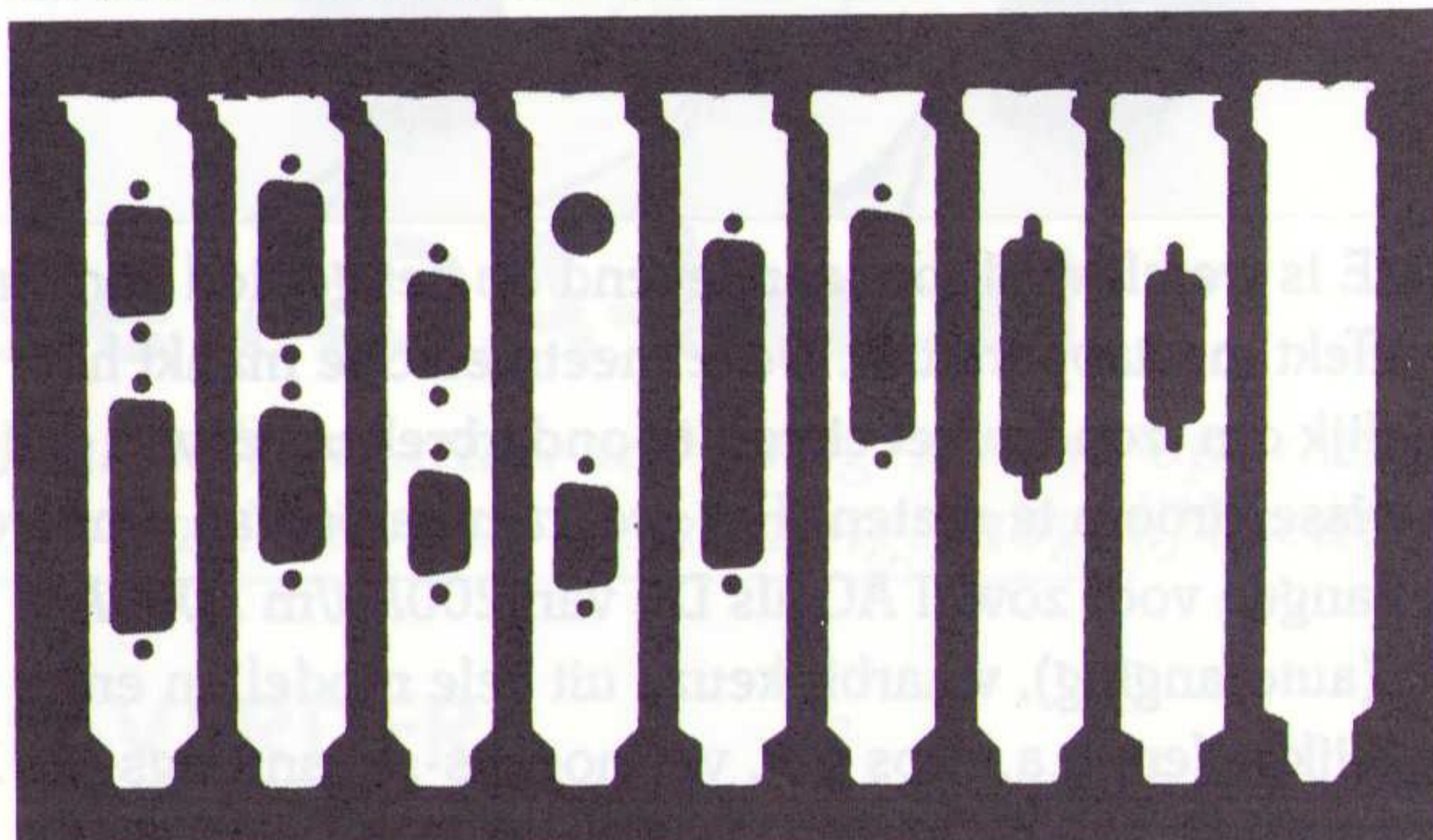
AMPLIMO

AMPLIMO B.V. (w/h LLP, NED.)
VOSENBRINKWEG 1, 7491 DA DELDEN
TEL. 05407-62024, FAX 05407-63132

IBM BRACKETS & BOARDS

**ONTWIKKELING EN PRODUCTIE
VAN GEAVANCEERDE ELEKTRONICA
VOLGENS KLANTEN SPECIFICATIE'S**

WIJ VERZORGEN OOK ONDERDELEN PAKKETTEN VOOR UW EIGEN PRODUCTIE



BREED ASSORTIMENT en MATEN OP KLANTEN SPECIFICATIES OOK MOGELIJK

MUCO INDUSTRIE BV

BILDERDIJKSTRAAT 118 / 1 1053 KZ AMSTERDAM

VERDER KUNNEN WIJ DE VOLGENDE ONDERSTEUNING BIJEN:

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| # PROTO PRINT SERVICE | # DRAAI EN FREESWERK TBV PROTOTYPEN |
| # KRISTAL SLIJP SERVICE | # TRANSFORMATOR WIKKEL/REP SERVICE |
| # FRONTPLAAT SERVICE | # ONDERZOEK CQ DUURTESTEN/PROTO'S |
| # CAD/CAM SERVICE | # ONTWIKKELING MEMBRAAMSCHAKELAARS |
| # PLAATWERK SERVICE | # ADVIES EN TECHNISCHE ONDERSTEUNING |

VOOR MEER INFORMATIE 020 - 6182981 Fax: 020 - 6182797

ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL



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

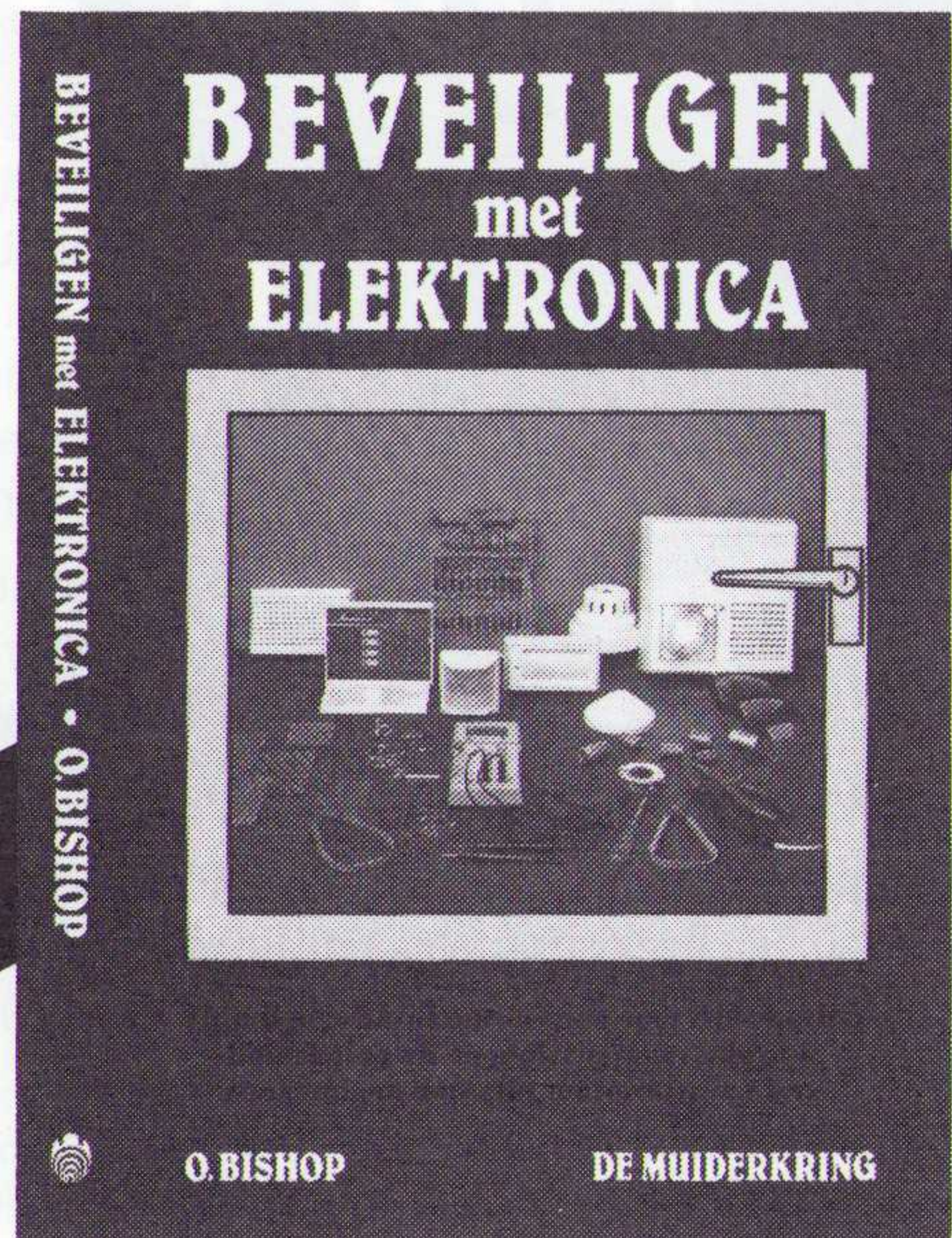
HEME
International



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

AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350



BEVEILIGEN met ELEKTRONICA Owen Bishop

Dit boek behandelt diverse aspecten van de beveiliging van huizen: inbraak, bescherming tegen brand en lekkage. De nadruk ligt op de meest effectieve toepassing van elektronische schakelingen die u zelf kunt bouwen.

De 25 bouwontwerpen variëren van een eenvoudige schakeling voor de beveiliging van één deur, tot een uitgekiend beveiligingssysteem met veel kanalen, dat de meeste inbrekers voor onoverkomelijke problemen zal stellen.

Hoewel in de schakelingen de nieuwste technieken zijn toegepast, zijn ze eenvoudig te maken en toch zeer betrouwbaar. Elk ontwerp wordt ondersteund met een schema, een volledige beschrijving van de werking, gedetailleerde aanwijzingen voor de bouw, een testprocedure en tips voor aanpassingen bij speciale eisen.

Owen Bishop, de auteur van een groot aantal boeken op het gebied van elektronica-ontwerpen, heeft de bijzondere gave om moderne elektronica op eenvoudige en heldere wijze aan de man te brengen.

Daardoor zijn de behandelde schakelingen ook toegankelijk voor beginners. Zelfs het multi-kanal systeem begint op een eenvoudig niveau.

ISBN 90 6082 358 3 prijs: **fl. 41,- / Bfr. 820**

Verkrijgbaar bij de elektronica- en boekhandel of rechtstreeks bij de uitgever:

Nederland:
De Muiderkring BV
02940-15210



België:
Maklu Uitgevers
03-2312900

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
bank: 48 49 54 563
giro: 83214

Directie:
Ir. S. Kremer

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

Vaste medewerkers:
J. van Emden, L. Foreman,
J.H.M. Goddijn, Ir. S.J. Hel-
lings, A.G.W.M. van Omme-
ren, J.W. Richter, Drs. Ing. C.F.
Ruyter, J. Smilde, Ing. B. Stuur-
man, J. Verstraten.

Coverfotografie:
Studio Rob Feenstra

Vormgeving:
J. Oosterdijk

Advertenties:
H.J. Olden

ABONNEMENTEN:
B. Hofman
Abonnementsprijs per jaar:
f 75,- / Bfr. 1500.
Studenten: f 60,- / Bfr. 1200.
Abonnementen worden auto-
matisch verlengd, tenzij uiter-
lijk drie maanden voor het
einde van de aflooptermijn
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.
Fax.: (2) 5219477
Abonnementen: V.U.: Steven
van de Rijt, Keesinglaan 2-20,
B-2100 Antwerpen-Deurne.
Tel. 03/324 38 90, telex:
32507 (keesng b). 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 fou-
ten.

ISSN: 0165-6104

INHOUD

10 CHIP IN onderwijsactie

Een unieke samenwerking tussen MBO, HBO en WO en een handig overzicht van opleidingen & cursussen op gebied van micro-elektronica. Dit en meer biedt het nieuwe opleidings- en scholingsprogramma CHIP IN.

12 Fuzzy logic te vaag?

De nieuwe regeltechniek Fuzzy logic is veelbelovend en populair. Maar wie verder kijkt, ontdekt belangrijke tekortkomingen. Een opheldering.

14 Scoopnieuws

Le Croy introduceert de 9300 serie 300 MHz scoops met maar liefst 1 megawoord geheugen per kanaal, 100 MS/s, pass/fail tests, enz., enz.

16 Boundary Scan Test

Er is een nieuwe standaard voor het testen van elektronische schakelingen: Boundary Scan Test/JTAG. Een nieuwe serie over de voorgeschiedenis, de noodzaak, de werking en de gevolgen van dit testsysteem.

21 Shunt stabilisatoren

Shunt stabilisatoren hebben als voordeel boven normale zeners dat de gestabiliseerde spanning over het onderdeel regelbaar is. Een overzicht.

29 Hartinfarct bij computers

De hartslag van de computer is de clockfrequentie. Kan een instelbare clockfrequentie de levensduur van de computer dan verhogen?

30 Lab-praktijken

Schakeltips tegen warmteontwikkeling op printplaten, voor een betere fasekarakteristiek, ter recycling van magnetische energie en andere . . .

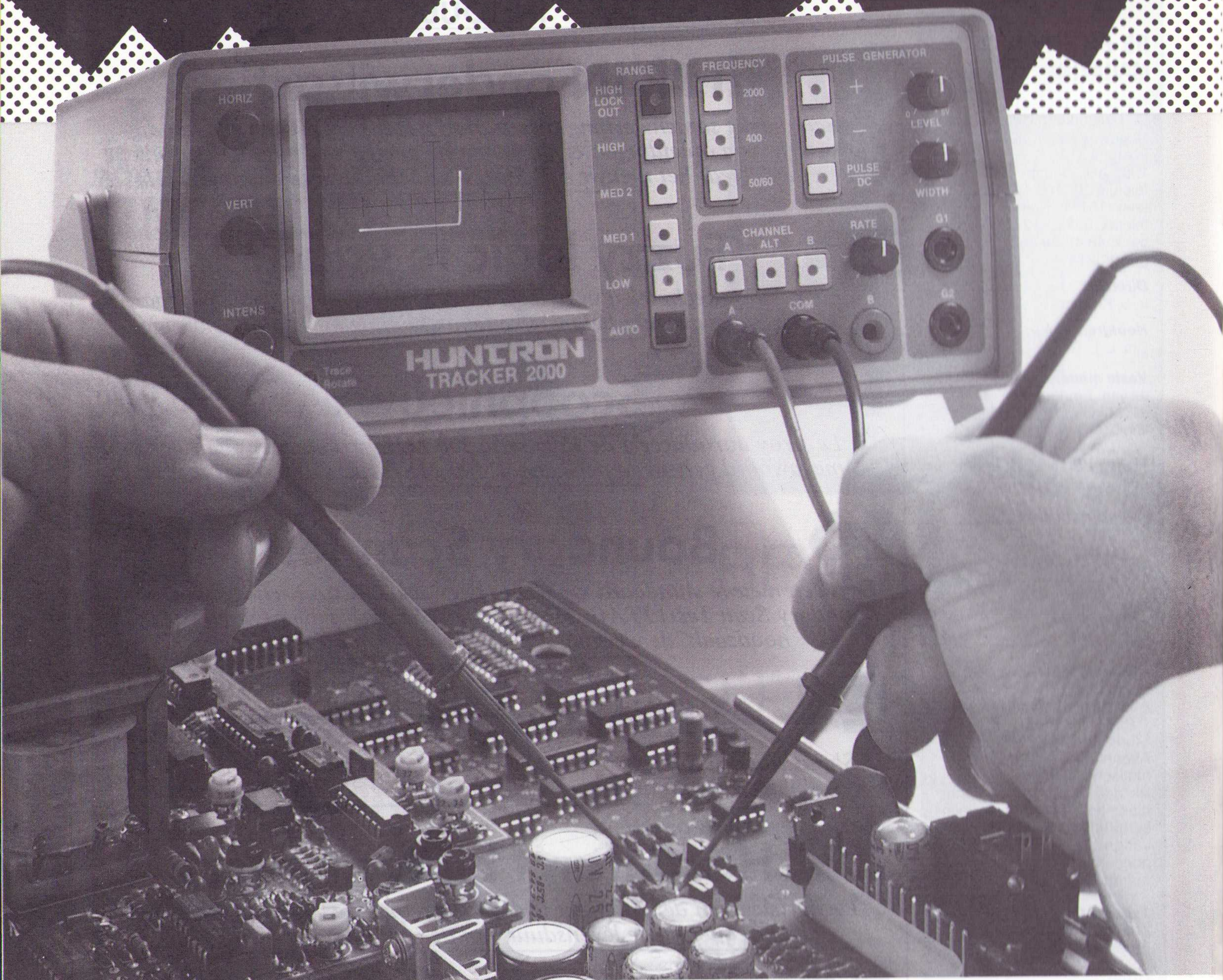
38 Universele ADA-kaart

Experimenteer en programmeer zelf en stuur uw programma op; deze universele ADA-kaart biedt een variatie aan toepassingsmogelijkheden.

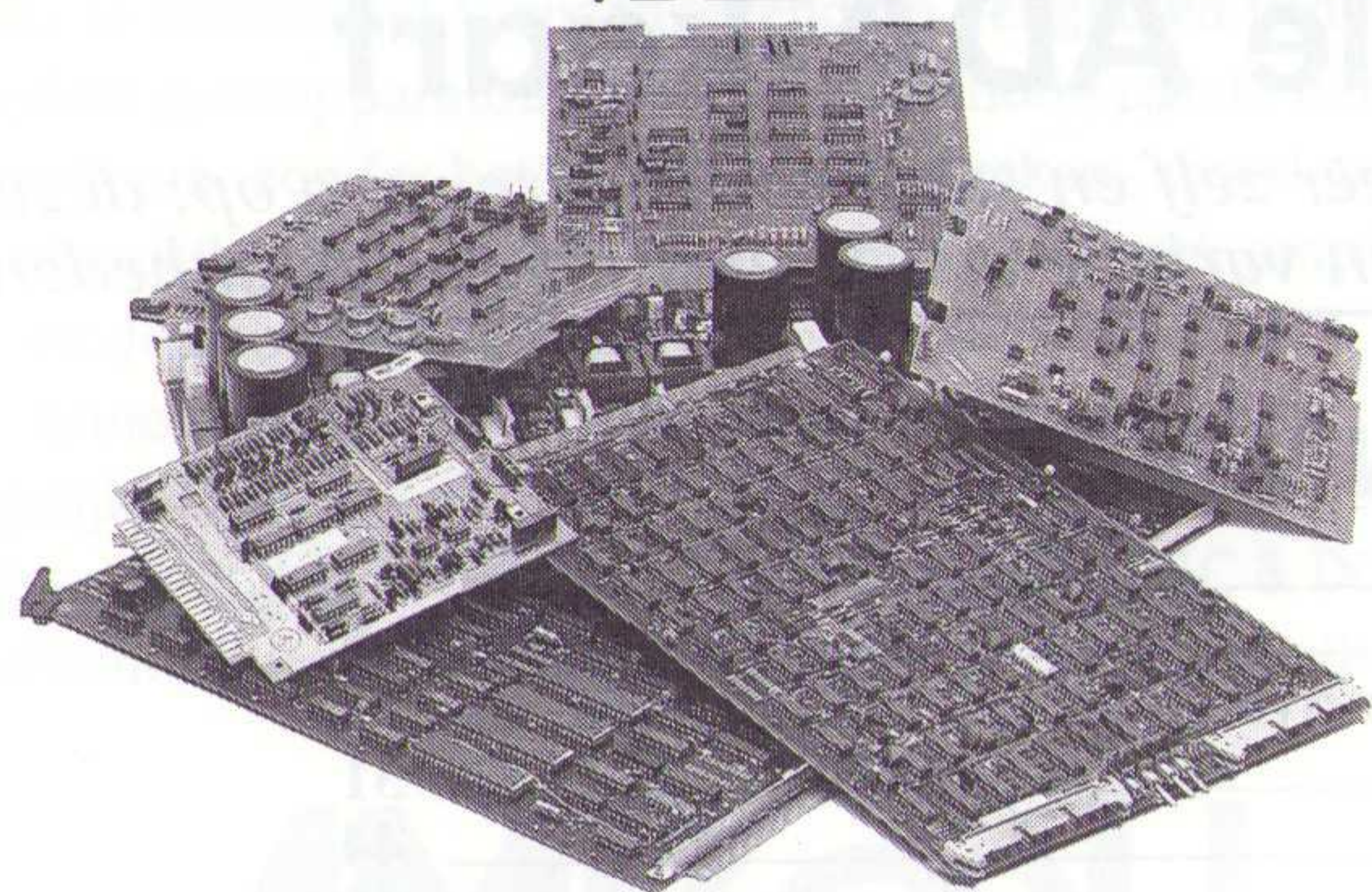
EN VERDER:

Redactioneel: _____	7
Varianieuws: _____	8
EP-Journaal, vakbladen-overzicht: _____	25
EP-Recensie: _____	31
Componentenieuws: _____	44
Produktnieuws: _____	46
Ins & Outs: _____	50
Agenda: _____	50

Cover:
Boundary Scan Test-opstelling met de Philips PM 3585
200 MHz logic analyzer.



SPANNINGSLOOS REPAREREN VAN PRINTKAARTEN.



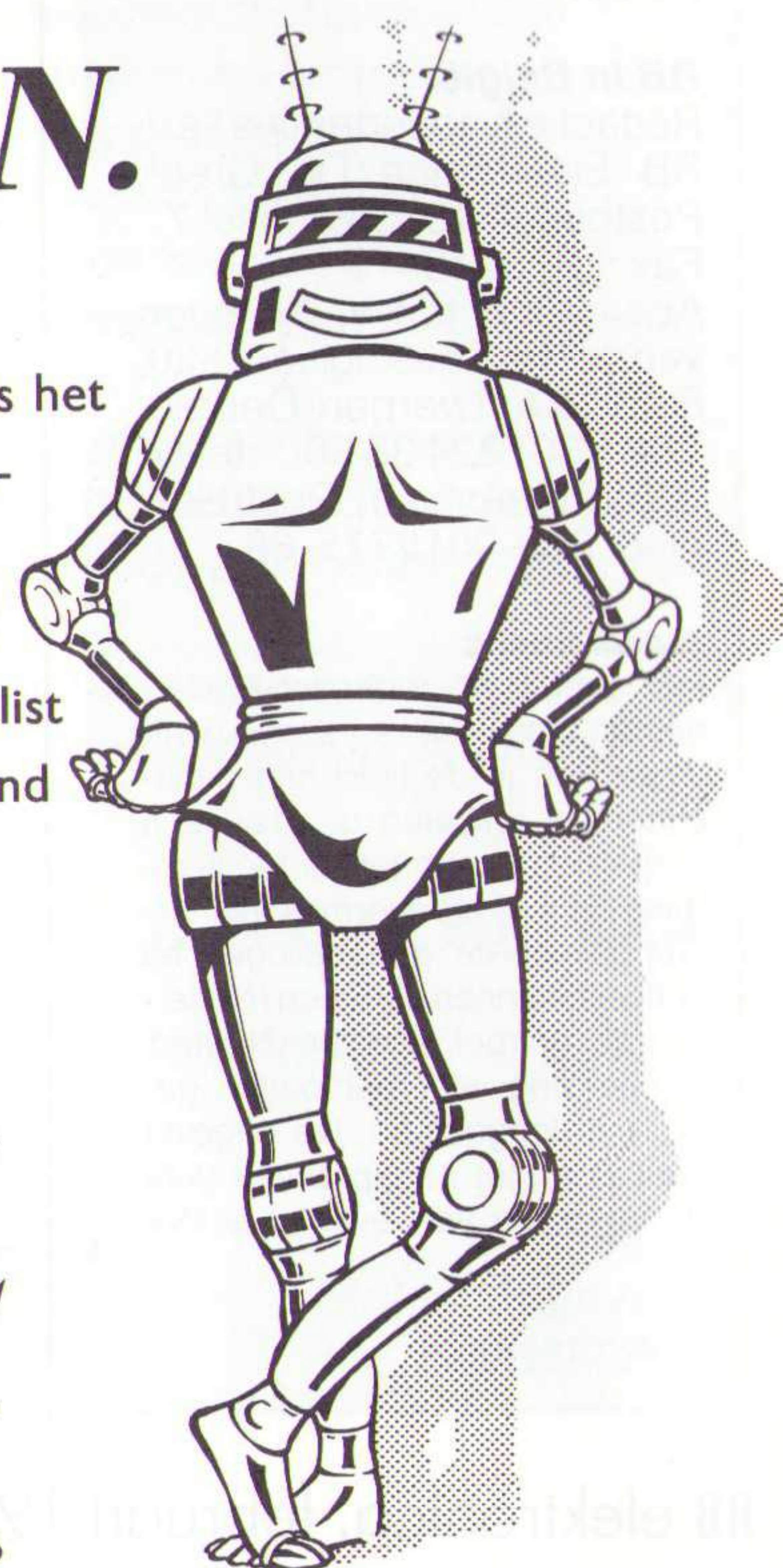
- **Spanningsloos.**
- **Zonder specifieke kennis.**
- **Zonder schema.**
- **Efficiënt.**

Met behulp van Huntron Trackers is het mogelijk op eenvoudige wijze elektronica te repareren.

Bel direct voor meer informatie of een afspraak. Onze Huntron specialist René Bos verzorgt geheel vrijblijvend een demonstratie.

Want; zien is geloven!

COMTEST
Zeker van je zaak.



VIERBAANS

Elke chip krijgt in de toekomst vier extra aansluitpennen, elke printplaat krijgt vier extra sporen. Het lijkt weinig als we bedenken dat er al chips zijn met meer dan 400 aansluitpennen. Maar, last but not least, zij vormen het klavertje vier van de nieuwe, officieel geaccepteerde teststandaard Boundary Scan Test (BST).

Elektronica wordt steeds complexer en kleiner. Het einde lijkt grenzeloos ver weg. Tegelijkertijd worden de grenzen van de huidige testtechnologieën langzamerhand bereikt. Steeds meer stemmen gaan er op om al in de ontwerpfase van schakelingen rekening te houden met de testbaarheid achteraf ('Testability', zie onder andere RB Elektronica 11/1991).

Testen is een onmisbaar element in de hele produktieweg die een produkt doorloopt voordat het op de markt wordt gebracht. Samen met de ontwikkelingskosten nemen de testkosten van hoogwaardige elektronica tegenwoordig vaak tot bijna 90% van de totale produktkosten in beslag! En bovendien gaan de technische ontwikkelingen zo snel dat de totale ontwikkelings-, test- en fabricagetijd van een produkt vaak veel langer is dan de eigenlijke commerciële levensloop. Als dat blijkt, is ingrijpen vaak al te laat. Wil de elektronica industrie op langere termijn gezond blijven, dan moeten de kosten en tijd die aan ontwikkeling en testen worden besteed teruggedrongen worden!

Ontwikkelingskosten worden voor een belangrijk deel 'beperkt' door internationale samenwerking van elektronica-fabrikanten. Maar hoe zit het met testen?

Ook op gebied van testen blijkt internationale samenwerking nodig. Reden waarom Philips in 1985 het initiatief nam om de belangrijkste elektronica-producenten van Europa om de tafel te krijgen en een nieuwe test-standaard te ontwikkelen.

De nieuwe testmethode moest in staat zijn de tot dan toe toegepaste drie niveau's in het testproces te vervangen: te weten bij de fabricage van de hoog geïntegreerde chips (Very Large Scale Integrated), na het plaatsen van de componenten en tijdens service-werkzaamheden. Een uitdaging die dan ook consequenties zou hebben op uiteenlopende niveau's: voor fabrikanten, ontwerpers, producenten en service-technici.

De nieuwe standaard moest bovendien universeel zijn, zodat IC's en produkten van diverse fabrikanten voortaan volgens één universele standaard getest konden worden. Een niet geringe opgave!

De elektronica industrie bleek echter zo doordrongen van de problemen dat de 'Joint European Test Action Group' (JTAG) – onder leiding van Philips – er in slaagde in minder dan vijf jaar tijd een wereldwijd (!) geaccepteerde standaard te ontwerpen. Zelden kwam een industriële standaard sneller tot stand.

Het enthousiasme voor de nieuwe testprocedure bleek ook buiten Europa groot, zowel in Amerika als Japan. Inmiddels is de nieuwe standaard een feit. De Europese en Amerikaanse standaardisatie-instituten (IEEE en ANSI) hebben de standaard goedgekeurd als 1149.1 ofwel 'Boundary Scan Test'.

BST werkt op systeem-niveau, net zoals de traditionele on-board testsystemen, maar scant daarbij wél het systeem af op chip-niveau. Dit is een zeer fundamenteel verschil en bovendien een technologische doorbraak. Gevolg is wel, dat er een geheel nieuwe generatie chips voor ontworpen moet worden. Inmiddels stijgt het aanbod van fabrikanten wel snel. Maar het zal nog zeker tien jaar duren voordat het merendeel van de elektronica bevattende produkten die we gebruiken afgestemd is op de nieuwe testprocedure.

Uit eerste onderzoek bij Philips – dat de eerste BST-produkten ook gebruikt bij de ontwikkeling van andere BST-produkten, zoals de PM3580 logische analysatoren – blijkt dat Boundary Scan Test een vermindering van de totale fabricagekosten met 30% oplevert en dat de totale diagnose- en testduur met een factor 20 wordt verlaagd!

Een sterk staaltje standaardisatie!!

Rogér van Domburg

WORDPERFECT ONDER WINDOWS

De Nederlandstalig versie WordPerfect 5.1 voor Windows is uit met alle voordelen van deze grafische gebruikersinterface. Het pakket is volledig uitwisselbaar met WP5.1 voor DOS en bevat bovendien specifieke functies die optimaal gebruik van de grafische omgeving mogelijk maken. Met de lineaal zijn opmaakfuncties direct toegankelijk: tabuleren, marges, regelafstand en uitvullen. Kolommen en tabellen zijn gemakkelijker te realiseren met knoppen op de lineaal en dit geldt ook voor het selecteren van lettersoorten, lettergrootte en de weergeefvorm.

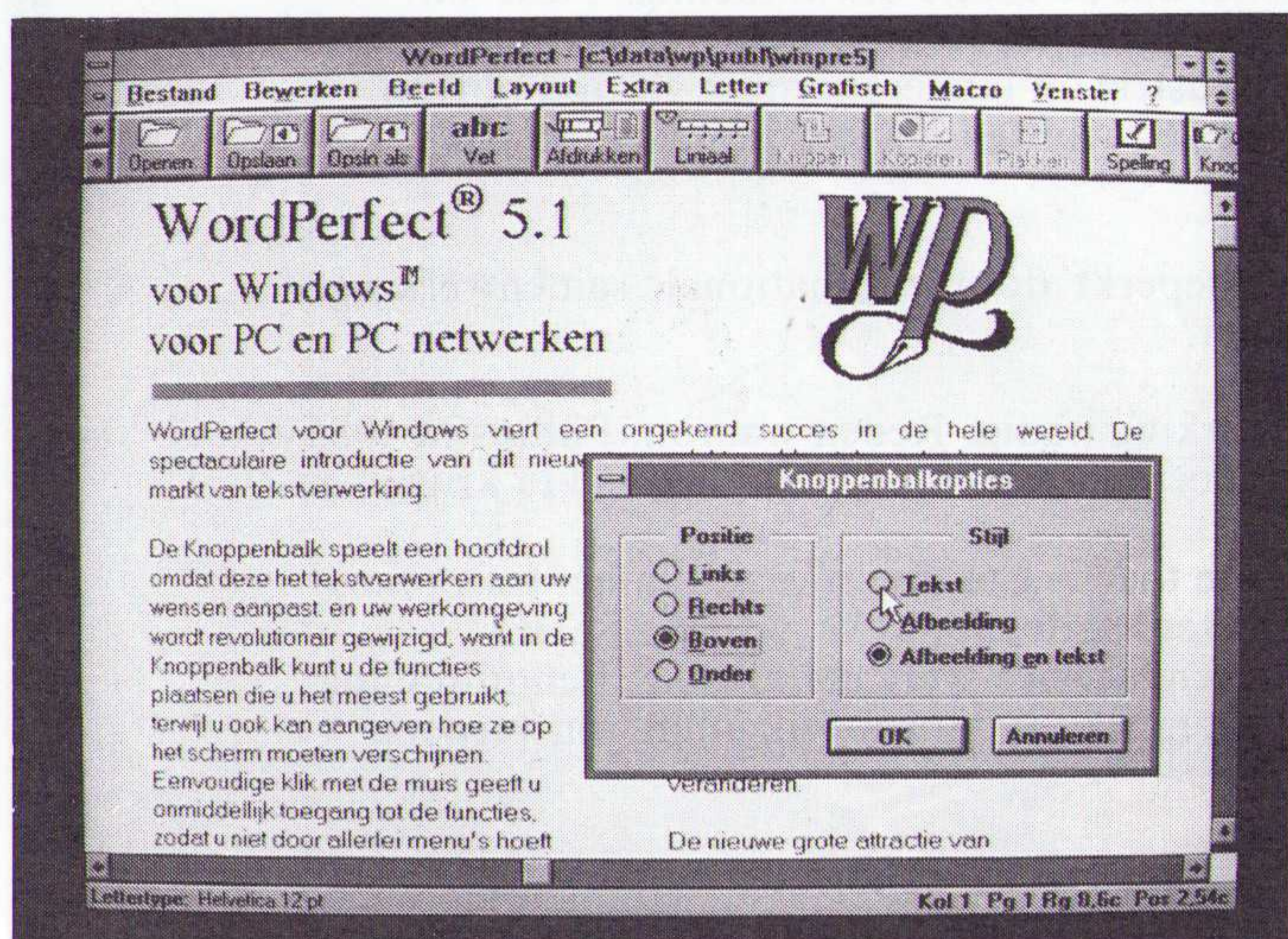
Een knoppenbalk maakt het onderbrengen van veel gebruikte

WordPerfect onder Windows met enkele knoppenbalkfuncties.

functies onder knoppen op het scherm mogelijk. Wordt een knop aangeklikt, dan wordt de functie uitgevoerd. Een gebruiker kan zoveel knoppenbalken maken als gewenst en deze kunnen worden getoond met tekst, afbeelding of beide.

Op het grafische bewerkingscherm worden de lettersoorten en grafische afbeeldingen samen getoond. Met de muis kan een afbeelding worden vergroot of verkleind en op elke plaats van de pagina worden gezet. De tekst rond een afbeelding wordt automatisch uitgevuld. Importeren van grafische formaten, zoals Windows metafiles en bitmaps, is mogelijk.

Inl.: WordPerfect, Capelle a/d IJssel, tel. 010-4070100.



SUCCESS VOOR EUROPESE DIGITALE TELEVISIE

Het pan-Europese project voor digitale televisie (VADIS) heeft succes geboekt tijdens een recent uitgevoerd testprogramma van het International Standardization Organization (ISO). Door de ISO/IEC werden in Japan tests uitgevoerd naar de beeldkwaliteit van 32 digitale video-compressie-algoritmen. Hiervan werden er elf voorgesteld door het VADIS-project, waarvan sommige werden beoordeeld als beste.

Het VADIS-project richt zich op de ontwikkeling van audiovisuele codeertechnieken die nodig zijn om volledige digitale televisie thuis en op kantoor mogelijk te maken. Aan het project nemen 34 bedrijven uit 13 Europese landen deel. Na de definitie van een algoritme testmodel, als basis voor experimenten en verdere ontwikkeling, zullen in 1993 veldproeven starten.

MICRO-ELEKTRONICA SCHOOL

De TU Eindhoven wil starten met een onderzoeksschool micro-elektronica en opto-elektronica. Dat geldt ook voor het onderzoeksgebied katalyse. In beide gevallen gaat het om

onderzoek van internationaal niveau en dat strategisch past in het nationale wetenschaps- en technologiegebied.

Inl.: TU Eindhoven, tel. 040-472278.

SAMENWERKING VOOR EUROPESE STANDAARDS

Nu de binnengrenzen van de Europese markt verder zijn geopend, moet er een meer samenhangend standaardisatiebeleid komen. De drie Europese standaardisatie-organisaties voerden hiertoe op 3 en 4 december een eerste discussie: CEN (European Committee for Standardization) CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization) en ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Andere deelnemers waren topindustriëlen en Europese organisaties als vakbonden, industriële verenigingen, consumenten groeperingen en overheidsorganen. Achtergrond is het streven naar één geharmoniseerde markt met pan-Europese concurrentiekracht. Om dit te bereiken zijn er nu drie comités opgericht die de coördinatie tussen de drie instellingen moeten regelen. Alle deelnemers uitten bovendien de wens om met regelmaat dergelijke conferenties te organiseren.

Van belang is onder meer de toekenning van 1500 kHz van het HF spectrum voor omroep-

doeleinden waarvan circa 700 kHz beneden 10 MHz, een 50 MHz band van 2570 tot 2620 MHz voor 'satellite sound broadcasting' en de 21.4 tot 22 GHz band voor breedband-HDTV omroep via satelliet. Voor een toekomstige openbaar mobiel telecommunicatienetwerk stelt CEPT voor in het jaar 2000 de 1900 tot 2025 MHz band beschikbaar te krijgen, gevolgd door de 2100 tot 2200 MHz band in 2010.

Op 6 mei 1991 richtte de CEPT een nieuw orgaan op: de European Radiocommunications Committee (ERC). Dit comité verricht onder andere een studie naar de (nieuwe) gebruiksmogelijkheden van het frequentiespectrum, met name tussen 3400 MHz en 31 GHz en boven 105 GHz. De komende 15 jaar zullen er in dit frequentiegebied veel nieuwe diensten worden aangeboden. Er hangt nog heel wat boven ons hoofd.

Inl.: European Radiocommunications Office, Kopenhagen, tel. +45-32 961 819, fax. +45-32 961113.

VIDEOTEX POPULAIR

In één jaar is het aantal oproepen naar Videotex ruim vertienvoudigd, van 160.000 in 1990 naar 1.705.000 in 1991 (eerste kwar-

taal). Ruim 100.000 Nederlanders gebruiken Videotex al regelmatig. Videotex slaat dus aan, maar of dit blijft met de komende tariefsverhoging in januari 1992 (25 tot 50 cent meer per minuut) is de vraag.

WARC 1992

De International Telecommunication Union (ITU) organiseert van 3 februari tot 3 maart weer de World Administrative Radio Conference. Landen die lid zijn van de Conference of European Postal and Telecommunications Administrations (CEPT) hebben een aantal voor-

stellen uitgewerkt die hier aan bod komen. De voorstellen hebben betrekking op het toekennen van nieuwe (tussen-)frequenties voor onder andere HF (Korte Golf) omroep, HDTV per satelliet, toekomstige wereldwijde openbare mobiele telecommunicatiesystemen en mobiele satelliet toepassingen.

Wist U...?

er in Nederland en in Duitsland meer verkeerde telefoonverbindingen tot stand komen dan bij voorbeeld in de Verenigde Staten of Frankrijk? De oorzaak van dit verschijnsel ligt in het getalensysteem. De volgorde van de cijfers bij het kiezen verschilt van de vol-

gorde bij het uitspreken van het getal:

321: driehonderd één-entwintig

321: three hundred twenty one

Tegenwoordig zou men dit probleem met een kleine software-procedure in de centrale kunnen oplossen... □

JWR

EERSTE 64 Mbit GEHEUGENCHIP

Nog geen jaar nadat Siemens AG en IBM Corporation een contract ondertekenden voor de gemeenschappelijke ontwikkeling van de 64-Megabit-DRAM (Dynamic Random Access Memory) zijn de eerste monsters in december 1991 gereedgekomen. Met een capaciteit van exact

67.108.864 bit kunnen met deze geheugenchip meer dan 3.000 pagina's tekst worden opgeslagen. Wanneer de chip op de markt wordt geïntroduceerd, werd niet bekend gemaakt. Naar verwachting val de serieproductie medio jaren negentig van start gaan.

MARKT

* **Sensycon**, producent van sensoren, temperatuurmeettechniek en procesautomatisering, is overgenomen door **Hartmann & Braun** (015-158055).

* **Ericsson Components Europe** heeft **Powerbox Benelux** (01652-18745) aangesteld als Benelux distributeur.

* **Moletron Detector** (m.n. opto-el.) Inc. wordt voortaan vertegenwoordigd door **Te Linde Systems** (08360-40804).

* **Siemens AG** (070-3983446) in de VS heeft de PLC en TIL-STAR activiteiten van **Texas Instruments** verkregen door overname van de TI Industrial Controls divisie.

* **Simac** (040-582911) is exclusief

vertegenwoordiger geworden van Incircuit testers van **Tera-dyne**.

* **Trenew VME bus backplanes** worden sinds december vertegenwoordigd door **A.V.E.** (078-138288).

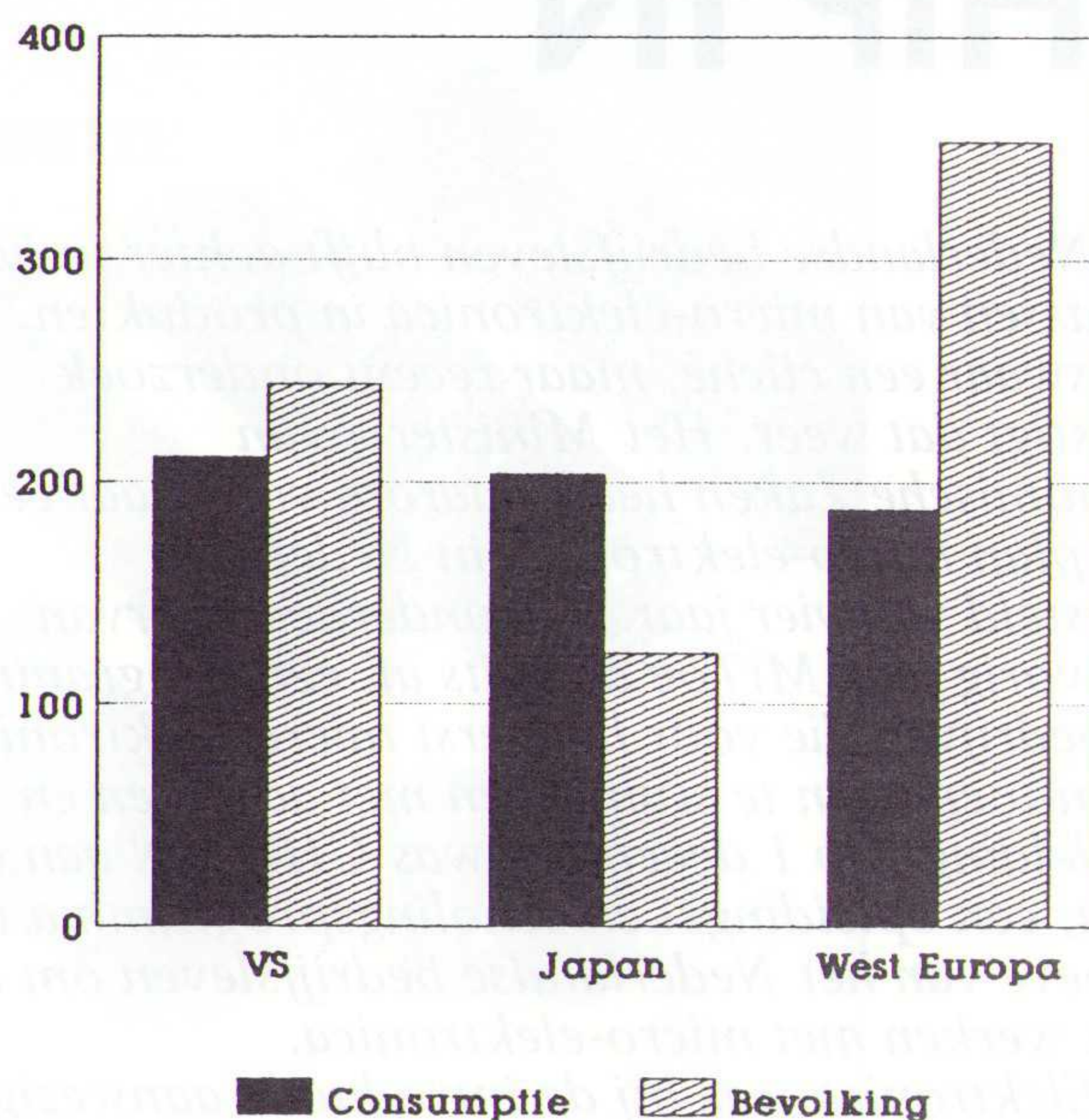
* **Rohde & Schwarz Nederland B.V.** (03402-40900) heeft de vertegenwoordiging en verkooprechten verworven van het Amerikaanse bedrijf **Kinometrics/Truetime**.

* **Philips** heeft een licentie verleend aan het Japanse **Alpine Electronics** voor de productie van Digital Compact Cassette producten.

* **SIM Holland B.V.** (01820-19855) is sinds 1 januari exclusief importeur voor Nederland van **Telco IR** detectiesystemen.

Elektronica Markt 1990

Consumptie (Mld. \$)
Bevolking (Mln.)



Cons./inwoner resp. 864, 1660 en 533\$

Fuzzy Logic

MGC



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

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

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

Deel 2 gaat over de gerealiseerde toepassingen van de Fuzzy Logic theorie, speciaal over gebruiksmogelijkheden in expertsystemen en in de meet- en regeltechniek:

Temperatuurregelingen, omkeerbare pendels, vage regelingen in de vrachtwagentechniek en in huishoudelijke apparatuur.

Enkele afbeeldingen geven de huidige stand der ontwikkelingen weer van Fuzzy Logic toepassingen in apparatuur.

Bij deze Duitstalige uitgave is een diskette (5 1/4") gevoegd, die de bronteksten bevat van de belangrijkste voorbeeldprogramma's.

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

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



Nieuw actieprogramma opleiding & scholing micro-elektronica

CHIP IN

Het Nederlandse bedrijfsleven blijft achter in het toepassen van micro-elektronica in produkten. Weliswaar een cliché, maar recent onderzoek bevestigt dat weer. Het Ministerie van Economische Zaken heeft daarom vorig jaar een werkplan micro-elektronica in Nederland opgesteld van vier jaar. Als onderdeel hiervan beet vorig jaar MiToe de spits af, een programma om bedrijven die voor het eerst micro-elektronica willen toepassen te stimuleren met adviezen en begeleiding. Op 1 december was CHIP IN aan de beurt, een opleidings- en scholingsprogramma ten behoeve van het Nederlandse bedrijfsleven om te leren werken met micro-elektronica. RB Elektronica was bij de introductie aanwezig.

Wat weet een manager nu van micro-elektronica? Weinig of helemaal niets! Toch is het vaak het bedrijfsmanagement (inclusief directeuren/eigenaars) dat beslissingen neemt over de toepassing van micro-elektronica. Deze tegenstrijdigheid is nu een belangrijke drijfveer achter de noodzaak van CHIP IN.

Volgens de projectleider van het actieplan, de heer drs. J. Biesheuvel, is MiToe een zusterprogramma van CHIP IN. „Beiden hanteren min of meer op dezelfde doelgroep: het Midden- en Klein Bedrijf (MKB). Verschil is dat MiToe zich richt op produktontwikkeling en CHIP IN op scholing en opleiding.” De achterliggende filosofie is eenvoudig: wil een bedrijf micro-elektronica kunnen toepassen dan gaan daar twee stadia aan vooraf: allereerst *bewustwording* en daarna *besluitvorming*. MiToe richt zich op de *toepassing*; bewustwording en besluitvorming zijn een zaak van opleiding en scholing. „Het aanbod is compleet. Er zijn voldoende opleidingen in Nederland. Echter, deze twee zijn nauwelijks een zaak van de Research & Development-afdelingen, maar van directeuren/eigenaars.

En juist bij hen is behoefte aan opleiding.” Immers de technologische ontwikkelingen gaan zeer snel.

Verrassende cijfers

Volgens Prof. ir. M.P.J. Stevens, voorzitter van de coördinatiecommissie, zal de micro-elektronica (ME) zich over tien jaar in een situatie bevinden waarbij: computers werken met een snelheid van 1 gigabit per seconde; een hard disk 10 Gbyte opslagcapaciteit biedt op 3,5 inch en communicatie verloopt met 1 Tbit per seconde.

Van de verwachtingen voor de nabije toekomst terug naar de werkelijkheid van vandaag. Recent onderzoek (nulmeting) onder 2.600 bedrijven (machinebouw, elektrotechnisch, transportmiddelen, instrumenten & optische industrie) heeft volgens hem een aantal belangrijke resultaten opgeleverd. De belangrijkste zijn:

* Slechts 5% van de 2.200 bedrijven die repondeerden is echt gebruiker van micro-elektronica, dat wil zeggen: maakt eigen produkten voor-

zien van ME, heeft eigen ontwikkeling plus op een of andere wijze R&D. „Dus zo'n 110 bedrijven hebben in eigen beheer een produkt met ME bedacht.”

* Van de bedrijven die geen ME in hun produkten toepassen, heeft slechts 4% concrete plannen om te starten met toepassing.

* De beslissers over toepassing van ME zijn directeur/eigenaar of functionaris voor verkoop/marketing. Slechts in 9% van de gevallen betreft het een R&D functionaris.

Voorlopige conclusie: „De meeste Nederlandse bedrijven hebben een manco aan voldoende diepgaande kennis van de mogelijkheden van toepassing van Micro-Elektronica in produkten.”

Tel daarbij op de volgende feiten:

* Ondernemers zijn vooral geïnteresseerd in resultaten op korte termijn.

* De kennis-infrastructuur is onduidelijk en ontoegankelijk.

* Er is onvoldoende multidisciplinair onderwijs (dit belemmert de invoering van ME).

* Het Hoger Beroeps Onderwijs is te weinig beroepsgericht.

* Technische Universiteiten hebben een te lange levertijd voor opdrachten van het bedrijfsleven.

Het beeld dat uit deze eerste onderzoekscijfers spreekt, biedt dus weinig perspectief voor een goede concurrentiepositie van het Nederlandse bedrijfsleven. CHIP IN is een directe reactie op deze situatie.

Praktische aanpak

Het actieprogramma CHIP IN is in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken ontwikkeld door de NEHEM, de Nederlandse Herstructureringsmaatschappij. Voor dit instituut is het accent duidelijk verschoven van *herstructurering* tóen (m.n. jaren 70), naar *innovatie* nú.

Wat houdt het programma in? Allereerst zijn er twee introductiecurssussen ontwikkeld voor bedrijven, die nog onvoldoende op de hoogte zijn van de mogelijkheden die het toepassen van ME in produkten biedt. De *Algemene Introductiecurssus* is bestemd voor managers uit het MKB. Doel is het geven van een algemene oriëntatie op en aangeven van de problematiek rond innovatie van produkten. De nadruk ligt hierbij op de toepassing van ME in produkten (curssusduur: zes dagdelen, kosten: f 1.850,-).

De *Technische Introductiecurssus* is ook bedoeld voor het technisch kader uit het MKB en maakt deelnemers bekend met de toepassingsmogelijkheden van ME (onderwerpen: PLC's, sensoren/actuators, micro-controllers, digitale programmeerbare bouwstenen en datacommunicatie; curssusduur: vijf dagdelen, kosten: f 1.050,-).

Deze introductiecurssussen zullen door het HBO en MBO op diverse plaatsen in het land worden gegeven, te beginnen in februari met drie regio's: Den Haag/Rotterdam, Eindhoven/Helmond en Enschede/Ede. Redenen voor deze keuze zijn o.a. de aanwezigheid van geschikte opleidingen en de relevante regionale infrastructuur (CME, IC's) in deze gebieden. J. Biesheuvel: „In principe is

CHIP IN gericht op het MKB in de regio, niet op het dag- onderwijs. Indien er voldoende animo is, zullen in 1992 ook andere regio's volgen." De algemene coördinatie verloopt via de NEHEM, in de regio's via de CME's.

Een tweede accent van CHIP IN is het 'Overzicht ME-opleidingen'. Bedrijven die reeds ME in hun produkten hebben opgenomen, hebben vaak behoefte aan verdere gespecialiseerde kennis. Speciaal voor hen is een praktisch overzicht gemaakt van alle thans beschikbare opleidingen, cursussen en seminars met gedetailleerde gegevens. Deze gids wordt bovendien aangevuld met bedrijfsopleidingen.

Een derde onderdeel van CHIP IN is de mogelijkheid voor ondernemingen om op basis van hun opleidingsplannen een bijdrage te krijgen (max. 50%) in de verschuldigde cursusgelden. Hiervoor is f 500.000,- gereserveerd (voor CHIP IN als geheel 2,8 miljoen gulden).

Uniek in het CHIP IN actie-programma is volgens prof. Stevens „het feit dat MBO, HBO en universiteiten nu samen kijken naar opleidingen om via het onderwijs tot produkten met ME te komen. Daar zijn heel wat discussies aan voorafgegaan." Samenwerking is dus het devies bij CHIP IN.

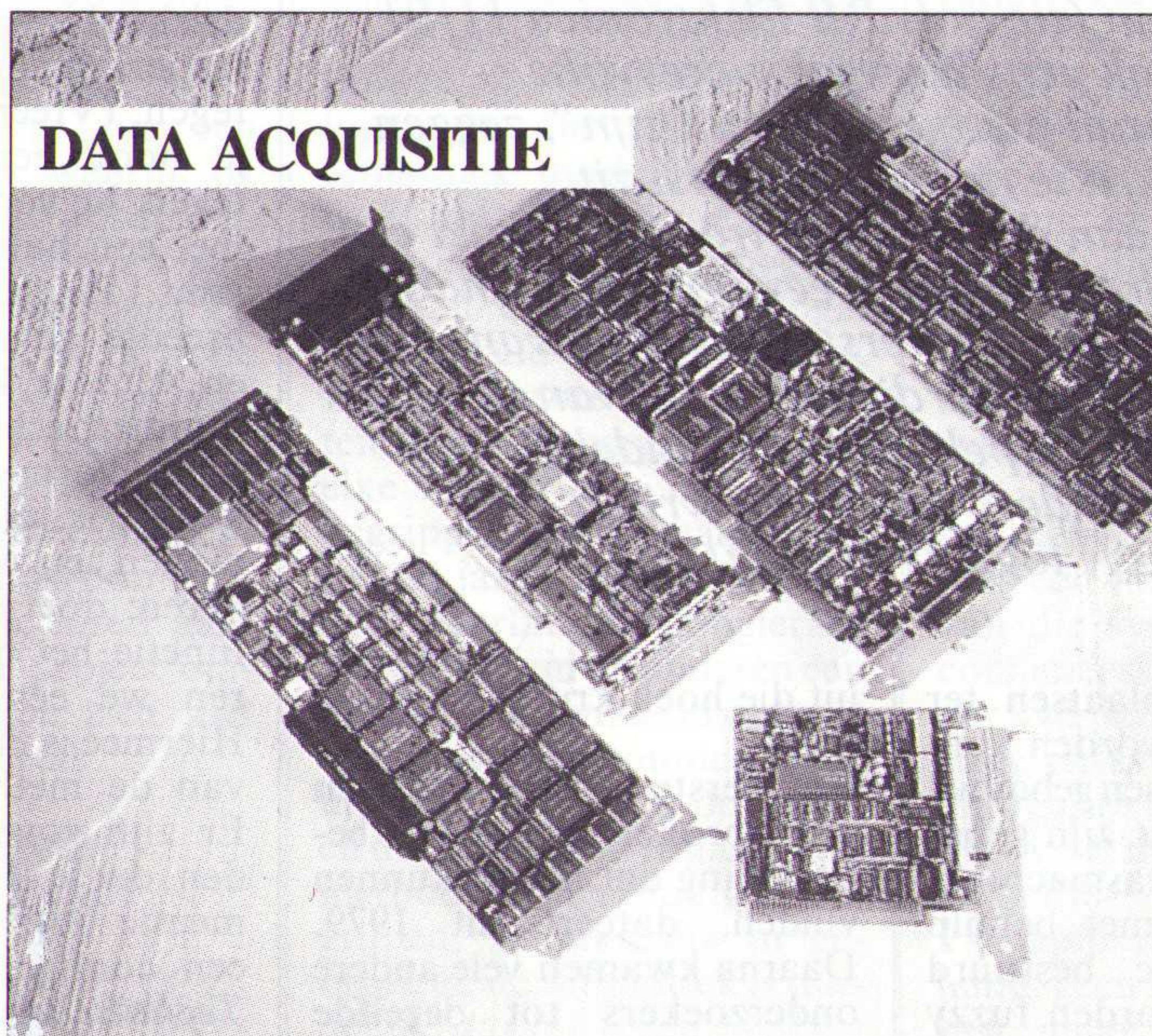
Inlichtingen

* *Algemeen:* N.V. NEHEM (tel. 073-122490)

* *Alg. intro-cursus:* Hogeschool Enschede (tel. 053-871279/280); Hogeschool Eindhoven (tel. 040-605375/441); Haagse Hogeschool (tel. 070-3495230/333)

* *Techn. intro-cursus:* VMTS, De Bilt (tel. 030-219811).

Kies de juiste componenten voor uw Data Acquisitie Systeem



De juiste componenten voor uw Systeem

Computer	Functies	Software/Programeertalen
<input type="checkbox"/> PC/XT/AT	<input type="checkbox"/> Analoge input	<input type="checkbox"/> MS-DOS
<input type="checkbox"/> PS/2	<input type="checkbox"/> Analoge output	<input type="checkbox"/> MS-Windows
<input type="checkbox"/> EISA	<input type="checkbox"/> Digitaal I/O	<input type="checkbox"/> Pascal
<input type="checkbox"/> Macintosh	<input type="checkbox"/> Timing I/O	<input type="checkbox"/> C
	<input type="checkbox"/> Digitale signaalverwerking	<input type="checkbox"/> BASIC

Gratis Katalogus: (01720) 45761



National Instruments biedt U de grootste keuze van hard- en software voor data acquisitie, om U de gelegenheid te geven de juiste componenten voor Uw applicatie te kiezen.

Onze serie kaarten voor data acquisitie heeft een maximale sampling rate van 1 MSamples/s met een resolutie van 16 bits, tot zes analoge output-kanalen, tot 96 digitale I/O lijnen en tot 10 counter of timers. Een groot aantal accessoires voor de signaalconditionering compleeteert ons hardware-programma.

National Instruments biedt U verschillende mogelijkheden om Uw data acquisitie systeem te programmeren. De NI-DAQ™-software, die bij elke kaart

meegeleverd wordt, ondersteunt het programmeren m.b.v. high-level-functies voor standaard-programmeertalen zoals Pascal, C en Basic. Applicatie-software zoals LabVIEW® en LabWindows® maken het programmeren voor U nog gemakkelijker.

De gratis catalogus met Uw keuzemogelijkheden ontvangt U, indien U de bijgaande kaart terugstuurt of het nummer 01720-45761 belt.



Netherlands BV
Bedrijfsweg 1
NL-2404 CB Alphen a/d Rijn

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

©Copyright 1991 National Instruments Corporation. All rights reserved.

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

Kantttekeningen bij Fuzzy logic

Fuzzy logic is te vaag

Fuzzy logic is in (zie ook RB Elektronica 11/91 en 12/91). „Kijk eens hoeveel succesvolle toepassingen er al niet gerealiseerd zijn”, zeggen voorstanders. „Wie nu nog tegen is, zit vastgebakken aan de ‘westerse traditie’ of ziet een ‘mogelijke bedreiging van weer een stukje markt’.” Tegenstand kan ook onverstandig zijn, want met fuzzy logic is geld te verdienen. Paul van der Vet maakt op een begrijpelijke wijze duidelijk waar volgens tegenstanders de schoen wringt. Conclusie: Fuzzy logic is te vaag!

Op veel plaatsen ter wereld worden kennisystemen gebouwd die op fuzzy logic zijn gebaseerd. Er zijn wasmachines en metro's die met behulp van fuzzy logic bestuurd worden en er worden fuzzy chips gebakken. Fuzzy logic sluit beter aan bij de manier waarop mensen denken dan 'klassieke logica', en met fuzzy logic kun je veel problemen oplossen die anders onoplosbaar zijn. Alleen met fuzzy logic is het mogelijk machines te laten redeneren met begrippen als 'groot', 'klein', 'lang', 'kort'. enz. Professor Dr. A. J. van der Wal voorspelt dat over tien jaar 70% van de regelsystemen met fuzzy logic is uitgerust. Tot zover het verhaal dat je tegenwoordig in kranten, tijdschriften en boeken kunt lezen. Mijn reactie is gericht op het artikel van J. van Emden in RB Elektronica van november 1991. Voor Van Emden kunnen vele andere namen ingevuld worden; ik richt me juist op dat artikel omdat ik er van uit mag gaan dat u het gelezen heeft. Het gebruikelijke propaganda-verhaal vóór fuzzy logic is in de ogen van velen niet overtuigend. Fuzzy logic dateert uit 1965 en trok aanvankelijk weinig aandacht. Om de uitvinder, Zadeh, heeft zich in de daarop volgende 25 jaar een groep aanhangers verzameld met eigen congressen en eigen tijdschriften. Een doorbraak naar de geaccepteerde voornaamste stroming van het kennis-technologisch onderzoek is in al die jaren niet gerealiseerd. Integendeel, er kwam

uit die hoek kritiek op fuzzy logic. Het eerste artikel met een uitgesproken negatieve beoordeling dat ik heb kunnen vinden, dateert uit 1979. Daarna kwamen vele andere onderzoekers tot dezelfde conclusie. Broodnijd kan niet de reden zijn geweest, want de commerciële belangstelling voor fuzzy logic pas ongeveer vijf jaar oud. Nu die commerciële belangstelling snel gegroeid is, kan ik niet veel meer doen dan de oude argumenten tegen fuzzy logic herhalen: de beschuldiging van broodnijd neem ik op de koop toe.

Tegenstanders

Het hoofdbezwaar tegen fuzzy logic komt er op neer, dat het zo vaag is. Het is volstrekt onduidelijk wat de 'lidmaatschapsfunctie' en de 'waarheidsfactor' nu precies voorstellen. We weten wat een waarheidsfactor *niet* is: het is geen kans uit de waarschijnlijkheidsrekening. Maar wat dan wel? In het jargon van de logica wordt gezegd, dat de *semantiek* (zeg maar, de betekenis) van de lidmaatschapsfunctie en de waarheidsfactor niet gedefinieerd is. De vraag naar de semantiek van de lidmaatschapsfunctie en de waarheidsfactor is geen academische scherp-slijperij. Als we precies zouden weten wat een waarheidsfactor is, zouden we ook in staat zijn om een lidmaatschapsfunctie te kiezen op grond van ondubbelzinnige criteria. Dat kunnen we nu niet. In de literatuur komen we

driehoekige, klokvormige en trapeziumvormige functies tegen. (Vreemd genoeg kom je nooit een andere vorm tegen, bij voorbeeld een klok met een bult aan de linkerkant.) Per basisvorm kan de breedte gevarieerd worden; en verdere kunnen we ook symmetrische of asymmetrische vormen kiezen. De keuze is alleen lokaal te maken, en wel door uitproberen: doet een driehoekige functie het niet, dan proberen we een andere vorm. Hiermee is meteen het succes van de methode verklaard. Er zijn zoveel vrijheidsgraden, dat je al proberend in de meeste gevallen uitkomt op een configuratie die werkt. *Technisch* gesproken heb je dan je doel bereikt.

Technologisch gesproken zijn we niet veel wijzer geworden. Omdat de werkende configuratie door beproeving tot stand is gekomen, is het onmogelijk om slaag- en faalfactoren te identificeren. Hooguit verwacht ik ervaringskennis als: bij metro-treinstellen moet een driehoekige functie voor de snelheid en een trapeziumvormige functie voor de remkracht gekozen worden; voor het begrip 'leeftijd' van leden van de bevolking moet een klokvormige functie gekozen worden, enzovoort. Het *waarom* van al deze keuzen blijft onduidelijk.

Als we dus een nieuwe toepassing willen realiseren, moeten we weer van voor af aan beginnen. Dat kost tijd en geld. Als we wel geweten hadden wat de lidmaatschapsfunctie betekende, hadden we direct de juiste keuze kunnen maken.

Het voornaamste bezwaar tegen fuzzy logic is nu geschetst. De semantiek van de centrale begrippen is niet gedefinieerd. Nogmaals, ik heb dat niet verzonnen; het argument is minstens twaalf jaar oud. Ik ben tot dusver geen goede weerlegging tegengekomen. Integendeel, ieder nieuw artikel bevestigt de kritiek: het is goed mogelijk om met fuzzy logic werkende systemen te realiseren, maar

als je ze gemaakt hebt, weet je niet waarom ze werken. Dat is al 25 jaar zo, en al 25 jaar is het niet gelukt om het probleem op te lossen door een goede semantiek te definiëren. Ik kan het hierbij laten, maar het is verhelderend om kort in te gaan op een paar argumenten die door voorstanders worden aangevoerd.

Voorstanders

Het meest sprekende voorbeeld in het artikel van Van Emden is dat van een regelsysteem van de Technische Hochschule te Aken. Dit systeem regelt de remkracht van een auto op basis van de snelheid en de afstand tot de auto die er vóór rijdt. Dat is een simpel systeem met twee sensoren (een snelheidsmeter en een afstandsmeter) en één actuator (die de remkracht regelt). De sensoren leveren informatie in de vorm van getallen. Als de actuator traploos werkt, kan ik een formule verzinnen die de remkracht uitdrukt als functie van de sensorwaarden. Als de actuator in stappen werkt, kan ik een reeks uitdrukkingen verzinnen voor drem-pelwaarden: „Als snelheid groter dan **X** en afstand kleiner dan **Y**, rem dan met kracht **hard**”, enz. In feite is dat laatste precies wat het beschreven systeem doet, want als u de moeite neemt om het voorbeeld door te rekenen, houdt u zo'n reeks uitdrukkingen voor drem-pelwaarden over. U kunt hetzelfde resultaat bereiken zonder gebruik te maken van fuzzy logic; het enige dat u nodig heeft, is de bekende formule $F = ma$. Die formule zou u ook bij de fuzzy aanpak moeten gebruiken, want bij de ontwikkeling van een fuzzy systeem zult u willen controleren of de door u gekozen lidmaatschapsfuncties er inderdaad voor zorgen dat de auto's niet op elkaar botsen.

Met deze toelichting wil ik niet suggereren dat Van Emden de zaken verkeerd voorstelt. Van Emden zegt uitdrukkelijk dat regelproblemen heel goed met behulp van klassieke methoden op te lossen zijn. Wel stelt hij dat vele problemen met fuzzy logic eenvoudiger opgelost kunnen worden. Ik heb 'eenvoudiger' gelezen als 'sneller', en ik heb dat zelf getest voor

het voorbeeld met de auto's. Daarbij heb ik bij de fuzzy aanpak ook de lidmaatschapsfuncties opnieuw bepaald. Het zou oneerlijk geweest zijn om direct uit te gaan van de functies die Van Emden geeft; in een echte toepassing moeten we ook altijd eerst de lidmaatschapsfuncties bepalen. De uitkomst is, dat ik langer deed over de fuzzy aanpak juist door de tijd die het me kostte om de lidmaatschapsfuncties te bepalen. De keus die ik uiteindelijk heb gemaakt, komt grotendeels overeen met die van de ontwerpers van het systeem. Dat is vrijwel zeker maar één keus uit vele. Door het grote aantal vrijheidsgraden zullen er veel andere keuzen zijn die werken. Het voorbeeld overtuigt dus niet.

Ik wil niet zeggen dat klassieke methoden altijd sneller tot een oplossing leiden dan fuzzy logic. Maar de claim dat het met fuzzy logic zo snel gaat, lijkt mij vooral snog onbewezen. Ik zou graag eens het resultaat zien van een goed vergelijkend onderzoek. Laat twee teams die geen contact met elkaar

hebben hetzelfde regelprobleem oplossen. Het ene team gebruikt fuzzy logic, het andere team gebruikt een klassieke methode. Beide teams houden nauwkeurig bij hoeveel tijd ze nodig hebben om de uiteindelijke, werkende oplossing te bereiken. Ik ben benieuwd.

Nog interessanter zou een onderzoek zijn waarin de teams gevraagd wordt om een reeks verschillende regelsystemen te ontwerpen. Zo krijgen we ook inzicht in de praktische uitwerking van het hoofdbezwaar tegen fuzzy logic. Het hoofdbezwaar voorspelt immers dat een eventuele snelheidswinst door fuzzy logic weer verloren gaat bij het volgende project omdat de ervaringen zich niet lenen tot hergebruik.

Alternatieve omgang met vaagheid

Een tweede veelgehoord argument van voorstanders van fuzzy logic is, dat alleen fuzzy logic in staat is om met vage begrippen om te gaan. Dat is

niet waar. Een recent boek, 'Uncertainty and vagueness in knowledge-based systems' van R. Kruse, E. Schwecke en J. Heinsohn (Springer Verlag, 1991), behandelt vele numerieke methoden om met onzekere en vage begrippen om te gaan. De meeste methoden zijn beter dan fuzzy logic, in die zin, dat de semantiek duidelijk is. Dat heeft wel een prijs: de meeste methoden die in dat boek besproken worden, zijn nogal ingewikkeld en vergen ook vaak een grote rekencapaciteit. Dat bezwaar treft niet elke manier om met 'vage' begrippen om te gaan. Een tiental jaren geleden hebben de Nederlandse hoogleraar Van Benthem en anderen een methode ontwikkeld om met begrippen als 'sommige', 'de meeste', 'minstens de helft', en dergelijke om te gaan. Die methode is eenvoudig te begrijpen, gemakkelijk in gebruik en de semantiek is duidelijk.

Nog een laatste opmerking. Het is onjuist om begrippen als 'lang' en 'kort' vaag te noemen. Ze zijn niet vaag maar kwalitatief. Kwantita-

tieve informatie ontbreekt als ik iemand 'lang' noem, en ook fuzzy logic kan me niet aan die informatie helpen. In plaats van een surrogaat voor meer precieze informatie te kiezen, kan ik het kwalitatieve karakter van de uitspraak serieus nemen. 'Lang' wordt dan gedefinieerd door middel van een aantal kwalitatieve uitspraken zoals „als X lang is, is X langer dan iemand die kort is." Ik kan alle kennis die ik heb over 'lang' en 'kort' in zulke zinnen uitdrukken. Kennissystemen zijn goed in staat om met kwalitatieve uitspraken om te gaan; dat is juist een van de sterke punten van die systemen. Als u de conclusies van een systeem dat kwalitatief redeneert over 'lang' en 'kort' onbevredigend vindt, dan komt dat omdat u het systeem onvoldoende informatie heeft meegegeven. De oplossing ligt voor de hand: geen fuzzy logic gebruiken, maar gewoon informatie toevoegen. □

Dr. P.E. van der Vet is universitair docent bij de Groep Kennistechnologie, vakgroep Informatiesystemen, Faculteit Informatica van de Universiteit Twente.

NEUTRIK & BERNSTEIN



- Professionele konnektoren
- Vele uitvoeringen leverbaar

- Professioneel gereedschap
- Complexe gereedschapskoffers
- Stof- en regendichte koffers
- Ook lege koffers verkrijgbaar



Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

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

display
Elektronika

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

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



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
INB EEN HANDZAAM EN COMPACT
INSTRUMENT.

FLUKE 80 SERIE

83-85-87

3 1/4 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 GEMIDDELDE
- * UITSTEKENDE EMI AFSCHEMMING, BEDRIJFSTEMPERatuur VAN -20 TOT +50 C
- * BEVEILIGD TEGEN OVERBELASTING OP ALLE BEREIKEN 1000 V EFFECTIEF
- * DE GARANTIE OP DEZE METERS IS 3 JAAR OP ONDERDELEN EN ARBEIDSLOON
- * NU MET VOLLEDIGE NEDERLANDSE GEBRUIKSAANWIJZING



**Nu in prijs
verlaagd!**

ANDERE FLUKE MULTIMETERS EN ACCESSOIRES LEVEREN WIJ OOK UIT VOORRAAD

UITGEBREID FOLDERMATERIAAL ZENDEN WIJ U GAARNE TOE

STUUT EN BRUIN B.V.

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

300 MHz, 1 megawoord geheugen, 100 Ms/s, pass/fail-tests, enz., enz.

Nieuwe digitale scoops van LeCroy

Woorden schieten tekort. De Amerikaanse specialist LeCroy brengt een aantal nieuwe digitale oscilloscopen op de markt met opmerkelijke eigenschappen. De nieuwe serie 9300 wordt gekenmerkt door geheugens van 1 megawoord per kanaal! Dat betekent dus dat er van ieder ingangssignaal een miljoen punten worden ge-'sampled' en opgeslagen! Zou men een dergelijk bereik printen met een resolutie van 100 dots per inch, dan zou de uitdraai ongeveer 250 meter lang zijn! En er is nog meer...

De nieuwe serie scoops van LeCroy bestaat uit model 9310L met twee kanalen en model 9314L (afb. 1) met vier kanalen, ieder met een bandbreedte van 300 MHz. Per meetkanaal wordt een ADC toegepast met een woordbreedte van 8 bit en een maximale samplefrequentie van 100 Ms/s. De ingangen kunnen dus met een snelheid van 10 ns worden bemonsterd.

De apparaten hebben de onderstaande features:

* Automatische *setup* voor repeterende signalen via zelfverklarende menuschermen.

Afb. 1 De nieuwe LeCroy 9314 L digitale oscilloscoop.



* Een zogenaamde 'sequence mode', waarbij het 1 MB woordgeheugen wordt opgedeeld in meerdere geheugens, zodat men meerdere snelle random-achtige signalen kan meten. Hierbij worden ook de triggertijdstippen geregistreerd (afb. 2). Door het segmenteren van het geheugen kan men deze verschijnselen individueel vastleggen zonder de horizontale resolutie op te offeren.

* Uitgebreide *trigger*faciliteiten, waarbij getriggerd kan worden op logische ingangcondities, op snelle glitches (fastglitch), op kortstondige uitval van het signaal (dropout), op pulsbreedte en zelfs op frequentieveranderingen in het signaal.

15-Jun-88 15:35:18		SEQUENCE TIMES of Chan 1 of 50 Segments	
		First Trig Time: 15-Jun-1988 15:15:24.1	
Previous TRACE (R)	Duration	: 55.145 s	
Next	1)	0 ns	
	2)	766.239 998 ms	
	3)	1.909 615 995 s	
History	4)	2.603 663 993 s	
	5)	3.475 727 991 s	
Up SCROLL (D)	6)	4.794 415 988 s	
Down	7)	6.627 935 983 s	
	8)	8.405 503 979 s	
	9)	10.441 775 974 s	
Absolute/Relative	10)	16.395 359 959 s	
	11)	18.338 767 954 s	
Return	12)	19.548 415 951 s	

Afb. 2 Het registreren van de triggertijden van ieder geheugensegment op het scherm.

* Geheugenkaarten met capaciteiten van 4 of 8 megawoord die als achtergrondgeheugen kunnen worden gebruikt. Iedere gebruiker kan dus zijn of haar eigen geheugenkaart in het apparaat aanbrengen. Dergelijke geheugenkaarten hebben een veel grotere opslag dan floppy's en werken bovendien veel betrouwbaarder en sneller dan een floppy disk drive. De kaarten voldoen aan de Personal Computer Memory Card International Association Standard (PCMCIA).

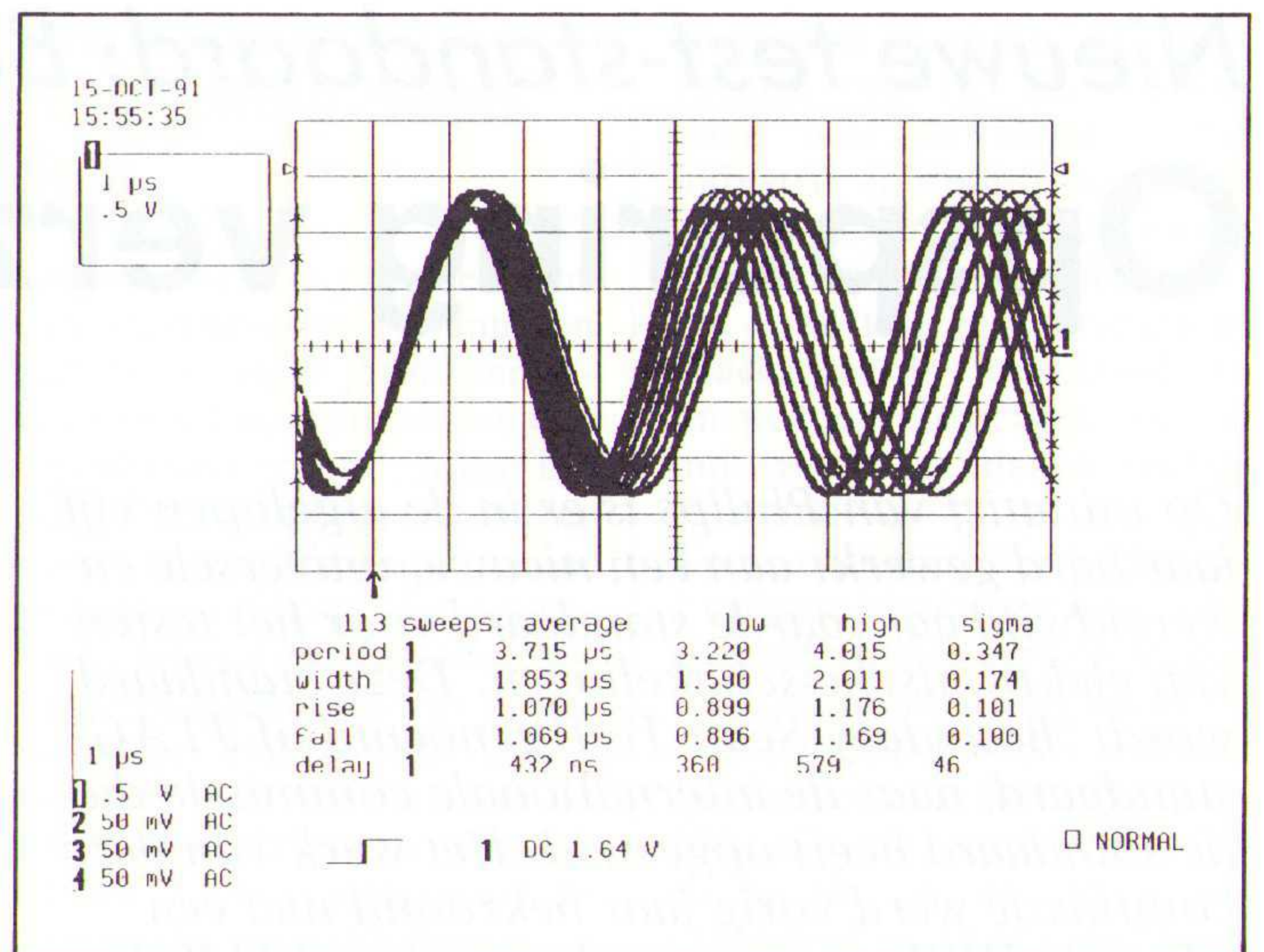
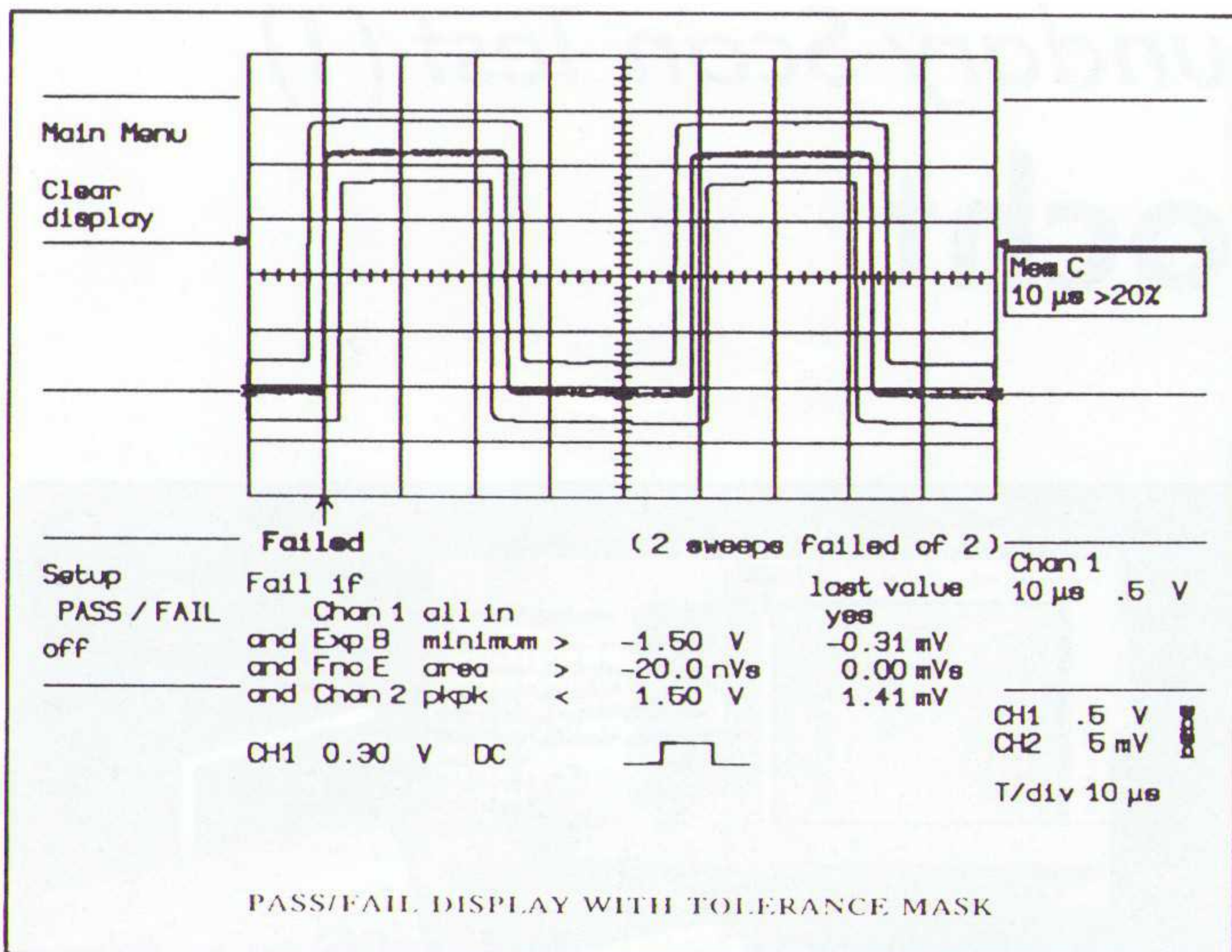
* Mogelijkheid tot uitbouw naar *signaalbewerkingen* met ongeveer 20 rekenkundige signaalbewerkingen en Fourier Analyse.

* Ingebouwde *pass/fail-testing*. Hierbij worden signaalparameters of signaalvormen getest ten opzichte van door de gebruiker in te stellen waarden of referentie golf-

vormen, zogenaamde maskers. Wanneer de ingestelde condities tijdens de meting worden bereikt of overschreden kan de oscilloscoop een van de onderstaande acties ondernemen:

- stoppen met het bemonsteren;
- een screendump van het scherm maken;
- de emting automatisch in het geheugen bewaren;
- de meting automatisch op een geheugenkaart vastleggen;
- een waarschuwingssignaal genereren (een beep);
- een TTL-compatibele puls genereren.

Deze pass/fail meting kan op 25 signaalparameters worden uitgevoerd, waaronder amplitude, punten binnen of buiten een masker, gebied tussen de cursoren, duty cycle, daal- en stijgtijd, overshoot, gemiddelde signaalwaarde en maximum/minimum. De pass/fail-test kan worden uitgevoerd op iedere willekeurige combinatie van



Afb. 3 Een voorbeeld van de pass/fail-registratie op het scherm.

vier parameters. Zoals reeds beschreven kan men ook een vormmasker definiëren, dat wordt opgeslagen in het geheugen. Nadien kunnen de metingen worden vergeleken met dit masker (afb. 3).

* Voor telecommunicatie toepassingen zijn onder andere alle CCITT-normen beschikbaar op een geheugenkaart. Het apparaat kan alle binnekomende signalen vergelijken met dit CCITT-masker en vervolgens ook nu weer een pass/fail-test uitvoeren.

* De resolutie van het scherm

Afb. 4 Statistische berekeningen op een reeks metingen.

bedraagt 810 bij 693 pixels, hetgeen dus meer is dan de resolutie van een Super-VGA computerscherm (800 bij 600).

* Op metingen kunnen automatisch statistische bereke-

ningen worden uitgevoerd (afb. 4), waarbij, zoals in het voorbeeld, de minimale en maximale waarden van signaalparameters over een groot aantal metingen worden berekend, alsmede de afwijkingen van het gemiddelde.

Inl.: LeCroy BV, Valkenswaard, tel. 04902-89285.

t+t: Operationele Versterkers

H.Meyer

Omslagontwerp: Letty Krijger-Annokkeé

Operationele versterkers of OPAMPS zijn elektronische componenten, die voor veel verschillende doeleinden in de elektronica worden toegepast vanaf voorversterker tot sturelement in de meest complexe industriële regelprocessen. Het gevolg hiervan is een zeer uitgebreide reeks van verschillende typen OPAMPS met verschillende specificaties en prestaties leverbaar.

Dit boek gaat in op de juiste keuze van de verscheidene typen, gebaseerd op gebruik en op welke bijzonderheden speciaal moet worden gelet. De hier gepubliceerde OPAMP-schakelingen geven aanleiding tot verder experimenteren in ontwikkelstadium tot volwaardig functionerende schakelingen met behulp van operationele versterkers. De beschrijving voor het nabouwen van de gepubliceerde circuits is duidelijk en compleet weergegeven.

Uit de inhoud:

- Praktische grondbeginselen en basisbegrippen
- NF versterkers voor laag vermogen
- Meetschakelingen
- Oscillatoren
- Begrenzers
- Tijdvertragingen
- Elektronische schakelaars
- Rekencircuits
- Aktieve filters



Bestelno.: 027716
Prijs: fl. 38,50
ISBN 90 6082 354 0

voor Nederland:
De Muiderkring B.V.
Postbus 313
1380 AH WEESP
Telefoon 02940-15210
Fax: 02940-12782



Verkrijgbaar bij elektronica- en boekhandel



voor België:
Maklu
Sommerstraat 13-15
2018 Antwerpen
tel. 03 - 2312900
fax 03 - 2332659

Nieuwe test-standaard: Boundary Scan Test (1)

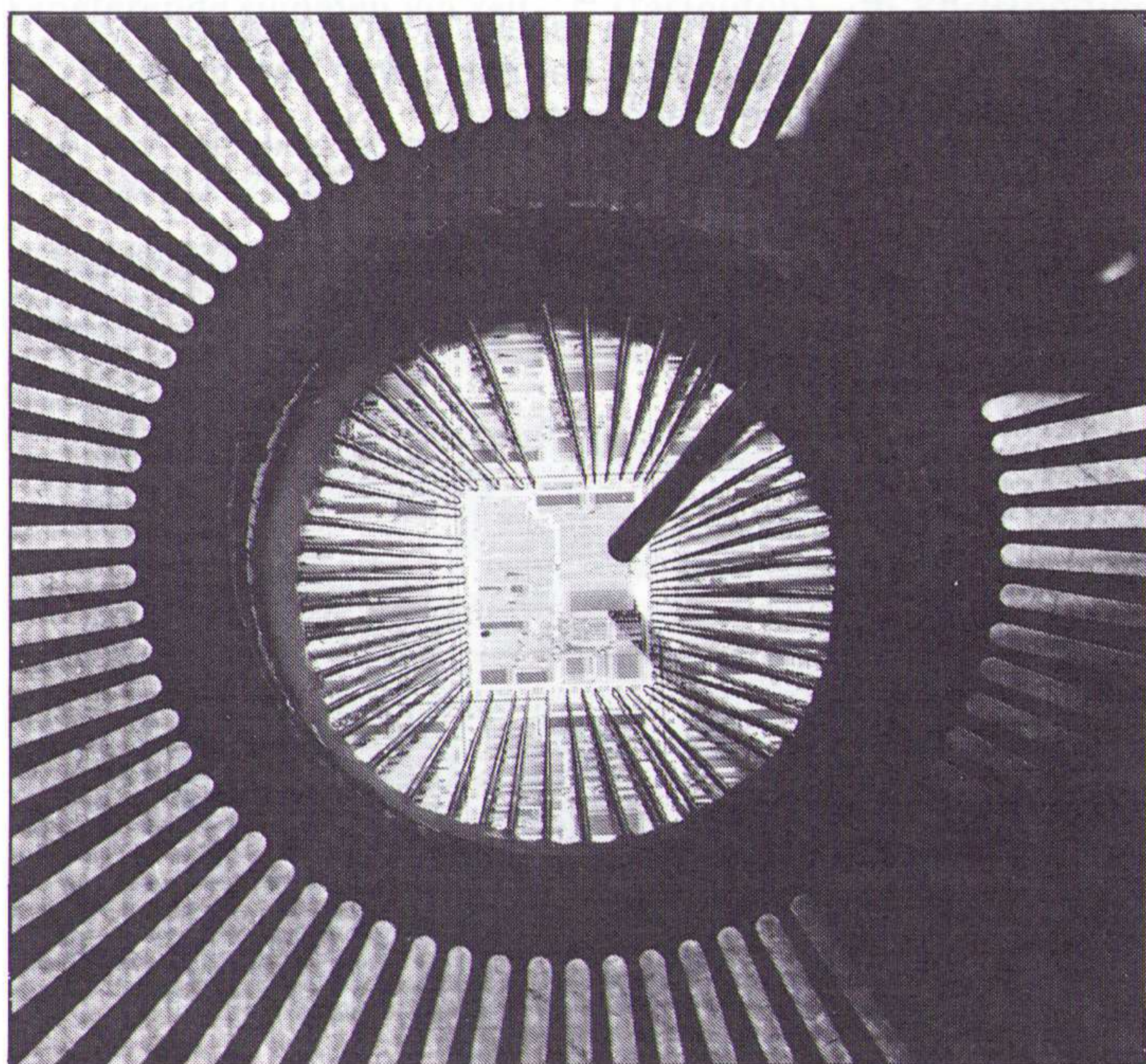
Opsporing verzocht

Op initiatief van Philips is er in de afgelopen vijf jaar hard gewerkt aan een nieuwe, universele en wereldwijd aanvaarde standaard voor het testen van elektronische schakelingen. Deze standaard wordt 'Boundary Scan Test' genoemd of JTAG-standaard, naar de internationale commissie die de standaard heeft opgesteld. Het werk van deze commissie werd vorig jaar bekroond met een officiële IEEE acceptatie als standaard 1149.1. Ook de ANSI heeft BST als internationale standaard geaccepteerd.

De wereldwijde introductie van BST heeft belangrijke consequenties voor IC-fabrikanten, ontwerpers, producenten en service-technici. Wat ontbrak er dan aan de huidige testmogelijkheden en wat biedt BST méér?

Boundary Scan Test betekent meer dan vier extra printbanen en vier extra pootjes voor elk IC. BST is vooral van belang door haar mogelijkheid om fouten aan elektronische schakelingen eerder op te sporen dan met huidige testprocedures. Testen speelt natuurlijk al lang een zeer belangrijke rol in de elektronica. Maar tot voor kort moest men gebruik maken van zeer verschillende protocollen, afhankelijk van de productiefase waarin een produkt getest

Afb. 1 De traditionele manier voor het testen van chips.

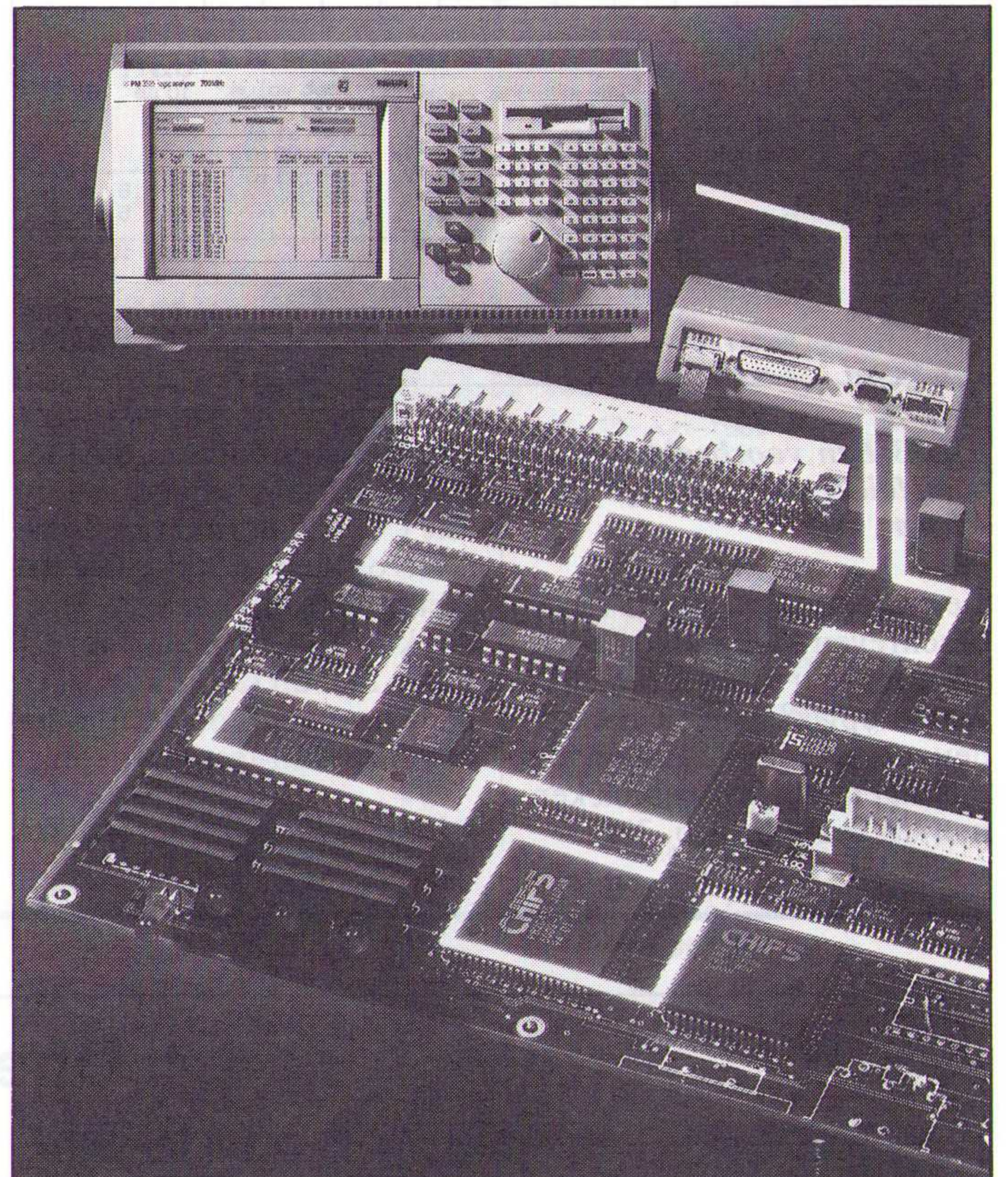


moest worden. Om de noodzaak van het invoeren van een universele testtechnologie te begrijpen, is het noodzakelijk eerst de tot nu toe gebruikte testprotocollen in het kort te beschrijven.

Voorgeschiedenis

Voor een goed begrip van Boundary Scan Test is het noodzakelijk eerst de verschillende testfasen in een productieproces te bekijken.

De eerste tests beginnen bij de fabricage van VLSI-chips. Daarvoor zijn ingewikkelde en zeer nauwkeurige mecha-



sche probes noodzakelijk, voorzien van tientallen uiterst dunne testpennen, die rechtstreeks contact maken met de geleiders op de chip (afb. 1). Maar deze technologie is niet meer in staat de steeds groter wordende complexiteit en de daaruit voortvloeiende verdere miniaturisering van chipontwerpen te volgen. Chips met meer dan 400 aansluitingen en spoorafstanden van minder dan 1 μm zijn geen uitzondering meer! Bovendien moeten voor het testen van dergelijke complexe IC's steeds nieuwe en uitgebreidere test-algoritmen ontwikkeld worden.

De tweede belangrijke testfase komt aan de orde als de onderdelen zijn samengevoegd tot een print. Ook hiervoor worden in beginsel mechanische testsystemen gebruikt, de zogenaamde naaldenbed testers (afb. 2). De print wordt op een naaldenbed gelegd, de naalden maken contact met de testpunten op de print. De test-automat, verbonden met het naaldenbed, kan op elke naald

signalen invoeren en van elke naald signalen uitvoeren. De print wordt 'van naald tot naald' getest met een aaneenschakeling van kleine testprogramma's, die in de meeste gevallen uit een testbibliotheek kunnen worden geleend. Maar ook deze techniek loopt duidelijk tegen haar eigen begrenzings aan! Dat is een gevolg van enige revolutionaire doorbraken in de PCB-technologie, zoals:

- het verkleinen van de spoorafstanden op printen tot 100 μm ;
- het toenemende gebruik van SMD-componenten, die aan weerszijden van de print worden aangebracht;
- het verkleinen van de pitch van IC-behuizingen tot minder dan 0,3 mm;
- het toenemend gebruik van multi-layer printen, waardoor vele lagen onbereikbaar worden voor de testautomaten;
- het rechtstreeks aanbrengen van chips op de print met technologieën zoals COB (Chip On Board) en TAB (Tape Automated Bonding).

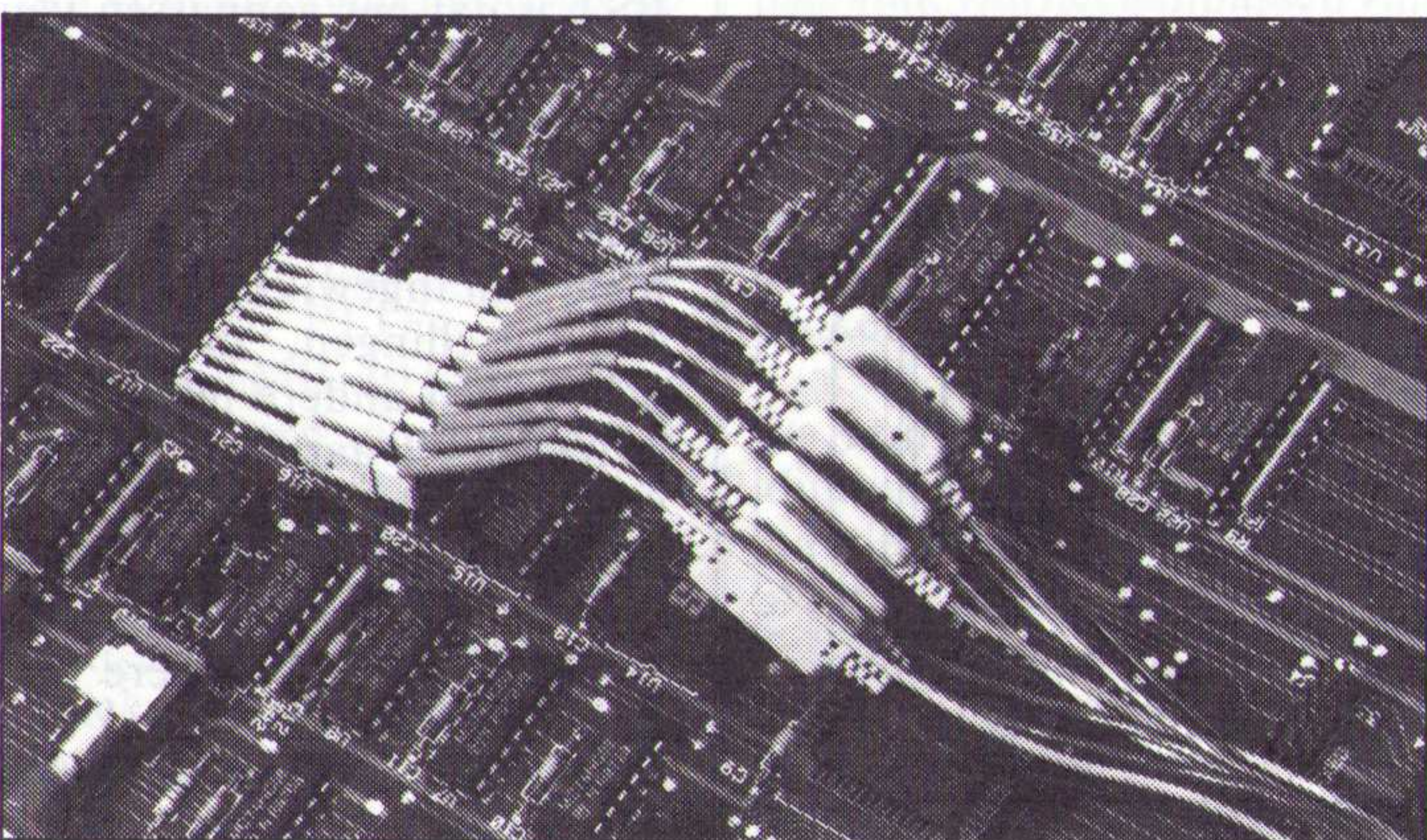


Afb. 2 Geassembleerde printen worden via dergelijke testautomaten met naaldenbedden getest.

Het gevolg is dat automatische testsystemen voor printen zo duur worden dat deze investeringen een zware aanslag plegen op de totale produktiekosten van een print!

Maar bovendien zit men nog met een ander probleem. Het schrijven van automatische testprocedures voor ingewikkelde printen neemt erg veel tijd in beslag, waardoor de ontwerp- en produktievoorwaarden van het gebruik van VLSI-chips en ASIC's weer ten dele verloren gaan. Bovendien is het tijdrovende omstellen van de naaldenbedadapters bij klein-serie pro-

Afb. 3 Voor de servicetechnicus wordt foutzoeken in zeer compacte printen steeds problematischer.



duktie niet meer rendabel te maken.

De derde testfase, degene waarmee de service-technicus te maken heeft, worstelt in nog grotere mate met de beschreven problemen. De service-technicus maakt gebruik van logische analysatoren, die via testadapters met de aansluitpennen van componenten op een print verbonden moeten worden (afb. 3). Ook dit wordt in de praktijk steeds moeilijker. Bovendien zit men met het probleem dat deze logische simulatoren met speciale adaptoren en emulatoren aangepast moeten worden aan de systeemprocessor van de te testen print.

We zien dus drie zeer verschillende testtechnologieën, die ieder tegen hun eigen begrenzing aanlopen! Het werd dus hoogste tijd dat er een geheel nieuwe benadering van het totale testprobleem werd ontwikkeld!

Ontstaan van Boundary Scan Test

De besproken problemen werden uiteraard in het midden van de tachtiger jaren wereldwijd op het hoogste niveau van de industrie erkend. Naast het zuiver technisch probleem is er namelijk nog een groot management probleem. Het is algemeen bekend dat de ontwikkelings- en testkosten van hoogwaardige elektronica tegenwoordig vaak tot 90% van de totale produktkosten in beslag nemen. En bovendien gaan de technische ontwikkelingen zo snel dat de totale ontwikkelings-, test- en fabricagetijd van een produkt vaak veel langer is dan de eigenlijke commerciële levensloop. Het management heeft daardoor vaak geen enkele mogelijkheid om op tijd in te grijpen als blijkt dat het kosten/batenquotient van een nieuw produkt dreigt scheef te groeien. Het reduceren van de ontwikkelings- en testkosten en idem tijd is de enige mogelijkheid om de elektronische industrie op langere termijn gezond te houden!

Op initiatief van Philips werd op 6 november 1985 in Eindhoven een congres georganiseerd, waarop de belangrijkste elektronica-produkten van Europa uitgenodigd werden om op het hoogste niveau over deze problematiek van gedachten te wisselen. Iedereen was zo doordrongen van de problemen dat er onmiddellijk een studiegroep werd gevormd die de naam JETAG kreeg, letterwoord voor 'Joint European Test Action Group'. Participanten waren onder andere British Telecom, Bull, Plessey, ICL, Alcatel, Ericsson, Nixdorf, Siemens en Thomson. De doelstelling van deze groep was op zo kort mogelijke termijn een nieuwe testmethode te ontwerpen, die niet alleen oplossingen bood voor de toenmalige problemen, maar ook in staat moest zijn in te spelen op toekomstige technologische ontwikkelingen. Deze nieuwe testmethode moest universeel zijn en in staat zijn de tot dan toe toegepaste drie niveau's in het testproces te vervangen. Er moest bovendien een universele standaard ontwikkeld worden, waardoor het mogelijk werd IC's en produkten van diverse fabrikanten volgens één universele

standaard te testen. Een niet geringe opgave! Maar blijkbaar was de elektronische industrie zo doordrongen van de problemen dat deze groep er in geslaagd is in minder dan vijf jaar tijd een wereldwijd geaccepteerde standaard te ontwerpen. Zelden kwam een industriële standaard sneller tot stand!

Toen namelijk bleek dat de Europese ideeën ook buiten dit continent aansloegen en Motorola, National Semiconductor, Intel, AMD, Xilinx, Texas Instruments, AT&T, DEC en IBM aansluiting zochten, werd de naam van de werkgroep veranderd in JTAG, de 'Joint Test Action Group'. Onder voorzitterschap van de Heer Colin Maunder van British Telecom werd een technisch comité gevormd dat de technische specificaties van de nieuwe standaard moest uitwerken. Daarnaast werd een plenair comité opgericht onder leiding van de heer Harry Bleeker van Philips Eindhoven. Dit plenair comité had tot taak de aanbevelingen van het technisch comité in een voor iedereen acceptabele vorm te gieten.

Reeds in 1987 werd een eerste voorstel, 'JTAG Architecture for Loaded-Board Testing Version 1.0' op de vergadertafel van het plenair comité gelegd. In 1988 kwam het technisch comité met versie 2.0. Deze versie werd voorgelegd aan de 'Computer Society's Test Technology Committee' van de IEEE. En toen ging het erg snel. In februari 1990 werd de technische aanbeveling 'IEEE Standard Test Port and Boundary Scan Architecture' als IEEE-standaard 1149.1-1990 internationaal goedgekeurd. Nog in augustus van hetzelfde jaar volgde de ANSI (American National Standards Institute) het IEEE op en erkende de standaard.

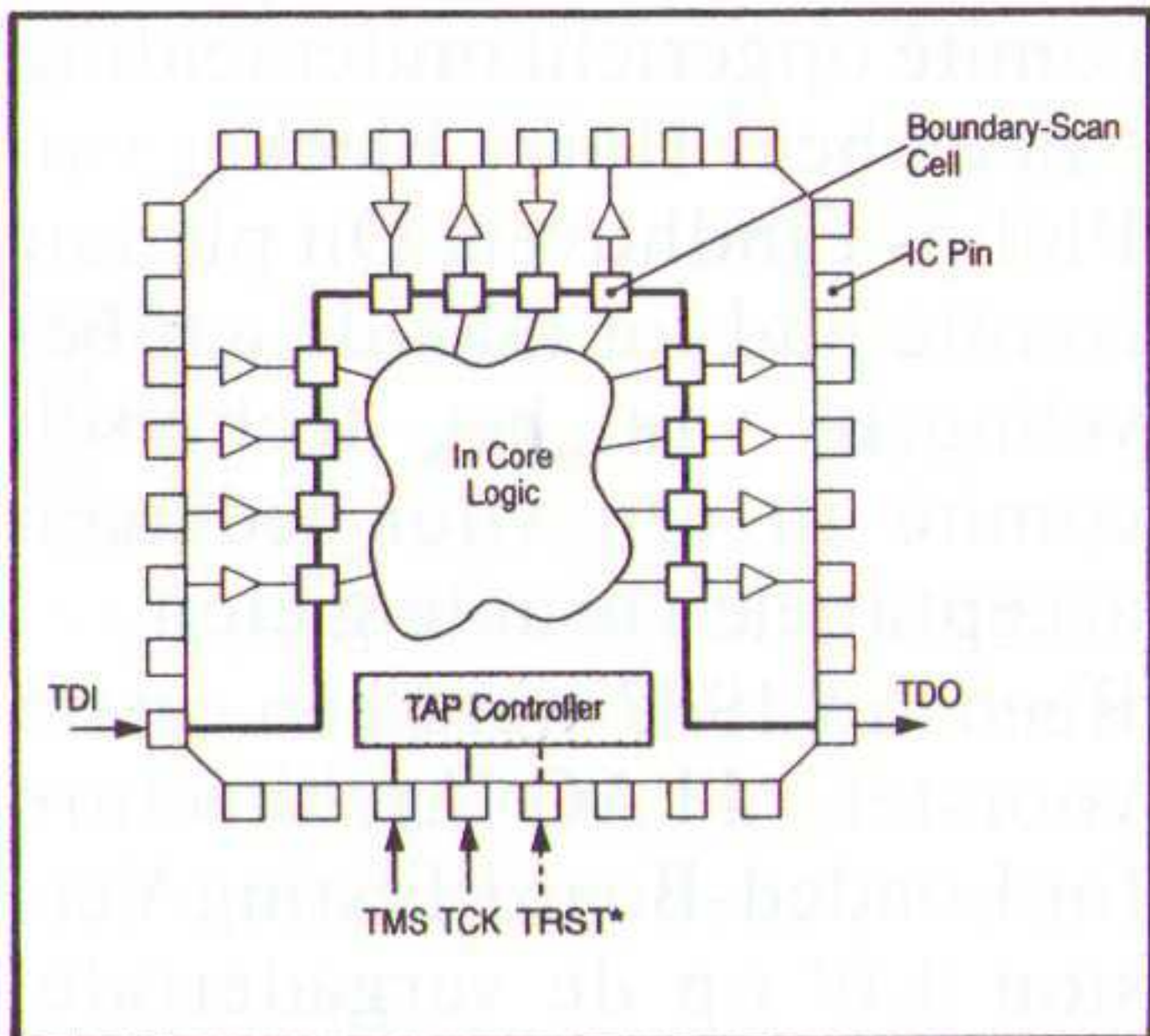
In totaal werden in deze vijf jaar 16 internationale conferenties belegd en werden 34 producenten bij de voorbereidingen betrokken! De uiteindelijke standaard werd met niet minder dan 96% van de stemmen goedgekeurd.

Het principe van BST

Zoals reeds gemeld, wordt de nieuwe teststandaard 'Boundary Scan Test' genoemd. Deze omschrijving is een rechtstreeks gevolg van het alge-

mene principe van de testmethode. BST werkt op systeemniveau, net zoals de traditionele on-board testsystemen, maar scant daarbij wel het systeem af op chip-niveau. Dit is een zeer fundamenteel verschil en bovendien een technologische doorbraak. Nadeel is echter wel dat er een geheel nieuwe generatie chips voor ontworpen moet worden.

Iedere chip moet voorzien worden van vier extra aansluitpennen, een controleblok 'Test Access Port' (TAP) en net zoveel zogenaamde Boundary Scan Cell's (BSC) als er in- en uitgangen aanwezig zijn. Zoals blijkt uit het fundamentele blokschema van een BST-IC (afb. 4) zijn deze BSC's opgenomen tussen de fysieke in- en uitgangen van de chip (de aansluitpennen) en de elektronische in- en uitgangen (de chip).



Afb. 4 Het blokschema van een IC met ingebouwde BST-logica.

De cellen zijn onder de vorm van een schuifregister in cascade geschakeld tussen de TDI en de TDO. De TDI is de 'Test Data Input', de TDO uiteraard de 'Test Data Output'. De Boundary Scan cellen worden, via de TAP-controller, gecontroleerd door minstens twee externe signalen. De TMS is de 'Test Mode Select' en deze ingang controleert in feite het gehele teststelsel. De TMS wordt gestuurd met een serieel woord en aan de hand van de samenstelling van zo'n woord weet het systeem welk IC getest moet worden en welke test op dat IC uitgevoerd moet worden. Om het geheel te synchroniseren is ook nog een Test Clock (TCK) ingang aanwezig. Het grote voordeel van dit eigen testkloksignaal is dat de tests volledig onafhankelijk van een aanwezige systeemklok uitgevoerd kunnen worden. Dat is zelfs een voorwaarde van BST! De BST werkt volledig los van het geteste systeem, met andere woorden is dus vol-

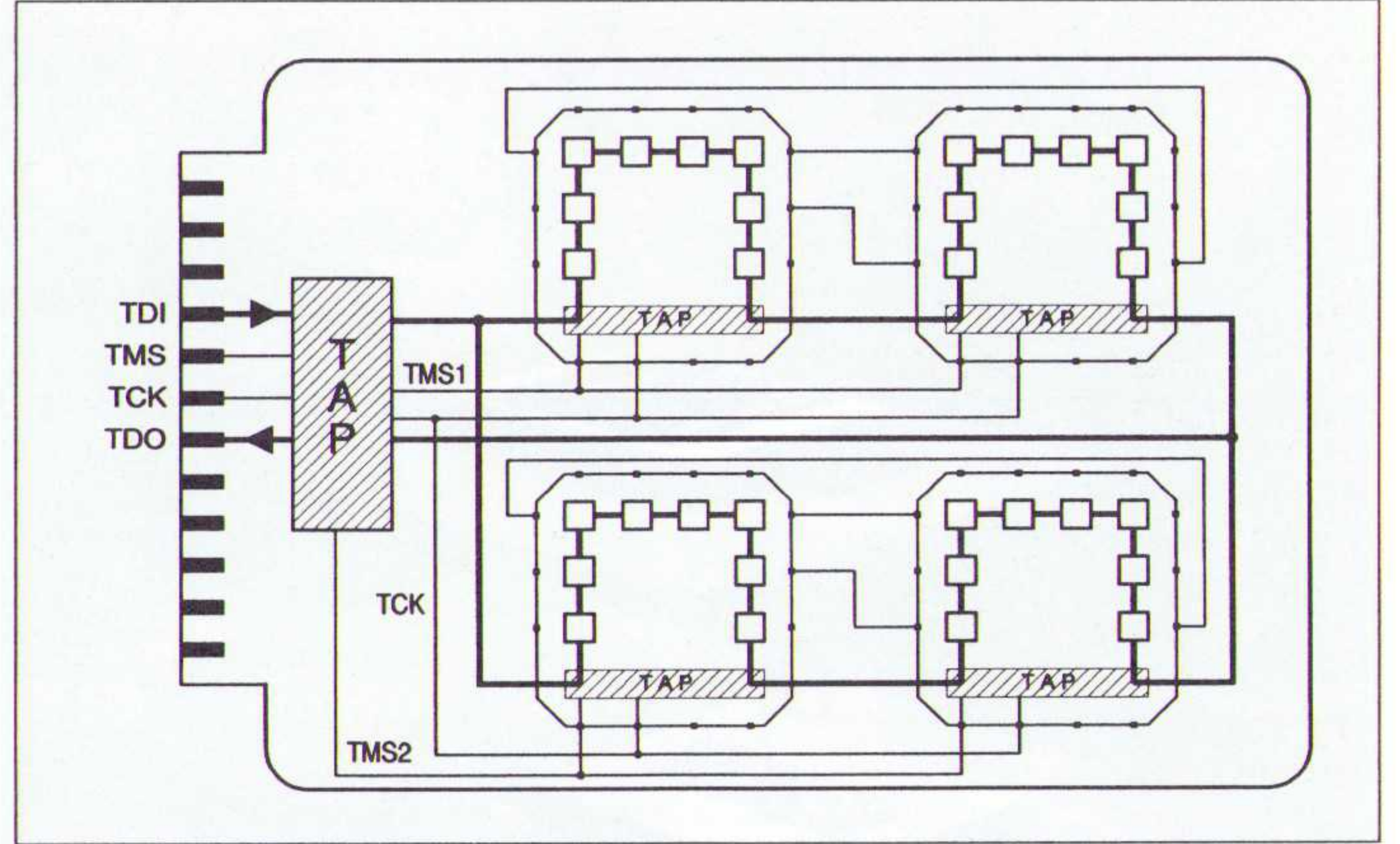
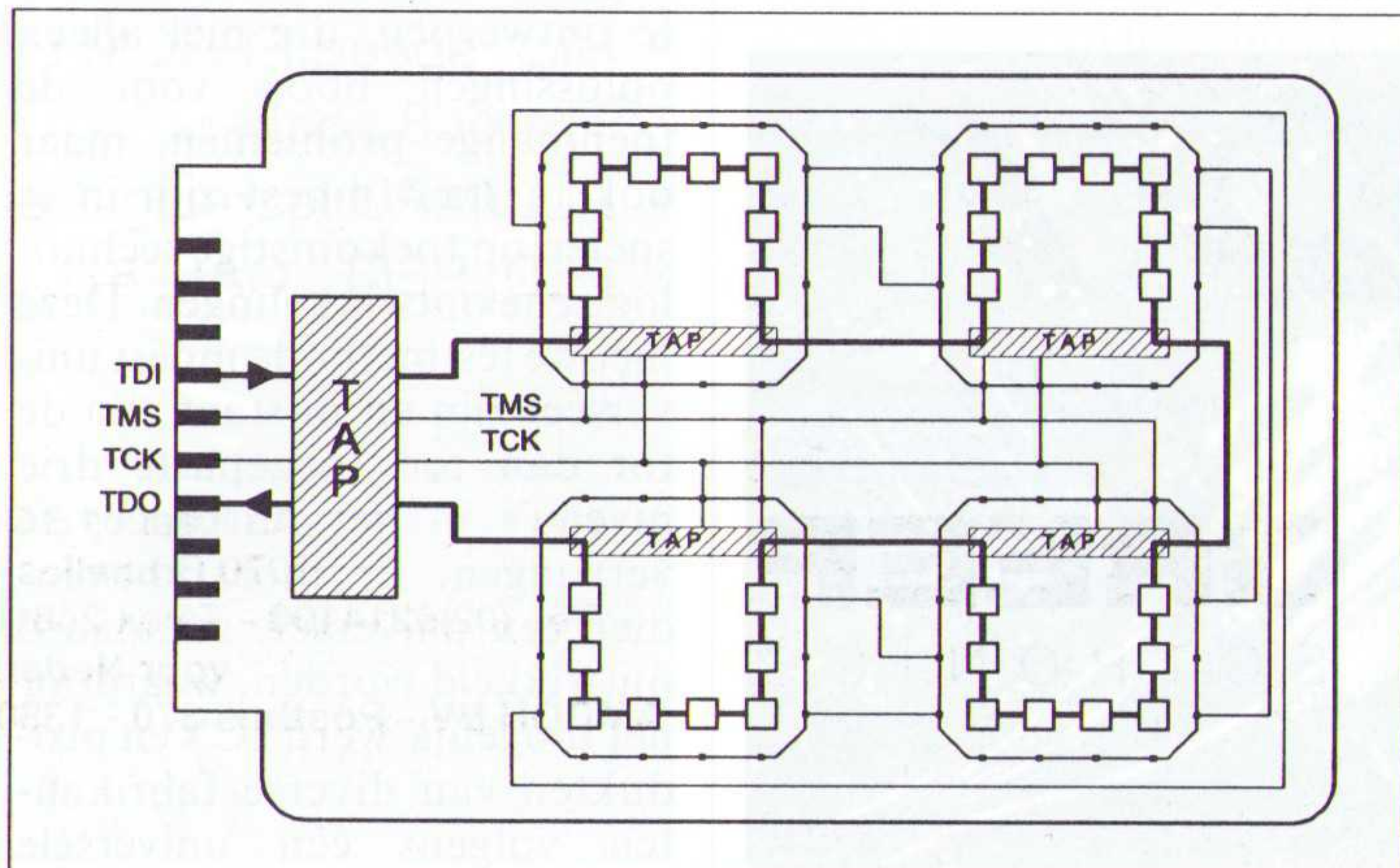
ledig systeemafhankelijk en daardoor universeel.

Naast deze vier voorgeschreven in- en uitgangen bestaat de mogelijkheid dat fabrikanten nog een vijfde BST-pen aanbrengen. Deze Test Reset (TRST) ingang reset de logica van de TAP-controller als er een logische '0' op wordt aangebracht. Maar in feite is deze ingang overbodig, omdat de TAP-logica zo is ontworpen dat een reset kan worden opgelegd onder controle van de TMS- en TCK-signalen.

In de reset-conditie van de TAP-controller zijn de BSC-cellen volledig transparant. Het lijkt dan net of de gehele BST-elektronica niet in het IC aanwezig is. Het IC functioneert op de door zijn logica voorgeschreven manier. Een BST-procedure verloopt in zijn algemeenheid in drie fasen. Na het activeren van de TAP wordt er een seriële code ingelezen die bepaalde BSC-cellen aanzet tot het aanleggen van logische signalen op ingangspennen van het IC. Deze ingangsgegevens worden in de tweede fase parallel door het IC verwerkt en parallel overgedragen op de als uitgang gedefinieerde BSC-cellen. Nadien kan deze code in de derde fase weer serieel uitgelezen worden. Het zal duidelijk zijn dat de samenstelling van deze code een volledige analyse geeft van het gedrag van het IC onder de ingelezen testcondities.

Groot voordeel van de nieuwe BST-systematiek is dat de BST-IC's ook in een volledig bestuurd print op een althans in principe uiterst eenvoudige manier getest kunnen worden. In afbeelding 5 is het principe van in-board testing volgens de BST-technologie gegeven.

Afb. 5 Het opbouwen van een BST-lus op een print.



Afb. 6 Men kan natuurlijk ook meer dan een lus op een print opnemen.

De TDI's en TDO's van de diverse IC's worden in een grote seriële lus over de gehele printplaat opgenomen. De TMS- en TCK-ingangen worden parallel geschakeld en gestuurd uit een TAP-controller op de print. Omdat ieder IC een individueel identificatienummer heeft (zie later) kan het test-algoritme ieder IC op de print individueel aanspreken en de testcodes en -resultaten via de seriële TDI/TDO-bus uitlezen.

Maar BST biedt nog meer mogelijkheden! Zo kan men via de controlesignalen van de TAP alle IC-pennen isoleren van de interne elektronica in de IC's. Men heeft dan de mogelijkheid de print zelf te testen, zoals door het opsporen van soldeerbruggen op de print of het afscannen van de print op printbreuken. Het volstaat immers een BS-cel op te dragen een logische '1' op een printspoor te zetten en te onderzoeken of dit signaal ook aanwezig is op een pen van een ander IC die met hetzelfde printspoor verbonden is. Door de volledige isolatie tussen de aansluitpennen en de interne elektronica van de IC's beïn-

vloeden de IC's dergelijke tests in het geheel niet!

Tot slot biedt het BST-protocol nog de mogelijkheid specifieke zelf-test routines in individuele IC's te initialiseren. Ook nu worden de testresultaten uitgelezen door de BSC-cellen van dit IC en serieel aangeboden op de TDI/TDO-systeembus.

Voor zeer uitgebreide systemen bestaat de mogelijkheid de seriële lus in verschillende parallel geschakelde deellussen op te splitsen. Het principe daarvan is geschetst in afbeelding 6. De twee bovenste IC's zijn in een deellus opgenomen, die parallel staat aan de deellus van de twee onderste IC's. De TAP-controller van de print moet nu twee TMS-signalen genereren, een voor iedere deellus. Dit systeem kan nu zo worden gestuurd, dat nog steeds met slechts vier signalen, of de ene of de andere deellus wordt getest.

De voordelen van BST

Alvorens uitgebreid in te gaan op de techniek van Boundary Scan Testing is het, misschien ten overvloede, nuttig om de voordelen van BST nog eens op een rijtje te zetten.

- Het eerste grote voordeel van BST is dat het aanpassen van de testsystematiek voor een specifiek ontwerp van de hardware naar de software wordt verplaatst. Geen aanpassen meer van ingewikkelde naaldbed-opstellingen, maar simpelweg een andere testroutine schrijven. Daarvoor worden nu reeds door verschillende fabrikanten zeer gebruikersvriendelijke programma's aangeboden, die op iedere PC kunnen draaien.

- Het tweede grote voordeel van BST is dat er een geünifi-

ceerde methodiek is opgesteld, waar zowel IC-testers, print-testers, systeemtesters als servicetechnici gebruik van kunnen maken. IC-testers hoeven nog maar vier pennetjes plus voeding en massa op gelijk welke chip te zetten om het gehele ontwerp te kunnen testen. Print-, systeem en service-testers hoeven alleen een procedure uit een bibliotheek van testroutines in hun BST-apparatuur te laden en deze apparatuur middels een vier-aderige bus met print of systeem te verbinden om de volledige print of het volledige systeem te testen.

– Een derde voordeel van BST is dat het zonder enig probleem mogelijk is volledig luchtdicht gecoate printen voor militaire en andere toepassingen waaraan zeer hoge eisen gesteld worden te testen. De isolatie moet nu immers niet meer verbroken worden door testpinnen door de coating te drukken!

– Een vierde voordeel is dat delen van een print die niet volgens de BST-technologie zijn opgebouwd, zogenaamde 'non-BST-clusters', separaat met eigen bitmonsters te testen zijn. Deze kunnen op een vrij eenvoudige manier in de BST-data ingevoegd worden.

Een praktijk-voorbeeld

Volgens onderzoeken bij Philips, aan de hand van eigen BST-produktontwikkeling, worden de totale fabricagekosten met 30% verminderd en wordt de totale diagnose- en testduur met een factor 20 verlaagd! Even gigantisch zijn de besparingen op service in het veld.

Die eigen ontwikkeling was de nieuwe generatie logische analysatoren van de PM3580-familie. De doelstelling van de ontwerpgroep bij Philips was een concurrerend apparaat op de markt te brengen, waarbij de hardware zou bestaan uit een enkelvoudige, maar zeer gecompliceerde printplaat met niet minder dan 14 digitale ASIC's, 20 PLD's, 8 geheugens van 1MB, 10 losse logica-systemen, een microprocessor en nog een aantal analoge secties. Deze printplaat zou in grote mate opgevuld worden met SMD's, waardoor de fysieke toegankelijkheid van de kaart zo goed als onmogelijk zou worden. Alle ASIC's

werden ontworpen met ingebouwde BST-schakelingen (zie later) en de printplaat werd verdeeld in drie secties.

Uit de resultaten van deze eerste ontwikkeling volgens BST-systematiek konden de volgende praktijkconclusies worden verbonden:

– op het foutzoeken in het prototype werd een tijdwinst van 2 weken geboekt;

– alle belangrijke elektronische testpunten, die fysiek niet eens meer toegankelijk waren, konden door middel van BST eenvoudig aangesproken worden;

– bijna 100% van alle fouten in de digitale sectie konden snel worden opgespoord;

– de foutenanalyse verliep sneller en veel nauwkeuriger dan met traditionele testsystematieken mogelijk was;

– in totaal werd de reeds genoemde besparingen bereikt op de totale kosten en tijd;

– de voor het testen van het ontwerp ontworpen softwarematige testprotocollen konden zonder enig probleem ook worden toegepast bij het testen van het eindfabrikaat, maar ook bij de service- en reparatieafdelingen binnen het concern.

BST in de praktijk

De succesvolle introductie van een nieuwe technologie die dergelijke verre gaande consequenties heeft als BST staat of valt met de ondersteuning door de internationale industrie. Er moeten nieuwe IC's worden ontworpen, nieuwe testapparatuur ontwikkeld en bestaande testalgoritmes en bibliotheken aangepast. Het zal dus, volgens verwachtingen van Philips woordvoerders, nog minstens tien jaar duren voordat BST in alle apparaten is geïntegreerd.

Toch zijn er al heel wat aanzetten te melden. Bijvoorbeeld op het vlak van het aanpassen van bestaande IC's of de ontwikkeling van nieuwe chips. Diverse vooraanstaande IC-fabrikanten kunnen op dit moment BST-IC's leveren.

Enkele voorbeelden:

– Analog Devices heeft een digitale signaalprocessor in de handel onder typenummer ADSP21000.

– AMD, AT&T, MIPS en Fujitsu hebben verschillende digitale processoren (onder andere een RISC-processor)

aan de nieuwe testeisen aangepast.

– Intel levert nu de 50 MHz versie van de zeer actuele 80486DX met BST-aanvullingen. Dezelfde fabrikant levert verschillende leden van de 82xxx-familie in BST-technologie.

– Texas Instruments levert reeds nu ongeveer 25 TTL-IC's met BST-architectuur. Hieronder diverse achtvoudige buffers, latches, type-D flip-flops en transceivers.

– Verschillende fabrikanten, waaronder TI, SGS-Thomson en AT&T leveren speciale IC's voor de BST-procedure zélf, waaronder 'Boundary Scan Masters', 'Glue-chips' om niet-1149.1 uitgevoerde logica toch met BST te kunnen testen en '1149.1 Test Bus Controllers'. Nieuwe en exotische namen, die binnen enige jaren ongetwijfeld voor iedere elektronicus net zo bekend zullen zijn als flip-flops en buffers nu!

Ook op het gebied van speciale testapparatuur is reeds volop beweging in de markt. Voornamelijk de alliantie van Philips en Fluke heeft op dat gebied een voortrekkersrol vervuld. Er zijn nu vier BST-apparaten beschikbaar.

– Op de eerste plaats heeft Philips zogenaamde 'Boundary Scan Test Tools' op de markt gebracht voor de bestaande reeks logische analysatoren van de PM3580-familie. De eerste tool is het zogenaamde 'Boundary Scan disassemblerpakket' PF8683/36. Dit pakket bestaat uit een kleine hard-

Afb. 7 Door Philips wordt reeds een volledig operationele BST-aanvulling voor hun logische analysatoren op de markt gebracht.

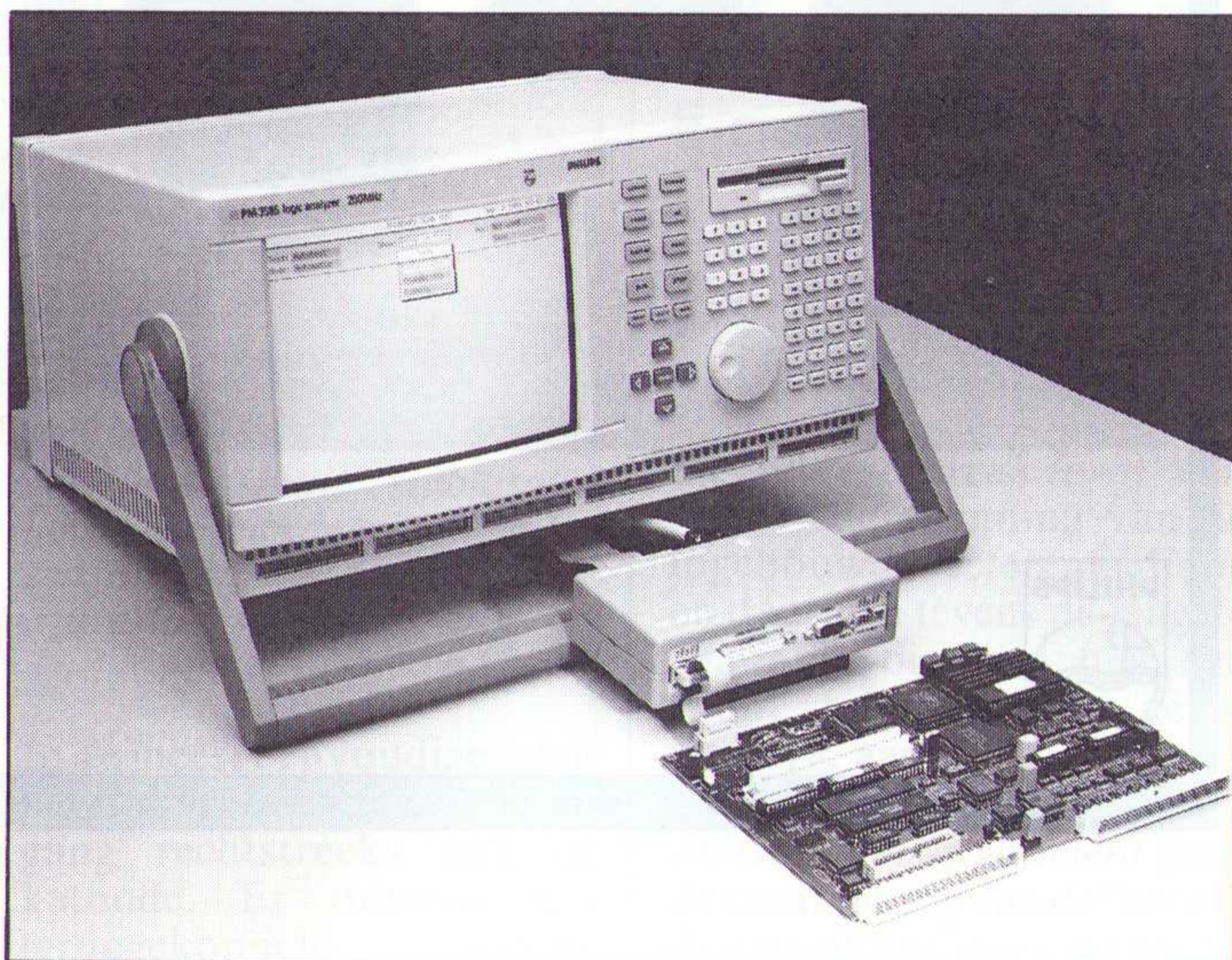
ware adaptor box (zie afb. 7) en nieuwe software voor de logische analysator die de antwoorden op via de TDI/TDO-bus uitgezonden testpatronen analyseert en diagnoses stelt.

– Het tweede nieuwe produkt is de 'Boundary Scan Testoptie' PF8660/30, eveneens voor de logische analysatoren van de PM3580-familie. Ook dit pakket bestaat uit een kleine adapter-module, PC-software voor het automatisch genereren van testpatronen en diagnose-software voor de logische analysatoren. Met deze optie kan men diverse teststrategieën uitvoeren, zoals snelle verificatietests van prototypes op ontwerpfouten, zeer uitvoerige produktietests, snelle 'go/nogo-tests' en zelfs gedetailleerde foutenanalyses.

– De derde BST-optie is een uitbreiding op de reeds lang bestaande traditionele naaldenbed-tester 9430 van Fluke. Dank zij deze uitbreidingsoptie kunnen de gebruikers van deze beroemde en veel gebruikte tester toch gebruik maken van de voordelen van de BST-technologie. Met de bestaande testtechnologie worden eerst assemblagefouten opgespoord. Nadien kan de BST-optie worden gebruikt voor het testen van individuele IC's en voor het controleren van de verbindingen op de PCB. Doordat beide testmethoden in één rum kunnen worden uitgevoerd wordt de totale testtijd aanzienlijk gereduceerd.

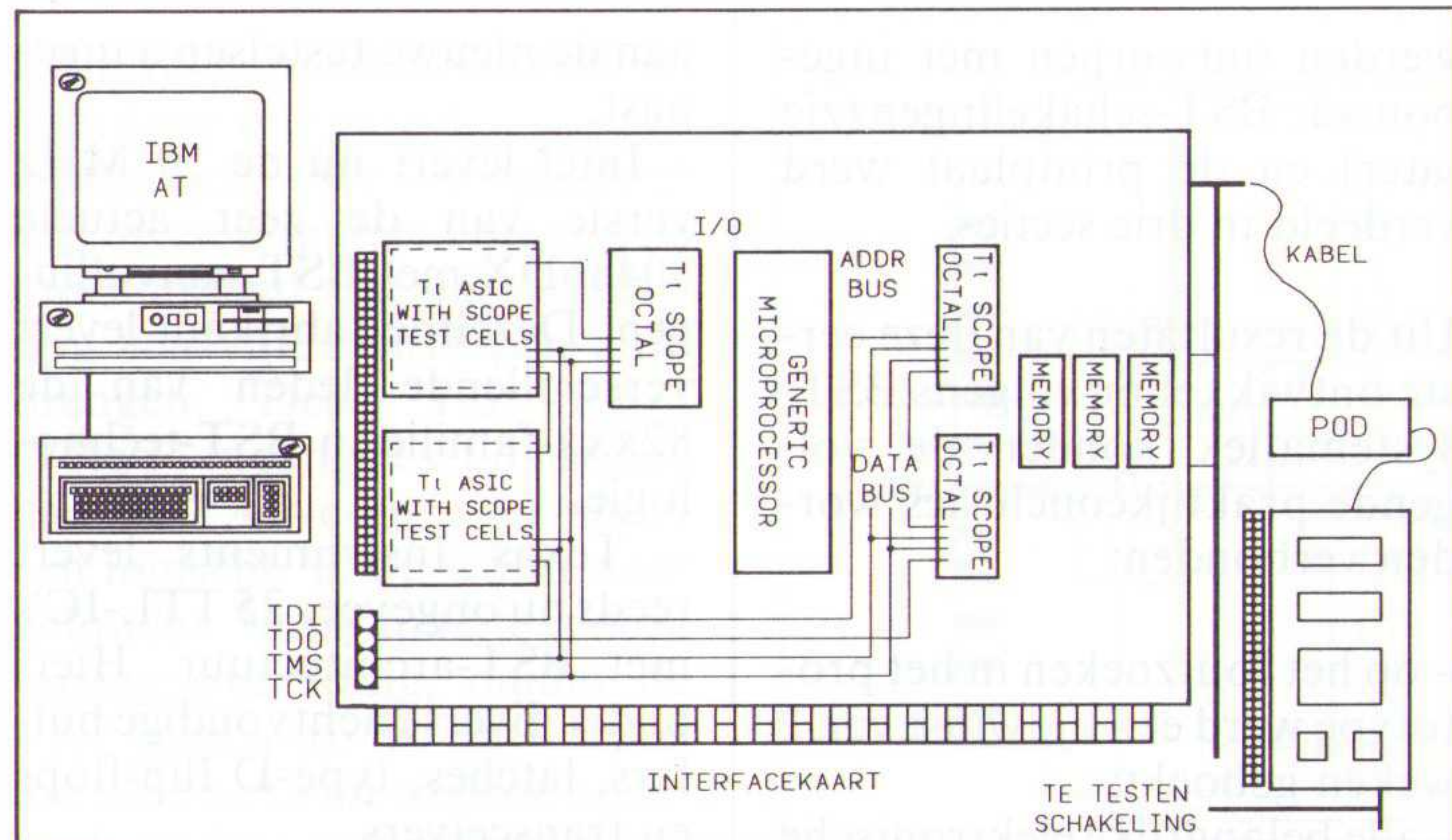
– Tot slot heeft de combinatie van Fluke en Philips een geheel nieuwe op de BST-technologie gebaseerde tester ontwikkeld onder codering PM3720.

Deze snelle ontwikkeling is mede tot stand gekomen door



het overnemen van de firma Summation. Dank zij de gecombineerde kennis van Fluke/Philips/Summation zal deze alliantie een voortrekkersrol kunnen blijven vervullen op het gebied van BST!

Maar uiteraard is Philips niet het enige bedrijf dat oplossingen kan aanbieden. Ook Texas Instruments levert onder het nieuwe handelsmerk 'Scope', een afkorting van 'System Controlability/Observability Partitioning Environment', een hard- en software oplossing voor BST. Ook hierbij wordt gebruik gemaakt van een gewone PC, waarbij een besturingskaart zorgt voor de link met de te testen print of het systeem (afb. 8). De PC-kaart wordt via een 'pod' op de te testen schakeling aangesloten. Bitsnelheden tot 20 MHz zijn bij dit systeem mogelijk en men kan het systeem zelfs met verschillende kaarten uitbreiden, zodat diverse JTAG-bussen uit één PC gestuurd kunnen worden.



Afb. 8 Het systeem van Texas Instruments maakt gebruik van een insteekkaart voor een PC.

Een in elektronica-CAD gespecialiseerde firma zoals Racal-Redac is bezig met het ontwerpen van besturingssoftware voor JTAG-bussen.

Verschillende IC-fabrikanten van bijvoorbeeld ASIC's of andere VLSI-IC's kunnen bibliotheken met testprocedures voor hun producten leveren.

Men kan dus besluiten dat er op dit moment reeds een brede ondersteuning voor deze nieuwe testtechniek bestaat. De ontwerper en/of fabrikant die wil overschakelen naar het BST-tijdperk kan er van overtuigd zijn dat de noodzakelijke investeringen in nieuwe kennis, nieuwe voorraden, nieuwe ontwerp- en teststrategieën niet verloren gaan. Integendeel zelfs! Het nu zo snel mogelijk inspelen op Boundary Scan Testing kan een bedrijf een ongetwijfeld kort durende,

maar zeer belangrijke voor-sprong geven op concurrenten. Het belangrijkste daarbij is dat de bedrijfsleiding bewust is of wordt van de invloed die het begrip 'Design-for-test' op het volledige technologische karakter van de onderneming heeft en dat in alle geledingen de bereidheid ontstaat om nieuwe testbaarheid-strategieën te ontwerpen, gebaseerd op de principes van Boundary Scan Testing.

Wordt vervolgd

Wist U...?

dat Nijmegen al sinds 1886 een stadsverlichting in gebruik heeft? Er waren toen zestien booglampen in een 500 V ringleiding opgenomen. De destijds toegepaste kwikschakelaars dienden tevens als zekering: bij kortsluiting spatte het kwik uit de bakjes...

JWR

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

Fluke 80-serie : de èchte 'MULTI'-meters



Méer multimeter-eigenschappen in een compact en handzaam instrument. Dat is het belangrijkste kenmerk van de Fluke 80-serie. Deze 3³/₄ digit, 4000 count multimeters (de Fluke 87 zelfs 4¹/₂ digit) beschikken over een unieke combinatie van eigenschappen, zoals:

- frequentie-, duty cycle- en capaciteitsmetingen;
- zeer snelle bargraph met 41 of 128 segmenten;
- registratiemogelijkheid met weergave van MIN, MAX en gemiddelde;
- uitstekende EMI-afscherming, bedrijfstemperatuur van -20 tot +55 °C;
- beveiliging op alle bereiken;
- drie jaar garantie.

De Fluke 80-serie is uit voorraad leverbaar via de Fluke en Philips distributeur. Voor de adressen van leveranciers in uw omgeving kunt u bellen met 040 - 72 44 44.

T&M Express Line: garantie voor snelle levering



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

PHILIPS



Principes, werking & applicaties

Shunt stabilisatoren

Shunt stabilisatoren zijn een soort zenerdioden met drie pootjes, waarvan men de 'zener'-spanning over een groot bereik kan instellen.

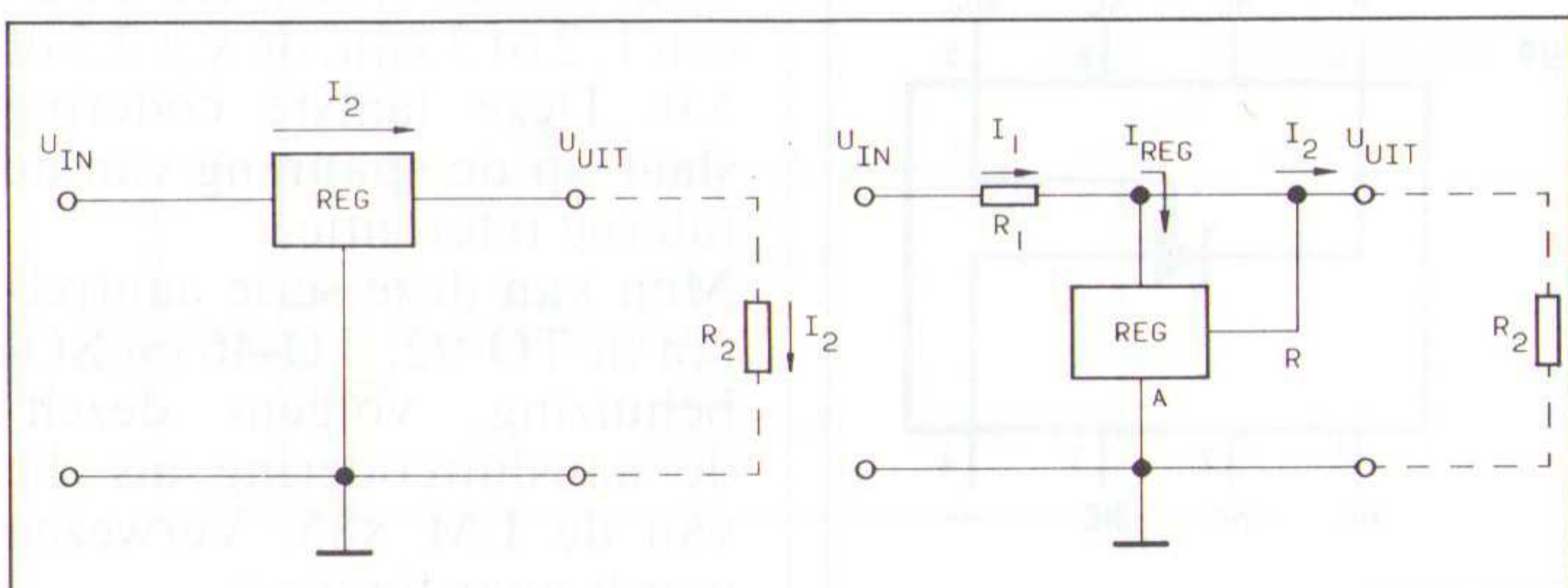
De IC's zijn op dezelfde manier te gebruiken als normale zener's maar hebben uiteraard als groot voordeel dat de gestabiliseerde spanning over het onderdeel regelbaar is! Naast de voor de hand liggende toepassing als instelbare referentie voor voedingen en DAC's kan men shunt stabilisatoren echter ook gebruiken als bijzonder economisch alternatief voor vaak zeer uitgebreide schakelingen.

Het shuntprincipe

Shunt stabilisatoren of programmeerbare zenerdioden zijn spanningstabilisatoren die volgens het zogenaamde shuntprincipe werken. Het verschil tussen het normaal gebruikte serieprincipe en het shuntprincipe wordt heel duidelijk met figuur 1. Bij het serieprincipe (links) staat de spanningstabilisator in serie met de belasting R2. De uitgangsspanning blijft constant doordat de inwendige weerstand van de stabilisator wordt aangepast en er meer of minder spanning over het onderdeel blijft staan.

Bij de shuntstabilisator (rechts) staat de stabilisator parallel aan de belastingsweerstand R2. Er is nu een extra weerstand R1 noodzakelijk. De som van de stromen I_{REG} en I₂ telt zich op tot I₁ en deze stroom wekt over de serieweerstand R1 een spanningsval op. Ook nu zal de stabilisator de eigen weerstand zó aanpassen dat er

Fig. 1 Het principiële verschil tussen een serie en een shunt stabilisator.



over R1 steeds zoveel spanning valt dat de uitgangsspanning constant blijft.

Uit de bespreking van het principe volgt onmiddellijk dat shunt stabilisatoren niet gebruikt kunnen worden in voedingen die grote stromen moeten leveren. De grote stroom zou over de serieweerstand R1 immers een groot spanningsverlies en dito vermogen genereren, met alle vervelende gevolgen vandien, zoals groot thermisch verlies en de noodzaak een hoge ongestabiliseerde spanning te gebruiken.

Shunt stabilisatoren zijn echter uitermate bruikbaar op die plaatsen waar het noodzakelijk is een instelbare referentiespanning ter beschikking te hebben. Shunt stabilisatoren zijn bijvoorbeeld uitstekend geschikt als referentie in een voeding of als referentie in een digitaal naar analoog omzetter. De referentiespanning is dan door middel van een eenvoudige schakeling met een instelpotentiometer heel precies op de gewenste waarde af te regelen.

De basis-schakeling

Het symbool van een shuntstabilisator is getekend in figuur 2. Net zoals een zenerdiode heeft het IC een anode en een kathode. Daarnaast is de besturingselektrode R, REF of FB aanwezig, waarmee men de 'zener'-spanning kan instellen en die meestal met 'reference' wordt aangeduid.

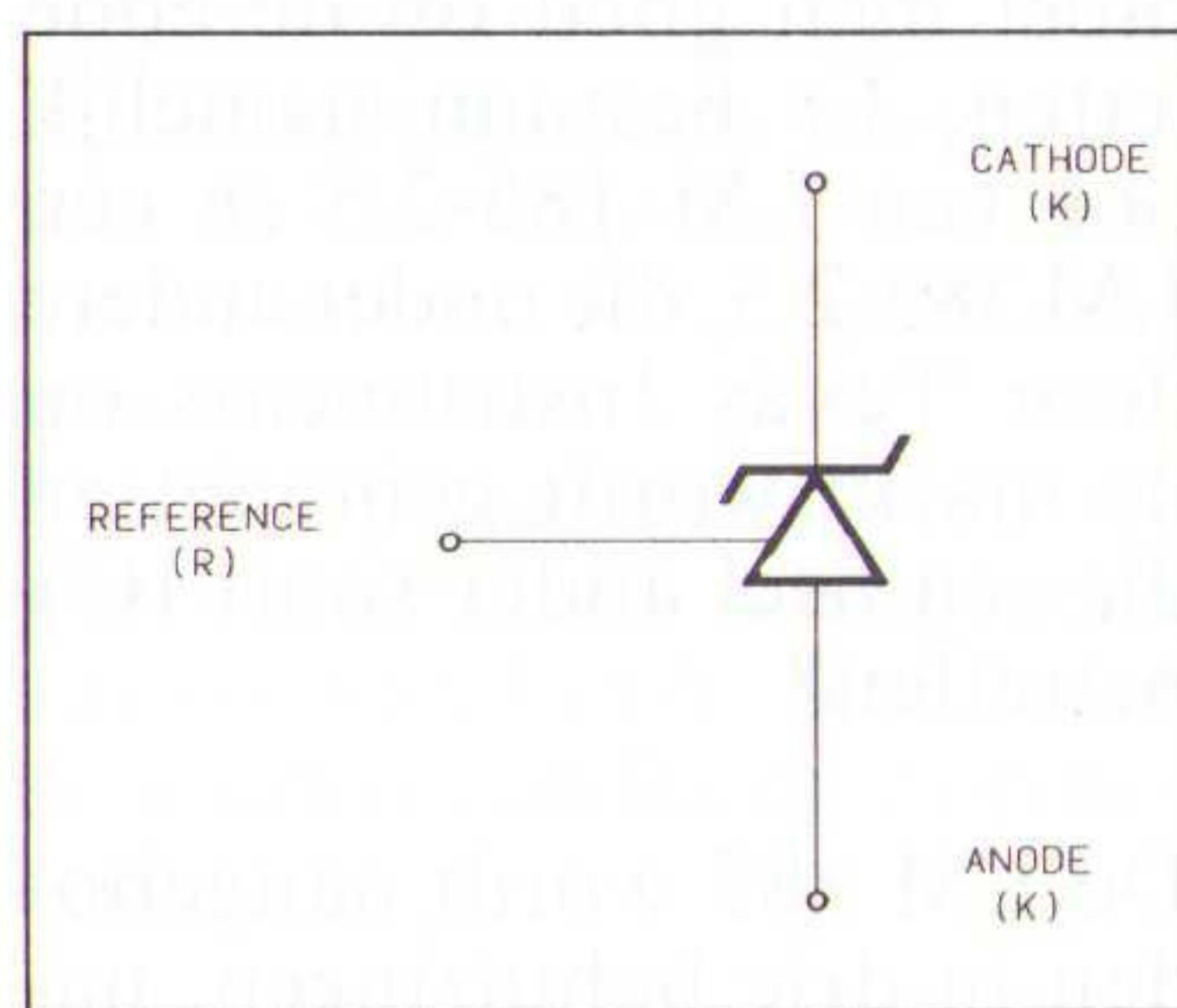


Fig. 2 Het symbool van een shunt stabilisator. De R wordt soms ook REF of ADJ genoemd.

Het interne blokschema van een dergelijk onderdeel is getekend in figuur 3. Iedere shunt stabilisator is samengesteld uit een referentiediode, meestal van het bandgap type, een operationele versterker en een uitgangstransistor. De kathode wordt via de serieweerstand R1 uit figuur 1 verbonden met een ongestabiliseerde positieve spanning. De anode gaat naar de massa.

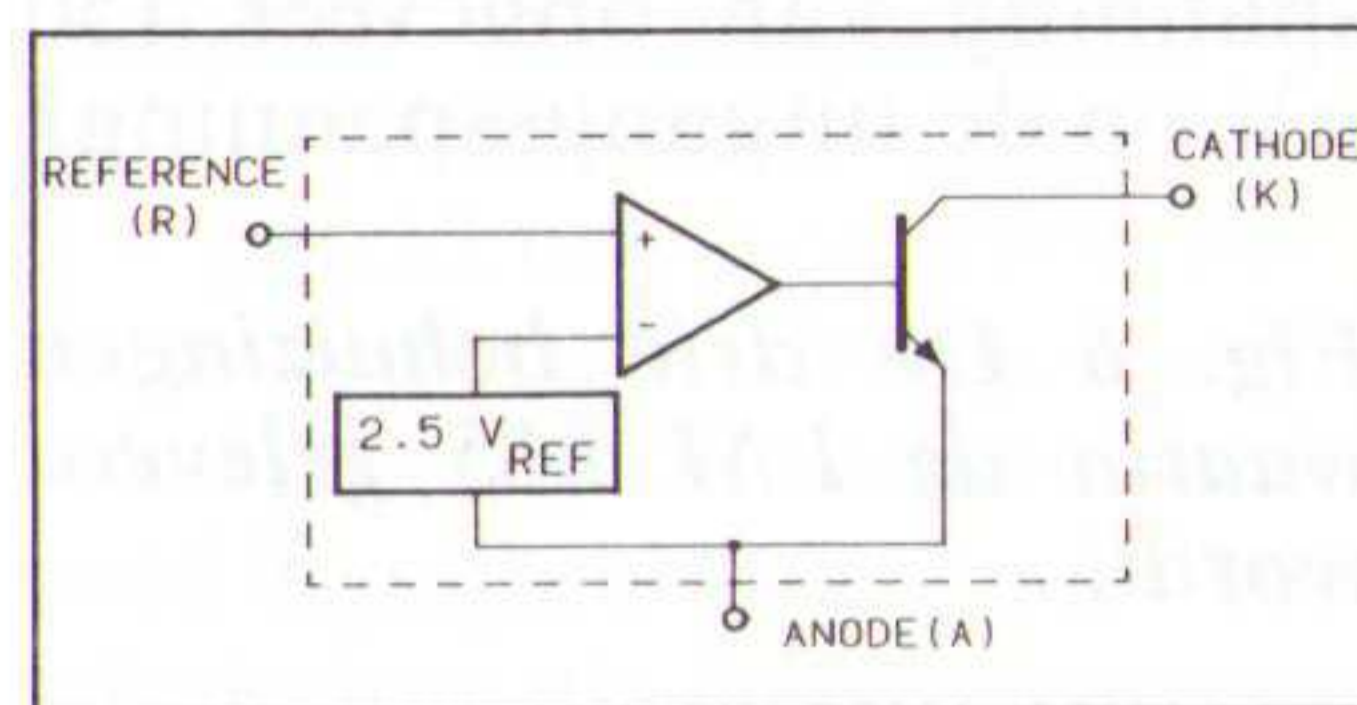


Fig. 3 Het inwendige schema van een shunt stabilisator bevat een bandgap referentie, een op-amp en een uitgangstransistor.

In de meest eenvoudige schakeling verbindt men de R-ingang rechtstreeks met de kathode. Er ontstaat een teruggekoppeld systeem,

waarbij de spanningen op beide ingangen van de op-amp aan elkaar gelijk worden. Het gevolg is dat de kathodespanning zich instelt op de spanning van de interne referentiediode, meestal rond de 2,5 V.

Sluit men echter de R-ingang op de kathode aan via een spanningsdeler, zoals getekend in figuur 4, dan zal de kathodespanning niet alleen bepaald worden door de waarde van de interne referentiespanning, maar ook door de weerstandsverhouding. Op deze wel zeer eenvoudige manier kan men de 'zener'-spanning van het geheel op zowat iedere gewenste waarde instellen.

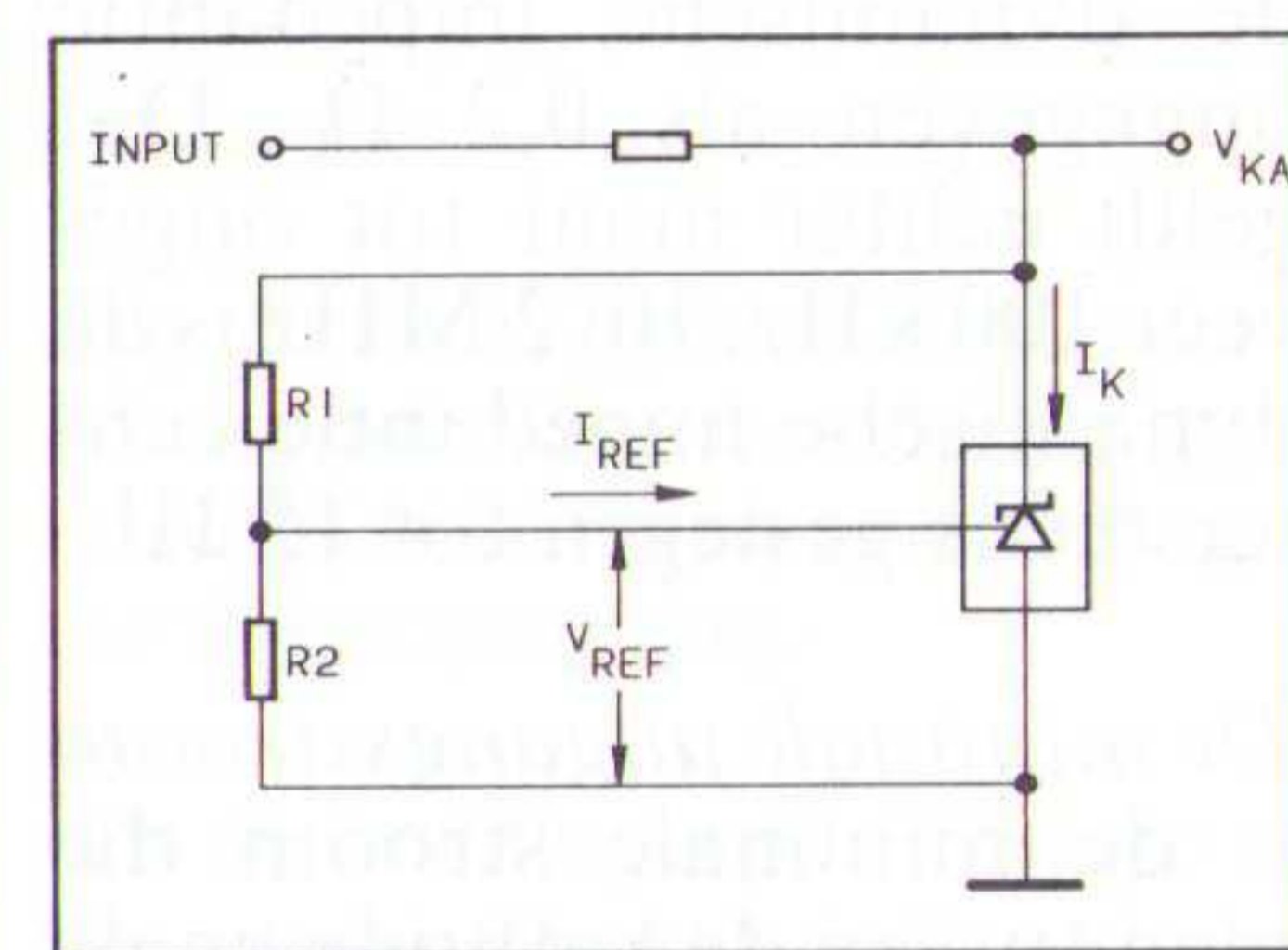


Fig. 4 Het instellen van de 'zener'-spanning op een gewenste waarde door de REF aan te sluiten op een weerstandsdeler over de 'zener'.

De uitgangsspanning van de schakeling wordt dan gegeven door de uitdrukking:

$$V_{KA} = U_{ref} \cdot (1 + R1/R2) + I_{ref} \cdot R1$$

Eigenschappen

Een shunt stabilisator wordt gespecificeerd door een aantal grootheden, die nu in het kort worden voorgesteld.

De reverse breakdown voltage is de spanning van de ingebouwde referentiediode en daarmee tevens de laagste spanning die men met een shunt stabilisator kan genereren (R aan K).

De stabiliteitscoëfficiënt geeft de verandering van de 'breakdown voltage' weer in functie

van de stroom door het onderdeel. Deze grootte wordt opgegeven in mV over het volledige stroombereik van de stabilisator.

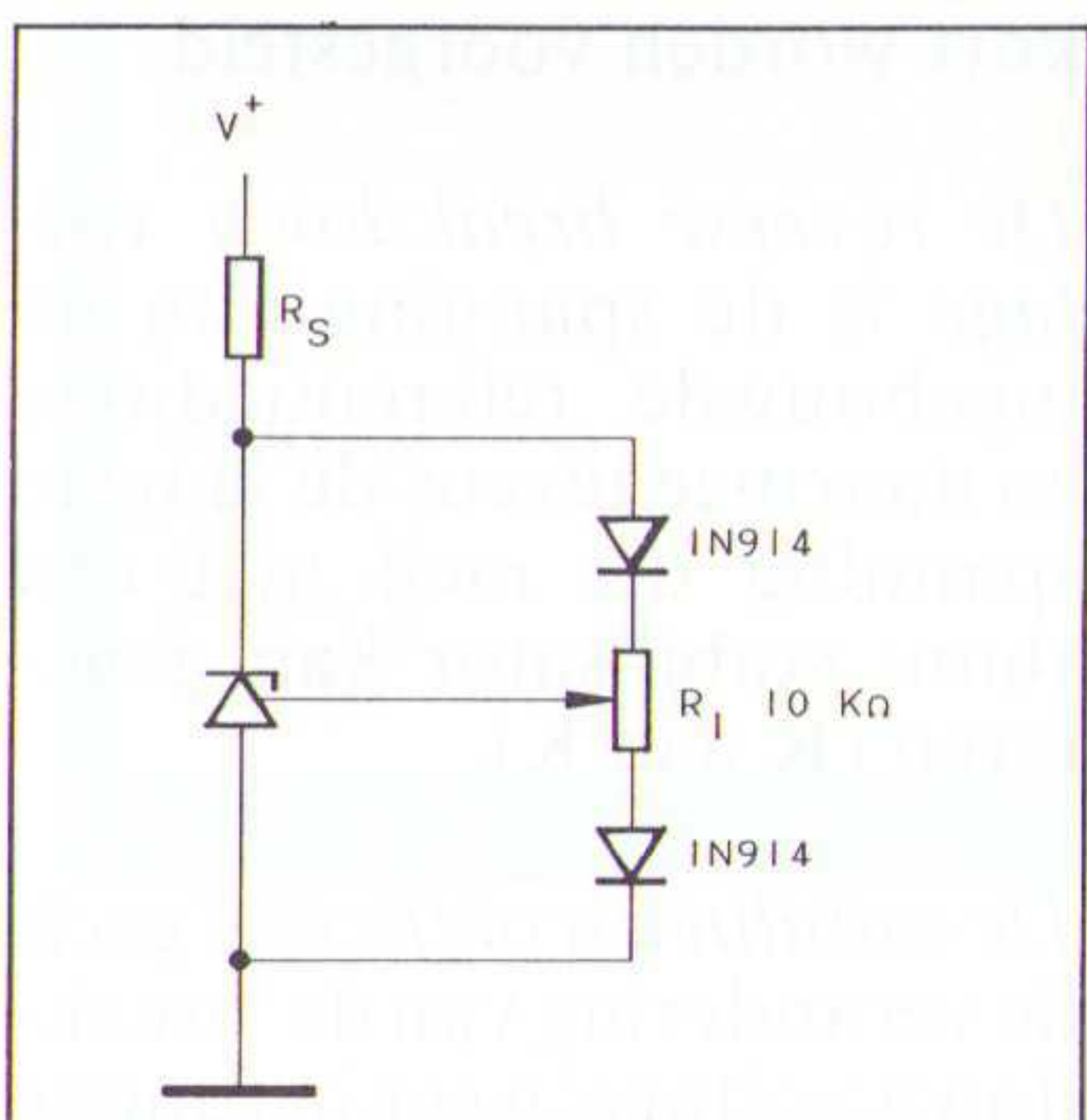
Dynamic impedance is de verhouding tussen de variatie op de uitgangsspanning en de variatie op de uitgangsstroom. In de meeste gevallen wordt deze parameter gedefinieerd bij een uitgangsspanning gelijk aan de reverse breakdown spanning en bij een stroom die gelijk is aan de maximaal toelaatbare waarde. Opgemerkt moet worden dat deze parameter zeer afhankelijk is van de frequentie! Hoewel in de meeste gevallen shunt stabilisatoren uiteraard alleen te maken zullen krijgen met gelijkstroom, kan het in bepaalde schakelingen toch voorkomen dat het onderdeel door een wisselstroom wordt doorlopen. Dan gaat dat frequentie-effect uiteraard een rol spelen. Om een indruk te geven: bij een TL 431 wordt de dynamische impedantie opgegeven als $0,2 \Omega$. Dat geldt echter maar tot ongeveer 100 kHz. Bij 2 MHz is de dynamische impedantie echter reeds gestegen tot 15Ω !

De minimale uitgangsstroom is de minimale stroom die men tussen de kathode en de anode moet laten vloeien om de interne referentiediode nog goed te laten werken.

De maximale uitgangsstroom is de maximale stroom die tussen de K- en de A-aansluitingen van het onderdeel mag vloeien.

De temperatuurscoëfficiënt. De interne referentiediode heeft uiteraard een bepaalde temperatuurscoëfficiënt, die

Fig. 5 Algemeen principe voor het minimaliseren van de temperatuurscoëfficiënt van een shunt stabilisator.



de gelijknamige grootte van het gehele onderdeel in belangrijke mate bepaalt. Helaas heeft men in de praktijk te maken met vrij hoge waarden. Er bestaat echter een algemeen bruikbaar trucje om de tempco te minimaliseren. Het schema dat in figuur 5 is getekend, heeft uiteraard alleen maar effect als de beide externe siliciumdioden op dezelfde temperatuur staan als de shunt stabilisator!

De LM x85

De LM x85 serie van National Semiconductor bestaat uit drie typen, namelijk de LM 185, 285 en 385. Wel moet men goed op de code letten. Er bestaan namelijk ook een LM 185-2.5 en een LM 385-2.5, die onder andere door Texas Instruments op de markt wordt gebracht en die een heel ander soort IC's betreffen!

De LM x85 wordt aangeboden in drie behuizingen, namelijk TO-46 metaal, TO-92 plastic en SO-miniatur voor SMA met de in figuur 6 geschetste aansluitcodering.

Deze shunt stabilisatoren zijn uitgerust met een band-gap-referentie met een spanning van 1,25 V die volgens het schema van figuur 7 met de interne op-amp verbonden is. De dynamische impedantie bedraagt 0,3 tot 1Ω , de kathodestroom kan liggen tussen $10 \mu A$ en 20 mA. De temperatuurscoëfficiënt bedraagt gemiddeld 30 ppm/°C, de lange termijn stabiliteit is beter dan 20 ppm. Men moet rekening houden met een ruispanning van ongeveer $150 \mu V$ op de uitgangsspanning.

Fig. 6 De drie behuizingen waarin de LM x85 geleverd wordt.

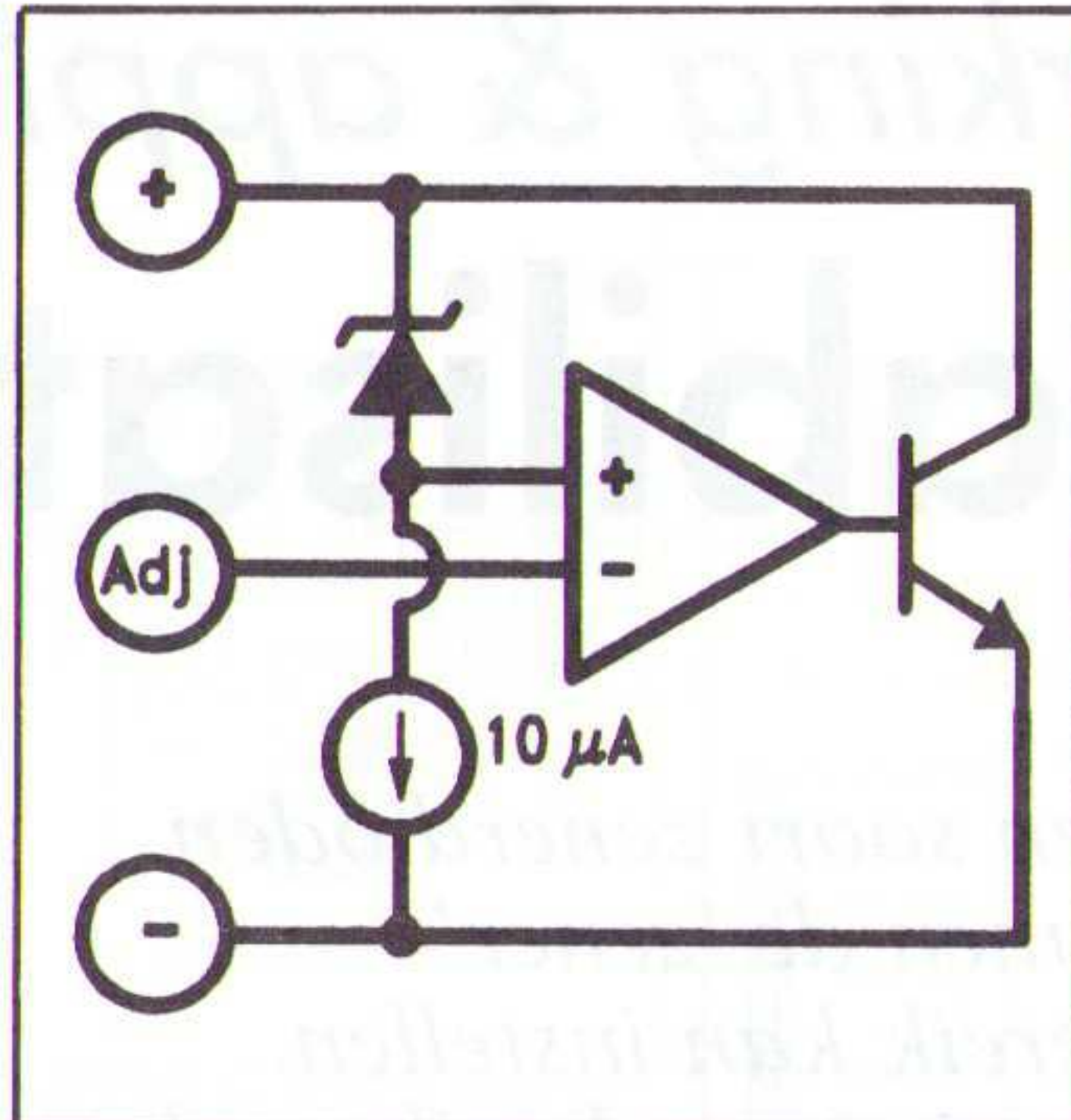
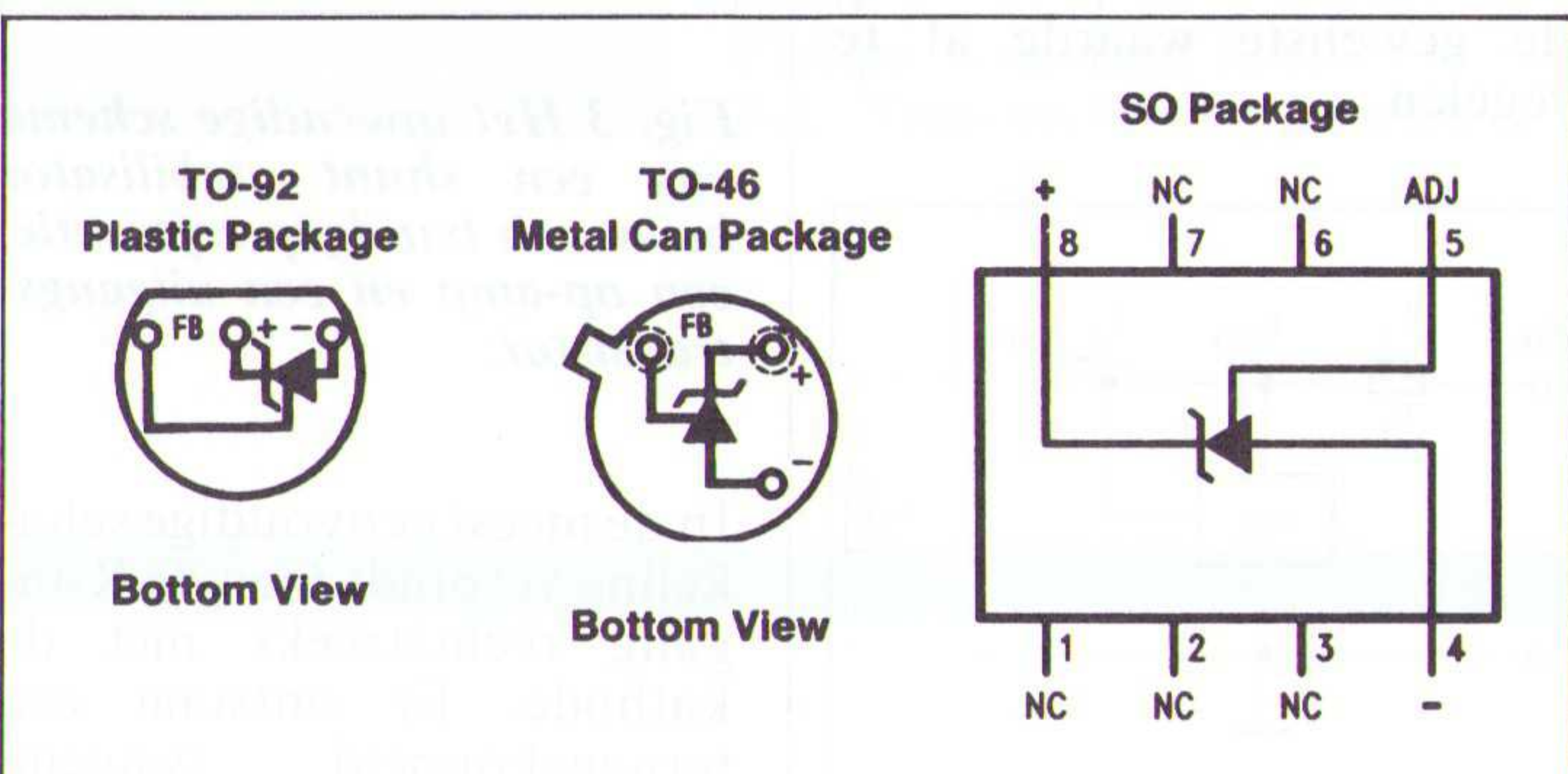


Fig. 7 Het interne blokschema van de LM x85-serie.

Het enige verschil tussen de drie typen is het temperatuurbereik. De 185 is bruikbaar tussen -55 en $+125^\circ C$, de 285 tussen -40 en $+85^\circ C$ en de 385 tussen 0 en $+70^\circ C$.

Het basisschema van een 1,2 V referentie is getekend in figuur 8. Let op de zeer hoge serieweerstand van $0,5 M\Omega$!

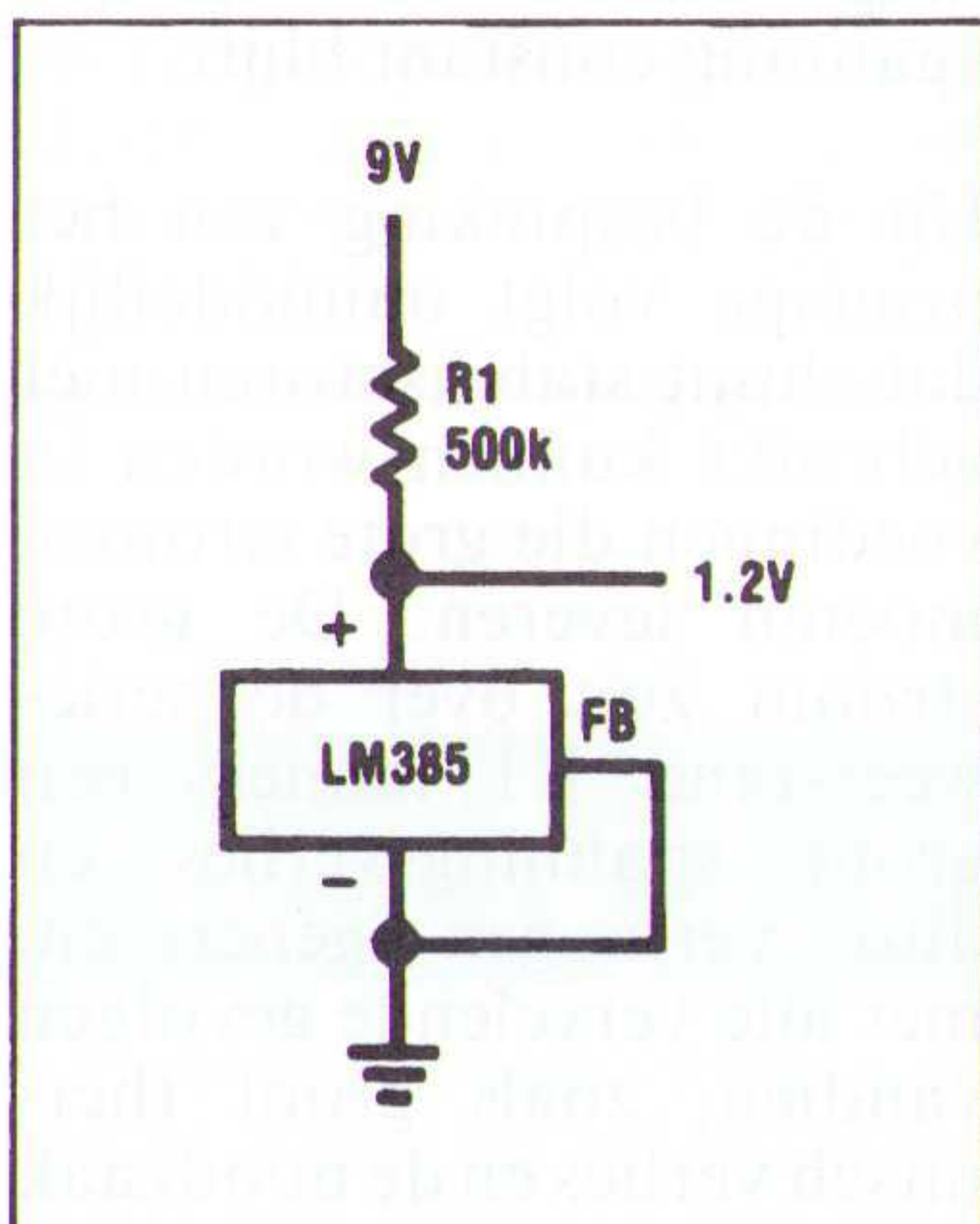


Fig. 8 Standaard applicatie van een LM x85 als 1,2 V referentie.

Met de heel eenvoudige schakeling van figuur 9 kan men de uitgangsspanning opvoeren tot 10 V. Een LM 385 wordt in serie geschakeld met een referentiediode van het type LM 329. Deze combinatie heeft als voordeel dat de temperatuurscoëfficiënten van beide stabilisatoren elkaar gedeeltelijk compenseren.

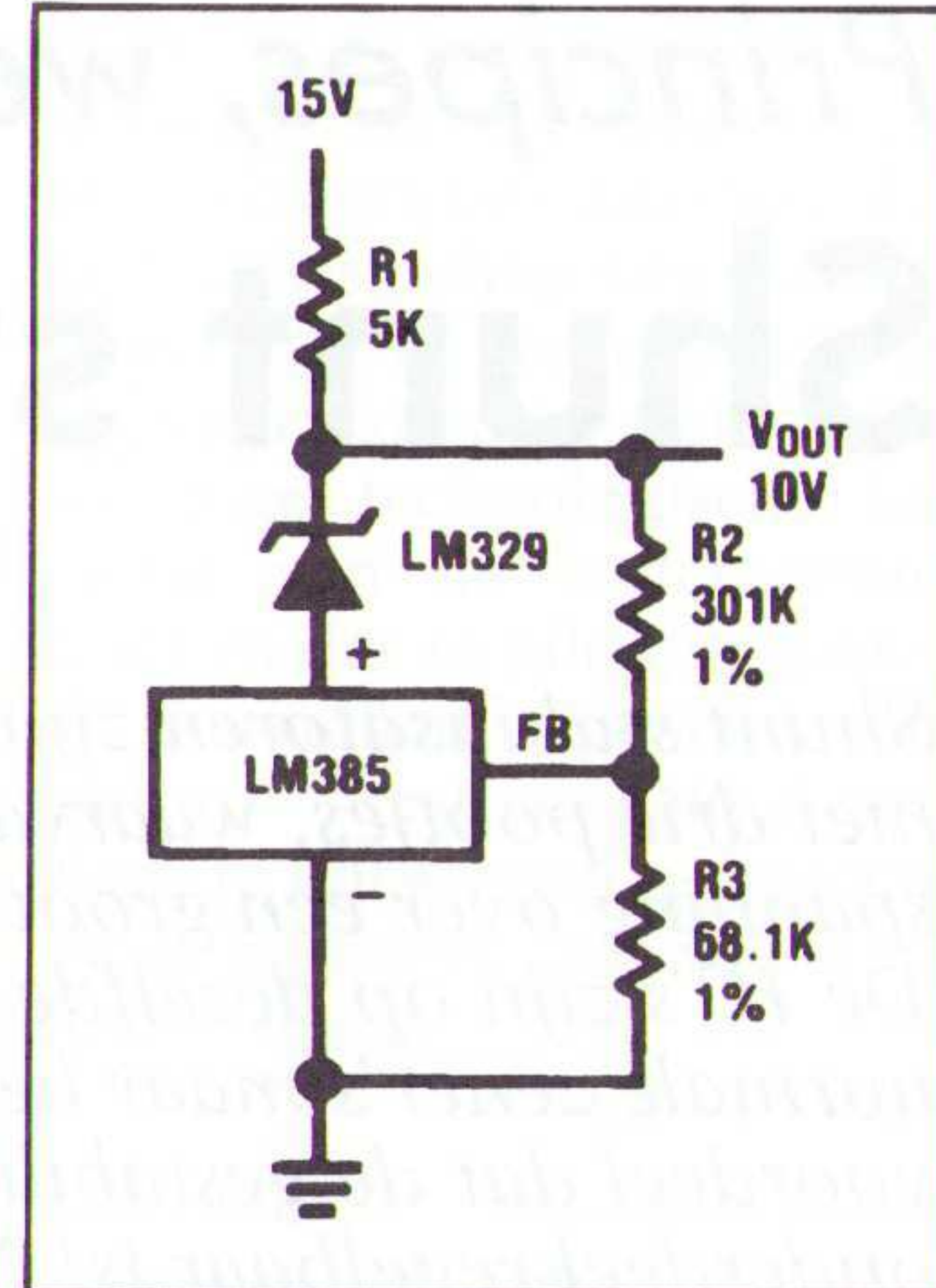


Fig. 9 Het verhogen van de uitgangsspanning tot +10 V, waarde die vaak gebruikt wordt bij DAC's.

Een ongebruikelijke toepassing van shunt-stabilisatoren is getekend in figuur 10. Twee LM 385's worden in dit schema gebruikt als symmetrische clampschakeling. De clampspanning is met behulp van de instelpotentiometer R3 in te stellen tussen $\pm 1,8$ en $\pm 2,4$ V. De uitgangsspanning wordt onder alle voorwaarden binnen dit gebied begrensd.

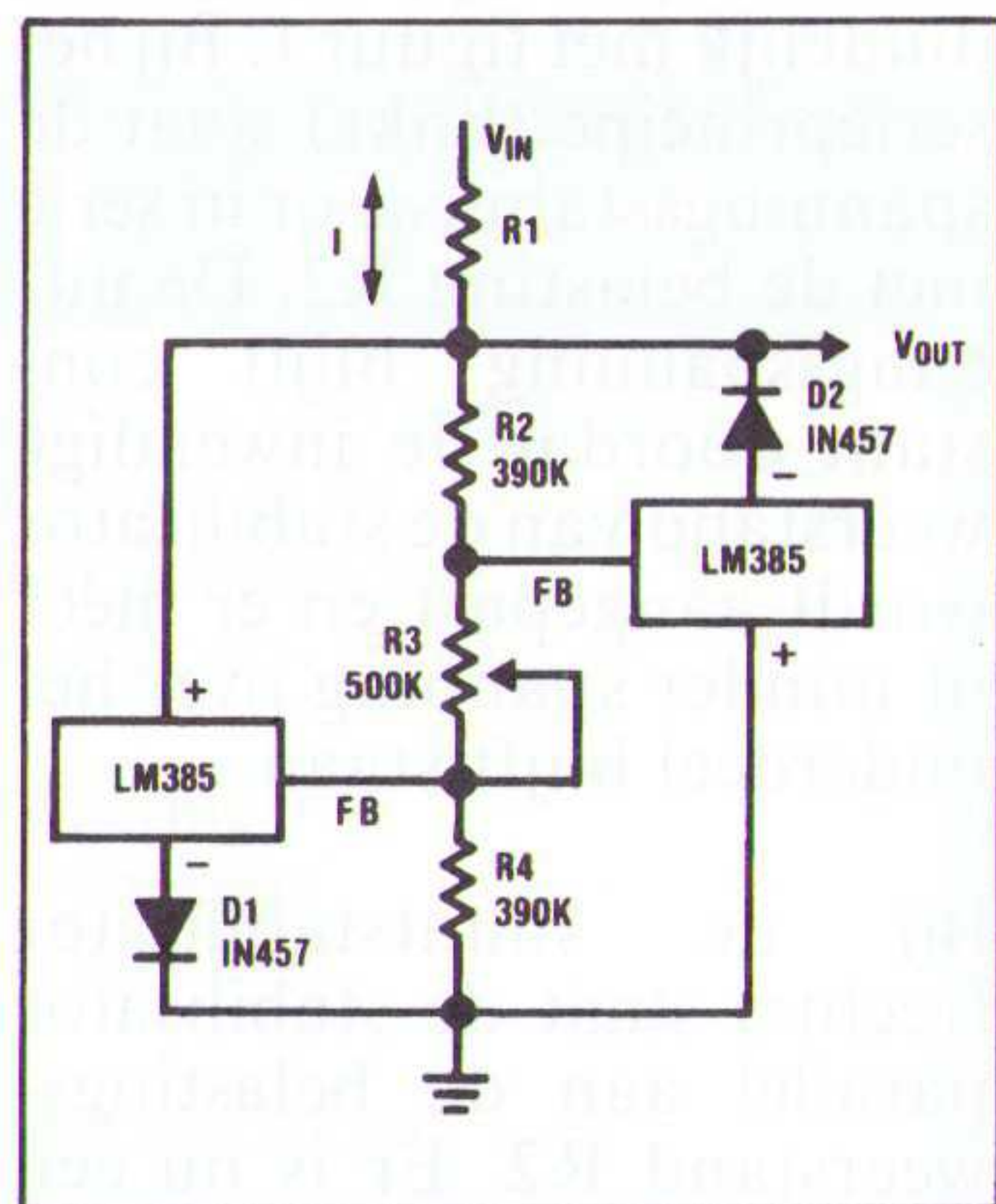


Fig. 10 Een symmetrische clampschakeling met instelbare clampdrempels.

De LM x36-x.x serie

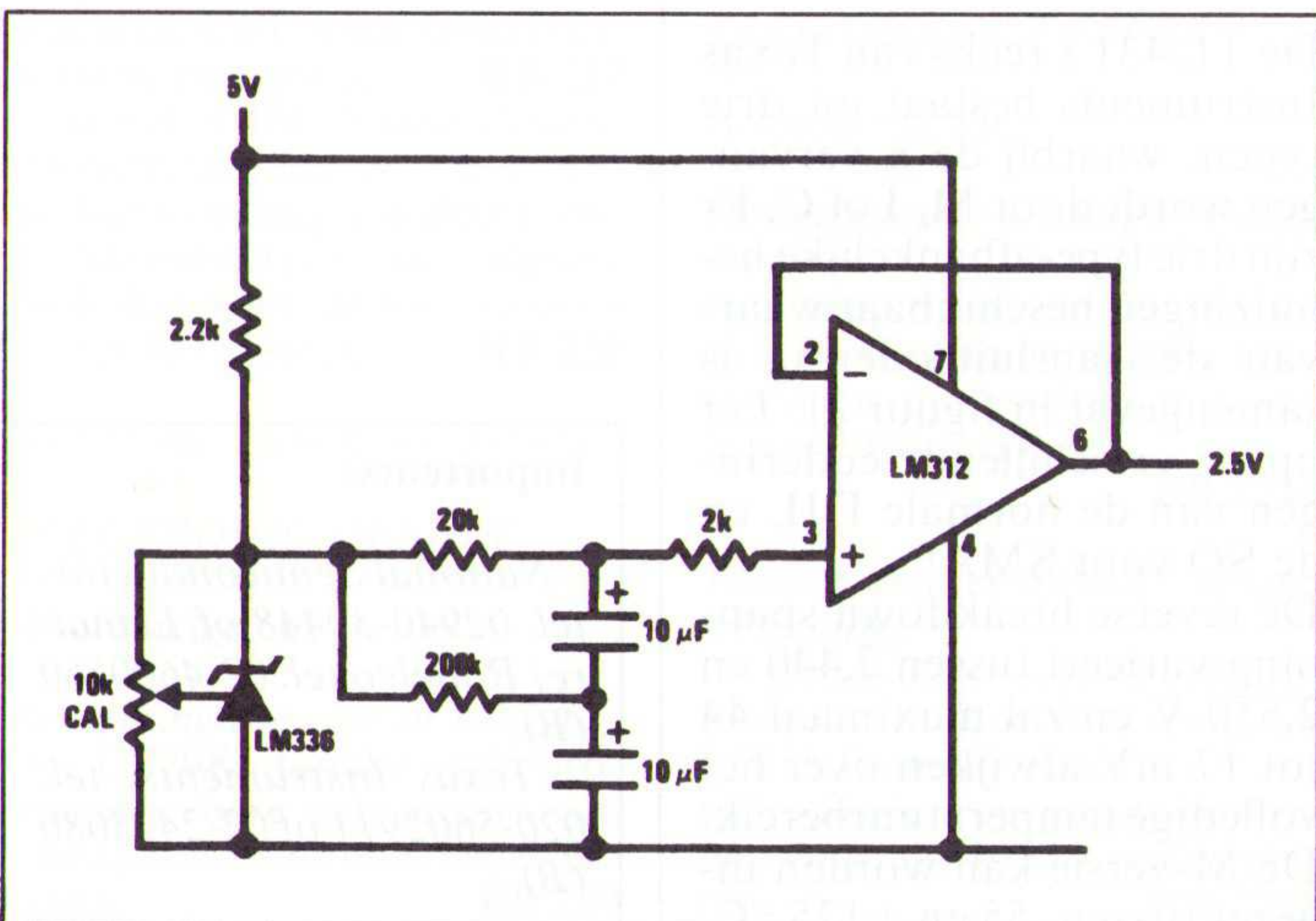
De LM x36-x.x serie van National Semiconductor bestaat uit zes typen. De x kan een 1, 2 of 3 zijn, de x.x 2.5 of 5.0. Deze laatste codering slaat op de spanning van de interne referentie. Men kan deze serie aantreffen in TO-92, TO-46 en SO-behuizing, volgens dezelfde aansluitcodering als die van de LM x85. Verwezen wordt naar figuur 6.

De dynamische impedantie van de 2.5-serie bedraagt slechts $0,2 \Omega$, een waarde die met $0,6 \Omega$ veel hoger ligt bij de exemplaren uit de 5.0-reeks. De kathodestroom kan liggen tussen $400 \mu\text{A}$ en 10 mA . De initiële tolerantie op de interne referentiespanning bedraagt slechts $\pm 1\%$, zodat deze IC's vaak in niet-kritische toepassingen zonder externe afregeling ingezet kunnen worden. De maximale variatie op de reverse breakdown spanning ligt, type-afhankelijk, tussen de 6 en de 20 mV voor het gehele stroombereik tussen $400 \mu\text{A}$ en 10 mA . De lange termijn stabiliteit is beter dan 20 ppm , de invloed van de temperatuurscoëfficiënt schommelt tussen de 1,8 en de 36 mV over het volledige temperatuurbereik. Ook deze parameter is type-afhankelijk. In het algemeen kan men stellen dat de 3xx-typen iets stabiel zijn dan de 1xx- en 2xx-exemplaren uit deze reeks. Nu naar de praktijk!

Het standaardschema voor een nauwkeurig in te stellen referentiebron met speciale anti-ruis maatregelen is getekend in figuur 11. De shunt-stabilisator wordt hierbij afgesloten met een als laagdoorlaatfilter geschakelde operationele versterker, waardoor de ruis van de stabilisator grotendeels wordt onderdrukt.

Als men de stabilisatoren moet aansluiten op een sterk schommelende ongestabiliseerde spanning kan men het schema van figuur 12 gebruiken.

Fig. 11 Een operationele versterker zorgt voor het onderdrukken van de ruis op de uitgangsspanning.



ken. Hierbij wordt een stroombron van het type LM 334 gebruikt om de overtollige spanning op te vangen. De ongestabiliseerde ingangsspanning mag hierbij variëren tussen 3,5 en 40 V !

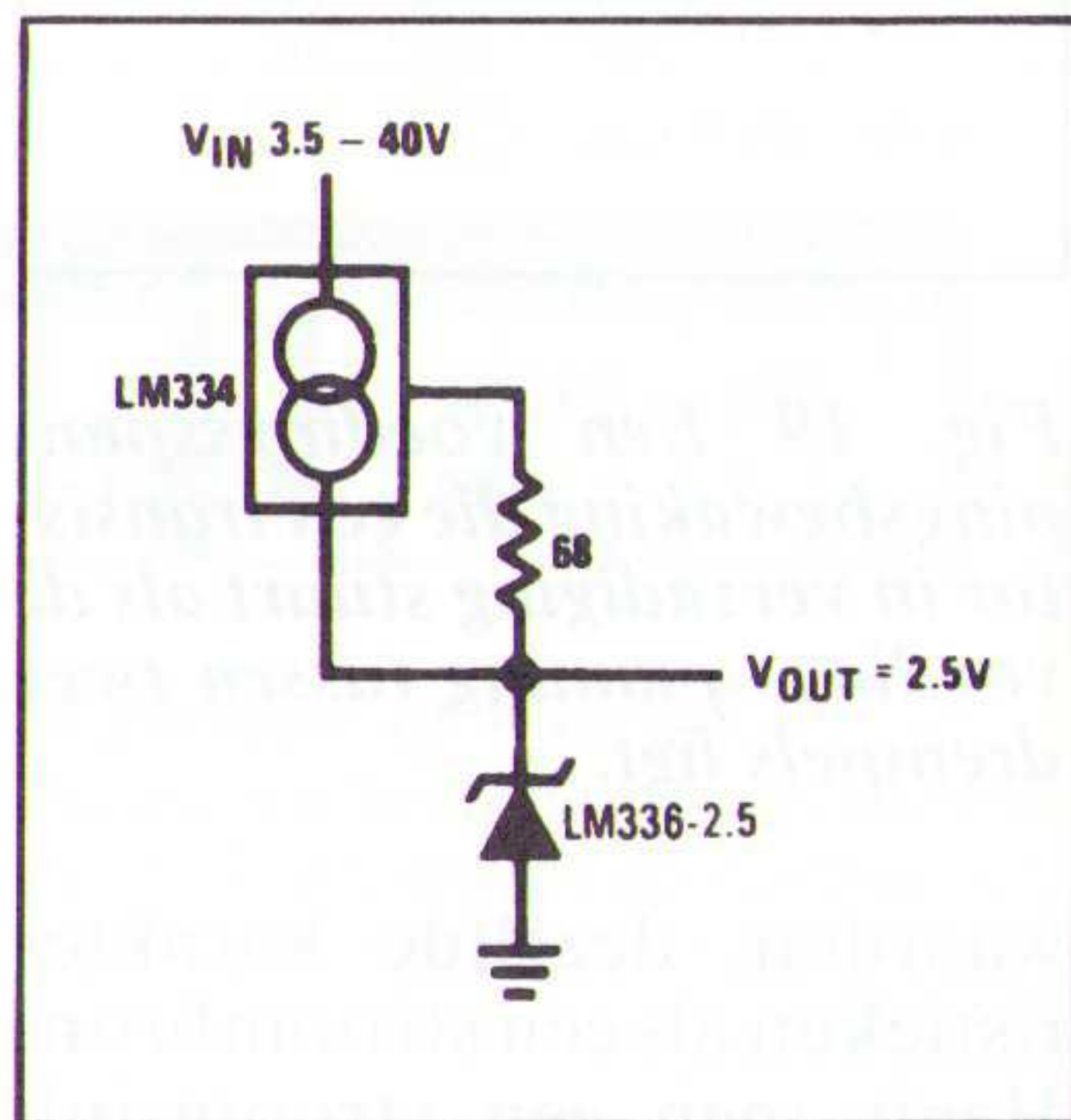


Fig. 12 Een schakeling voor het verhogen van de ingangsspanning.

In figuur 13 wordt een schakeling beschreven van een zeer temperatuurstabiele spanningsreferentie met een

Fig. 13 De meest ideale schakeling voor het minimaliseren van de temperatuurscoëfficiënt.

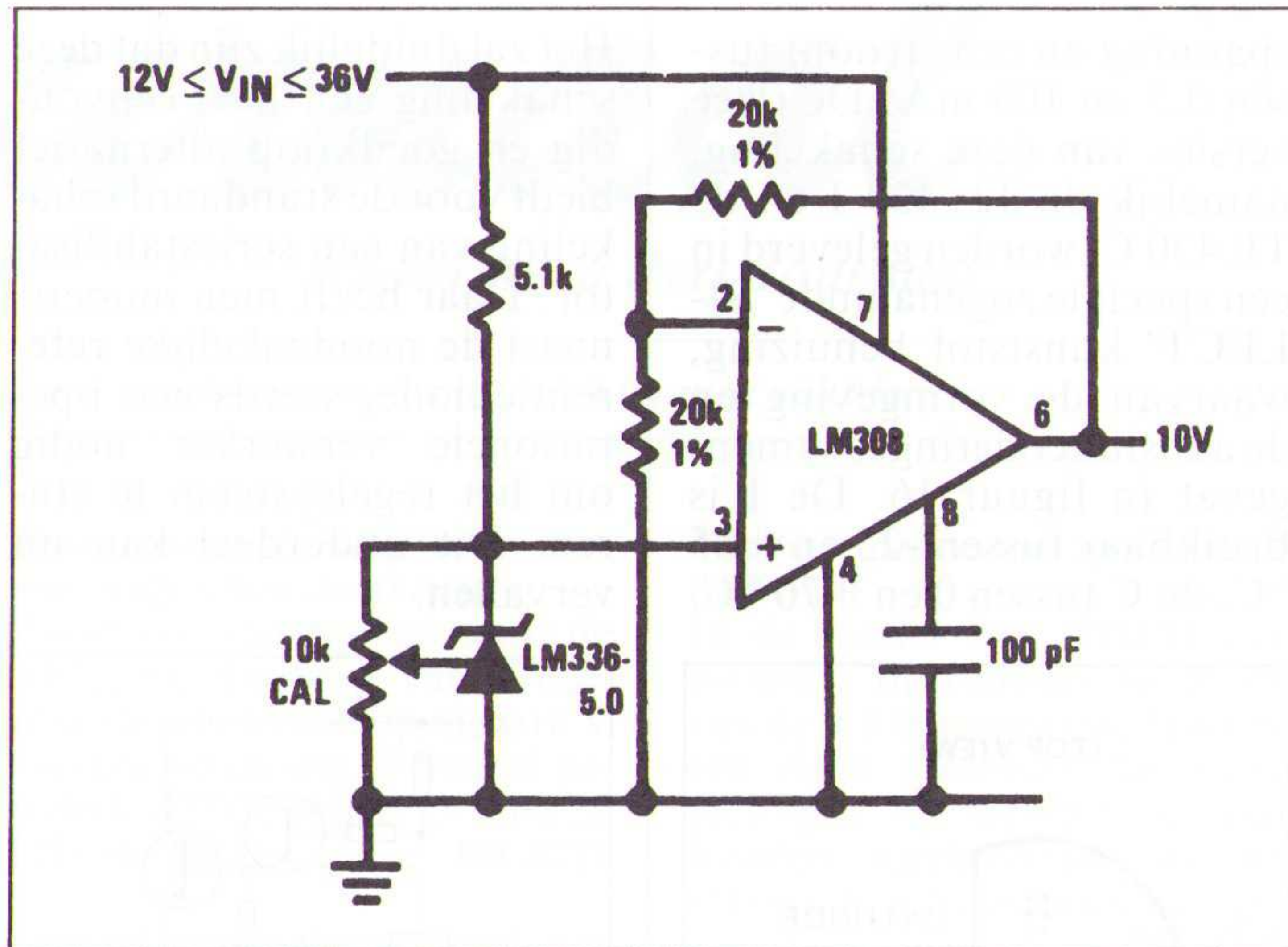
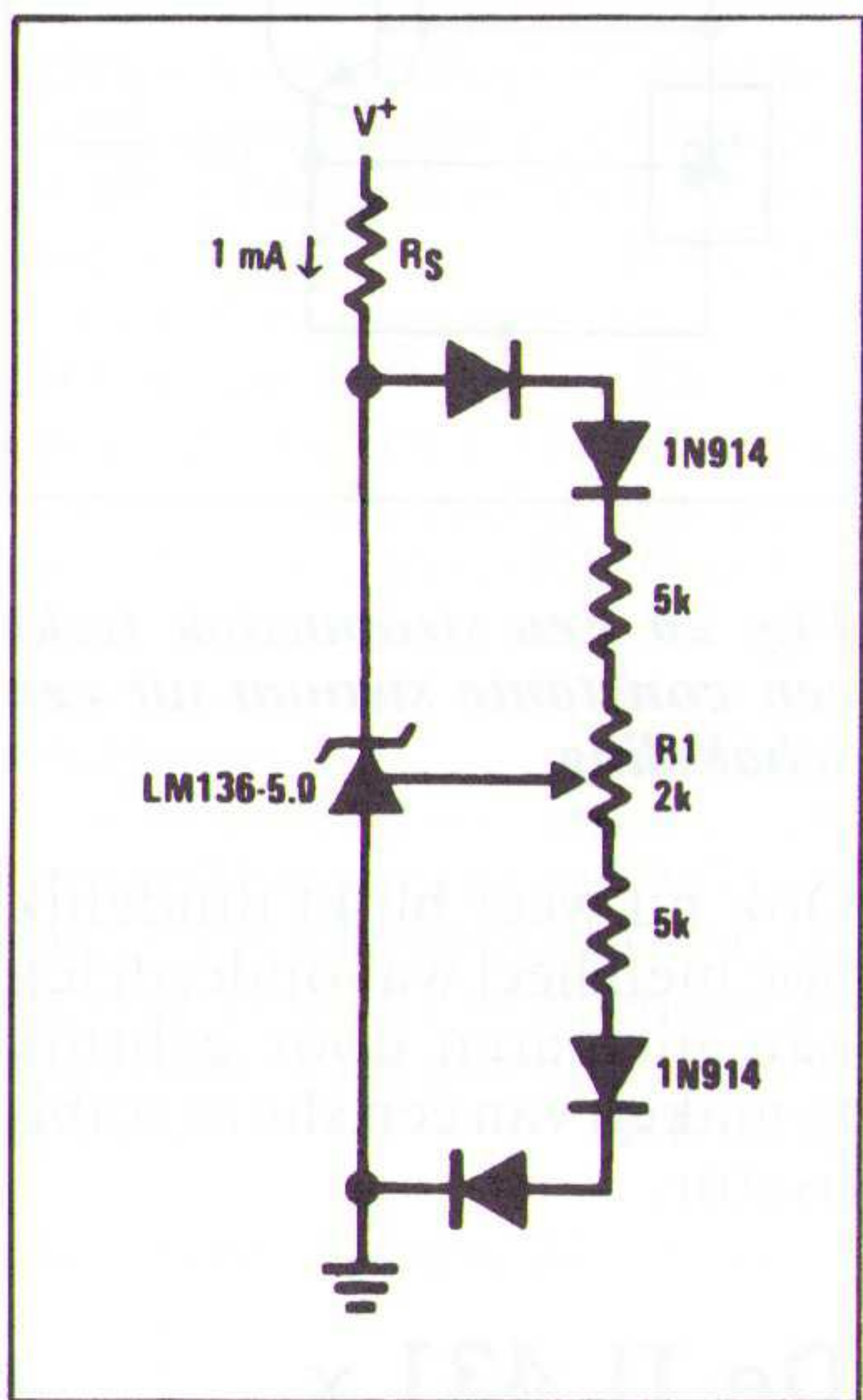


Fig. 14 Een 10,00 V referentie die gebruikt kan worden in DAC-schakelingen.

uitgangsspanning van $5,00 \text{ V}$. De uitgangsspanning kan met behulp van de instelpotentiometer R1 afgeregeld worden tussen $4,5$ en $5,5 \text{ V}$. Let er op dat de schakeling geoptimaliseerd is voor een stroom van 1 mA . Men moet de waarde van R_s daarop berekenen.

Uiteraard kan men de uitgangsspanning van deze shunt stabilisatoren desgewenst ook opvoeren tot de standaardwaarde van $10,00 \text{ V}$ die vaak bij DAC's wordt gebruikt. In figuur 14 wordt daarvoor een bruikbaar schema gegeven, waarbij de voedingsspanning mag variëren tussen 12 en 36 V . Uiteraard kan men bij dit schema ook de reeds beschreven maatregelen toepassen om de temperatuurscoëfficiënt te minimaliseren!

Tot slot een niet zo voor de hand liggende, maar wel nuttige toepassing van deze IC's. In figuur 15 is een zogenaamde 'crowbar'-schakeling voor 5 V getekend. Een 'crowbar' is een soort elektronische zekering, die doorslaat als de voedingsspanning van een schakeling als gevolg van een doorslag in de voeding boven een veilige waarde dreigt te komen. De ramp is uiteraard niet te overzien als een uitgebreide TTL-schakeling op eens met een spanning van 10 V geconfronteerd wordt! Met de schakeling van figuur 15 kan men een dergelijke ramp voorkomen. Twee LM 336-2.5 IC's worden gebruikt voor het sturen van de gate van een gevoelige thyristor.

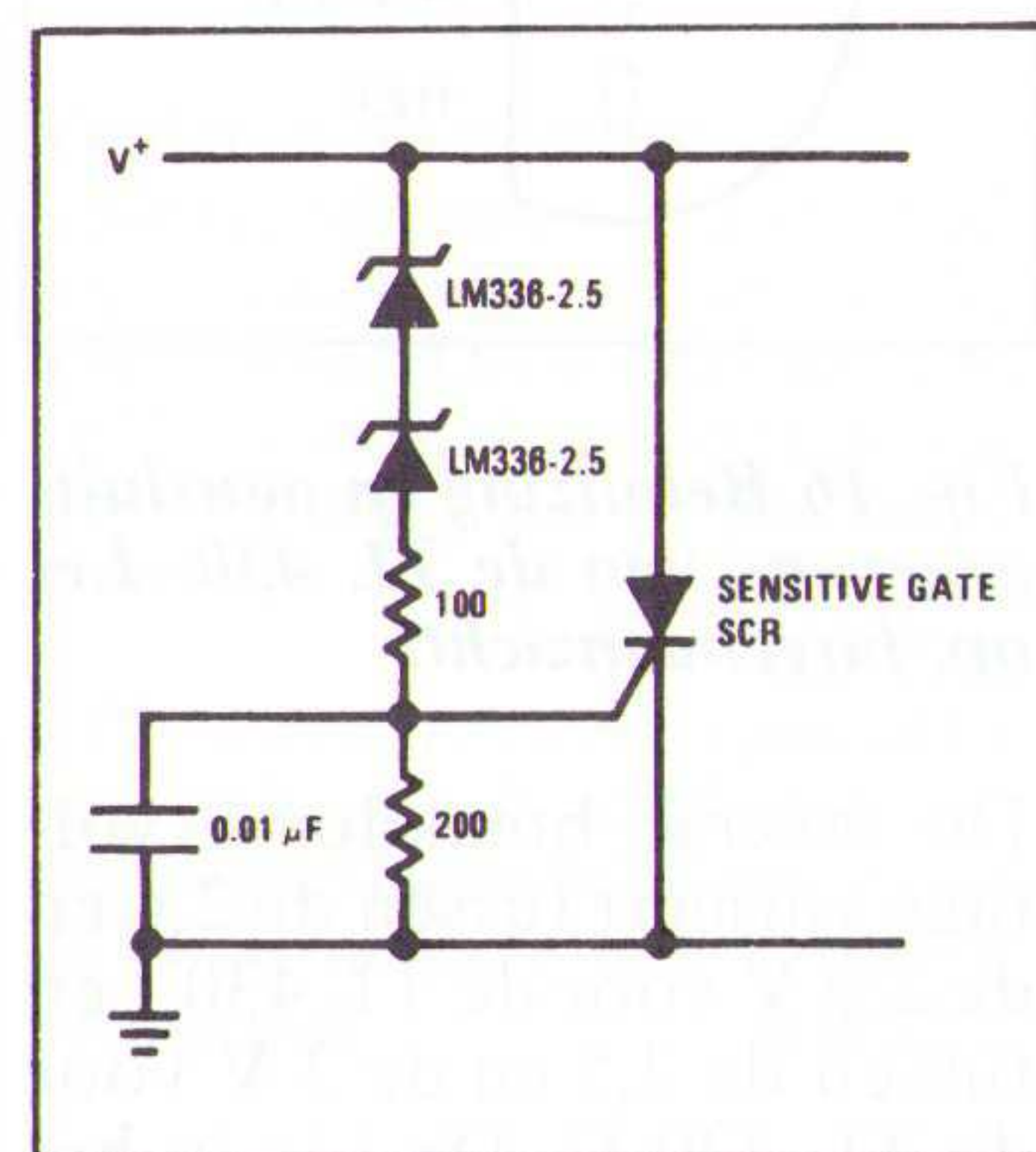


Fig. 15 Een zogenaamde crowbar schakeling beschermt gevoelige IC's tegen een te hoge voedingsspanning.

Als de voedingsspanning groter wordt dan $5,5 \text{ V}$ zal de thyristor in geleiding gestuurd worden. Het gevolg is dat de te hoge voedingsspanning kortgesloten wordt naar de massa en hoogstens de zekering in de voeding het begeeft in plaats van tientallen dure TTL-IC's.

De TDC 0136

De TDC 0136 wordt op de markt gebracht door Thomson Semiconductor als kloon van de LM 336-2.5 van National Semiconductor. Dit IC zit in een TO-92 behuizing met de aansluitcodering die reeds in figuur 6 is getekend.

De TL 430 x

De TL 430 is een zeer universeel toepasbare shunt stabilisator van Texas Instruments. Dit universeel karakter is een gevolg van de meer dan uitstekende eigenschappen van dit type IC's, zoals bijvoorbeeld een tussen $3,0$ en $30,0 \text{ V}$ instelbare 'zener'-

spanning en een stroom tussen 0,5 en 100 mA! De twee versies van deze schakeling, namelijk de TL 430 I en de TL 430 C, worden geleverd in een speciale zogenaamde 'SELECT' kunststof behuizing, waarvan de vormgeving en de aansluitcodering is samengevat in figuur 16. De I is bruikbaar tussen -25 en +85 °C, de C tussen 0 en +70 °C.

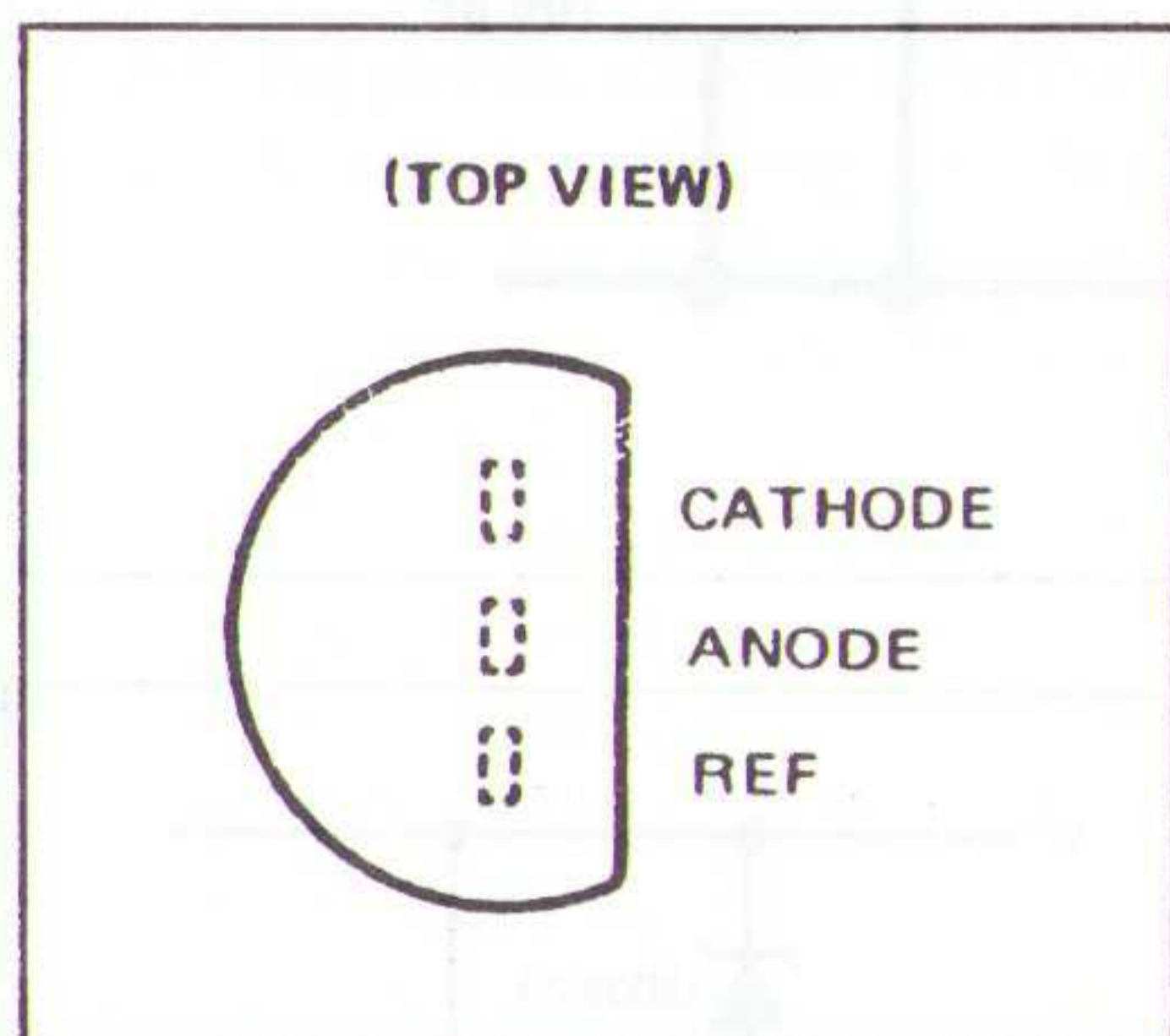


Fig. 16 Behuizing en aansluitgegevens van de TL 430. Let op: bovenaanzicht!

De reverse breakdown voltage varieert tussen de 2,6 en de 2,9 V voor de TL 430 I en tussen de 2,5 en de 3 V voor de TL 430 C. De I is in het algemeen het type dat is uitgeselecteerd op de beste eigenschappen. De dynamische impedantie van deze regulatoren ligt tussen de 1,5 en de 3 Ω, de ruisspanning varieert met de uitgangsspanning tussen 50 en 650 μV. De temperatuurscoëfficiënt wordt opgegeven als 120 ppm/°C gemiddeld.

Aan de hand van de TL 430 worden enige niet zo voor de hand liggende, maar wel praktische toepassingen van shunt stabilisatoren besproken. Daaruit zal blijken dat het gebruik van een dergelijk IC vaak tot aanzienlijke besparing op het aantal onderdelen kan voeren!

In figuur 17 wordt dit IC ingezet als seriëstabilisator. De R-ingang wordt opgenomen in een weerstandsdeler tussen de uitgang en de massa, de kathode stuurt een darlington. De uitgang van de stabilisator staat dus op een spanning die ongeveer 1,2 V lager is dan de spanning van de shunt stabilisator. De terugkoppeling via R1 en R2 zorgt ervoor dat de uitgangsspanning van de schakeling constant blijft. Deze wordt gegeven door de uitdrukking:

$$U_{uit} = (1 + R1/R2) \cdot V_{ref}$$

Het zal duidelijk zijn dat deze schakeling een heel eenvoudig en goedkoop alternatief biedt voor de standaard schakeling van een seriëstabilisator. Daar heeft men immers, naast de noodzakelijke referentiediode, steeds een operationele versterker nodig om het regelsysteem te sturen. Dit onderdeel kan nu vervallen.

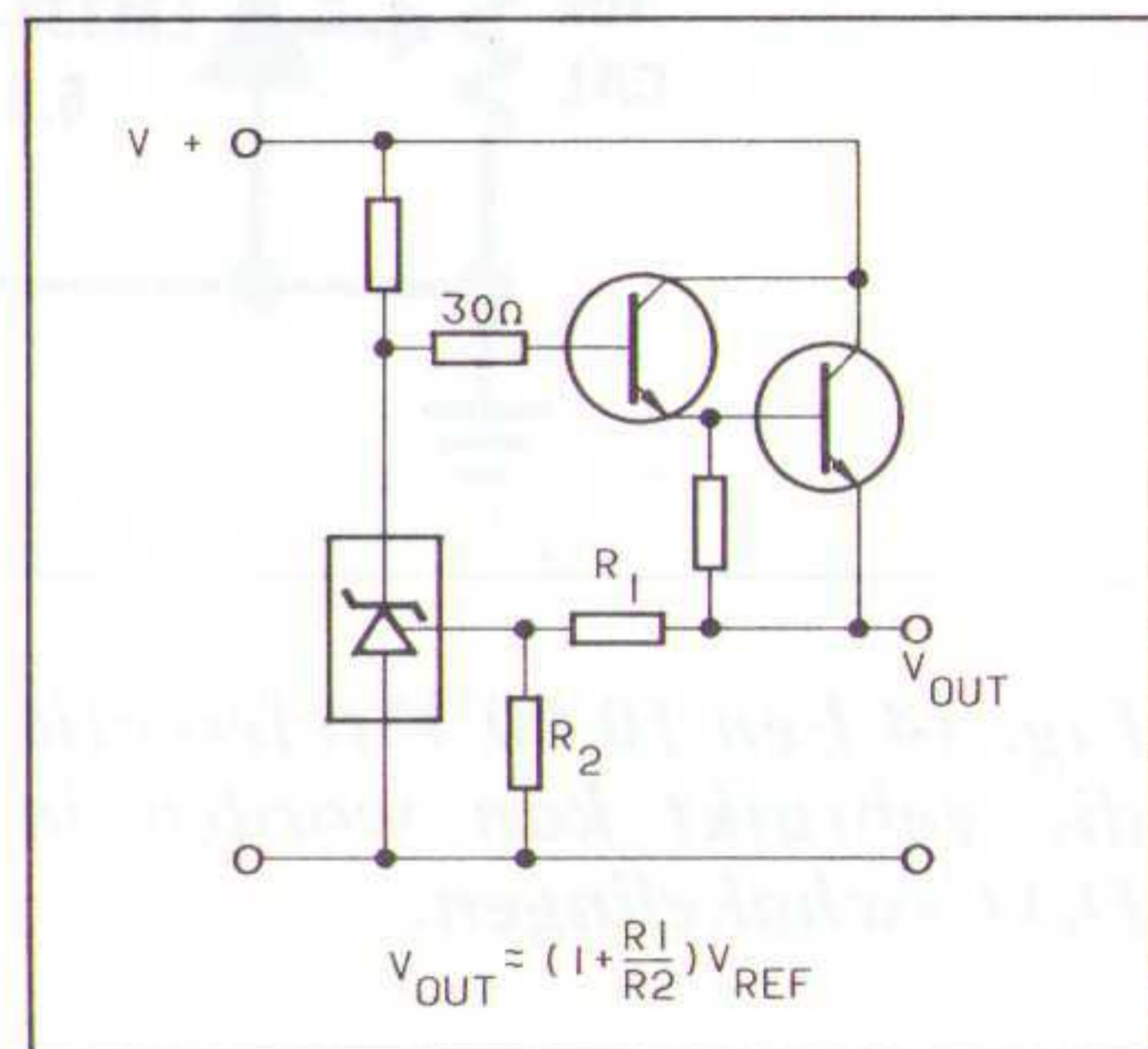


Fig. 17 Een shunt stabilisator kan als gecombineerde referentie/verschilversterker ingezet worden in seriëstabilisatoren.

In figuur 18 is een stroombegrenzer getekend. De sensorweerstand Rcl en de referentiespanning van de stabilisator bepalen de grootte van de maximale stroom die door de schakeling geleverd kan worden volgens de uitdrukking:

$$I_{uit} = V_{ref} / R_{cl}$$

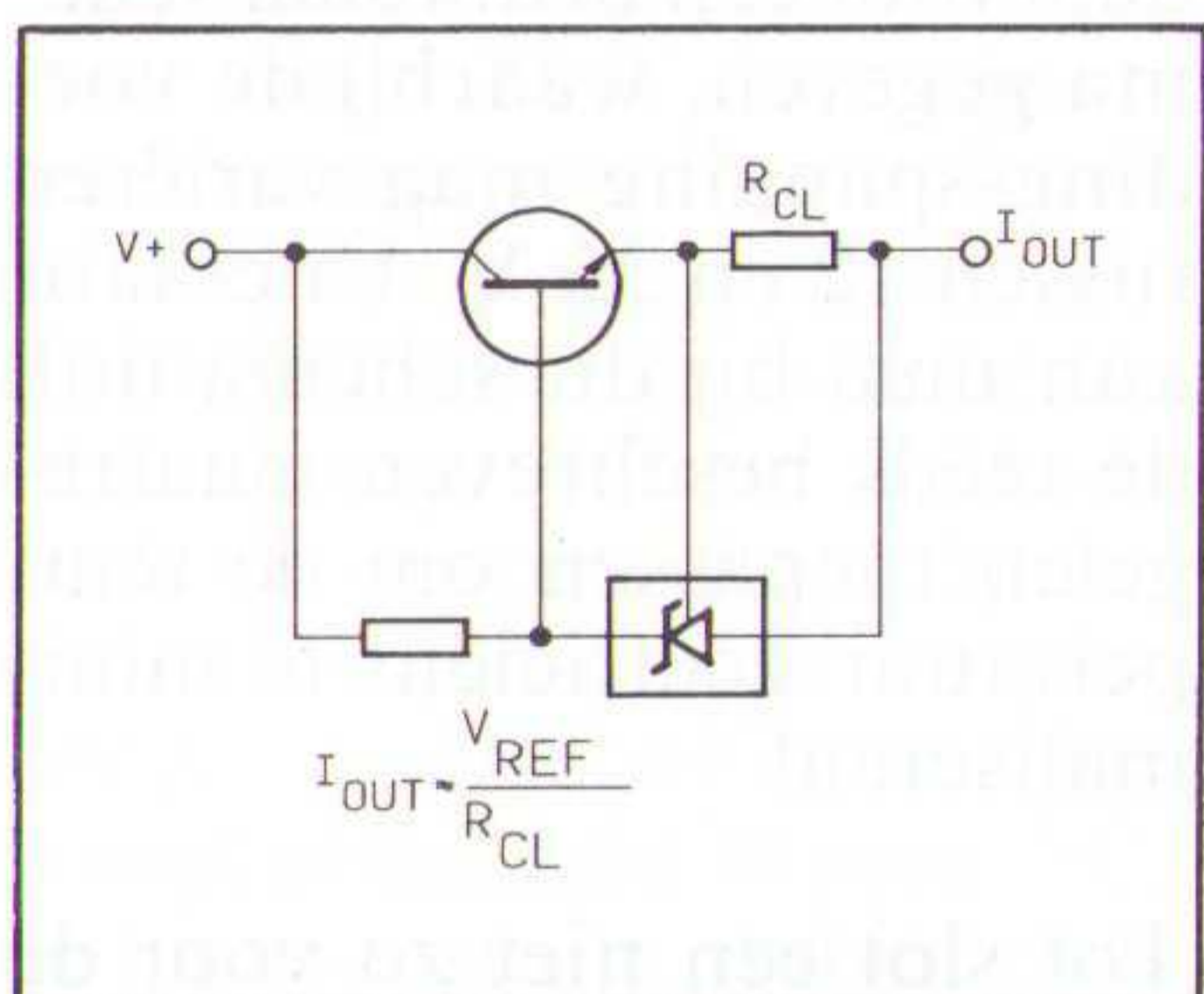


Fig. 18 Een stroombegrenzer, die uiteraard ook als stroombron ingezet kan worden.

Figuur 19 toont een schakeling, waarmee men een transistor in geleiding kan sturen wanneer een voedingsspanning tussen twee drempels ligt. De twee drempels, in het schema LOW LIMIT en HIGH LIMIT genoemd, worden ingesteld door vier weerstanden R1a, R1b, R2a en R2b.

De schakeling van figuur 18 kan men opvatten als een constante stroombron. Iedere stroombegrenzer heeft immers, onder bepaalde voor-

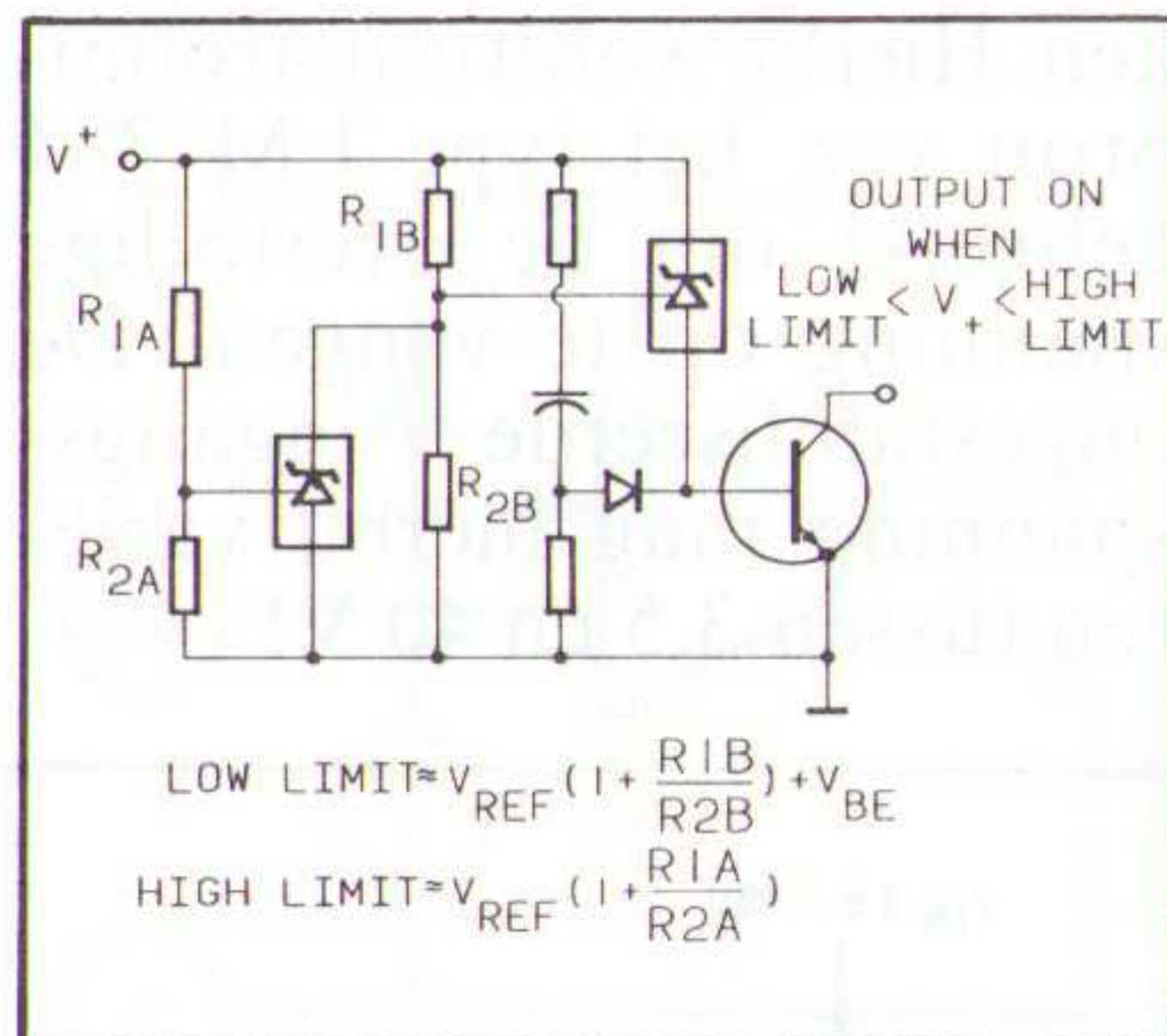


Fig. 19 Een voedingsspanningsbewaking die een transistor in verzadiging stuurt als de voedingsspanning tussen twee drempels ligt.

waarden, dezelfde karakteristieken als een stroombron. Heeft men een stroomsink nodig, dus een schakeling die een bepaalde constante stroom opneemt, dan kan men het schema van figuur 20 gebruiken. De opgenomen uitgangsstroom wordt gegeven door de uitdrukking:

$$I_{uit} = V_{ref} / R_s$$

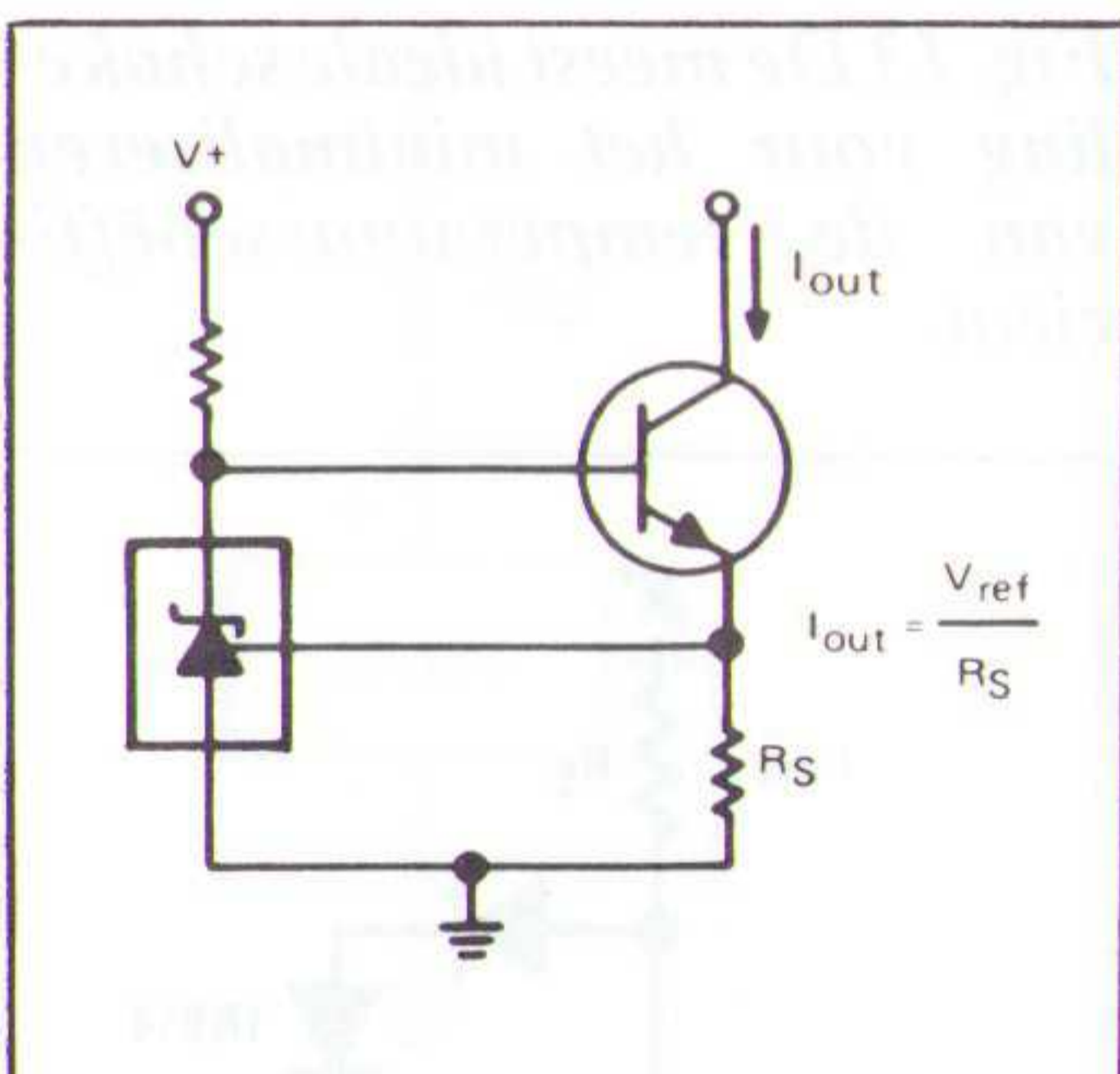


Fig. 20 Een stroomsink trekt een constante stroom uit een schakeling.

Ook nu weer blijkt duidelijk hoe men heel wat onderdelen kan uitsparen door gebruik te maken van een shunt stabilisator.

De TL 431 x

De TL 431 x reeks van Texas Instruments bestaat uit drie typen, waarbij de x vervangen wordt door M, I of C. Er zijn drie type-afhankelijke behuizingen beschikbaar waarvan de aansluitcodering is samengevat in figuur 21. Let op de verschillende coderingen van de normale DIL en de SO voor SMA!

De reverse breakdown spanning varieert tussen 2,440 en 2,550 V en zal maximaal 44 tot 17 mV afwijken over het volledige temperatuurbereik. De M-versie kan worden ingezet tussen -55 en +125 °C,

de I-versie tussen -40 en +85 °C en de C-versie tussen 0 en +70 °C.

De kathodespanning kan worden ingesteld tussen (uiteraard) 2,5 V en 36 V, waarbij de stroom door het IC kan oplopen tot 100 mA. De dynamische impedantie varieert tussen 0,2 en 0,5 Ω.

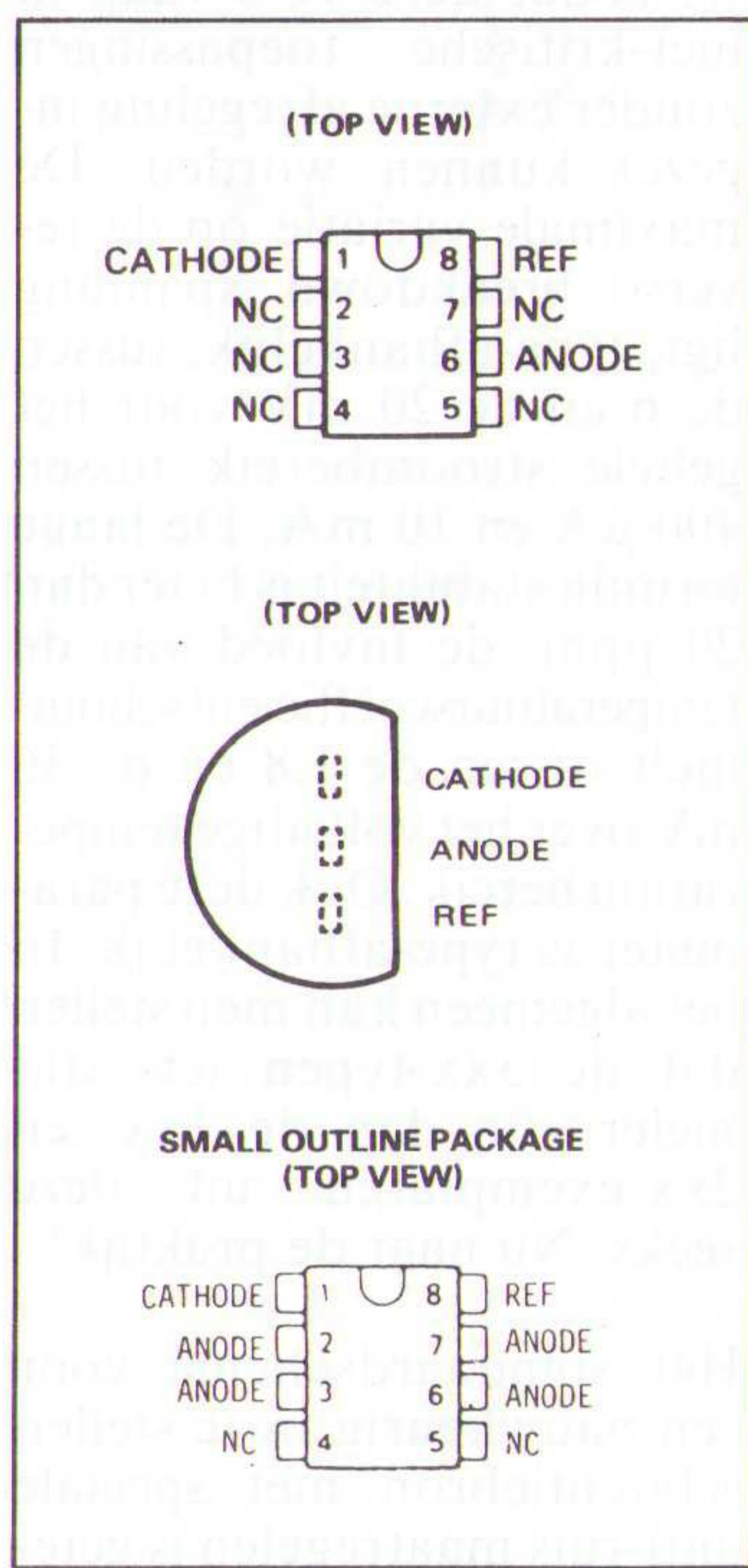


Fig. 21 De drie leverbare behuizingen van de TL 431 serie.

De LM 431

De LM 431 van National Semiconductor is een kloon van de TL 431 C van TI, en is leverbaar in TO-92, Dual-in-Line en SMT-behuizing. Wezenlijk verschil is dat dit IC een maximale stroom van 150 mA kan voeren. □

Importeurs:

- National Semiconductor, tel. 02940-30448 of Lemaire/Rodelco tel. 02-4600560 (B).
- Texas Instruments, tel. 020-5602911 of 02-2423080 (B).

EP-Journaal

f 2,95

Elektronica Pers Journaal

Onderdeel van RB ELEKTRONICA

EP-Journaal is een internationaal samenwerkingsverband van toonaangevende elektronica vakbladen

FOR ENGINEERS AND ENGINEERING MANAGERS — WORLDWIDE ELECTRONIC DESIGN

Hoofdartikelen:

Pick the right tool for your PLD or FPGA design

Voorkom 'valkuilen' bij het kiezen van de juiste ontwerphulpmiddelen voor programmeerbare logica. **RB 221**

Low-power 386 CPU works from just 3,3 V

De Am386SXVL en DXVL van AMD nemen genoeg met 45% van het vermogen van 5 V processoren. Bij 25 MHz neemt de processor 210 mA bij 5 V en dit daalt tot 95 mA bij 3,3 V (een 8 MHz 3,3 V CPU vraagt minder dan 30 mA) en dit verhoogt de levensduur van batterijen aanzienlijk. **RB 222**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Improved SCSI terminator*: Verbetering van de signaalkwaliteit met behoud van de maximale snelheid over de SCSI bus. **RB 223**

- *Simulating audio transducers with Spice*: Simulatie van een elektret microfoon met ingebouwde FET source-volger in PSpice. **RB 224**

- *Streamline programmable-logic design*: Voor het technologie onafhankelijk ontwerpen met PLD en FPGA wordt de LPM standaard (Library of Parameterized Modules) voorgesteld. **RB 225**

- *PLD and FPGA products*: Overzicht van ontwerphulpmiddelen van 32 fabrikanten. **RB 226**

- *Add voice to systems*: Het toevoegen van een DSP aan een krachtige CPU voor spraakverwerking en -opslag. **RB 227**

- *Speed VME board designs through simulation*: De VME-bus kan worden gesimuleerd zonder het ontwerpen van complexe modellen voor andere kaarten binnen het systeem. **RB 228**

(Electronic Design, 07/11/91)

ELECTRONIC DESIGN

Hoofdartikelen:

- *Redefining the gate in FPGA's*: De CP20K familie veld-programmeerbare gate arrays van Crosspoint Solutions nader bekijken. **RB 229**

A preview of Wescon

Naast een bespreking van nieuwe produkten wordt de nadruk gelegd op toegepaste technologie. **RB 2210**

PIP's: power, interconnects, passives, switches/relays

Het hoofdartikel gaat in op het plaatsen van 'kale' chips op siliciumdragers, hetgeen een drastische ruimtebesparing bij VLSI-ontwerpen oplevert, gevolgd door fabrikanten van behuizingen en materialen, verbindingssystemen, passieve componenten, schakelaars en relais en literatuur. **RB 2211**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Cut product size and cost with mixed-signal ASIC's*: De voordelen om ook analoge of gemengde signalen (analoog en digitaal) onder te brengen in ASIC's, met leveranciers. **RB 2212**

- *Cut I/O transfer delays by adding an I/O cache*: De toevoeging van een I/O cache aan een gemeenschappelijk geheugen en CPU van een op RISC-gebaseerde server verbetert het systeemverkeer met de I/O componenten. **RB 2213**

- *Goof proof your input clock circuit*: Dynamisch omschakelen van klokschakelingen tussen een externe klok en een ingebouwde klok zonder dat een systeem zich ophangt. **RB 2214**

(Electronic Design, 21/11/91)

ELECTRONIC DESIGN

Hoofdartikelen:

Design a faster-settling F-V converter

Het aanpassen van conventionele FVC's kan de rimpel elimineren en de insteltijd met een factor 1000 verkleinen. **RB 2215**

Toolset creates FPGAs in any technology

Onafhankelijk ontwikkelhulpmiddel van NeoCAD, genaamd FPGA Foundry, ondersteunt het technologie-transparant ontwerpen voor alle FPGA architecturen. **RB 2216**

Power-miser OpAmp draws current only when awakened

Zonder ingangssignaal neemt de MC33102 OpAmp van Motorola slechts 45 μ A op bij ± 15 V voedingsspanning. Eenmaal gewekt levert de chip ± 13 V bij 20 kHz in 600 Ω . **RB 2217**

Special report: the pros and cons of VHDL

Discussie over acht pagina's met specialisten uit het bedrijfsleven over de voor- en nadelen van VHDL (hardware description language), een IEEE standaard met de nodige vraagtekens, voor het ontwerpen van ASIC's. **RB 2218**

Test and measurement update: communications test equipment

Test- en meetinstrumenten voor snelle glasvezelcommunicatie; nieuwe communicatiestandaarden vragen specifieke testmethoden (FDDI en SDH/Sonet). **RB 2219**

Multiple processors and muscle to DMM

In de model 2001 DMM van Keithley Instruments heeft elk van de vijf belangrijkste functies een eigen processor. Meerdere metingen op hetzelfde signaal worden tegelijkertijd op het scherm met 52 posities weergegeven. **RB 2220**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Surface-laminar circuit technology reduces cost of direct chip attachment*: Ontwikkelingen bij IBM, genaamd surface laminar circuit (SLC), om de pakkingsdichtheid te vergroten. **RB 2221**

- *Photoresist extends optical lithography to beyond 0,3 μ m*: Ontwikkelingen bij Siemens om de IC-structuren nog verder te verkleinen. **RB 2222**

(Electronic Design, 05/12/1991)

ELECTRONICS WORLD

+ WIRELESS WORLD

Duitsland DM 8,50
Frankrijk FF 110
Groot-Brittannië £ 5,95
Holland Dfl. 22,50
Italië Lit. 1000
Japan JPY 1000
Ned. Antillen Dfl. 22,50
Singapore S\$ 12,50
USA \$ 7,95

Hoofdartikelen o.a.:

Bridging the Atlantic

Historisch artikel over het tot stand komen van trans-atlantische radioverbindingen rond de eeuwwisseling. **RB 2223**

Digital audio third octave equalizer

Professionele opnamestudio's kijken naar digitale audiosignaalverwerking, zelfs voor de meest eenvoudige geluidsmanipulaties. Het artikel beschrijft het ontwerp van een grafische equalizer. **RB 2224**

PLD and schematic entry

Beschrijving van de ontwerppakketten Schema III en iPLS II voor het ontwerpen van gedrukte bedrading, respectievelijk PLD's. **RB 2225**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Unleash the graphic potential of your PC*: Bespreking van Graftool voor het driedimensio-

neel (in kleur) weergeven van grafische afbeeldingen op de PC. **RB 2226**

- *Measuring detectors*: Voor- en nadelen van schakelingen voor het meten van HF signalen. **RB 2227**

(Electronics + Wireless World, dec. 1991)

ELECTRONICS WORLD & WIRELESS WORLD

Hoofdartikelen:

History: Marconi's first experiments

Nostalgische foto's van Marconi achter een vonkgenerator en morseleutel illustreren dit korte achtergrondverhaal. **RB 2228**

Spotlight: the perfect micropower OpAmp?

Schakelvoorbeelden en achtergronden van de NE5230, een bijna ideale OpAmp. **RB 2229**

Review: PC based speaker testing

MLSSA is een FFT analysekaart voor de PC voor kritische luidsprekermetingen. **RB 2230**

Simulation: Working with PSpice

Met een investering van 30 Engelse ponden kan elke PC bezitter experimenteren met een groot aantal elektronica-componenten zonder ook maar een draadje te solderen. Naast de schakeling wordt zelfs een oscilloscoop op het scherm gesimuleerd. **RB 2231**

Design: electronic fluxgate compass

De fluxgate magnetische sensor is een zeer gevoelige detector van magnetische velden. Het artikel

geeft een bouwbeschrijving van een elektronisch kompas, dat naast navigatiedoelinden tevens richtingsinformatie voor doven kan geven. **RB 2232**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Solid state outshines gas lasers*: Verhandeling over halfgeleiderlasers. **RB 2233**

- *Buyers market shapes electronics CAD sector*: Overzicht van beschikbare CAD pakketten en Engelse leveranciers. **RB 2234**

- *Improved HF receiving loop*: Kleine, ronde ontvangstantennes zijn gemakkelijk af te stemmen maar relatief ongevoelig. Parallel geschakelde klaverbladantennes bieden een goed alternatief. **RB 2235**

(EW&WW, jan. 1992)

FACHZEITSCHRIFT FÜR INDUSTRIELLE ANWENDER UND ENTWICKLER

Elektronik

Hoofdartikelen:

Durchs Asic-Meer sicher navigieren

Het omzeilen van de IC-ontwerpkoppen bij de toepassing van ASIC's. **RB 2236**

Roboter steuern über Lichtwellenleiter

Glasvezels zorgen voor een storingsvrije signaaloverdracht en bevrijden robots van sleepkabels. **RB 2237**

Modular und parallel für sicheren Betrieb

Embedded controller met parallelverwerking op de chip vergroot de bedrijfszekerheid van de MCU. Modulaire microbesturingen zijn specifiek ontworpen voor ingebedde besturing. **RB 2238**

Optogekoppelter Wechselstromschalter

De SITAC is een halfgeleiderschakelaar voor netspanning die tot 65 W inductief vermogen kan schakelen bij een stroom van 2 mA. **RB 2239**

Geschwindigkeit und Drehzahl präzise erfassen

Nauwkeurige snelheids- en toerentalregelaar. **RB 2240**

Hardware kein Problem, aber wo bleibt die Software?

Multiprocessorsystemen veroveren de techniek, maar waar blijft de programmatuur? **RB 2241**

Fuzzy-Entwicklungstools im Leistungsvergleich

Prestaties van TILShell en fuzzyTECH vergeleken. **RB 2242**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Wie praxistauglich sind Stift-PCs?*: Een 'pen-based-portable' PC, waarbij schermsymbolen met een normale pen worden aangewezen om commando's uit te voeren. **RB 2243**

- *Photonik für die parallele Signalverarbeitung*: Deel I handelt over basisprincipes en elektronische beeldverwerking. **RB 2244**

- *STSIM - Ein Simulator für intelligentes LAN-Bridging*: Deel I behandelt de opbouw en werking van de simulator. **RB 2245**

- *Vom Sinn und Nutzen von Standards*: Deel I geeft de M-Modul-specificatie; een I/O-concept voor de VMEbus. **RB 2246**

- *Der intelligente Herzkatheder*: Sensoren en signaalvoorbewerking op een chip, met gasgevoelige MOS-condensatoren. **RB 2247**

(Elektronik 24/1991) EPJ 1B24

EP-Journaal

ELEKTRONIK

Hoofdartikelen:

Offene Systemarchitektur für digitale Signalverarbeitung

Signaalverwerking met een systeem dat is gebaseerd op functieblokken voor het implementeren van applicatiespecifieke digitale componenten. Het Digit 3000 multimediasysteem van ITT. **RB 2248**

MMS verlangt nach Anwendungen

Nu de Manufacturing Message Specification (MMS) als internationale standaard beschikbaar is, wordt het tijd aan toepassingen te gaan denken bij de fabrieksautomatisering. **RB 2249**

Automatisierter Leiterplattenentwurf

Door het geautomatiseerd ontwerpen van printplaten kan de ontwerptijd van enkele weken tot enkele uren worden bekort. **RB 2250**

IC-Speicherkarten

Standaarden voor kunststof geheugenkaarten volgens de Jaida 4 of PCMCIA 1 norm; grootte, gewicht en vermogensopname spreken voor de geheugenkaart; 10 jaar gegevens vasthouden zonder buffer of onderhoud (IC-geheugenkaart met 1 Mbyte flash-EPROM's). **RB 2251**

Stahlhart oder weich wie Gummi

Kunststof voor elektronica-toepassingen. Deel I geeft theoretische en praktische basisgegevens. **RB 2252**

Spezial „Echtzeit“

Parallel sturen en regelen met PC-insteekkaarten; overdracht van records en communicatie met andere taken (toepassingslaag voor veldbussystemen onder RTOS-UH); interprocescommunicatie met OS-9 signalen; ondersteuning voor de 68ECO-X0; Real-time Unix voor de 80386/484. **RB 2253**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Dreiecksverhältnis*: Microprocessoren en -besturingen voor embedded-control toepassingen. **RB 2254**

- *1-Gbit-SRAM Chips im Jahr 2000?*: Amerikaans ontwikkelprogramma om in 2000 SRAM's met een capaciteit van 1 Gbit te fabriceren. **RB 2255**

- *Vom Konzept bis zu den Fertigungsdaten*: CAE-hulpmiddelen voor analoge schakelingen; standaard voor uitwisseling van CAE-gegevens; CAD-Station voor transputersystemen. **RB 2256**

- *Echtzeitregelung mit Transputern*: Interface voor analoge en digitale in/uitvoerkaarten. **RB 2257**

(Elektronik 25/1991) EPJ 1B25



Hoofdartikelen o.a.:

Test: 32 Handmultis am Kalibrator

Test van 32 digitale multimeters met uitgebreid overzicht van alle specificaties. **RB 2258**

Messtechnik: Multimeter der absoluten Spitzenklasse

Vier digitale multimeters uit de topklasse vergeleken (Datron 1281, Prema 6048, HP3458A en Solartron 7081). **RB 2259**

Projekte: Entwicklungsboard für 80C535

Enkelzijdige printkaart met minimale hardware voor de enkelchip 80C535 processor, EPROM en RAM (32K) en spanningregelaar (MAX232). **RB 2260**

Logic Analyzer am Atari ST

Met behulp van een interfacekaart en een programma is de Atari ST geschikt voor logicaanalyse tot 20 MHz. Er zijn acht onafhankelijke kanalen met een opslagcapaciteit tot 64 Kbit. **RB 2261**

EMV: Euro-Norm, Störungsarme Schaltnetzteile

Keus, concepten en ontwikke-

lingen op het gebied van schakelende voedingen. **RB 2262**

Design Corner: Timing mit Bt630

Demonstratiekaart voor programmeerbare, monolitische CMOS vertraginglijnen met vertragingstijden tussen 25 en 400 ns. **RB 2263**

Wist U...?

dat de ILLIAC IV lange tijd de snelste supercomputer ter wereld is geweest. De machine bevatte 64 parallelprocessoren en een centrale CPU. Verder kon de machine over een synchroon disksysteem met een lees/schrijfkop per dataspoor beschikken. De ILLIAC IV was van 1972 tot 1981 in bedrijf. □

JWR

Grundlagen: Nichtlineare Widerstände

Werking van LDR, VDR, MDR, NTC en PTC. **RB 2264**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Europaweiter Überspannungsschutz*: Het beveiligen van data-lijnen volgens Europese voorschriften. **RB 2265**

- *Softe Spannplatten*: Berekening van luidsprekerboxen met PSpice/ASpice, deel 2. **RB 2266**

(Elrad, 12/1991) **EPJ 1C12**

ELRAD

Hoofdartikelen o.a.:

Atari-Projekt: Echter VMEbus für STE und TT

Een tweetal interfacekaarten geeft de Atari een VMEbus die voldoet aan de standaard. **RB 2267**

Stromversorgung: Primär getaktete Open-Frame-Netzteile bis 100 VA

Bespreking van 11 schakelende

voedingen in open uitvoering voor vermogens van 10 tot 100 VA. **RB 2268**

Markt: Eprom-Programmierge-räte

Overzicht met 19 fabrikanten van EPROM programmeerapparaten en leveranciers. **RB 2269**

Entwicklung: RDS-Grundlagen

Eerste deel van een tweetal artikelen over RDS. Hier komen het principe en de mogelijkheden aan bod. **RB 2270**

Grundlagen: Regelungstechnik am Modell

Het eerste deel van een serie over regeltechniek met microprocessoren en PC's. **RB 2271**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Flüssigkristallanzeigen*: Achtergronden en werking van LCD's. **RB 2272**

- *Nichtlineare Widerstände*: Deel 2 over PTC's en VDR's. **RB 2273**

(Elrad, 1/1992) **EPJ 2C01**

FUNKSCHAU

Hoofdartikelen o.a.:

Taschentelefone, PCN-Lizenz wird heiss

Voor PCN (Personal Communications Network) worden in Duitsland voorbereidingen getroffen als aanvulling/uitbreiding op de beide D-netten voor draadloze communicatie via handtelefoons in het 1,8 GHz bereik. **RB 2281**

Glasfaser, Allround-Medium zu Hause

Bij een proefproject in het Engelse Bishop's Stortford krijgt elk huis een glasvezelaansluiting voor TV en telefoonaansluiting. **RB 2282**

Pay-TV, Premiere auf Zuschauerjagd

Speelfilms, shows en voetbal op de TV bekijken per abonnement. Door een speciale sleutel te steken in de decoder die op de TV wordt aangesloten, worden de versleutelde signalen pas zichtbaar op het scherm. **RB 2283**

Tel. 00118, Auslandsauskunft ohne Warten

Het telefoonverkeer naar het buitenland (vanuit Duitsland) gaat sneller door de inzet van computers die zijn voorzien van Idis (International Directory Inquiry System). **RB 2284**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Zukunftsmarkt für private Anbieter*: Value Added Services, ofwel toegevoegde diensten (Viditel, elektronische brievenbusdiensten, enzovoort) in Duits-

land en Amerika. Dit eerste deel gaat over de situatie in Duitsland. In het komende nummer de Amerikaanse belangen bij deze diensten. **RB 2285**

- *Die Stars am nationalen Himmel*: Kopernikus straalt een groot aantal programma's uit die met schotels van 0,9 tot 1,5 m in centraal Europa kunnen worden ontvangen. **RB 2286**

- *Bei Anruf Bild*: Videocommunicatie via de Px64 standaard voor de ISDN beeldtelefoon-dienst en de eerste apparatuur. **RB 2287**

EP-Journaal

- *150 Gramm Elektronik überwachen Transporte*: Een 'black box' met de naam Wanderer kan tijdens het transport maximaal 6550 gegevens/meetwaarden (vibratie, temperatuur enzovoort) over de lading opslaan. Gegevens worden via een PC met Windows verwerkt. **RB 2288**

- *Quantensprünge in der Glasfaser*: Optische versterkers voor glasvezelcommunicatie. **RB 2289**

- *COS-Entzerrer gegen Kopierverluste*: In dit eerste deel de theorie van een schakeling die copieerverliezen bij video-opnamen tot een minimum reduceert. **RB 2290**

(Funkschau 26/1991) **EPJ 1D26**

Funkschau

Hoofdartikelen o.a.:

Autoradios; ARI geht, RDS kommt

Ontwikkelingen binnen het verkeersradiosysteem. **RB 2274**

Flachbildschirme; Deutschland forscht

Ontwikkelingen van platte beeldschermen uit het Zentralinstitut für Elektronenphysik te Berlijn, beeldpuntresolutie van 10 µm bij elektroluminescerende schermen. **RB 2275**

Verder in dit nummer o.a.:

- *Iridium-Projekt nimmt konkrete Formen an*: Motorola en Iridium gaan een wereldwijd, satellietondersteund digitaal radiotelefoonsysteem opzetten. **RB 2276**

- *Mehr Dienst für den Kunden*: Voor Duitsland is een nieuw tijdperk van draadloze communicatie begonnen via de netten D1 en D2 volgens de Europese GSM-standaard. Een overzicht van nieuwe diensten. **RB 2277**

- *Die neue Generation*: Programma's via Eutelsat-II-F1. **RB 2278**

- *In der Spur des Nutzsignals*: FM-kwaliteit van autoradio's onderzocht, het Dynas systeem elimineert veel storingen. **RB 2279**

- *Universeller Vorverstärker in SMD*: Miniatuur LF-voorversterker voor zelfbouw. **RB 2280**

(Funkschau 25/1991) **EPJ 1D25**

Prijzen vakbladen

	per ex.	per jaar
Communications International ¹	£ 5	£ 45 (12 x)
Electronic Design ³		\$ 230 (26 x)
EW & WW ⁴		£ 35 (12 x)
International Broadcasting ²		£ 60 (12 x)
Ct ⁵	f 11,60	f 125,- (12 x)
Elektronik ⁵	f 9,95	f 192,- (26 x)
ELRAD ⁵	f 8,50	f 91,- (12 x)
Funkschau ⁵	f 8,50	f 184,- (26 x)
MC ⁵	f 10,15	f 113,- (12 x)
VMEbus ⁵	f 19,95	f 107,- (6 x)

Bestellen:

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

VMEbus

Das Magazin für Boards, Systeme und Software

Hoofdartikelen:

Sinec AP

Door Siemens ontwikkelde netwerkprogrammatuur biedt standaard protocollen voor industriële automatisering die door een aantal fabrikanten worden ondersteund. **RB 2291**

Grafik; Platine met dem 34020 visualisiert in Echtzeit

De dubbele eurokaart CPU-M beschikt over vijf functiegroepen, die via een lokale bus met elkaar zijn verbonden: het processorpaar 68030/68882 met 16 Mbyte DRAM, de grafische processor TMS34020, een SCSI besturingseenheid, een Ethernet chip en de VMEbus interface (master/slave) met 64 Kbyte dubbelpoorts RAM. **RB 2292**

CPU; Preisgünstige VMEbus-Zentraleinheiten mit dem 68EC030

Met een afgeslankte en daardoor goedkopere processor (een 68030 zonder MMU) kunnen industriële systemen zonder schijf-eenheden voor besturingen worden samengesteld. **RB 2293**

Messtechnik; Die zweite. Generation von VXIbus-Systemen

Brüel & Kjær ontwikkelde een VXIbus concept dat niet uitgaat van afzonderlijke apparaten, maar softwarematig de basis-

elementen (A/D omzetter, digitale signaalverwerking en D/A omzetter) tot een meetsysteem samenvoegt. Hiervoor zijn diverse VXIbus kaarten en programmapakketten ontwikkeld die steeds een meetinstrument realiseren. **RB 2294**

(VMEbus 6/1991, dec/jan) **EPJ 1F06**

Wist U...?

waar televisiekanaal 1 gebleven is? De kanaalkiezer begint immers bij 2. In 1937 werden in de Verenigde Staten 19 kanalen met 6 MHz bandbreedte over het bereik 44-294 MHz verdeeld. Howard Armstrong, de vader van de frequentiemodulatie, kon een klein bereik voor de FM-uitzendingen doorzetten. Dit bereik, 44-50 MHz, zou kanaal 1 zijn geweest. Voor de FM-band is dit kanaal niet meer in bedrijf.

JWR



Hoofdartikelen o.a.:

IDE, SCSI, ESDI

Harddisk systemen op PC's: de toekomst is alleen weggelegd voor SCSI en de At-bus; unicum SCSI, elf SCSI hostadapters vergeleken; SCSI in de hand, Trantor mini SCSI adapter. **RB 2295**

Notepads; NCR vs. Momenta

Vergelijking van twee 'kladblok-computers', waarbij een gewone pen het toetsenbord vervangt. **RB 2296**

Fax-Software für Atari

Met een faxmodem aan de Atari

kunnen de programma's ST Fax II, CalFax en Maxfax worden uitgetest. **RB 2297**

Scannen mit Amiga

Vier scanner-programma's voor de Amiga bekeken. **RB 2298**

(Ct 12/1991) **EPJ 1A12**

EP-Journaal

COMMUNICATIONS INTERNATIONAL

Hoofdartikelen o.a.:

Telecom 91 review

Tijdens Telecom 91 in Geneve werden de belangrijkste technologische infrastructuur voor de toekomstige geïntegreerde breedbandtelecommunicatie gedemonstreerd: SDH/Sonet transmissie en ATM schakelsystemen. **RB 2299**

International network management

Netwerkbeheer op diverse niveaus volgens het OSI model. **RB 22100**

(Communications International, dec. 1991)

Bestelformulier EP-Journaal

(geldig tot 3 maanden na publicatie!)

Hierbij bestel ik de volgende editie(s):

EPJ-nummer:

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

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

Mijn voorkeur voor publicatie in RB ELEKTRONICA is:

RB-codenummer:

NAAM:

FUNCTIE:

FIRMA:

ADRES:

POSTCODE: PLAATS:

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

Wist U...?

dat sommige intercontinentale telefoonkanalen tijdens de gesprekspauzen worden omgeschakeld op andere deelnemers? Daar men er vanuit gaat, dat in normale (!) gesprekken steeds één deelnemer spreekt, kan de effectieve capaciteit van bijvoorbeeld een zeekabel worden verdubbeld.

JWR

Hoe chips een langere levensduur krijgen

Hartinfarct bij computers?

De hartslag van de computer is de clockfrequentie. Bij een aantal computers is deze clock instelbaar tussen bij voorbeeld 10 en 16 MHz. In dit artikel wordt nagegaan of een dergelijke omschakelaar de levensduur van de computer kan verhogen.

Het omschakelen van de clock wordt vooral toegepast om de nieuwe, snelle computers af te remmen bij spelletjes. Voor rekenprogramma's en tekstverwerkers beveelt de verkoper uiteraard de hoogste verwerkingssnelheid aan. Ook voor deze programma's is echter een hogere snelheid vaak oninteressant, bij voorbeeld als het programma automatisch afloopt, bij processturingen, of als er veel op de harde schijf wordt gewerkt. In zo'n geval blijkt het verlagen van de clock een bijzonder gunstige uitwerking op de levensduur van de computer uit te oefenen.

De betrouwbaarheid van een halfgeleider hangt sterk af van de sperlaagtemperatuur. Siliciumchips verdragen maximaal 165 graden Celsius. Boven deze grens treden thermische tunneleffecten op, verdwijnen de isolatie-eigenschappen van de oxyde-lagen en begint de dotering van het materiaal te veranderen. De sperlaagtemperatuur hangt af van de stroomsterkte door

de chip; de thermische weerstand chip-behuizing; de thermische weerstand behuizing-omgeving en van de omgevingstemperatuur.

Voor een 168-polige PGA-behuizing van een Intel i486 geldt een thermische weerstand van circa 18 K/W. Bij een vermogensdissipatie van 4,5 Watt bij 33 MHz clockfrequentie treedt dan een temperatuurverschil van 81 graden tussen chip en behuizing op. Bij een ventilatiestroom van 2 m/s is voor een koellichaam op de i486 een thermische weerstand van circa 5,5 K/W mogelijk. Daardoor ontstaat een temperatuurverschil van 25 graden bij 4,5 W dissipatie. Bij een omgevingstemperatuur van 40 graden Celsius in de computer bereikt men een optimaal gekoelde i486, dus een sperlaagtemperatuur van 146 graden bij 33 MHz.

Met behulp van deze berekeningsmethode komt men tot de volgende tabel voor een i486 met koellichaam, bij een luchtstroom van 2 m/s:

	Clock (MHz)	Icc (mA)	Pdiss (Watt)	Junctiontemp. (°C / Kelvin)
1.	25	700	3,5	122 T ₁ =395
2.	33	900	4,5	146 T ₂ =419
3.	40	1075	5,4	166 T ₃ =439
4.	(80	1600	8,0	228 T ₄ =501)

Analoog aan de Wet van Arrhenius, waarin de reactiesnelheid van chemische processen bij een temperatuurverhoging van 10 graden verdubbelt, veroudert de chip met een factor A sneller:

Bij een verhoging van de clockfrequentie van 25 MHz naar 40 MHz veroudert de chip kennelijk ca. 7,8 maal sneller. Net als bij het autorijden is het op lange termijn dus zinvol snelheid terug te nemen.

Enkele computerleveranciers passen bij voorkeur i486 zonder koellichaam toe. Als reden voor deze beslissing noemen de ontwerpers: problemen met de gelijkmatige warmte-afvoer via het koellichaam. Met een koellichaam zou (een gedeelte van) de chip zelfs sneller verouderen dan 'ongekleed'. Dit geldt ook voor de actieve koeling met peltierelementen. Met wat fantasie kan men zich voorstellen welke problemen er bij een geplande clock van 80 MHz zullen optreden. In het voorbeeld zou de sper-

laagtemperatuur oplopen tot 228 graden Celsius!

Chipfabrikanten en hun afnemers passen het beschreven verouderingsproces toe om de levensduur van de chips te meten. Daartoe wordt een steekproef bij 125 graden Celsius omgevingstemperatuur en 140% bedrijfsspanning gekozen.

Als er bij 1000 onderdelen na 1000 uren twee defecten optreden, komt dit overeen met twee defecten per miljoen onderdeeluren. Vervolgens moet deze factor nog worden gedeeld door de verouderingsfactoren voor temperatuur- en spanningsverhoging. Deze methode stelt een laboratorium in staat 100 bedrijfsjaren in een meetcyclus van slechts 1000 uren te simuleren. □

Literatuur:

- [1] 'Zuverlässigkeit von elektronischen Bauelementen', Herbert Pichlik, Elrad 8/90, p. 34.
 [2] 'Personal Chips', Manfred Bertuch, C't, Heft 4, 1991, p. 58.

Wist U...?

dat de magnetische kracht van kwartskristal reeds eeuwen geleden werd ontdekt? In Indië en Ceylon werden toen namelijk al vreemde effecten bij Turmalijnkristallen waargenomen. Als deze kristallen in hete as worden gelegd, trekken de stenen aan een kant deeltjes aan en stoten deeltjes aan de andere kant af.

Een Nederlandse koopman nam dergelijke kristallen in 1703 mee naar Europa. De natuurkundigen vergeleken het effect

met het magnetisme en noemden de Turmalijnen dus Ceylonmagneten.

In 1880 ontdekten de beroemde ontdekkers Curie een tweede eigenschap van deze kristallen met polaire assen. Een mechanische druk in de richting van deze assen kan ladingen op de kristaloppervlakte opwekken.

Na deze vinding ontstonden de eerste piezo-elektrische microfonen en in veel oudere platenspelers zijn nog steeds opname-elementen van dit type te vinden.

Na de ontdekking van de röntgenstralen (1895) waren de physici in staat de atoomstructuur van kristallen te analyseren. In 1918 paste Langevin kwartsschijven in de zender en ontvanger van een echolood toe.

De toepassing van de kwartskristallen als stabiele oscillatoren is in 1921 ontstaan na een beschrijving van Cady. Het kwartskristal blijkt bij het aanleggen van een wisselspanning namelijk in een mechanische resonantie te kunnen geraken. De

kringkwaliteit is in de regel uitzonderlijk hoog en legt daarmee de basis voor de grote nauwkeurigheid bij vrijwel alle metingen in de natuurkunde.

Tegenwoordig telt men in een modaal huisgezin in een industriestaat minstens 20 kwartsen, bij voorbeeld in de televisietoestellen, videorecorders, afstandsbedieningen, klokken, ontvangers en computers. □

JWR

Schakeltips tegen warmteontwikkeling op printplaten

Dissipatieberekening-varianten

De problemen door warmteontwikkeling op printplaten nemen met de miniaturisering van de onderdelen sterk toe. De praktische toepassing van de thermische berekeningsmethode ontwikkelt zich veel langzamer. In dit artikel wordt een aantal bijzondere dissipatieberekeningen beschreven.

De levensduur van de componenten in een elektronische schakeling hangt sterk af van de temperatuur in de onderdelen. De berekening van een 'gewoon' koellichaam is nog relatief eenvoudig. In bijzondere gevallen is het thermische model echter gecompliceerd. Vooral de parallelschakeling van thermische weerstanden is soms op het eerste gezicht ondoorzichtig. Enkele voorbeelden illustreren de dissipatieberekeningen in de praktijk.

1. Twee regelaars op één koellichaam

Er moeten twee regelaars op een koellichaam worden gemonteerd. Welke thermische weerstand is dan voor het koellichaam nodig om bij een maximale omgevingstemperatuur van 30 graden Celsius een maximale sperlaagtemperatuur van 125 graden te garanderen?

De gegevens van de twee regelaars zijn in tabel 1 afgedrukt. Zoals gebruikelijk wordt bij thermische berekeningen de eenheid Celsius toegepast.

Eerst wordt het temperatuurverschil tussen sperlaag

Tabel 1 Gegevens van de halfgeleiders bij voorbeeld 1.

	REGELAAR 1	REGELAAR 2
Type	LM309 K	LM7812CT
Uitgangsspanning	5V	12V
Behuizing	TO-3	TO-220
Dissipatie	15W	10W
θ_{j-c}	2,5 °C/W	4 °C/W
θ_{c-s} (mica plaatje)	0,4 °C/W	1,6 °C/W

en de behuizing van de elementen afzonderlijk berekend:

- Het temperatuurverschil voor regelaar 1 is: 44 graden
- Het temperatuurverschil voor regelaar 2 is: 56 graden

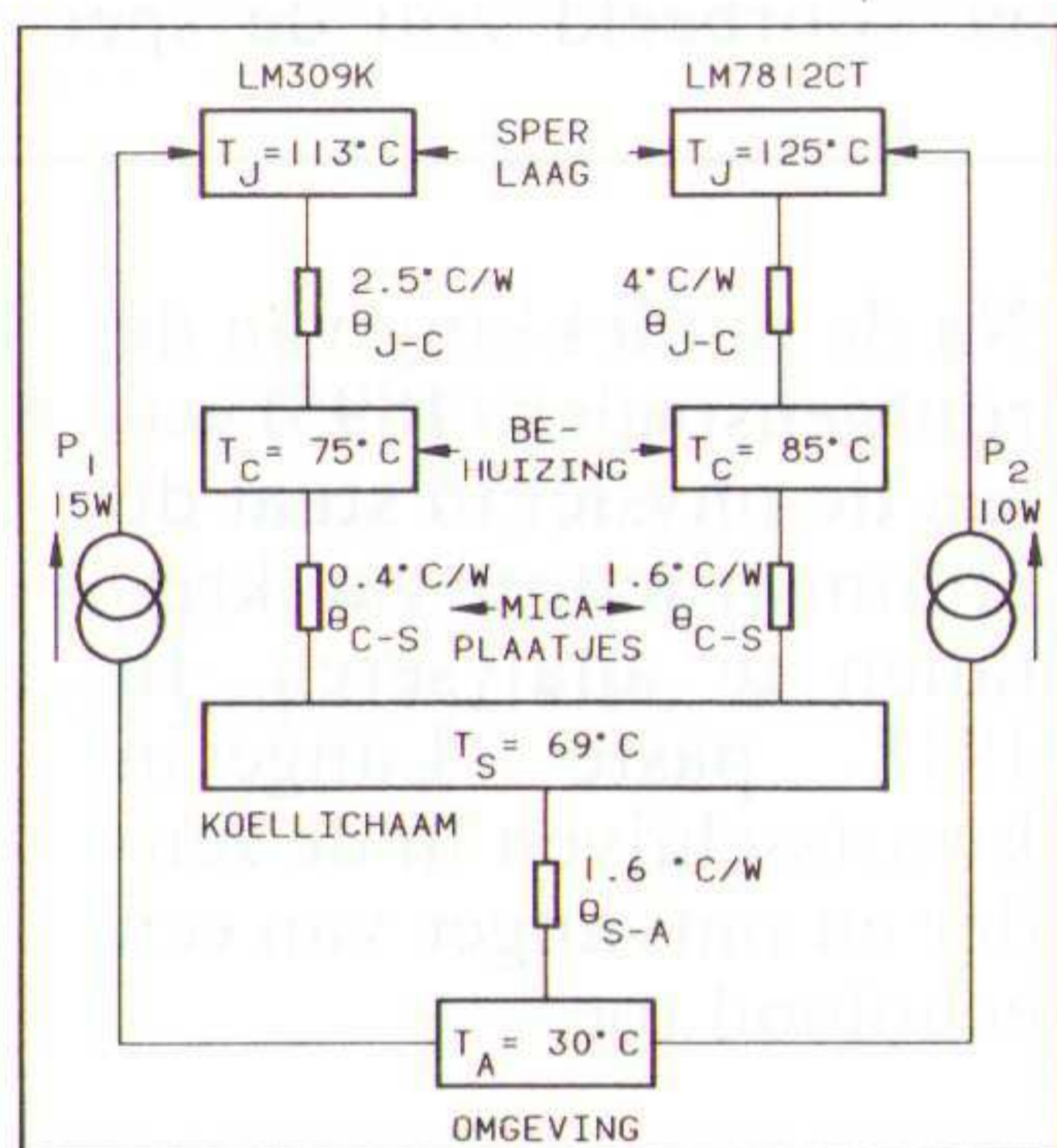
De maximaal toelaatbare temperatuur van het koellichaam wordt dus bepaald door regelaar 2 en bedraagt $125 - 56 = 69$ graden.

De thermische weerstand van het koellichaam is dan minimaal:

$$(69 - 30) / (15 + 10) = 1,6 \text{ Graden/Watt (fig. 1)}$$

Het is meestal gunstig een IC in een duurdere behuizing (zoals een TO-3) te kiezen en daardoor de hogere kosten van een omvangrijker koellichaam in te sparen.

Fig. 1 Thermisch vervangingschema bij voorbeeld 1.



2. Pulserende dissipatie

Bij pulserende dissipatie (fig. 2), in bijvoorbeeld oscillatoren, moet de maximale sperlaagtemperatuur met behulp van de zogenaamde 'transient thermal response' in de halfgeleiderspecificatie worden berekend. De leverancier verstrekt deze parameter meestal als functie van de impulsduur (in milliseconden) en impulsbreedte (in %).

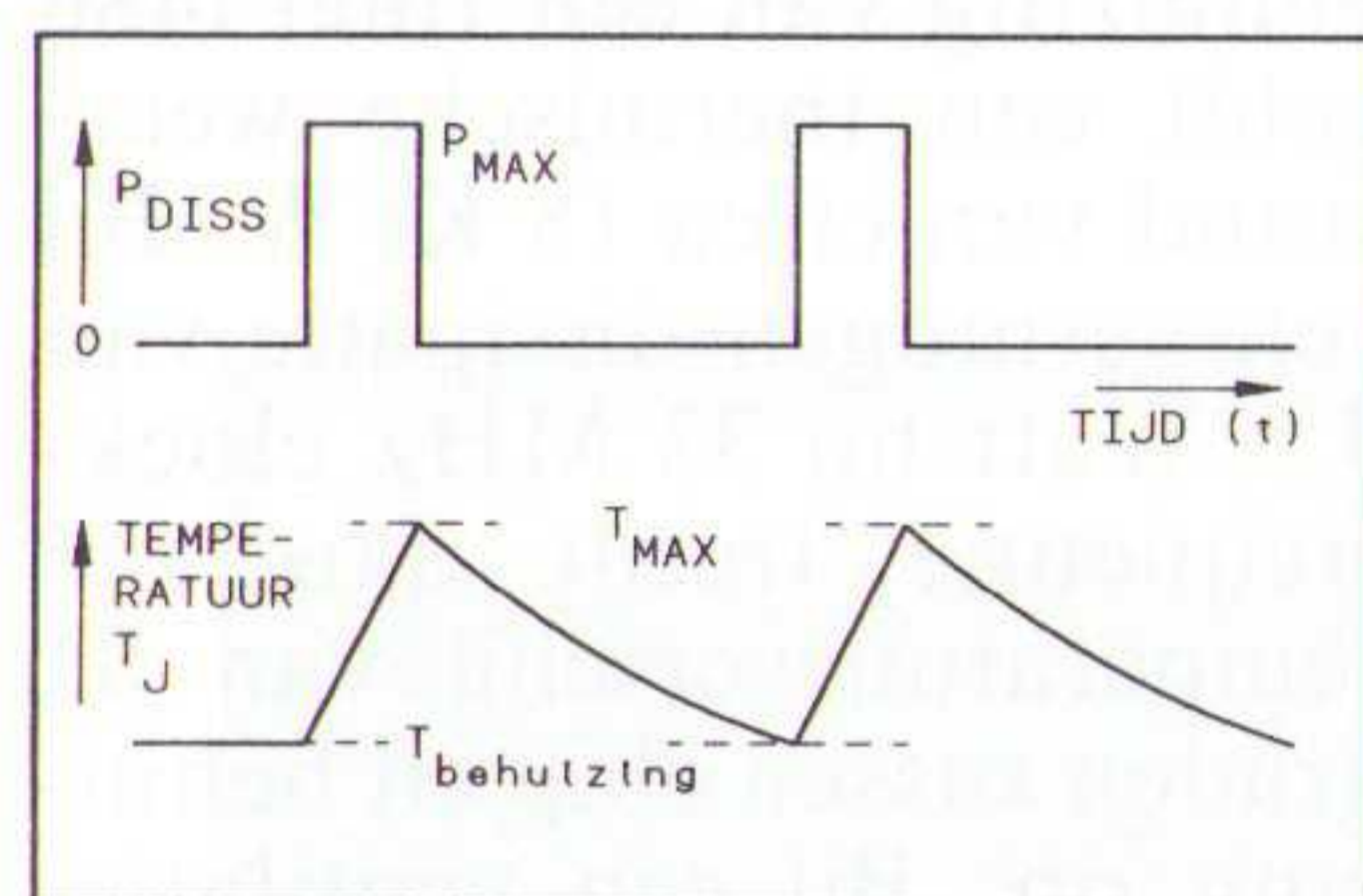


Fig. 2 Temperatuurcurve bij pulserende dissipatie.

In het thermische vervangingschema (fig. 3) kan de sperlaag als een warmtecapaciteit worden afgebeeld. De condensator wordt bij iedere impuls met warmte opgeladen, en geeft de warmte tussen twee impulsen aan de behuizing af. De temperatuur van de behuizing mag meestal als constant worden beschouwd.

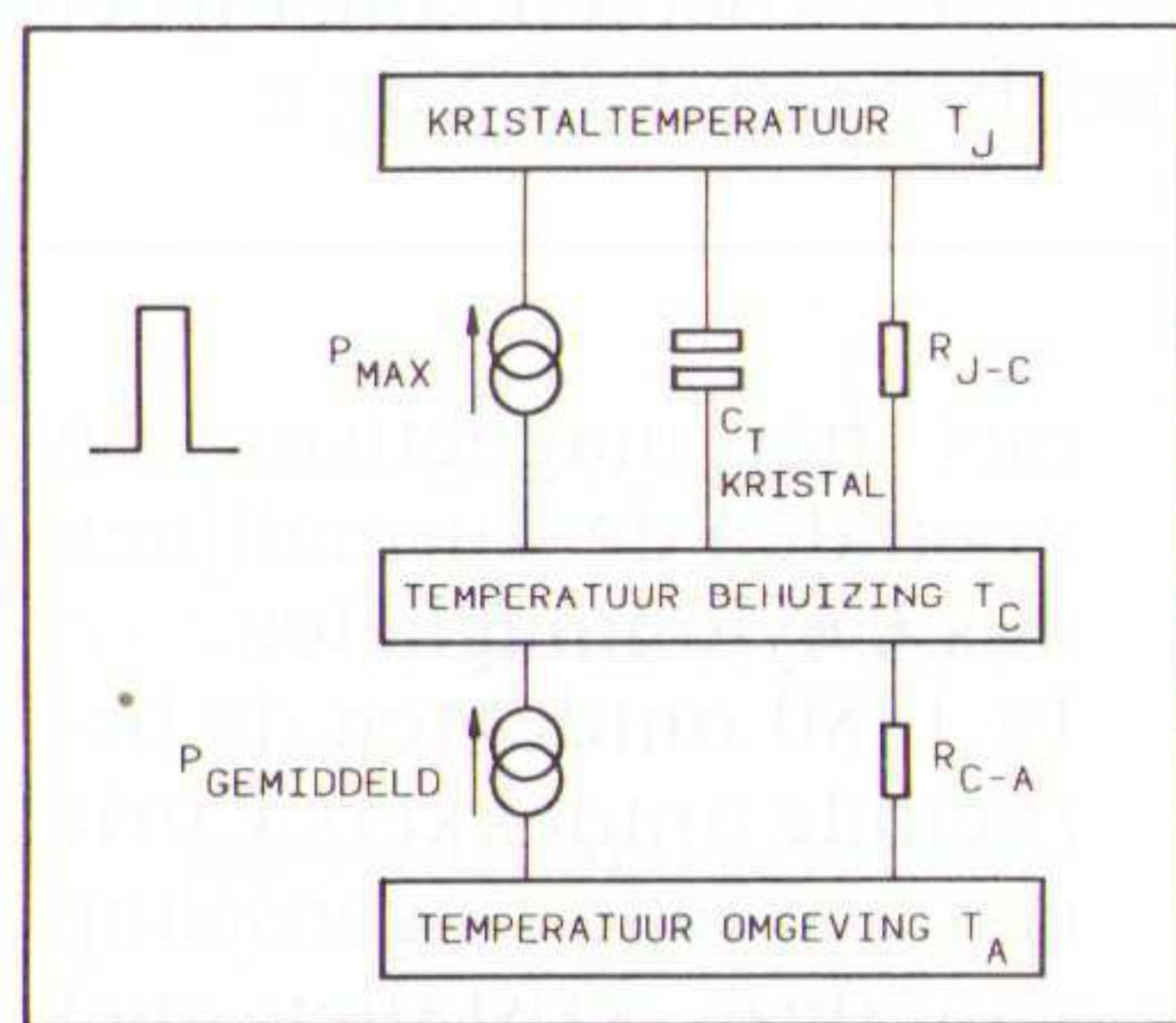


Fig. 3 Vervangingschema bij pulserende dissipatie.

3. Berekening van een horizontaal/verticaal gemonteerd onderdeel

In het algemeen is de verticale montage voor de warmteafvoer gunstiger dan de horizontale montage (fig. 4). In de berekening wordt een thermische weerstand aangenomen van:

2 graden/Watt tussen sperlaag en behuizing en 1,6 graden/Watt per mm draadlengte voor de toevoerdraden.

De draadlengte bij horizontale montage is: 7,6 mm per draad.

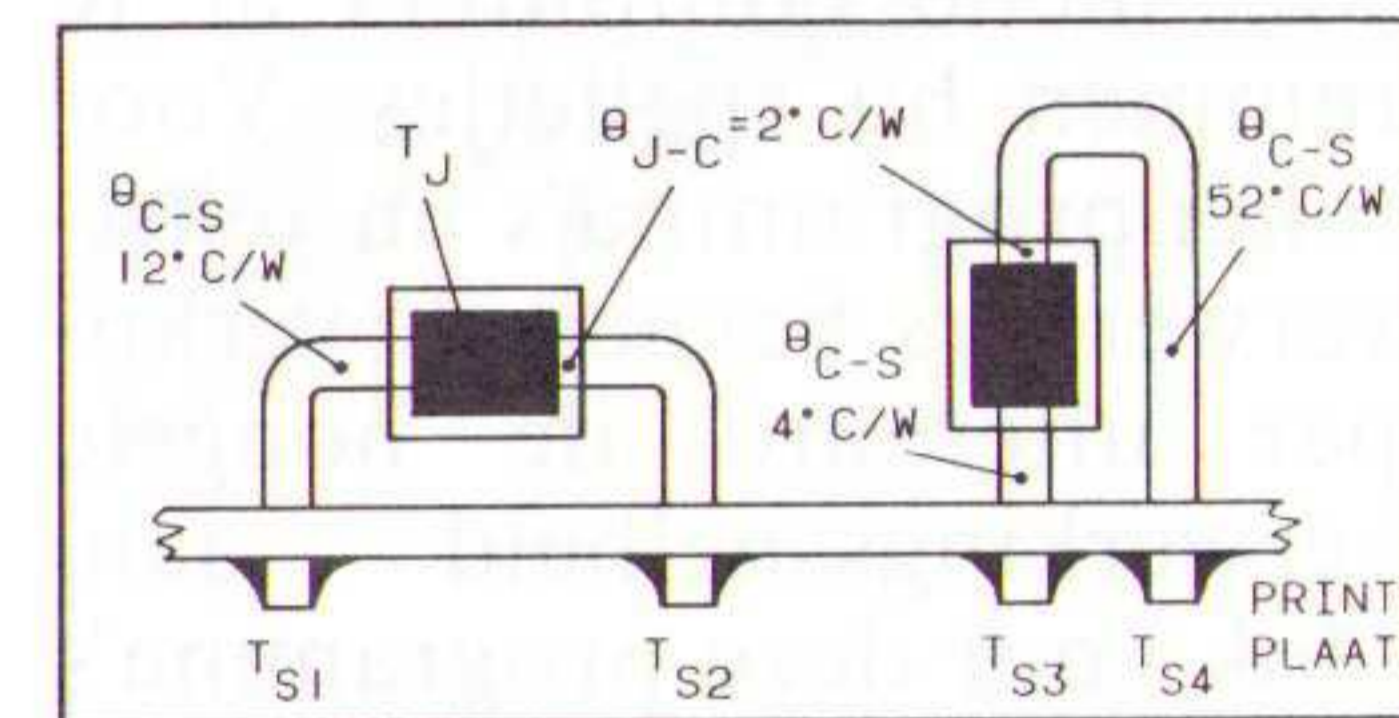


Fig. 4 Horizontale en verticale montage.

De korte aansluiting bij verticale montage is bijvoorbeeld 2,5 mm lang en de lange aansluitdraad bereikt een lengte van 33 mm.

Als de aansluitingen op de print volkomen symmetrisch zijn, kan men uit het vervangingschema (fig. 5) aflezen, dat het horizontaal gemonteerde onderdeel een thermische weerstand van $14 / 2 = 7$ graden/Watt bereikt. Elke draad neemt 50% van de warmteafvoer voor zijn rekening.

Bij verticale montage wordt ca. 80% van de warmte door de korte draad afgevoerd, als Ts3 en Ts4 op gelijke temperatuurniveau's liggen.

4. De printplaat als koellichaam

De dissipatiecapaciteit van een printplaat is in de regel beperkt. Uit een DIP14 of DIP16 behuizing kan men tot 2 Watt afvoeren. Meer als 4 of 5 Watt dissipatie is voor een print haast onbereikbaar. Een zeer grote koelopervlakte op de print is geen oplossing. De koperlaag is extreem dun en vormt in de directe omgeving van de aansluiting een hoge thermische weerstand. De temperatuur van de kopervlakte is niet overall even hoog. Het thermische model met een gelijkmatig verdeelde temperatuur over het koellichaam mag in

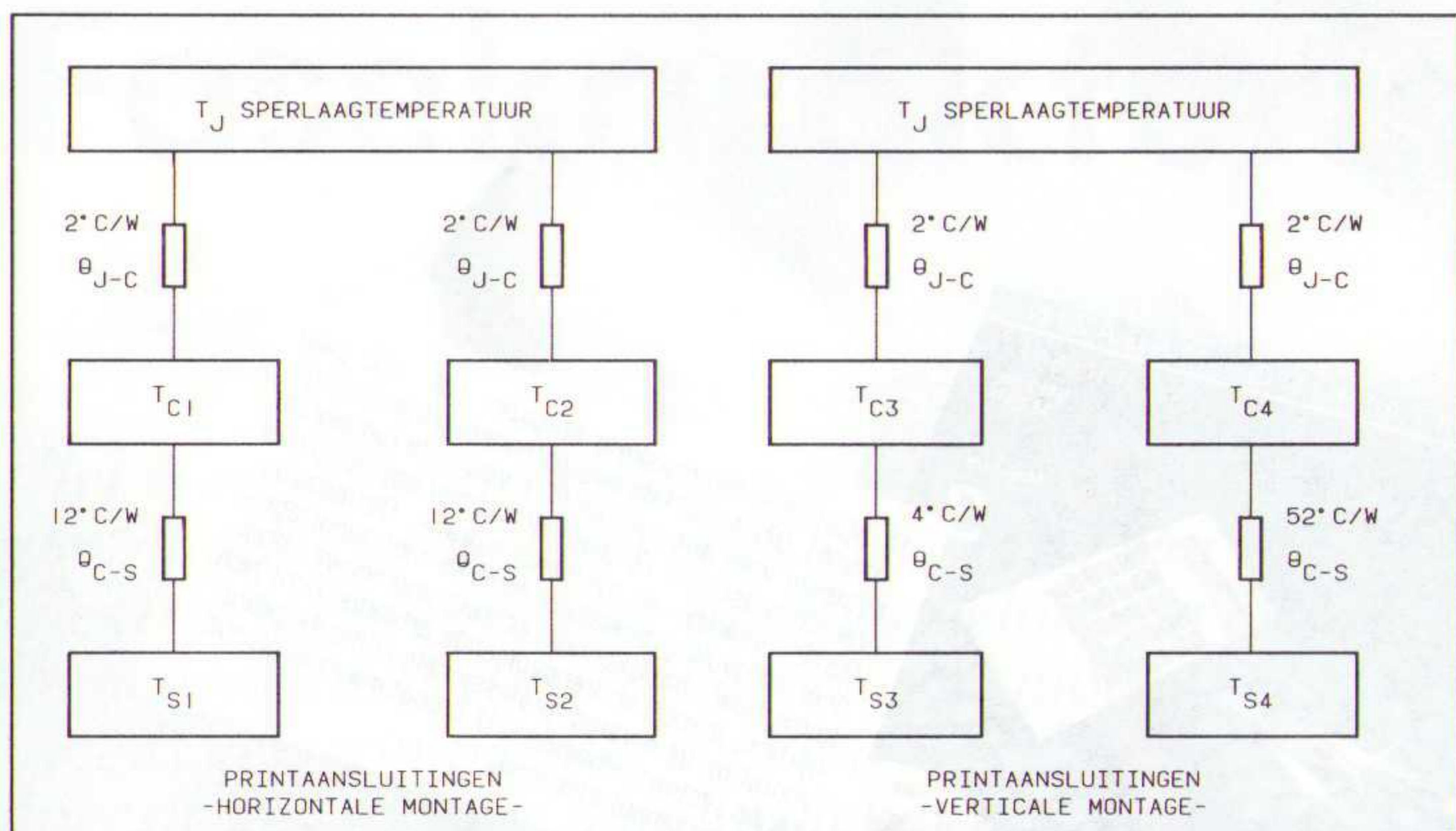


Fig. 5 Vervangingschema horizontale en verticale montage.

dit geval niet worden toegepast.

Om een goede warmteafvoer via printmateriaal te bereiken moet de materiaaldikte van de koperlaag worden verhoogd.

5. Zeer grote koellichamen

Als men een zeer groot koellichaam uit een profielstaal wil zagen, mag het thermische model niet zonder meer worden toegepast. Vuistregel: voor een halvering van de thermische weerstand moet de lengte van het koel-

lichaam vier maal zo groot worden.

Toegepaste begrippen:

T_J Junction temperature = sperlaagtemperatuur

T_C Case temperature = temperatuur van de behuizing

T_S heatSink temperature = temperatuur van het koellichaam

T_a Ambient temperature = omgevingstemperatuur □

Literatuur:

[1] 'The fundamentals of Thermal Design', Electronic Design, Ch. Simpson, sept. 1991.

EP-RECENSIE

Titel: Steuern und Regeln mit SPS -

Auteur: Wolfgang Andratschke

Uitgever: Franzis

ISBN: 3-7723-5623-0

Omvang: 232 pagina's

Prijs: f 65,50

Inl.: 02940-15210 (NL)

De Duitse afkorting SPS staat voor Speicherprogrammierbaren Steuerungen. In ons land worden ze vaak aangeduid met de Engelse benaming PLC's, een afkorting van Programmable Logic Controller (niet opgenomen in de trefwoordenlijst!) ofwel 'vrij programmeerbare besturing'.

Dit Duitstalige werkboek met als ondertitel 'Grundlagen und Anwendungen' is bedoeld voor geschoolde arbeiders, technici en ingenieurs die meer willen weten over sturen en regelen met behulp van PLC's. De uitgewerkte programmaproblemen zijn ontleend aan de praktijk en laten de verschillende programmeermethoden zien. De basisprincipes van digitale techniek worden niet uitvoerig behandeld. Er wordt verondersteld dat deze bij de lezer bekend zijn. De principes van de Booleaanse algebra, die nodig kunnen zijn voor het programmeren, worden kort aan de hand van uitgewerkte voorbeelden verklaard. De bedoeling van het boek is dat de lezer na bestudering van de stof in staat is zijn eigen programma's volgens een

stroomschema of een functieschema te ontwikkelen. Het boek is algemeen van opzet en niet gebonden aan een bepaald merk PLC.

De volgende onderwerpen komen aan bod: opbouw en werking van een PLC, beschrijving van hard- en software en werking, operanden, basisschakelingen, logische schakelingen, tel-systemen, wiskundige principes, programmeren van een PLC (in vijf stappen), uitgewerkte programmaproblemen, programmeren via een handprogrammeerapparaat of met een computer, bouwsteenprogrammering, veiligheidsaspecten en keuzecriteria van een PLC. □

Titel: Das kleine Werkbuch Elektronik

Auteur: Dieter Nührmann

Uitgever: Franzis

ISBN: 3-7723-7173-6

Omvang: 648 pagina's

Prijs: f 76,-

Inl.: 02940-15210 (NL)

De derde, bewerkte uitgave van dit Duitstalige boek met als ondertitel 'Datensammlungen, Bauelemente, Grundschaltungen' is in eerste instantie bedoeld voor de dagelijkse praktijk van zowel professionele ontwerpers als amateurs. Dit handige naslagwerk biedt tabellen, nomogrammen en formules, specificaties en de beschrijving van de belangrijkste elektronica componenten. Tevens wordt aandacht besteed

aan SMD's. Naast begrippen uit de LF-techniek krijgt ook de HF-techniek ruim aandacht: spoelen, condensatoren en coaxiale toepassingen.

Voedingen met schakelende halfgeleiders als thyristoren en triacs en passieve componenten worden benadrukt omdat de werking met name voor beginners belangrijk is.

De beschrijving van de componenten wordt ruim door kenmerkende basisschakelingen en schakelvoorbeelden toegelicht die noden tot eigen experimenten. Het laatste hoofdstuk is gewijd aan opto-elektronica: licht en berkeningsgrootheden; fotoweerstanden, -dioden, -transistoren; zevenssegment indicatoren; zonnecellen en foto-elementen; optische koppel-elementen; infrarood detectoren. □

Titel: Fuzzy Logic

Auteur: Thomas Tilly

Uitgever: Franzis

ISBN: 3-7723-4321-x

Omvang: 256 pagina's

Prijs: f 75,-, incl. diskette

Inl.: 02940-15210 (NL)

Basisprincipes, toepassingen, hard- en software biedt dit Duitstalige boek over 'vage' logica. Even curieus als de naam Fuzzy logic is het feit dat nu, 25 jaar na de ontwikkeling door professor Lotfi A. Zadeh, deze manier van logisch denken pas in zwang komt. Deze logica is echter minder vaag dan het lijkt,

want met behulp van Fuzzy Sets worden niet exacte en onvolledige gegevensreeksen, zoals deze in het werkelijke leven vaak voorkomen, bij voorbeeld spraak, beelden en subjectieve beschrijvingen, wiskundig beschreven en verwerkt. In tegenstelling tot klassieke logica die slechts twee vaste toestanden kent, heeft vage logica een bijbehorende functie die tussen 0 en 1 willekeurige waarden kan aannemen en de sterkte van de bijbehorende functie van een object tot een bepaalde hoeveelheid beschrijft.

Dit praktisch geöriënteerde boek behandelt alle wezenlijke onderwerpen van de vage logica, zonder in al te wiskundige voorstellingen te verzanden en geeft aan hoe de theorie door middel van functionele programma's in praktische toepassingen kan worden omgezet. De demonstratieprogramma's in Turbo Pascal zijn op een 5 1/4 inch diskette bijgevoegd.

Het boek bestaat uit twee delen. Het eerste deel geeft wiskundige basisbegrippen, het verwijderingsprincipe, vage getallen en vage relaties en de omzetting van concepten in hard- en software. Deel twee behandelt gerealiseerde toepassingen in expertsystemen en in de meet- en regeltechniek, zoals temperatuurregelingen, vage regelingen in de vrachtwagenteknik en in huishoudelijke apparatuur. Een goede inleiding! □



CT Magazine für Computertechnik. (ca. 400 pag/ maand). Professionele artikelen over soft- en hardwareconcepten vormen de basis van de redactionele activiteiten. CT informeert diepgaand over moderne programmatechnieken, computertalen en netwerksystemen. CT biedt know-how van blijvende waarde in gedegen, beproefde beschrijvingen van praktische toepassingen. CT presenteert regelmatig projecten uit het eigen praktijkgerichte ontwikkelingslab. Zowel professionele gebruikers als privé-PC bezitters nemen de juiste (aanschaf)beslissingen door uitvoering, objectieve testbeschrijvingen, onderzoeken en produktievoorwaarden.

CT elke maand een nieuw programma.



iX Multiuser Multitasking Magazine. (ca. 120 pag/ maand). UNIX, het fabrieksonafhankelijke besturings-systeem voor alle soorten PC's vormt de ruggegraat van dit tijdschrift. iX houdt zich echter ook bezig met OS/2, netwerk- en systeemintegratie. De redactie neel zorgvuldig bewaakte formule met reportages, know-how, basiskennis, achtergrondnieuws, praktijktips, markt- en trendvolgende artikelen richt zich vooral op de ervaren, professionele computergebruiker en systeembeheerders. iX brengt maandelijks systeem in computertechniek.



HIFI VISION (ca. 240 pag/maand). HIFI VISION brengt elke maand uitvoerige HiFi- en Videotests, die helder en objectief onthullen, wat apparaten en boxen echt presteren - vanaf de economische startsets tot peperdure droomcomponenten. Inside informatie, achtergronden en reportages uit de Audio/Video wereld. Rapporten over pop, jazz en klassiek, onderbouwd door kundige recensies en laatste releases geven de lezer een actueel inzicht in de muziekwereld. HIFI VISION maandelijks "toon"angevend muziek, HiFi/Video nieuws.



ELRAD Magazine für Elektronik und technischer Rechneranwendungen. ELRAD is het redactionele middelpunt van professionele, op toegepast gebruik gerichte elektronica. ELRAD publiceert voor elektronici in ontwikkelingsafdelingen en td's met gedetailleerde artikelen over praktische probleemoplossingen en de nieuwste ontwikkelingen. ELRAD publiceert als technisch zwaartepunt in elke uitgave over theoretische berekeningsmodellen met speciale aandacht voor meet- en sensortechnieken en voor stuur- en aandrijftechnologie. ELRAD. De maandelijks know-how transfer. (ca. 110 pag/maand).

Kopie voor de besteller

- Ik heb besteld op: _____
- C'T Magazin für Computertechnik
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f. 125,-
Vanaf : _____
tot wederopzegging.
 - iX Multiuser Multitasking Magazine
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f 103,-
Vanaf : _____
tot wederopzegging.
 - ELRAD Magazin für Elektronik und technischer Rechneranwendungen
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f 90,-
Vanaf : _____
tot wederopzegging.
 - HIFI Vision
Jaarabonnement: 12 nummers
Prijs incl. BTW : f 89,-
Vanaf : _____
tot wederopzegging.

Elk abonnement wordt jaarlijks automatisch verlengd, tenzij de abonnee 8 weken voor de afloop van de abonnementsperiode ons per aangetekend schrijven heeft opgezegd.

Uitgeverij DE MUIDERKRING B.V.
Afd. Abonnementen
Postbus 313, 1380 AH WEESP
Tel: 02940-15210 Fax: 02940-12782

ABONNEMENTENBON

- JA, ik abonneer mij tot wederopzegging op de hieronder vermelde aangekruiste uitgave(n) vanaf: _____
- C'T Magazin für Computertechnik
12 nummers/jaar, ca 400 pagina's per nummer. Prijs f. 125,-
 - iX Multiuser Multitasking Magazine
12 nummers/jaar, ca 120 pagina's per nummer. Prijs f. 103,-
 - ELRAD Magazin für Elektronik und technischer Rechneranwendungen
12 nummers/jaar, ca 110 pagina's per nummer. Prijs f. 90,-
 - HIFI VISION
12 nummers/jaar, ca 240 pagina's per nummer. Prijs f 89,-

Elk abonnement wordt jaarlijks automatisch verlengd, tenzij de abonnee 8 weken voor de afloop van de abonnementsperiode ons per aangetekend schrijven heeft opgezegd. Zend geen geld, maar wacht op onze acceptgirokaart!

Naam: _____
Adres: _____
Postcode: _____ Plaats: _____
Datum: _____ Handtekening: _____

Vul de bon volledig in met ondertekening en zend deze portovrij op aan:
UITGEVERIJ DE MUIDERKRING B.V., Afd. Abonnementen,
Antwoordnummer 6114, 1380 VB WEESP

Fasekarakteristiek verbeterd!

Het is een algemeen bekende regel dat de amplitude- en de fasekarakteristieken van een elektrisch netwerk niet onafhankelijk van elkaar te beïnvloeden zijn. In de praktijk moet men dus steeds een compromis zoeken, waarbij in de meeste gevallen de amplitudekarakteristiek in functie van de frequentie zo ideaal mogelijk wordt ingesteld en de daarbij horende niet ideale fasekarakteristiek voor lief wordt genomen. Dat het echter ook anders kan, bewijst dit artikel.

In de ontwerppraktijk van filters werkt men met drie standaard typen, die ieder hun eigen specifieke voor- en nadelen hebben: 'Bessel', 'Butterworth'- en 'Tschebyscheff'-filters. Wat deze filters gemeenschappelijk hebben is de eigenschap dat de fasedraaiing tussen in- en uitgang niet constant is, maar min of meer lineair met de frequentie varieert. Dat verschijnsel doet zich ook al voor in de nuttige doorlaatband van het filter. Met wat extra onderdelen rond de operationele versterker van de filterschakeling is het echter mogelijk dit fasegedrag in gunstige zin te beïnvloeden.

Nieuw filterconcept

In figuur 1 is de schakeling getekend van een laagdoorlaatfilter, dat in de praktijk bewezen heeft veel betere fasekarakteristieken te bezitten. De faseverschuiving tussen in- en uitgang is namelijk proportioneel met de derdemachts wortel van de frequentie. Het gevolg is dat

Fig. 2 De amplitude-frequentie karakteristiek van het filter.

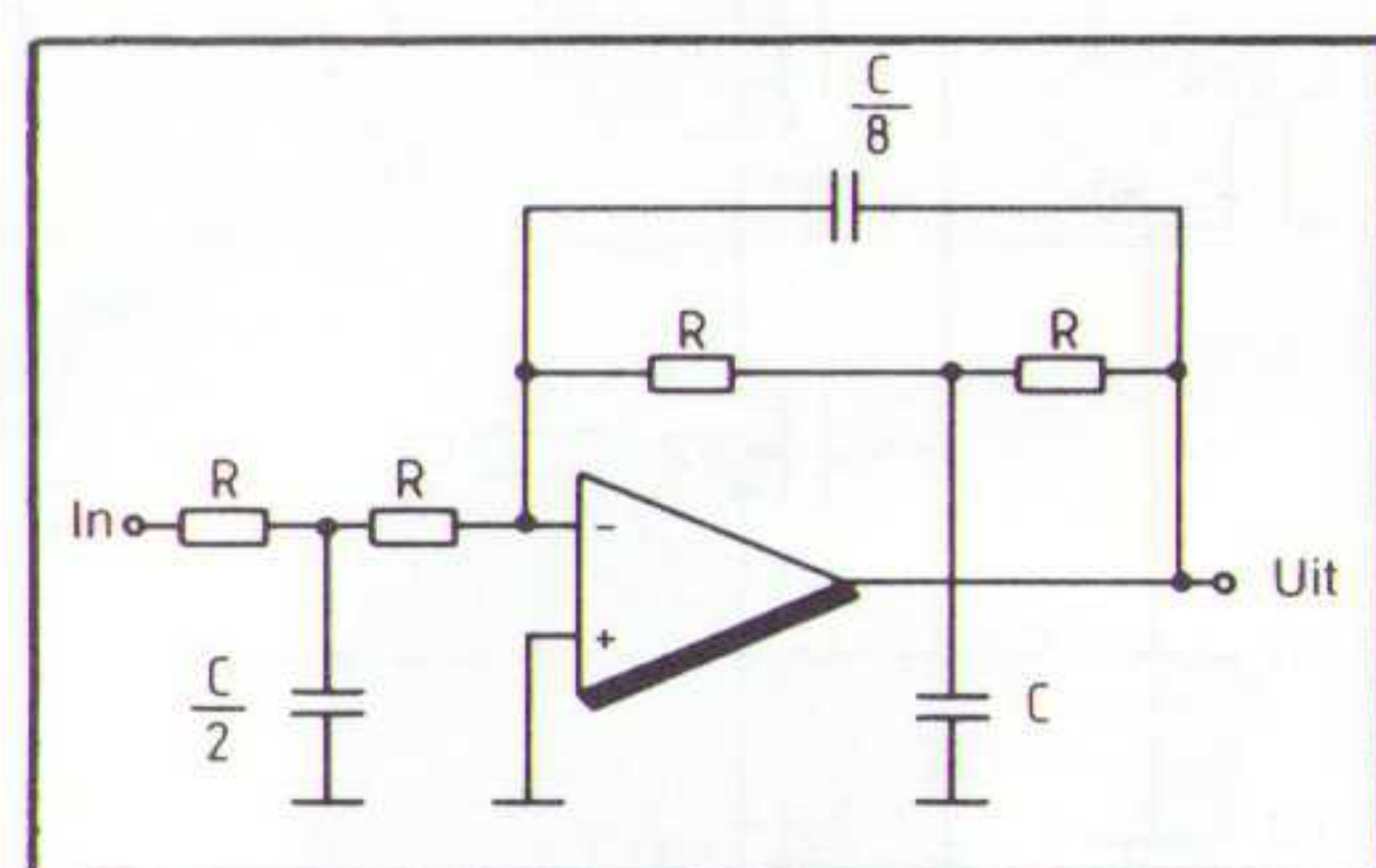
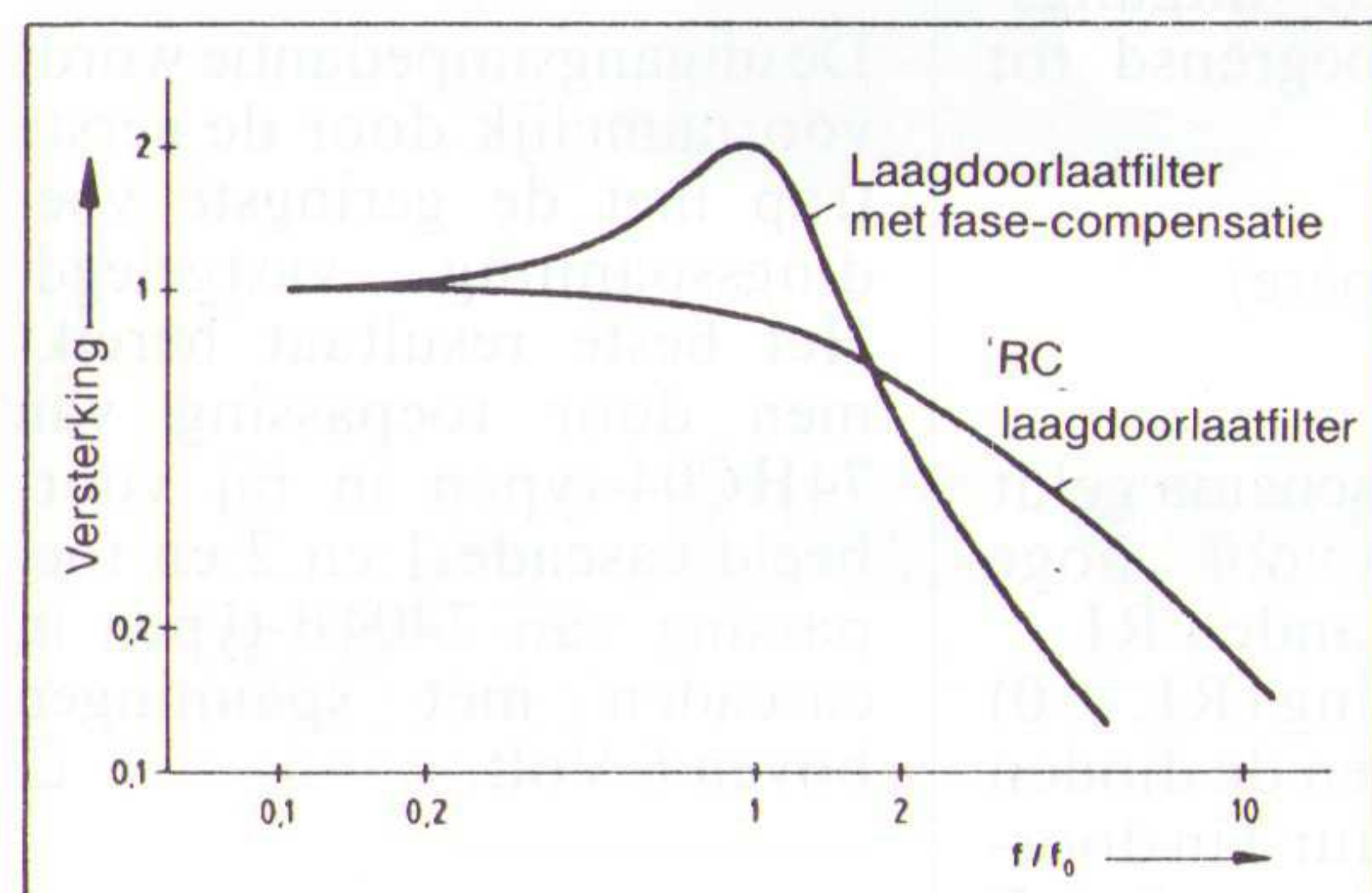
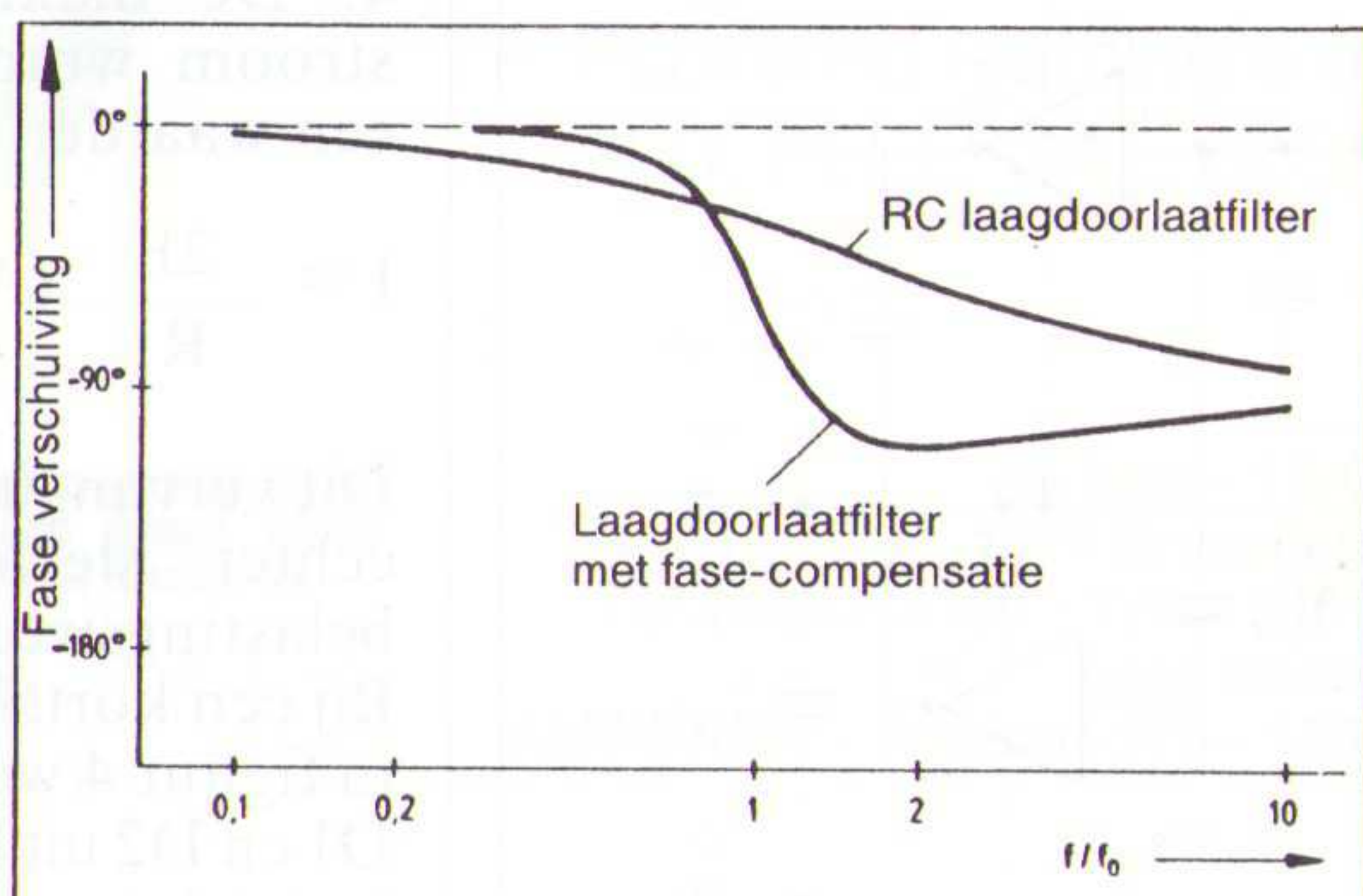


Fig. 1 Het schema van het aangepaste laagdoorlaatfilter.

ongewenste faseverschuivingen in de doorlaatband veel lager zijn dan bij de bekende filtertypen. Natuurlijk heeft ook deze schakeling zijn bezwaren, waarvan de belangrijkste is, dat er rond de grensfrequentie f_0 sprake is van een kleine resonantie in de amplitudekarakteristiek.

Dit verschijnsel blijkt duidelijk uit de amplitude-frequentie karakteristiek van het filter die in de grafiek van figuur 2 vergeleken wordt met die van een standaard RC-filter.

Maar daar staat tegenover een veel beter fasegedrag, hetgeen zeer duidelijk blijkt uit de fase-frequentie karakteristiek, die in de grafiek van figuur 3 getekend is. Hoewel de faseverschuiving tussen in- en uitgang rond de grensfrequentie f_0 veel sneller toeneemt, blijkt dat in het groot-



ste gedeelte van de doorlaatband het filter veel minder last heeft van ongewenste faseverschuivingen.

De grensfrequentie f_0 wordt bij deze schakeling berekend met de formule:

$$f_0 = \frac{\sqrt{}}{\pi \cdot R \cdot C}$$

Fasegecompenseerd

Hetzelfde principe kan men ook toepassen bij het ontwerpen van een differentiator. Zoals bekend kan men een dergelijke schakeling gebruiken om een faseverschuiving van 90° tussen in- en uitgang te verkrijgen. De standaard schakeling heeft echter vrij vroeg in de doorlaatband last van een dalende faseverschuiving, zodat het frequentiebereik waarin men de schakeling kan inzetten zeer beperkt is.

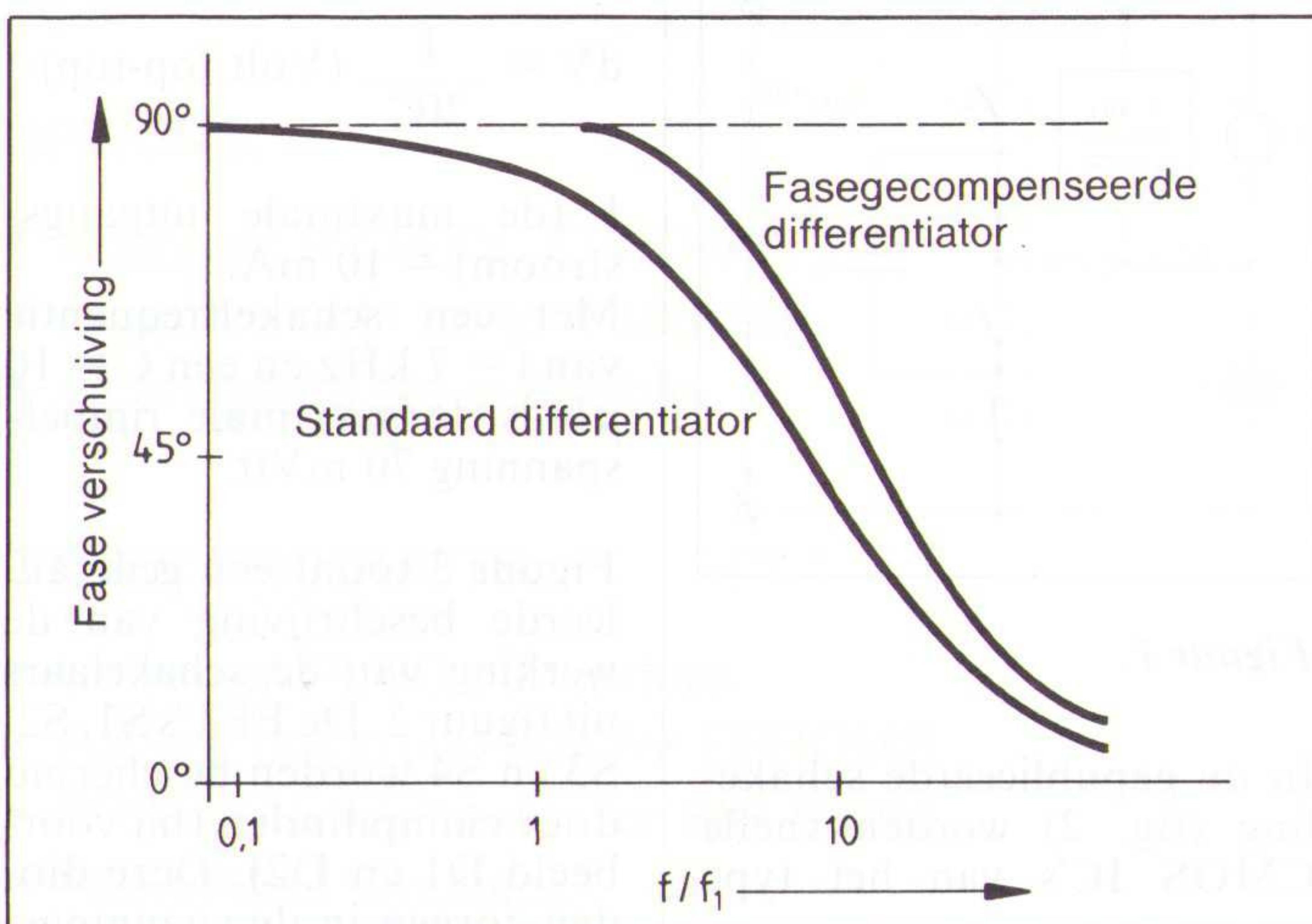


Fig. 3 De fase-frequentie karakteristiek van het filter.

Door de schakeling van figuur 4 te gebruiken, wordt deze veel te vroege fase-afwijking gecompenseerd.

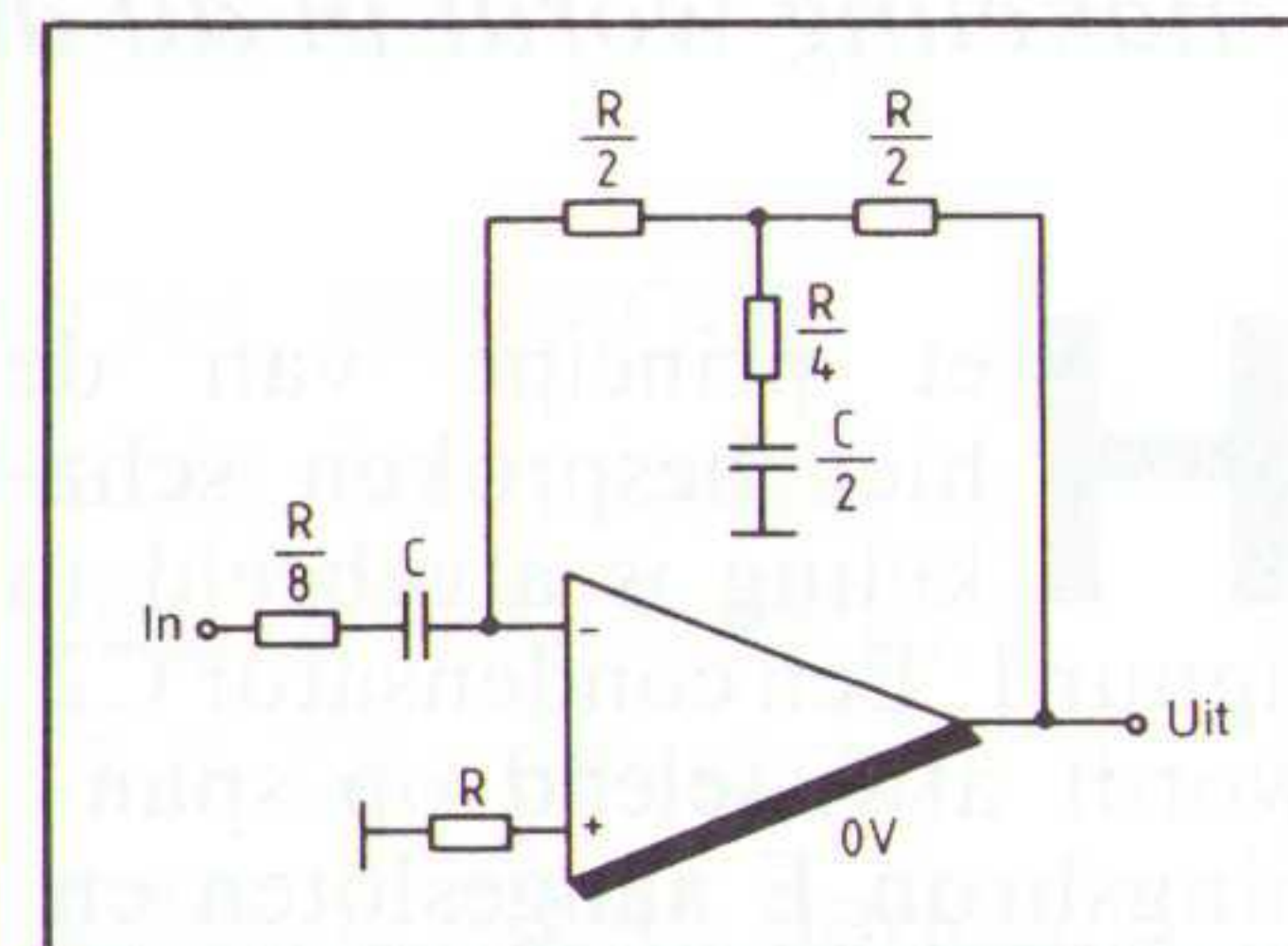


Fig. 4 Hetzelfde principe toegepast op de traditionele differentiator.

Een en ander blijkt duidelijk uit de grafiek van figuur 5, waarin het fasegedrag van de traditionele schakeling wordt vergeleken met die van de schakeling van figuur 4.

Fig. 5 De fase-frequentie karakteristiek van de nieuwe differentiator vergeleken met de standaard schakeling.

De karakteristieke frequentie f_1 van de schakeling, waarbij de spanningsversterking gelijk wordt aan 1, wordt berekend met de formule:

$$f_1 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$$

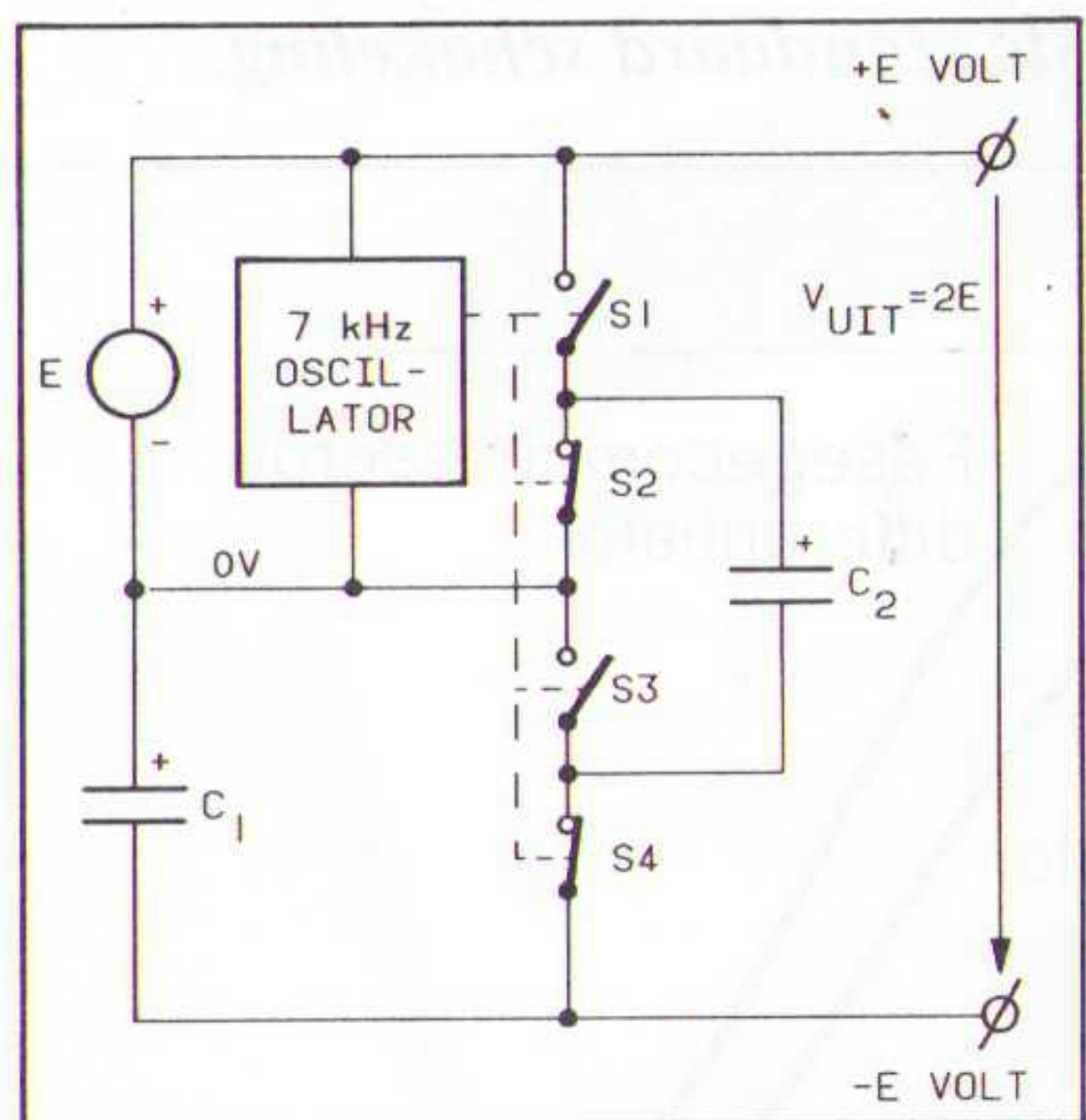
Bij deze frequentie bedraagt de fasefout slechts $0,23^\circ$, terwijl dit bij de traditionele differentiator reeds $7,1^\circ$ is! □

Spanningsvermenigvuldiger met CMOS IC's

Er zijn eenvoudige methoden om uit een positieve voedingsspanning een negatieve spanning op te wekken. Een daarvan is afkomstig van onze Amerikaanse collega David Cuthbert¹. Zijn schakeling wordt in dit artikel nader onderzocht.

Het principe van de hier besproken schakeling is afgebeeld in figuur 1. Een condensator C2 wordt afwisselend op spanningsbron E aangesloten en vervolgens met een tweede condensator C1 parallel geschakeld. Als uitgangsspanning staat een spanning -E over C1 ter beschikking. Vier schakelaars S1, S2, S3 en S4, gestuurd door een 7 kHz oscillator, verzorgen het omschakelen. De schakeling kent twee toestanden:

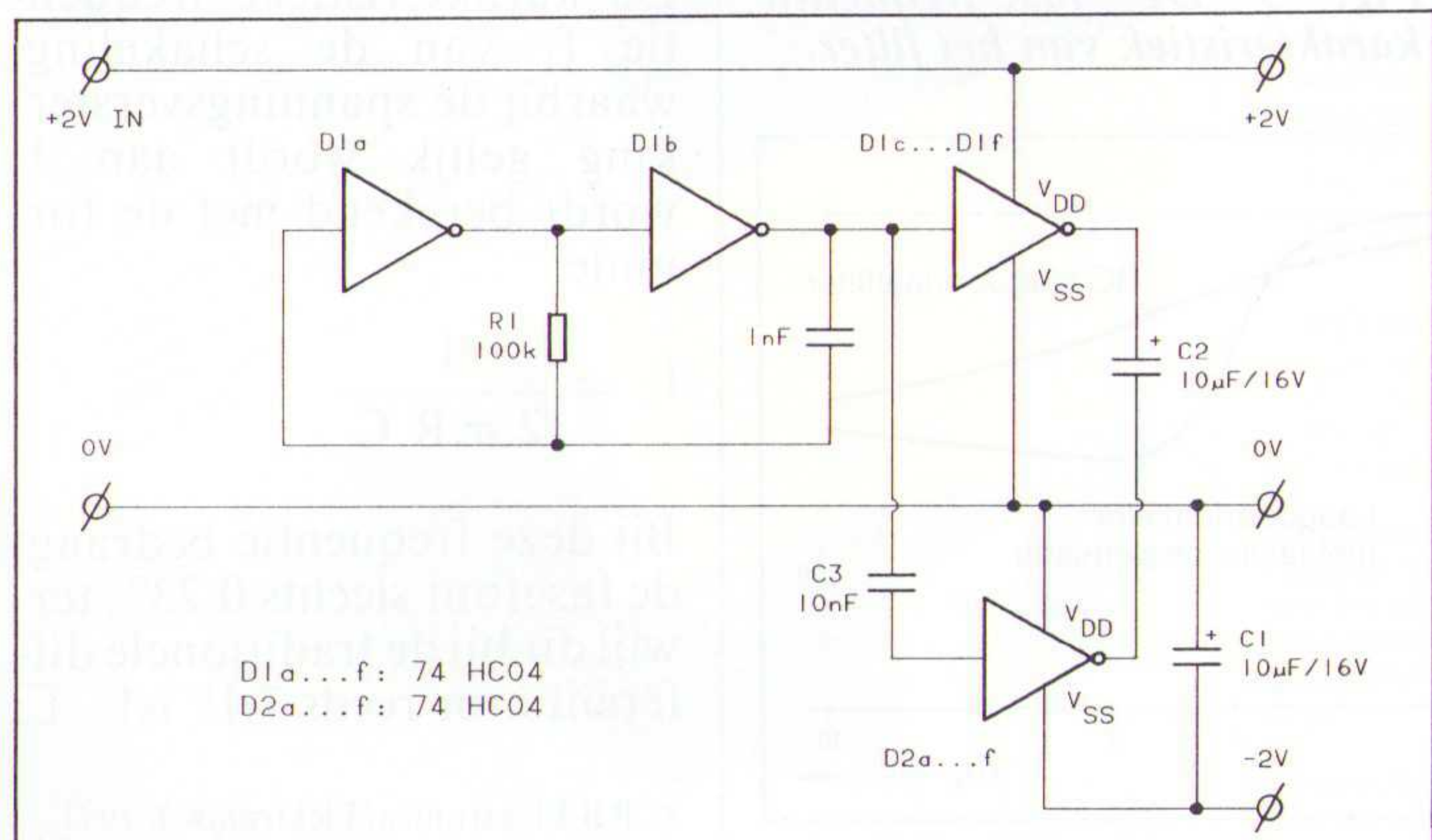
1. C2 opladen; S1 en S3 gesloten; S2 en S4 open.
2. Lading C2 naar C1; S2 en S4 gesloten; S1 en S3 open.



Figuur 1.

In de gepubliceerde schakeling (fig. 2) worden snelle CMOS IC's van het type

Figuur 2.



74HC04 toegepast. Deze CMOS-familie werkt weliswaar zeer snel (50 MHz) maar verdraagt slechts 6 Volt voedingsspanning. Cuthbert specificeert zijn schakeling als volgt:

- ingangsspanning: 1.2 tot 7.0 Volt
- spanningsafval zonder belasting: slechts 10 mV
- uitgangsimpedantie: ca. 100 Ohm
- max. uitgangsstroom: 10 mA
- ruststroom bij 1.2 Volt voeding: 20 µA.

De rimpelspanning is afhankelijk van de condensatoren C1 en C2 en bedraagt bij C=C1=C2:

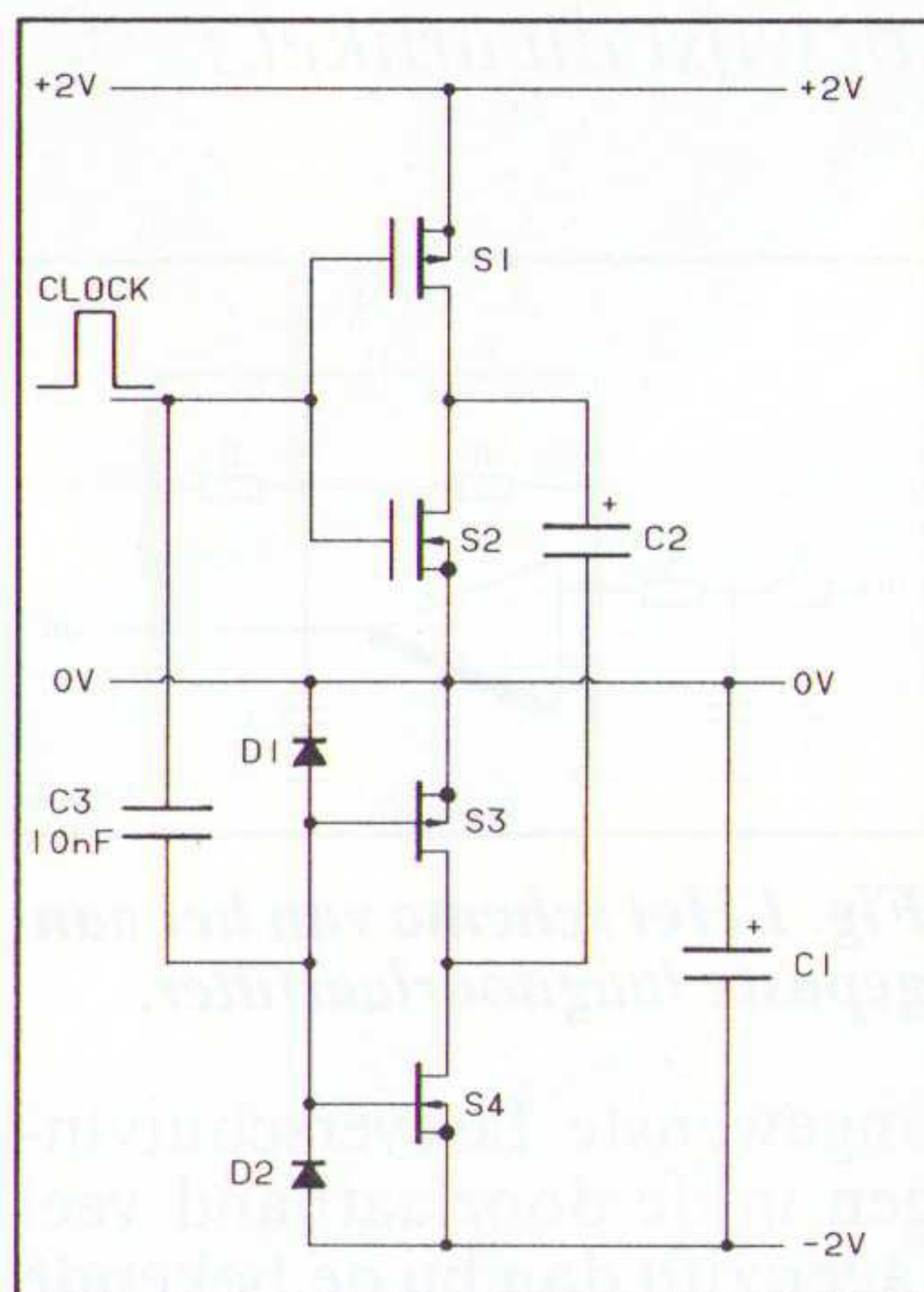
$$dV = \frac{I}{2fC} \text{ (Volt top-top)}$$

I (de maximale uitgangsstroom) = 10 mA. Met een schakelfrequentie van f = 7 kHz en een C = 10 µF is de maximale rimpelspanning 70 mVt.

Figuur 3 toont een gedetailleerde beschrijving van de werking van de schakelaars uit figuur 2. De FET's S1, S2, S3 en S4 worden beschermd door clampdioden (bij voorbeeld D1 en D2). Deze dioden zorgen in de spanningsverdubelaar voor de juiste

gelijkspanning over condensator C3.

De gesloten schakelaars vormen een zuivere ohmse weerstand zonder drempelspanning. Dit maakt de schakeling interessant voor gebruik als cascade-omzetter in bijvoorbeeld zonlicht-omzetters.

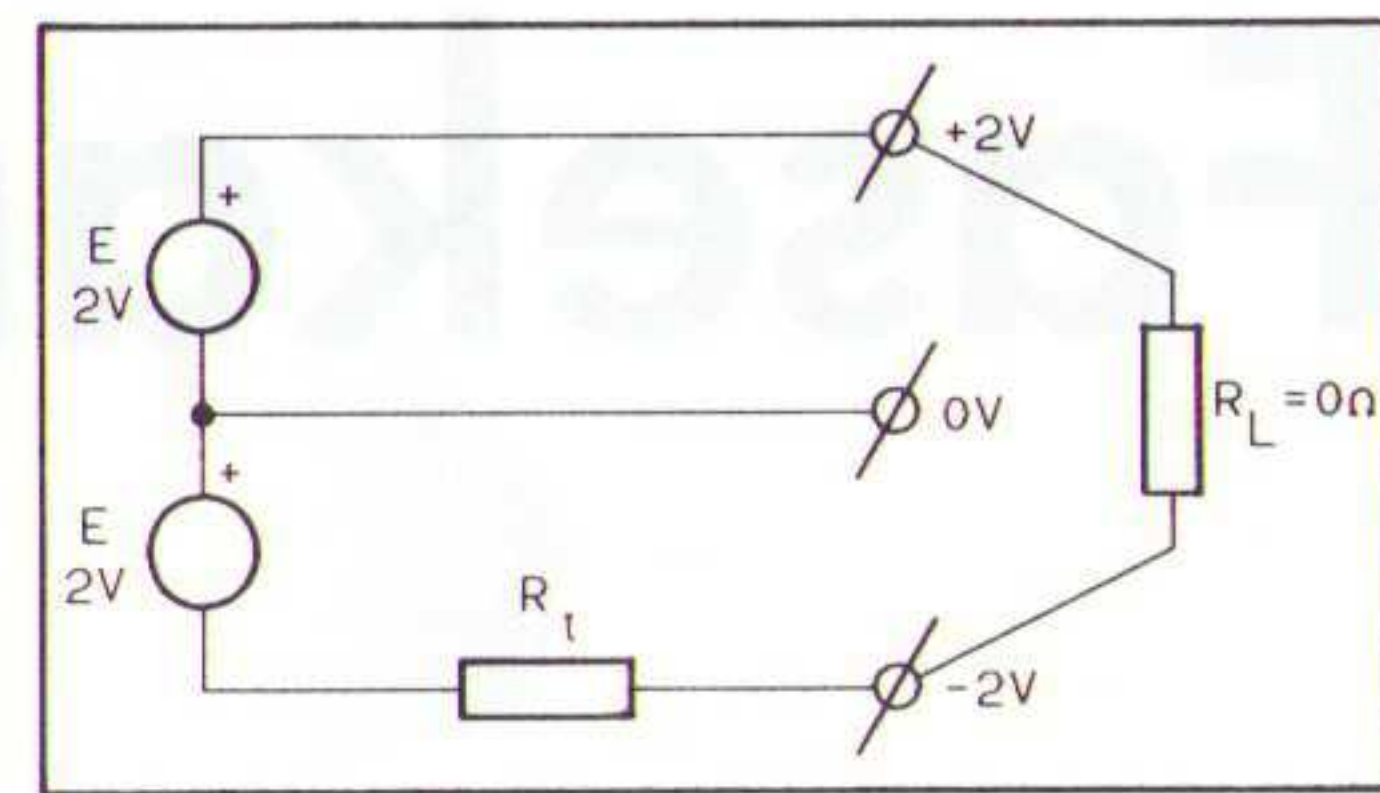


Figuur 3.

Zonder belasting treden geen noemenswaardige spanningsverliezen op. Bij een belastingsstroom spelen de weerstanden in de FET-kanalen natuurlijk wel een grote rol. In de schakeling van figuur 2 worden de beschikbare poorten zo veel mogelijk parallel geschakeld om de uitgangsimpedantie te verlagen. Deze impedantie is afhankelijk van de voedingsspanning. De aangegeven waarde (100 ohm) geldt waarschijnlijk slechts voor de hoogste voedingsspanning. Cuthbert beschrijft de schakeling als spanningsbron met een inwendige weerstand van circa 100 ohm. Daarbij hoort een vervangingschema volgens figuur 4. De maximale uitgangsstroom wordt begrensd tot een waarde:

$$I = \frac{2E}{R_i} \text{ (Ampère)}$$

Dit vervangingschema geldt echter slechts voor hoge belastingsweerstand RL. Bij een kortsluiting (RL = 0) in figuur 4 worden de dioden D1 en D2 uit figuur 3 in doorlaatrichting op de voeding E



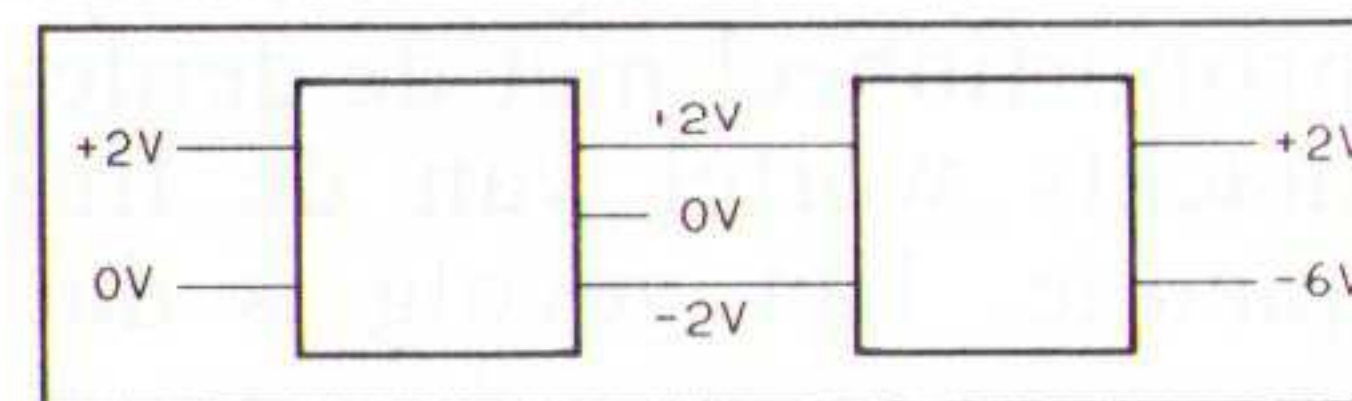
Figuur 4.

aangesloten. Als de voedingsspanning groter is dan de drempel 2 X 0.7 Volt, loopt er een zeer grote stroom (met funeste gevolgen) door D1 en D2! De schakeling is dus niet kortsluitvast. Bij uitvoering van een kortsluittest werd een stroomverbruik van 500 mA gemeten. De schakeling heeft dit overleefd, maar werd daarbij waarschijnlijk beschadigd. De stroom door D1 en D2 mag bij normale CMOS schakelingen namelijk slechts maximaal 10 mA bedragen.

Alternatief

Bij een cascadeschakeling is het spanningsbereik eveneens interessant. Daarom werden twee schakelingen met normale CMOS IC's van het type 4001 in cascade opgebouwd (fig. 5).

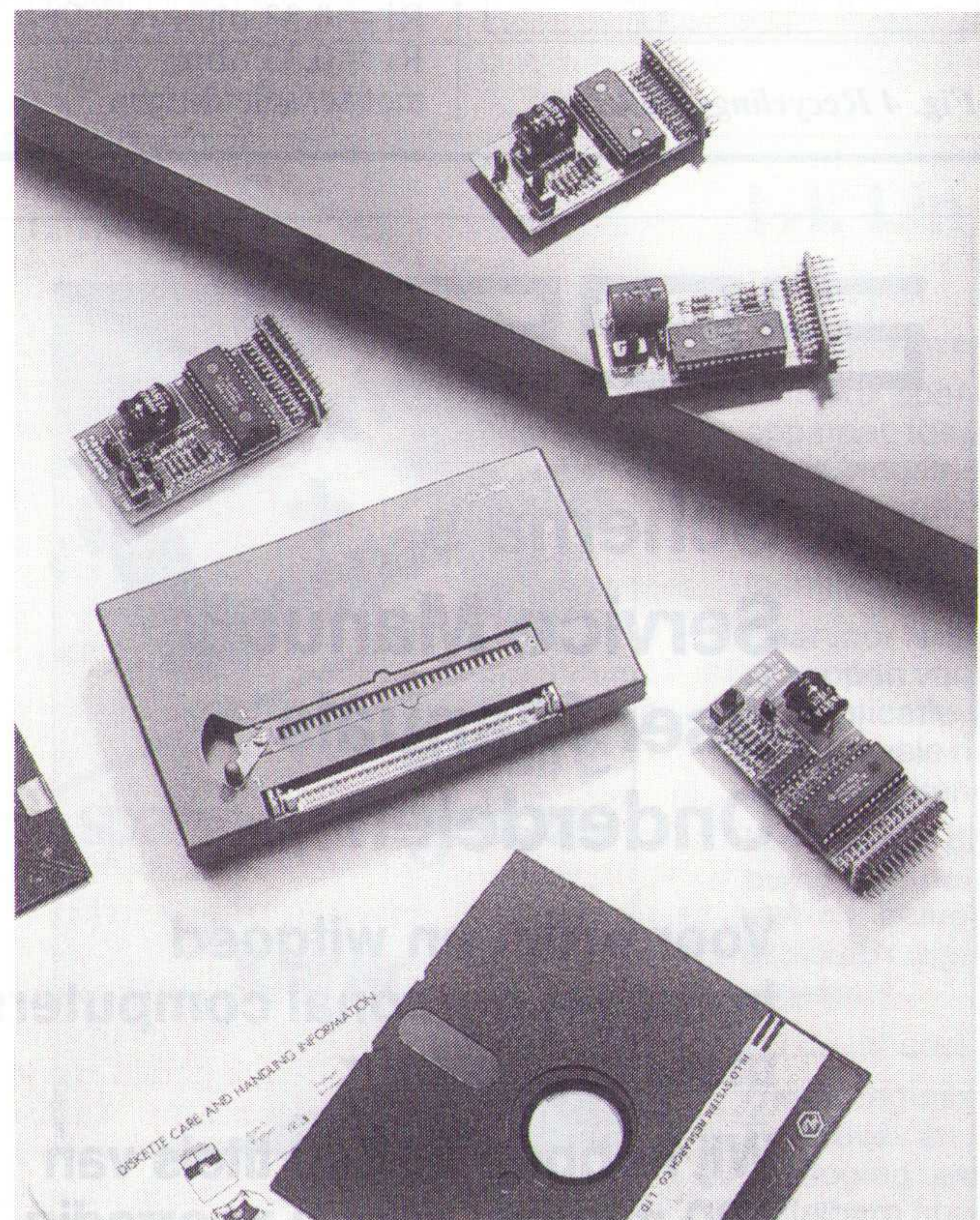
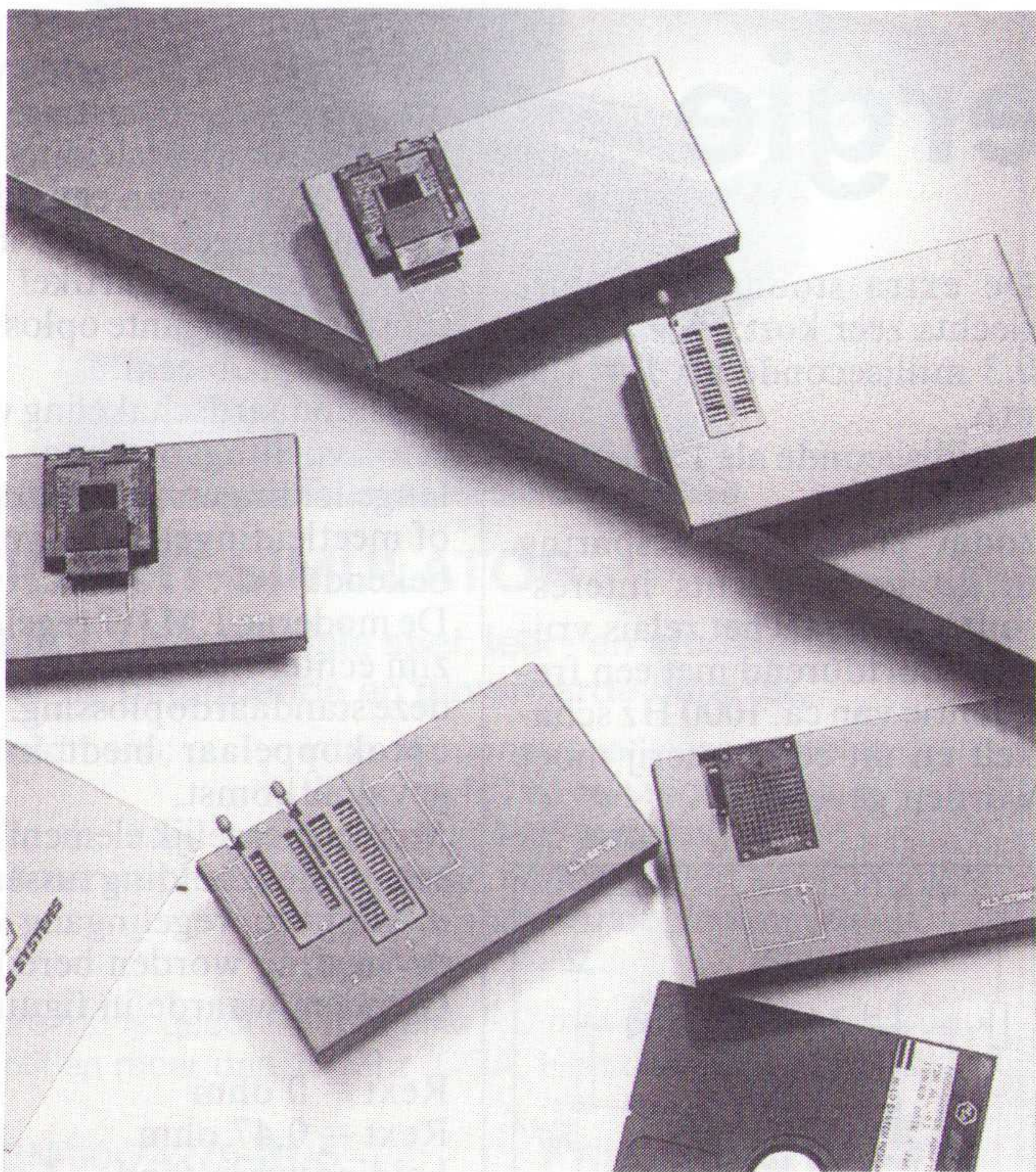
Elke cascade bevat twee IC's volgens het schema van figuur 2. Men mag de schakelingen in serie toepassen totdat het maximale spanningsbereik van bijvoorbeeld 15 volt bereikt is. De uitgangsspanningen in figuur 5 werden inderdaad gemeten. De uitgangsimpedantie is echter vrij hoog. Bij een ingangsspanning van E = 2 Volt, bedraagt de uitgangsimpedantie circa 100 kohm en bij E = 4 Volt werden circa 10 kohm bereikt.



Figuur 5.

De uitgangsimpedantie wordt voornamelijk door de eerste trap met de geringste voedingsspanning vastgelegd. Het beste resultaat bereikt men door toepassing van 74HC04-typen in bijvoorbeeld cascade 1 en 2 en toepassing van 7404B-typen in cascaden met spanningen boven 6 Volt. □

¹ Electronic Design, 28/03/91.



HI-LO SYSTEMS

HI-LO SYSTEM RESEARCH CO., LTD.

MODEL ALL-03

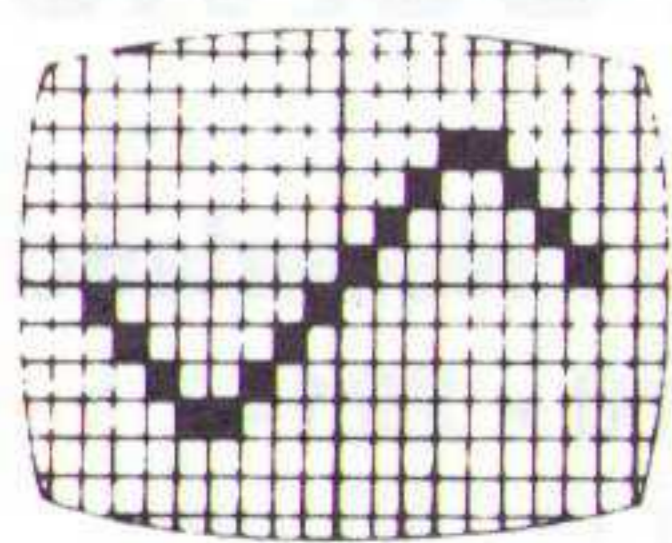
- Universal programmer & tester for PC/XT/AT/386.
- Software included for EPROM, EEPROM, Bipolar PROM, Programmable Array Logic (PAL, CMOS PAL, GAL, PEEL, EPLD & FPL), Microcomputer (8748, 8751 & Z8 series), IC tester (TTL 74/54 series & CMOS 40/45 series) and memory tester.
- Software update by floppy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

OPTIONS.

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

OTHER PRODUCTS.

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



DE GREEF
ELECTRONICS

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

Recycling van magnetische energie

Recycling van grondstoffen behoort tot de gewenste basisprincipes van elk ontwerp. Met deze schakeling bestuderen we de mogelijkheid tot recycling van de magnetische veldenergie.

Het principe wordt bestudeerd aan een ontwerp voor het terugwinnen van de veldenergie in een relaispoel L. In een standaard-ontwerp wordt deze energie bij het afschakelen van de spoel vernietigd in de inwendige weerstand van de wikkelingen en van de diode (fig. 1).

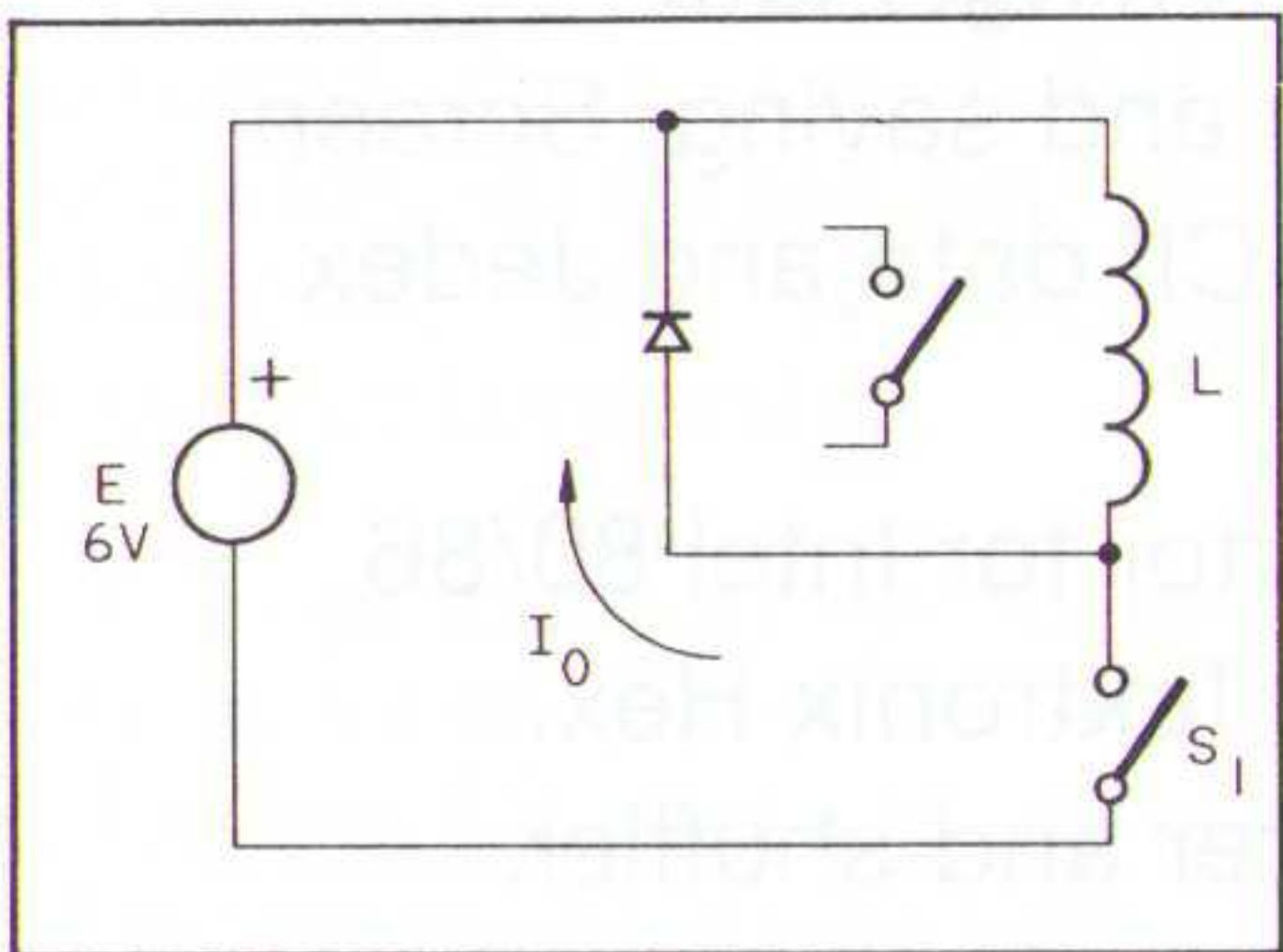


Fig. 1 Standaard relaissturing.

Door een geschikte omleiding van de stroom kan de energie na het afschakelen echter in een condensator worden overgeheveld (fig. 2). Daarbij wordt de magnetische energie in een elektrostatische ladingsenergie omgezet.

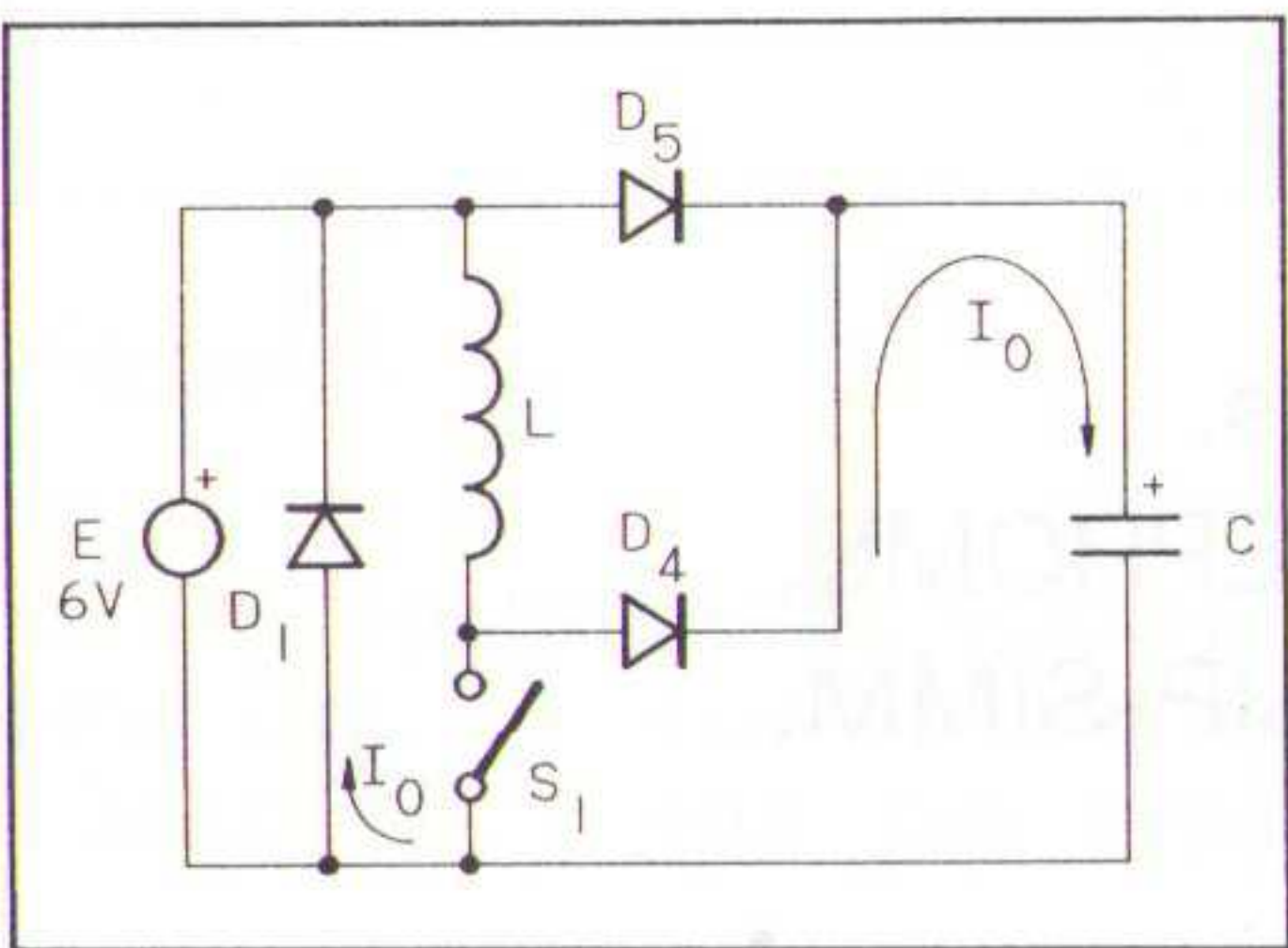


Fig. 2 Opslaan van de magnetische energie.

In een condensator kan de ladingsenergie geruime tijd opgeslagen blijven. Deze tijdsduur is afhankelijk van de kwaliteit van de elco, van de temperatuur, etc. De opslagtijd varieert van een dag tot meerdere maanden. Bij het eerstvolgende inschakelen van de relaispoel kan de condensatorenergie de spoel korte tijd activeren (fig. 3). Bij een juiste dimensionering

van de schakeling is de spanning V_1 over de condensator beduidend groter dan E volt. De hogere spanning is noodzakelijk voor een goede werking, want na het bereiken van E volt neemt de voedingsbron E de relaissturing weer over.

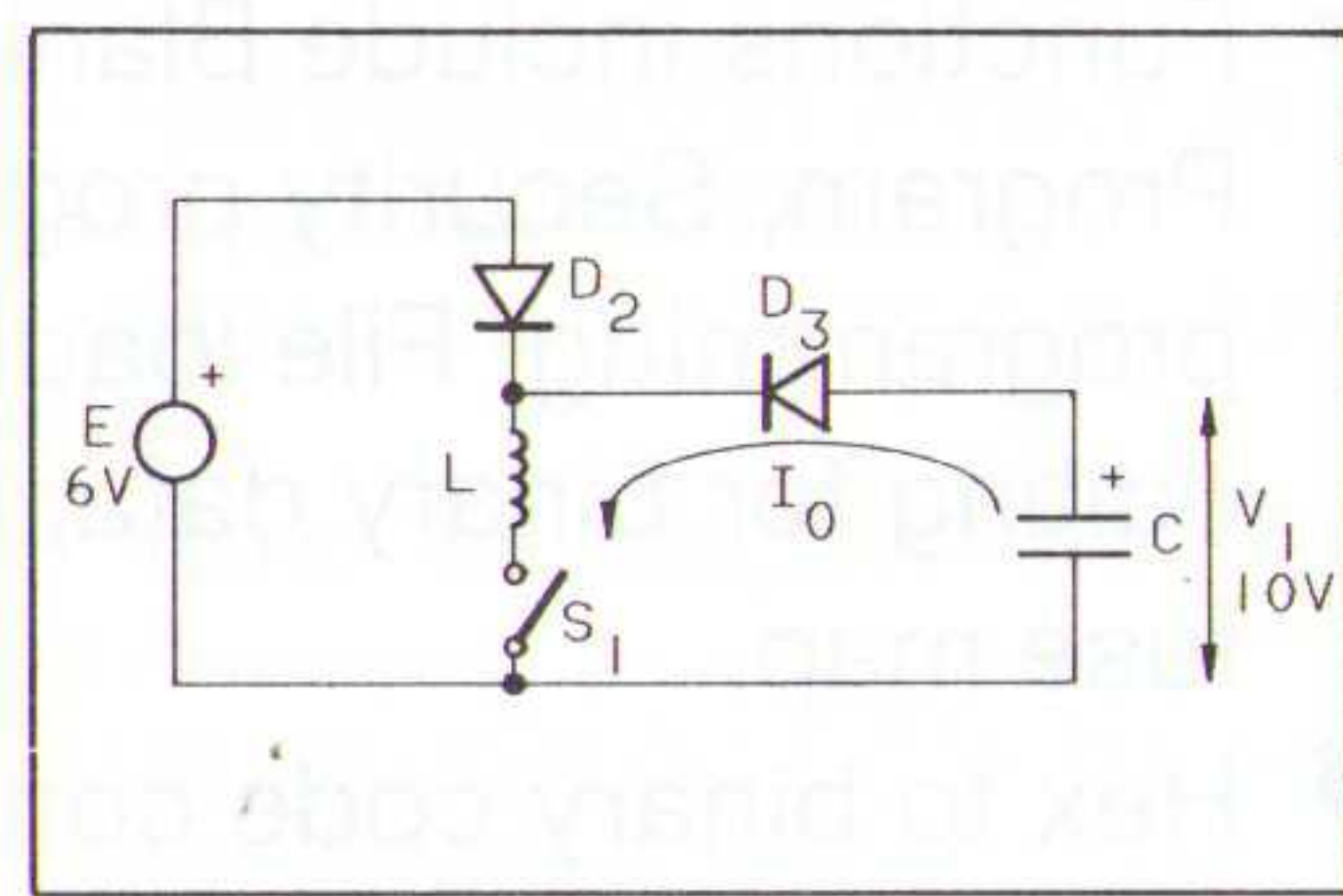


Fig. 3 Hergebruik van de magnetische energie.

Een bruikbare schakeling is minder triviaal dan de bovenstaande beschrijving en de figuren 1, 2 en 3 doen vermoeden. S_1 stuurt via drie transistoren het in- en uitschakelen van de relaispoel. Diode D_5 laadt C op tot een spanning van ca. 5 volt. Dioden D_1 en D_4 laden C na het afschakelen van L tot ongeveer $2E$ volt op. In de praktijk wordt een spanning van 10 volt bereikt. D_2 verhindert het afvloeien van de condensatorlading naar de voeding E bij het inschakelen van het relais L . D_3 beschermt schakelaar V_3 tegen omkering tijdens het opladen van de condensator. Voor twee relais van het type:

kamrelais C0720-B604
 $R = 500 \text{ ohm} / I = 10 \text{ mA}$
 reedrelais R10-E1-X2-V52
 $R = 50 \text{ ohm} / I = 100 \text{ mA}$

werden inderdaad condensatorspanningen van 10 volt gemeten. Deze hoge spanning is in staat het relais ook betrouwbaar aan te trekken als de voedingsspanning (bij batterijvoeding) erg laag, of de inwendige weerstand R_i van de bron te hoog wordt.

De extra stroomstoot duurt slechts zeer kort:
 0,3 milliseconde als $I = 100 \text{ mA}$
 3 milliseconde als $I = 10 \text{ mA}$

zodat een energiebesparing in dit geval slechts interessant wordt, als het relais vrijwel voortdurend met een frequentie van ca. 1000 Hz schakelt en uit een batterij moet worden gevoed.

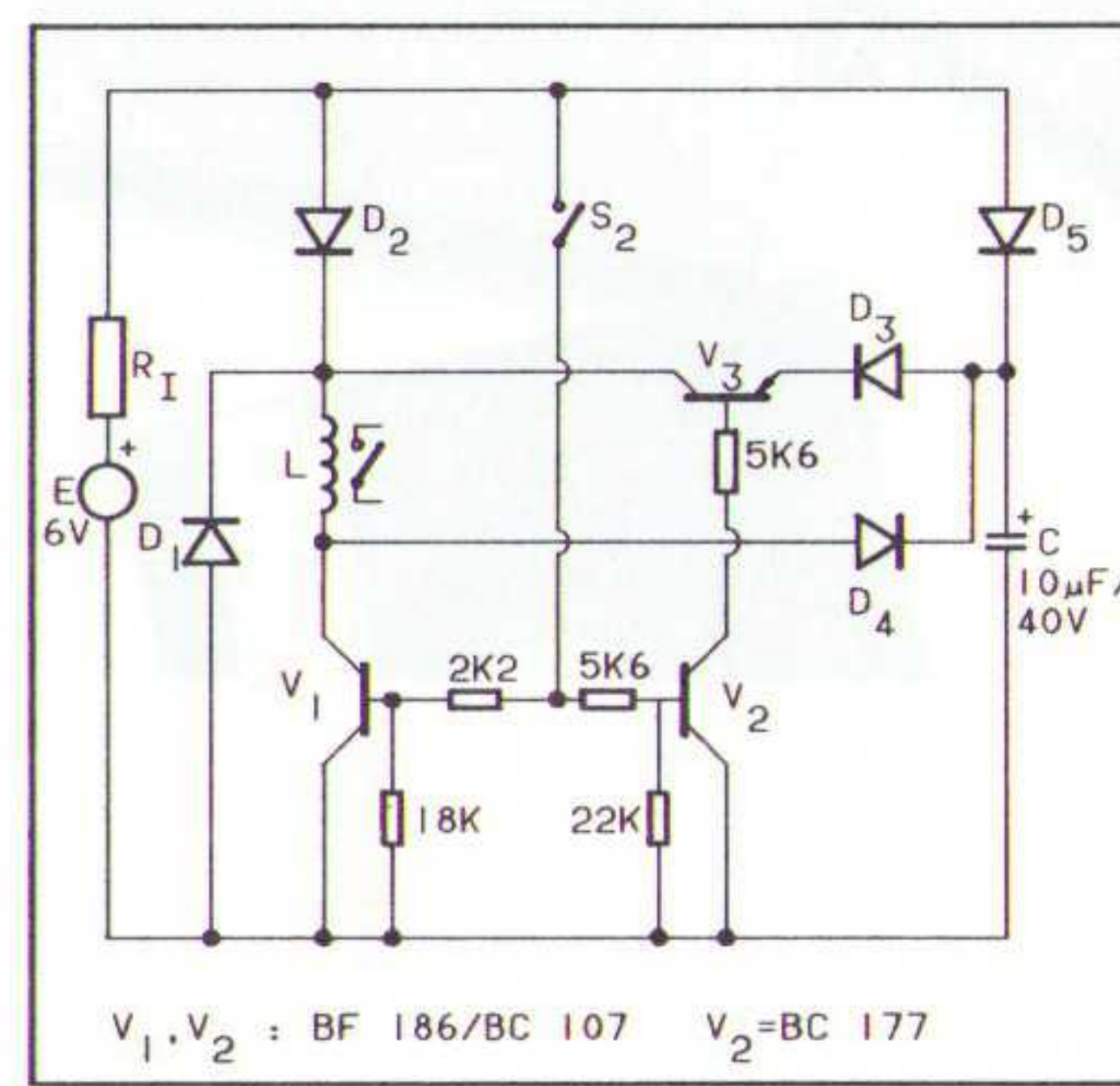


Fig. 4 Recyclingschakeling.

Voeding met senseleidingen

Als tussen een geregelde voeding en een belasting een lange verbindingsleiding nodig is, blijft er van een goede spanningsregeling niet meer veel over. Dit artikel beschrijft een elegante oplossing voor dit probleem.

Als standaard-schakeling voor een voedingsregeling met lange leidingen zijn de sense- of meetleidingen al lange tijd bekend.

De moderne LM317 regelaars zijn echter niet geschikt voor deze standaardoplossing. Een optokoppelaar biedt in dit geval uitkomst.

Met een dergelijk element kan een goede scheiding tussen de uitgang en regelingang van de voeding worden bereikt. Gemeten waarde in figuur 1:

$R_{ext} = 0 \text{ ohm}$
 $R_{ext} = 0,47 \text{ ohm}$
 Leidingsweerstand
 $R_i = 0,5 \text{ ohm}$
 $R_i = 1,0 \text{ ohm}$
 zonder senseleidingen
 $R_i = 0,33 \text{ ohm}$
 $R_i = 0,33 \text{ ohm}$
 met senseleidingen

225

Schema's Service Manuals User Manuals Onderdelen

Voor bruin en witgoed
home en personal computers
meetapparatuur

Wij hebben 36.500 titels van
500 merken voor u voorradig

Zeven Elektronica Service

Postbus 2064 - 7801 CB Emmen - Nederland
 Tel: 05910 - 24087 - Fax: 05910 - 22147



BILJART-SIMULATOR

Libre 1.3 is het ideale spel, leer- en studieprogramma voor de beginnende en gevorderde biljarter.

Hoofdmenu: intro, demonstratie, lessen, spelen tegen de PC of een tegenstander, training, niveau-instelling.

Submenu spelen: Grof en fijn richten, effect en stootkracht bepalen, scoreverloop en moyenne-registratie.

Libre 1.3 is geschikt voor elke PC met 640 Kb RAM, harde schijf en meer dan 10 Mhz (CGA, Hercules, EGA en VGA)

ISBN 90-74279-01-5

Prijs: **fl. 79,50**

Distributie: De Muiderkring BV - Postbus 313 - 1380 AH Weesp
fax 02940-12782 tel. 02940-15210

Verkrijgbaar bij de computerspecialzaak en erkende boekhandel.



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

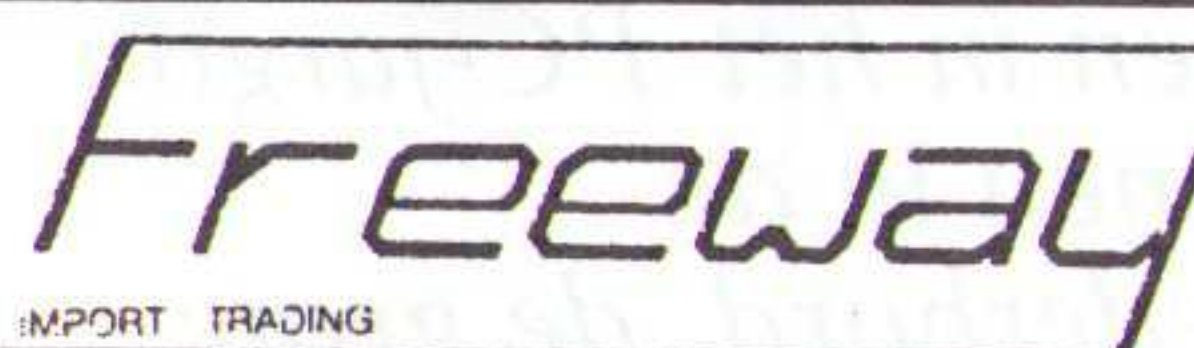


ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS



Veelal **UIT VOORRAAD** leverbaar tegen
ZEER GUNSTIGE prijzen.
Vraag vrijblijvend offerte.

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



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

Multimeters, scopes van Hioki, Metex, Dynatek, Hameg. Alle electronica componenten en materialen. Computerkabels, switches, geheugens etc. Beveiligingsapparatuur, Audio/video en nog veel meer . . .

Informeer vandaag nog!



PIET KENNIS B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM
Piusstr. 90 5038 WT Tilburg

Tel. 013 - 422647 Fax 013 - 424172

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



Bestelno.: 027717
Prijs: fl. 32,50
ISBN 90 6082 356 7

t+t: Lineaire Spanningsregelaars

H.Meyer

Omslagontwerp: Letty Krijger-Annokkeé

Lineaire spanningsregelaars worden tegenwoordig in bijna elk elektronisch apparaat toegepast voor een gelijkspanningsvoeding zonder problemen. Het grote industriële aanbod van deze componenten maakt het werk van diegenen, die ze gebruiken in service of voor nieuwe ontwikkelingen vaak zwaar om aan de ontwerpeisen te voldoen ten aanzien van verkrijgbaarheid en de juiste, schakel-technische keuze.

Daarvoor is specialistische kennis nodig met betrekking tot toepassing en eigenschappen van spanningsregelaars. De auteur poogt hierover te informeren door de publicatie van deze uitgave, die zowel met theorie als praktische toepassing de lezer vele richtlijnen verschaft om op eenvoudige wijze over voldoende kennis te beschikken van lineaire spanningsregelaars.

Het is geen droge opsomming geworden van typen en specificaties. Het boek bevat vele praktijkvoorbeelden met theoretische uitleg en technische gegevens van de componenten voor service- en ontwikkelingswerk, alsmede voor de praktisch ingestelde electronicus, die meer wil weten over lineaire spanningsregelaars.

Uit de inhoud:

- Grondbeginselen
- Positieve- en negatieve spanningsregelaars
- Verhoging van de uitgangsstroom
- Instelbare spanningsregelaars
- Spanningsregelaars met een lage verliesfactor
- Gelijkspanningsomzetters
- Referentie spanningsbronnen.

voor Nederland:
De Muiderkring B.V.
Postbus 313
1380 AH WEESP
Telefoon 02940-15210
Fax: 02940-12782



Verkrijgbaar bij elektronica- en boekhandel



voor België:
Maklu
Somerstraat 13-15
2018 Antwerpen
tel. 03 - 2312900
fax 03 - 2332659

Metten en besturen met de PC

Universele I/O-kaart

PC's lenen zich, vanwege hun snelheid, groot geheugenbereik en standaardisatie, zeer goed voor meet- en besturingstoepassingen. Maar een PC is, net als iedere andere computer, niet in staat zonder interface te communiceren met de buitenwereld. Interfaces heten in het PC-jargon 'kaarten' en die kaarten kunnen in de uitbreidingsslots op het moederbord, de grote systeemprint, worden geprikt. Deze universele ADA-kaart heeft een resolutie van 8 of 16 bits en is geschikt voor allerlei toepassingen.

Twee systemen

Voor meet- en besturingsopdrachten zijn in wezen twee systemen beschikbaar. Het eerste maakt gebruik van eenvoudige x-kanaals aan-uit interfaces, waarmee digitale signalen via optische koppelaars in de computer ingelezen kunnen worden en digitale signalen uit de computer via relais of optische triac-koppelaars binaire schakelfuncties in de buitenwereld kunnen vervullen. Het tweede systeem werkt met A/D- en D/A-omzetters en met deze zogenaamde ADA-kaarten kan men analoge signalen inlezen en de binaire computerinformatie omzetten in analoge waarden. Het zal duidelijk zijn dat deze laatste kaarten veel universele zijn en, als men beschikt over de juiste software, voor alle mogelijke meet- en besturingsopdrachten gebruikt kunnen worden. Zo is het zonder meer mogelijk een dergelijk systeem softwarematig om te bouwen tot een oscilloscoop, een systeem waarmee men vervormingen kan meten of een meetapparaat waarmee men de Fourier-analyse van een ingewikkeld signaal op het scherm kan zetten!

In dit artikel wordt een zeer universele ADA-kaart beschreven met een resolutie van 8 of 16 bit. Het analoog naar digitaal deel is uitgerust met een eigen 16 bit brede ADC met een maximale nauwkeurigheid van niet minder dan 0,005%. De maximale meetfrequentie bedraagt

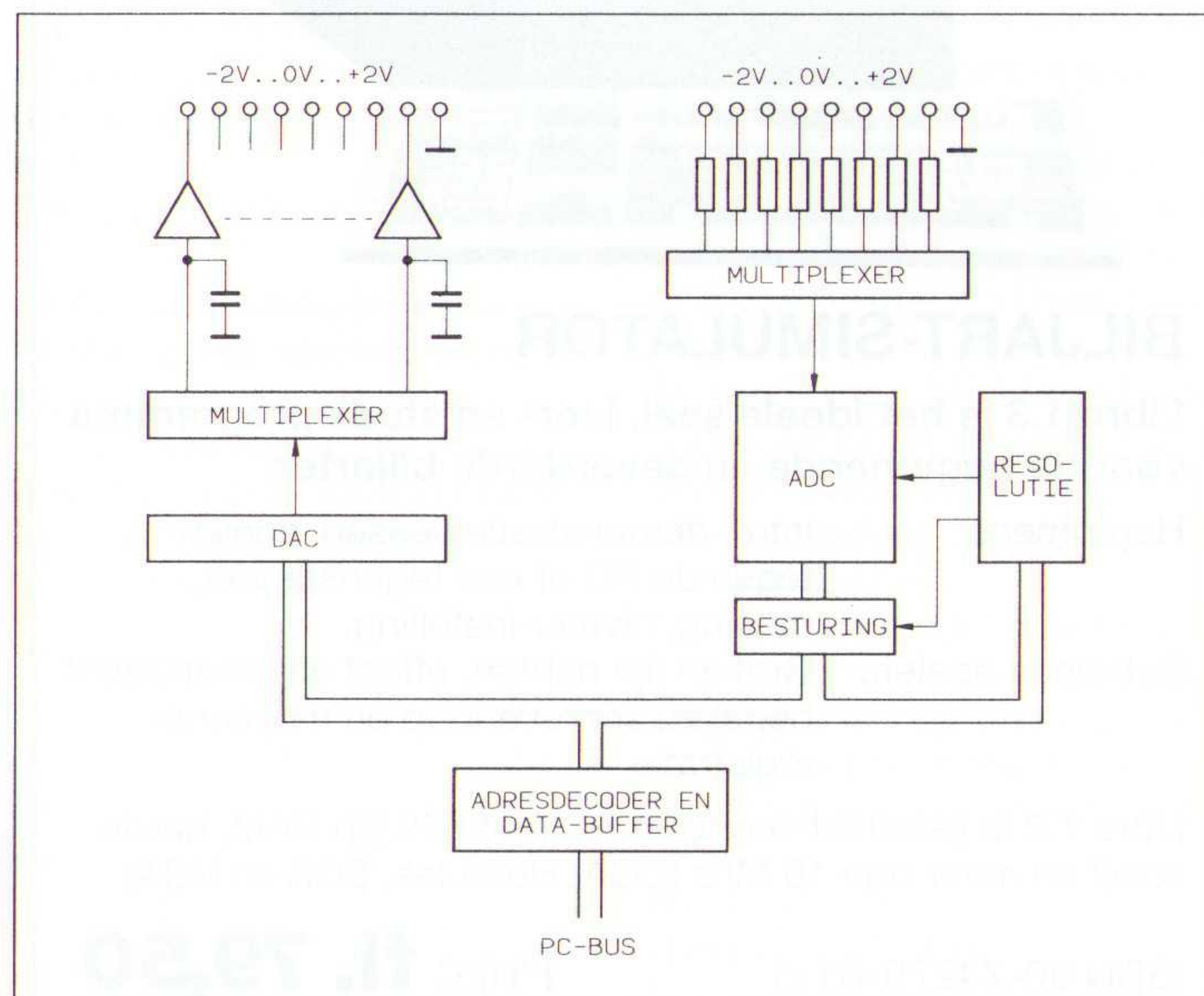
bij deze nauwkeurigheid slechts twee metingen per seconde. Maar als men genoeg neemt met een gereduceerde nauwkeurigheid, namelijk 7 bit plus één bit voor het polariteitsteken, kan men werken tot 1.000 metingen per seconde. De ingang van het AD-gedeelte is voorzien van een acht kanaals multiplexer, zodat men maximaal acht analoge signalen tussen +2 en -2 V achter elkaar kan inlezen.

Het digitaal naar analoge deel van de ADA-kaart is voorzien van een separate 12 bit DAC met een maximale nauwkeurigheid van 0,025%. Ook dit systeem is voorzien van een acht kanaals multiplexer, zodat acht analoge signalen uitgevoerd kunnen worden. Om de momentele waarde van deze signalen tussen de aftasttijden vast te houden, is de multiplexer uitgerust met acht sample and hold schakelingen. De acht analoge uitgangen kunnen signalen leveren tussen +2 en -2 V.

Het blokschema

Het blokschema van de ADA-kaart is voorgesteld in afbeelding 1. Het systeem bestaat in wezen uit drie grote groepen:

- een adresdecoder en een buffer voor de tijdelijke opslag van gegevens;
- de A/D-omzetter met voorgeschakelde multiplexer;
- de D/A-omzetter met achtergeschakelde multiplexer en sample and hold's.



Afb. 1 Het blokschema van de universele ADA-kaart.

De adresdecoder decodeert vier opeenvolgende I/O-adressen van de PC. Natuurlijk kunnen deze adressen niet willekeurig gekozen worden, omdat veel van deze I/O-adressen reeds door het systeem in gebruik zijn. Hierop wordt later terug gekomen. De vier adressen zijn noodzakelijk om de verschillende onderdelen van de ADA-kaart aan te spreken. Zo zal het duidelijk zijn dat het noodzakelijk is om vanuit het programma de richting van de datastroom om te schakelen.

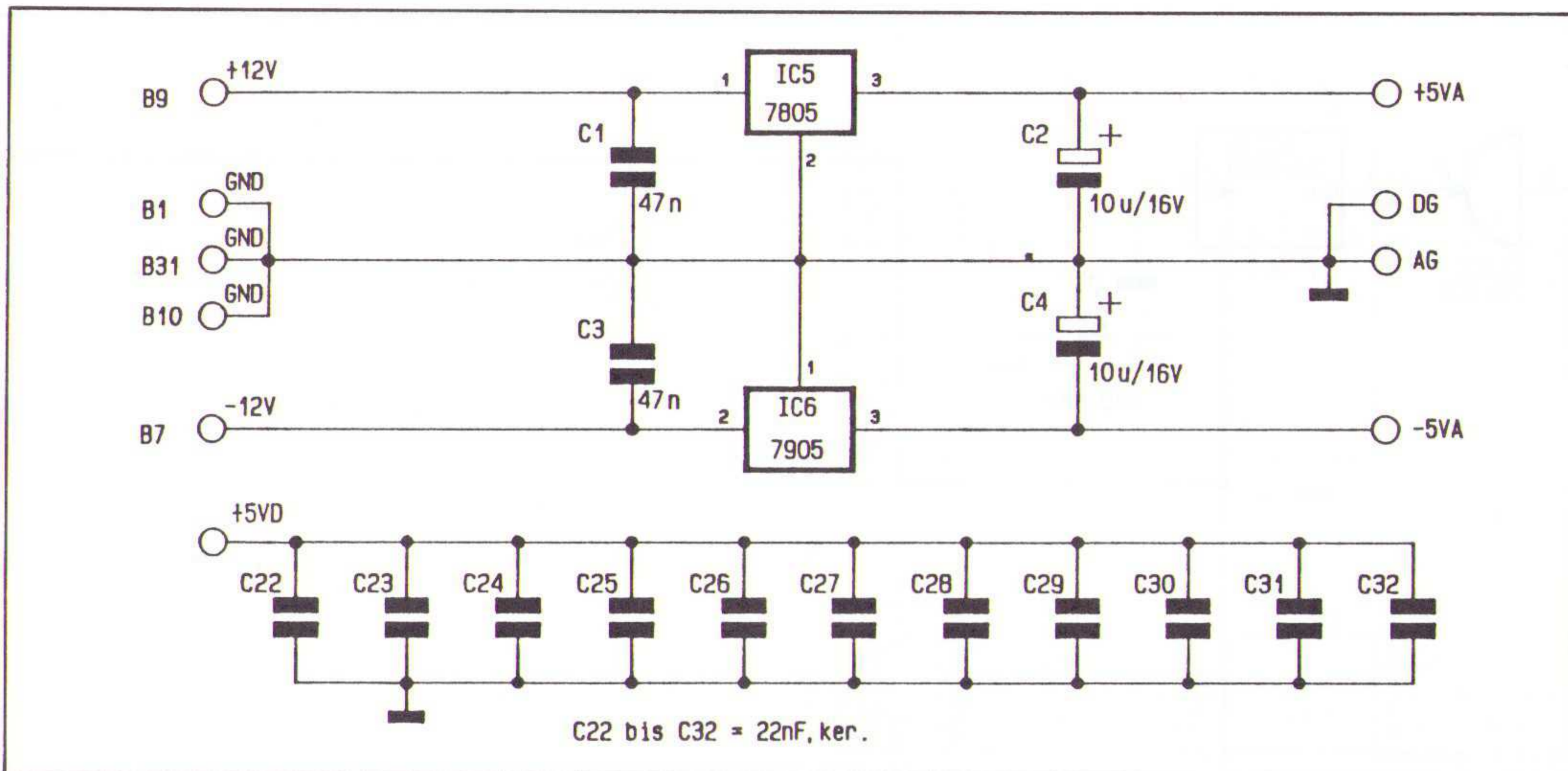
Het AD-gedeelte van het blokschema bestaat uit de eigenlijke ADC, de ingangsmultiplexer en een blok dat verantwoordelijk is voor het instellen van de resolutie. Bij een resolutie van 16 bit bedraagt de omzettingstijd ongeveer 500 ms, zodat maximaal 2 metingen per seconde mogelijk zijn. Bij een resolutie van 8 bit kunnen 500 metingen per seconde uitgevoerd worden.

Het DA-gedeelte bestaat uit de DAC, de multiplexer en acht zeer eenvoudige sample and hold's. Deze bestaan ieder uit een condensator en een nageschakelde buffer met zeer hoge ingangsimpedantie. De door de multiplexer

geleverde analoge spanningen worden in de condensatoren opgeslagen en als constant signaal op de uitgang van de buffers uitgevoerd. De condensatoren hebben een zodanige waarde dat zij om de 10 ms opnieuw geladen moeten worden om de gestelde nauwkeurigheid aan te houden. Alle in- en uitgangen van de kaart staan ter beschikking op de pennen van een 25-polige type-D connector op de kaart.

De voeding

De volledige schakeling van de kaart wordt gevoed uit twee symmetrische spanningen van +/-5 V. Deze worden, via het eenvoudige schema van afbeelding 2, afgeleid uit de +12 en -12 V spanningen die op de uitbreidingsconnectoren van iedere PC ter beschikking staan. Deze spanningen worden op +5 en -5 V gestabiliseerd met de geïntegreerde stabilisatoren IC5 en IC6. De condensatoren C1 tot en met C4 zorgen voor de noodzakelijke oscillatie-onderdrukking. De +5 V wordt met de condensatoren C22 tot en met C32, verspreid over de kaart, nog eens extra ontkoppeld. Dat is in een dergelijke schakeling, waar gevoelige analoge signaallijnen moe-



Afb. 2 De voeding van de kaart wordt afgeleid van de $\times/-12V$ systeemvoeding.

ten samenleven met snelle digitale lijnen op een en dezelfde print, absoluut noodzakelijk!

De adresdecoder en besturing

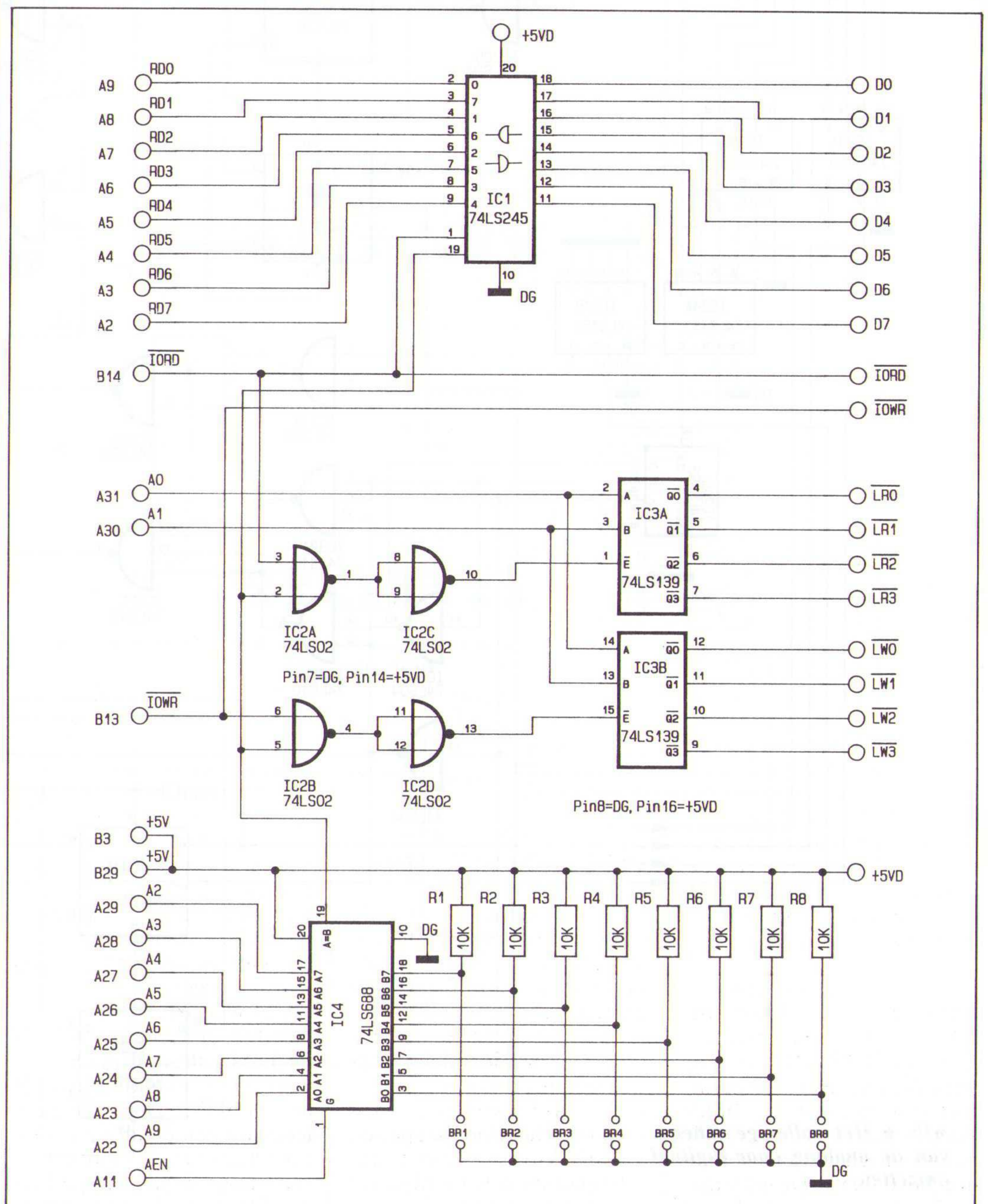
Het schema van de adresdecoder met besturing is getekend in afbeelding 3. Deze schakeling heeft verschillende opdrachten. Op de eerste plaats moet deze een aaneengesloten adresbereik van vier I/O-adressen selecteren. Dat gebeurt door de schakeling rond IC4. Dat is een digitale vergelijker, die een 8 bit breed woord vergelijkt met een tweede 8 bit breed woord. Het eerste woord wordt geleverd door de adreslijnen A2 tot en met A9 van de PC adresbus. Het tweede woord wordt ingesteld via de draadbruggen BR1 tot en met BR8. Deze draadbruggen moeten eenmalig wel of niet op de print worden aangebracht en bepalen het basisadres waarop de print wordt aangesproken. De drie overige adressen worden geselecteerd door de adreslijnen A0 en A1 van de PC adresbus.

De digitale comparator IC4 levert een signaal op pen 19 als beide woorden aan elkaar gelijk zijn. Dit signaal dient als poortsignaal voor de PC-signalen IOWR-INV en IORD-INV in de poorten IC2A en IC2B. De uitgangssignalen van deze poorten worden geïnverteerd en stu-

Afb. 3 De adresseerlogica voor het aanspreken van de kaart.

ren nadien, samen met A0 en A1, de vier flip-flop's uit IC3. Afhankelijk van de codesamenstelling op A0, A1, IOWR-INV en IORD-INV

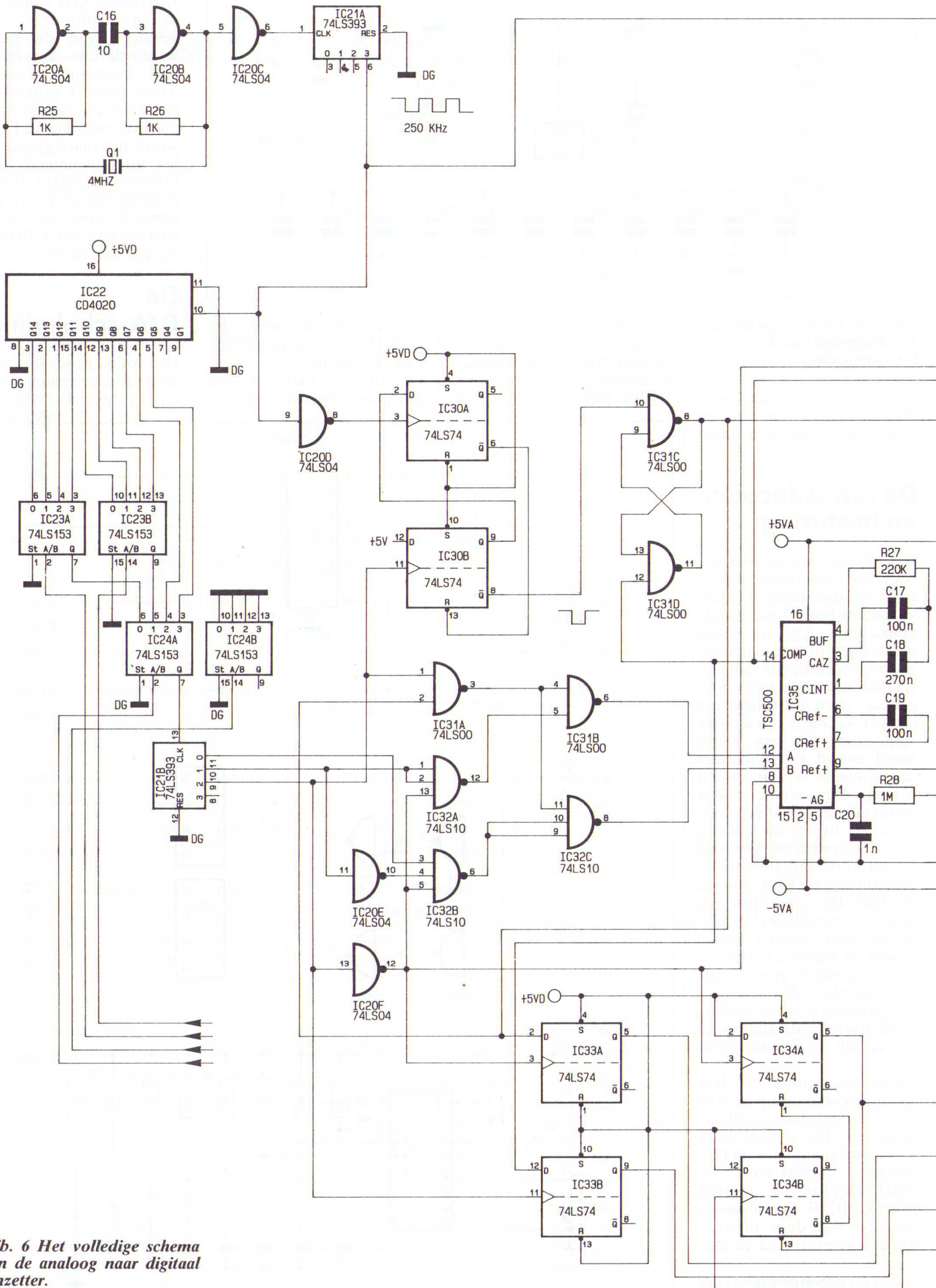
zal een van de uitgangen LR0-INV tot en met LW3-INV 'L' worden. De functie van de drie gebruikte adressen (het vierde



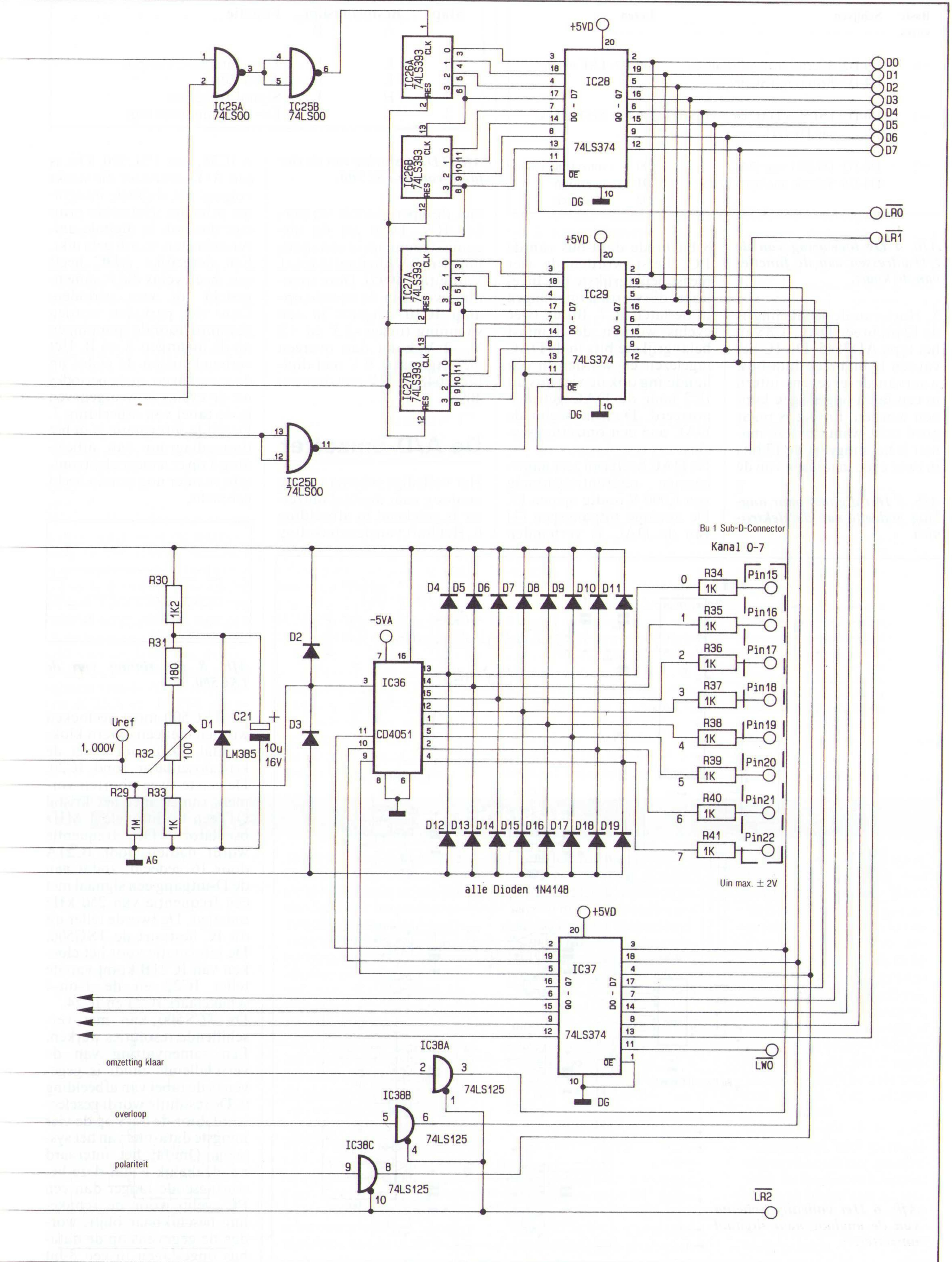
is vrij) wordt toegelicht in de tabel van afbeelding 4. Een tweede taak van de schakeling van afbeelding 3 is het besturen van de richting waarin de data-gegevens worden verstuurd. Daarvoor wordt gebruik gemaakt van een bidirectionele poort met tri-state werking IC1. Deze wordt uiteraard gestuurd uit het uitgangssignaal van de binaire vergelijker IC4. De richting van de poort wordt bepaald door de logische waarde van het IORD-INV signaal van de PC.

De D/A-schakeling

Het volledige schema van de digitaal naar analoog omzetter is getekend in afbeelding



Afb. 6 Het volledige schema van de analog naar digitaal omzetter.



Basis adres	Schijven	Lezen
+0	D0-D2: Selectie analoge ingangen D4-D7: Besturing TSC500	D0-D7: LSB nibble
+1	D0-D7: LSB van DAC en overname van D8-D11	D0-D7: MSB nibble
+2	D0-D3: D8-D11 van DAC D4-D6: Selectie analoge uitgang	D0 : omzetting klaar D1 : overloop D2 : polariteit

Stap	Besturingslijn		Functie
	A	B	
0	L	L	Zero Integrate Output
1	L	H	Auto Zero
2	H	L	Signal Integrate
3	H	H	De-Integrate (meting)

Afb. 4 De toewijzing van de I/O-adressen aan de functies van de kaart.

5. Hart van de schakeling is de 12 bit brede DAC IC8 van het type AD7545. Dit IC bevat een 12 bit brede data-bus, waarvan de gegevens intern in een latch opgeslagen kunnen worden. En dat is maar goed ook, want op deze manier is het mogelijk de 12 bits in twee cycli in te lezen van de

Afb. 5 Het digitaal naar analoge gedeelte van de elektronica.

8 bit brede data-bus van de PC! Eerst worden de vier meest belangrijke bits ingelezen, die worden opgeslagen in de latch IC7. Bij de twee cycli worden de 8 minst belangrijke bits in de DAC ingelezen en worden in één handeling ook de vier bits uit IC7 naar de DAC getransporteerd. Daarna begint de DAC aan een omzettingscyclus.

De DAC heeft een zeer nauwkeurige referentiespanning van 1,000 V nodig op pen 19. De analoge uitgangspen (1) van de DAC is verbonden

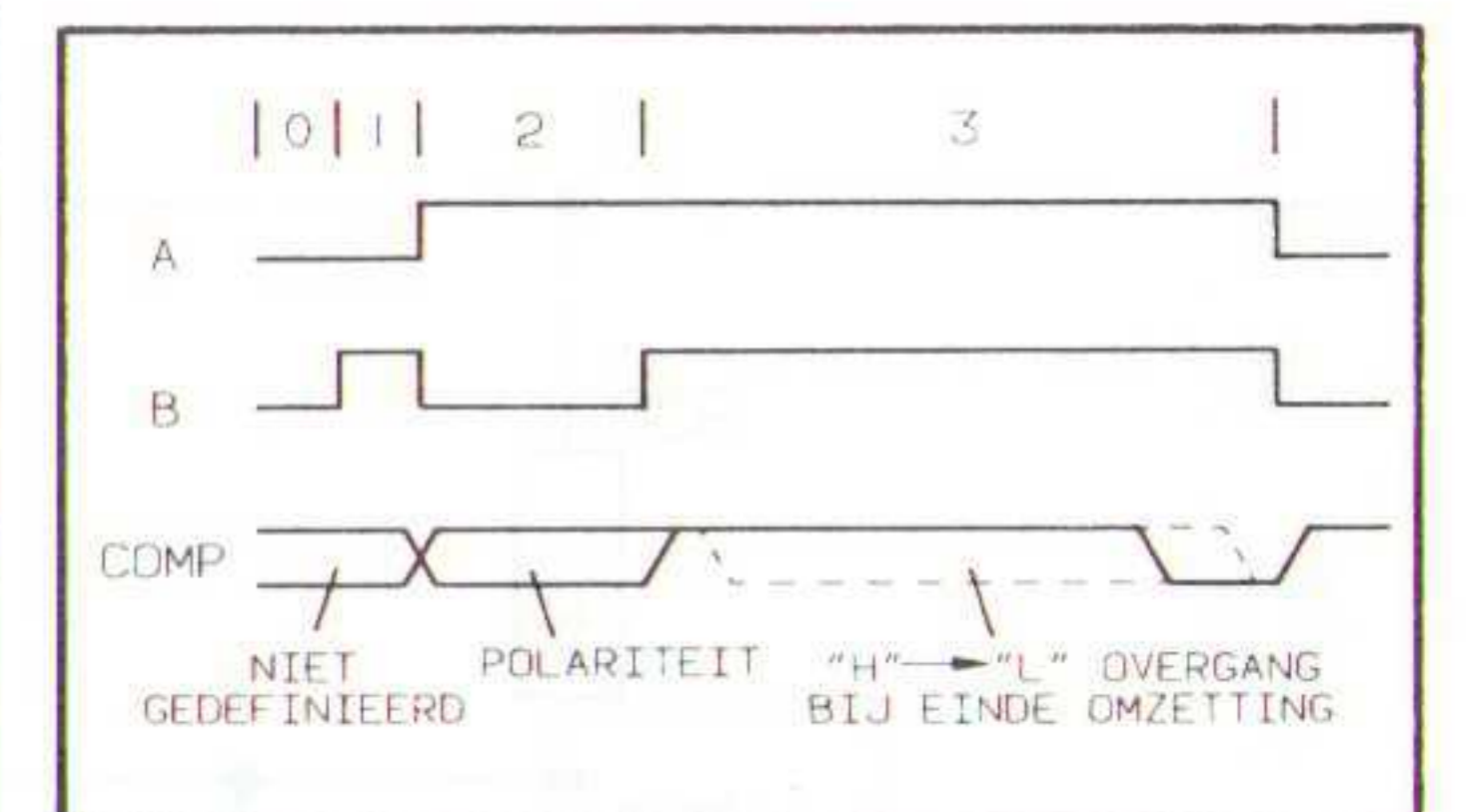
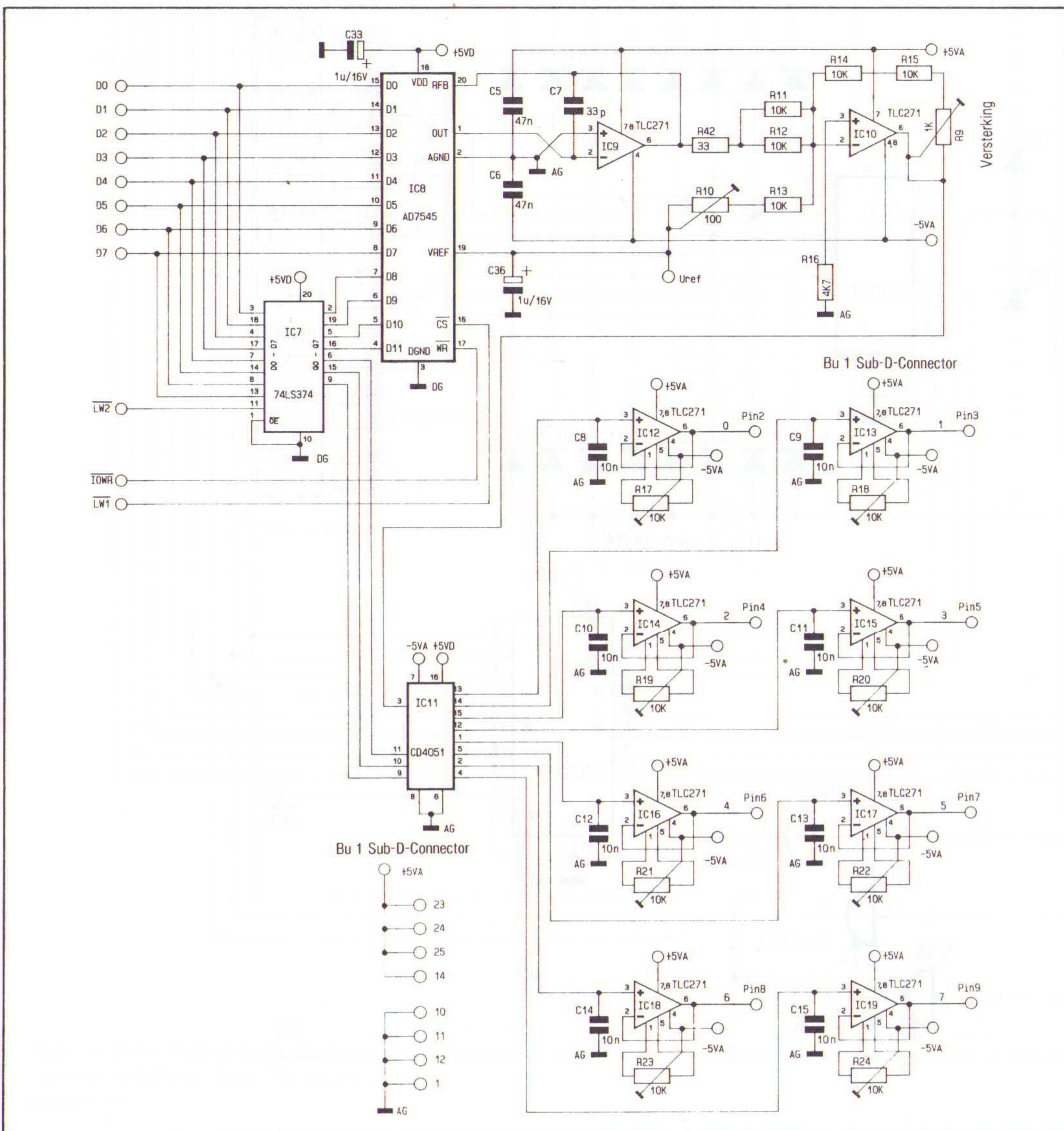
Afb. 7 De besturing van de vier fasen van de TSC500.

met de operationele versterker IC9. Deze zet de uitgangsstroom om in een spanning van 0 V (digitaal 0) tot -1 V (digitaal 4095). Deze spanning wordt in de tweede opamp IC10 omgezet in een spanning tussen -2 V en +2 V. -2 V komt dan overeen met digitaal 0, 0 V met digitaal 2048 en -2 V met digitaal 4095.

De A/D-omzetter

Het volledige schema van de analoog naar digitaal omzetter is getekend in afbeelding 6. Het hart van de schakeling

is IC35, een TSC500. Dat is een A/D-omzetter die werkt volgens het dubbele integrator principe. Hetzelfde principe dat ook in digitale universeelmeters wordt gebruikt. Een dergelijke ADC heeft een meetcyclus die is samengesteld uit vier perioden. Deze vier perioden worden gestuurd door de spanningen op de ingangen A en B. Het verband tussen de codes op deze ingangen en de periodes uit de cyclus is weergegeven in de tabel van afbeelding 7. Dezelfde informatie is in het timingdiagram van afbeelding 8 op een meer elektronische manier nog eens in beeld gebracht.



Afb. 8 De timing van de TSC500.

De TSC500 moet gecloned worden met een extern klok-sig-naal. Daarvoor zorgt de kristaloscillator rond IC20. De eerste twee poorten vormen, samen met het kristal Q1, een traditionele 4 MHz oscillator. De frequentie wordt nadien door IC21A door 16 gedeeld, zodat aan de D-uitgang een signaal met een frequentie van 250 kHz ontstaat. De tweede teller uit dit IC bestuurt de TSC500. De informatie voor het klokken van IC21B komt van de teller IC22 en de 1-uit-4 schakelaars IC23 en IC24. De TSC500 kan met verschillende resoluties werken. Een samenvatting van de verschillende modi is gegeven in de tabel van afbeelding 9. De resolutie wordt geselecteerd door de data op de vier hoogste data-bits van het systeem. Omdat het uiteraard noodzakelijk is dat deze besturingscode langer dan een PC-cyclus voor de schakeling beschikbaar blijft, worden de gegevens op de data-bus opgeslagen in een 8-bit

D7	D6	D5	D4	Resolutie	Omzettingstijd	Metingen per seconde
L	L	L	L	16 BIT	500 ms	2
L	L	L	H	15 BIT	260 ms	4
L	L	H	L	14 BIT	130 ms	7,5
L	L	H	H	13 BIT	65 ms	15
L	H	L	L	12 BIT	32 ms	30
L	H	L	H	11 BIT	16 ms	61
L	H	H	L	10 BIT	8 ms	122
L	H	H	H	9 BIT	3 ms	244
H	L	L	L	8 BIT	2 ms	488
H	H	L	L	7 BIT	1 ms	976

Afb. 9 De codering van de resolutie van de TSC500.

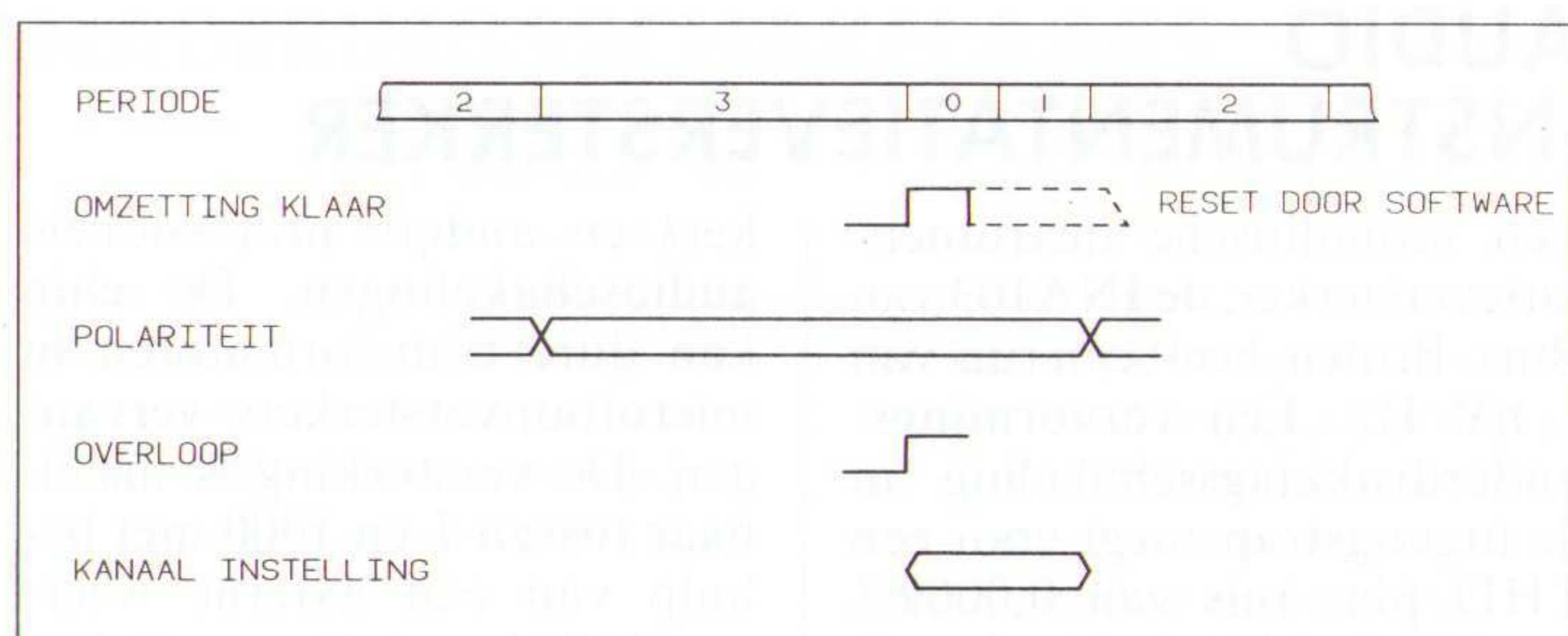
tussengeheugen IC37, rechts onder in het schema. De vier hoogste bits gaan via de lijnen met pijltjes weer naar het linker deel van de schakeling, waar zij gebruikt worden voor het besturen van de TSC500.

De gedetailleerde besturing van de TSC500, die bestaat uit het op de juiste momenten opwekken van de besturingspulsen voor de A- en de B-ingangen, wordt toevertrouwd aan de combinatie IC20, IC31 en IC32. Het zou in het kader van deze bouwbeschrijving te ver voeren om deze zeer ingewikkelde besturing tot in de details te bespreken. In het kort komt het er op neer dat de pulsen met een frequentie van 250 kHz, afgeleid van de kristaloscillator, door het COMP-uitgangssignaal van de ADC en poorten IC25A en IC25B gedurende de de-integratiefase van de omzetter naar de tellers IC26 en IC27 worden gestuurd. Deze tellers bevat-

ten na afloop van de de-integratiecyclus dus een aantal pulsen, die een maat zijn voor de waarde van de analoge ingangsspanning. Het aantal getelde pulsen is uiteraard niet alleen afhankelijk van de waarde van de analoge ingangsspanning maar ook van de geselecteerde resolutie van de omzetter. Bij een resolutie van 7 bit bevatten de tellers maximaal 127 pulsen, een aantal dat tot 65.535 kan oplopen als gekozen wordt voor de hoogste resolutie van 16 bit.

De stand van de tellers wordt, na de meting, overgenomen door de tri-state buffers IC28 en IC29 en op het juiste moment aan de data-bus aangeboden.

De flip-flop's IC33A en IC33B worden gebruikt voor het registreren van respectievelijk een 'overloop' en van de polariteit van de analoge ingangsspanning. Deze gegevens, alsmede het signaal dat het einde van een meetcyclus registreert, worden via de tri-state buffers uit IC38 (rechts onder) aangeboden aan de



Afb. 10 De timing van de totale programmering van de ADC.

data-lijnen D0, D1 en D2. Deze gegevens staan maar een beperkte tijd op de bus ter beschikking en bij het schrijven van software moet met dit feit terdege rekening worden gehouden! De gegevens op de overige data-lijnen zijn op dat moment niet van belang.

Uit het timing-diagram van afbeelding 10 kan men afleiden in welke volgorde de verschillende gegevens van de data-bus afgelezen moeten worden of nieuwe gegevens op de data-bus gezet moeten worden.

De acht analoge ingangsspanningen worden eerst door begrenzing- en beveiligingsschakelingen D4 tot en met D19 en R34 tot en met R41 gestuurd. Deze kringen zorgen ervoor dat te hoge spanningen worden afgevoerd naar de +5 of -5 V voedings. Vervolgens sturen de analoge signalen de acht in-

gangen van een analoge multiplexer IC36. Deze wordt gestuurd uit de drie laagste bits van de data-bus, via IC37. De uitgang van de multiplexer gaat, via een extra beveiliging D2/D3, naar een afvlakfiltertje R28/C20 en vandaar naar de analoge ingang van de TSC500.

De referentiespanningsgenerator

De referentiespanning voor de ADC en de DAC wordt geleverd door een zeer nauwkeurige referentiediode D1 van het type LM385. Het schema rond deze diode is opgenomen in het midden van afbeelding 6. De diode wordt geschakeld als een normale zenerdiode, dus verbonden via een serieweerstand R30 met de +5 V systeemvoeding. Over de diode staat een potentiometernetwerkje, waarmee men de referentiespanning op precies 1,000 V kan afregelen.

(wordt vervolgd).

EP-RECENSIE

Titel: Digitale Signalverwerking

Auteur: J.R. Johnson
Uitgever: Carl Hanser Verlag
ISBN: 3 446 15890 1
Omvang: 409 pagina's
Prijs: DM 58
Inl.: +49-89 926940

Het betreft hier een Duitse vertaling van het boek 'Introduction to Digital Signal Processing' van een emeritus professor van de Louisiana State University, afdeling wiskunde, van de universiteit van Noord Alabama. Het werk vormt een inleiding op het gebied van digitale signaalverwerking en de toepassing bij het ontwerpen van digitale filters. In de eerste drie hoofd-

stukken worden de diskrete Fourier-transformatie en de z-transformatie als methoden voor het onderzoeken van tijddiskrete systemen behandeld, waarbij de toepassing aan de hand van diverse voorbeelden wordt getoond. Daarna vervolgt de auteur met de realisatie van digitale systemen. De ontwerpmethoden voor de belangrijkste systeemstructuren worden afgeleid en de toepassing aan de hand van voorbeelden verduidelijkt met de nadruk op het ontwerpen van digitale filters. Hierna wordt dieper ingegaan op diskrete Fourier-transformatie en het boek besluit met een beschouwing van het rekenalgoritme van de snelle Fou-

rier-transformatie (FFT). Hogere wiskunde is troef! Elk hoofdstuk wordt afgesloten met oefenstof en opgaven (zonder uitwerking). Een uitgebreide literatuurlijst (VS) en een trefwoordenlijst maken dit boek compleet.

Titel: De 386/486 PC
Auteur: H. Fairhead
Uitgever: De Muiderkring
ISBN: 90-6082-348-6
Omvang: 287 pagina's
Prijs: f 59,50
Inl.: 02940-15210

Is het nodig over te stappen op een krachtiger PC, gebaseerd op de 386/486 processor? Dit boek gaat dieper in op begrippen als expan-

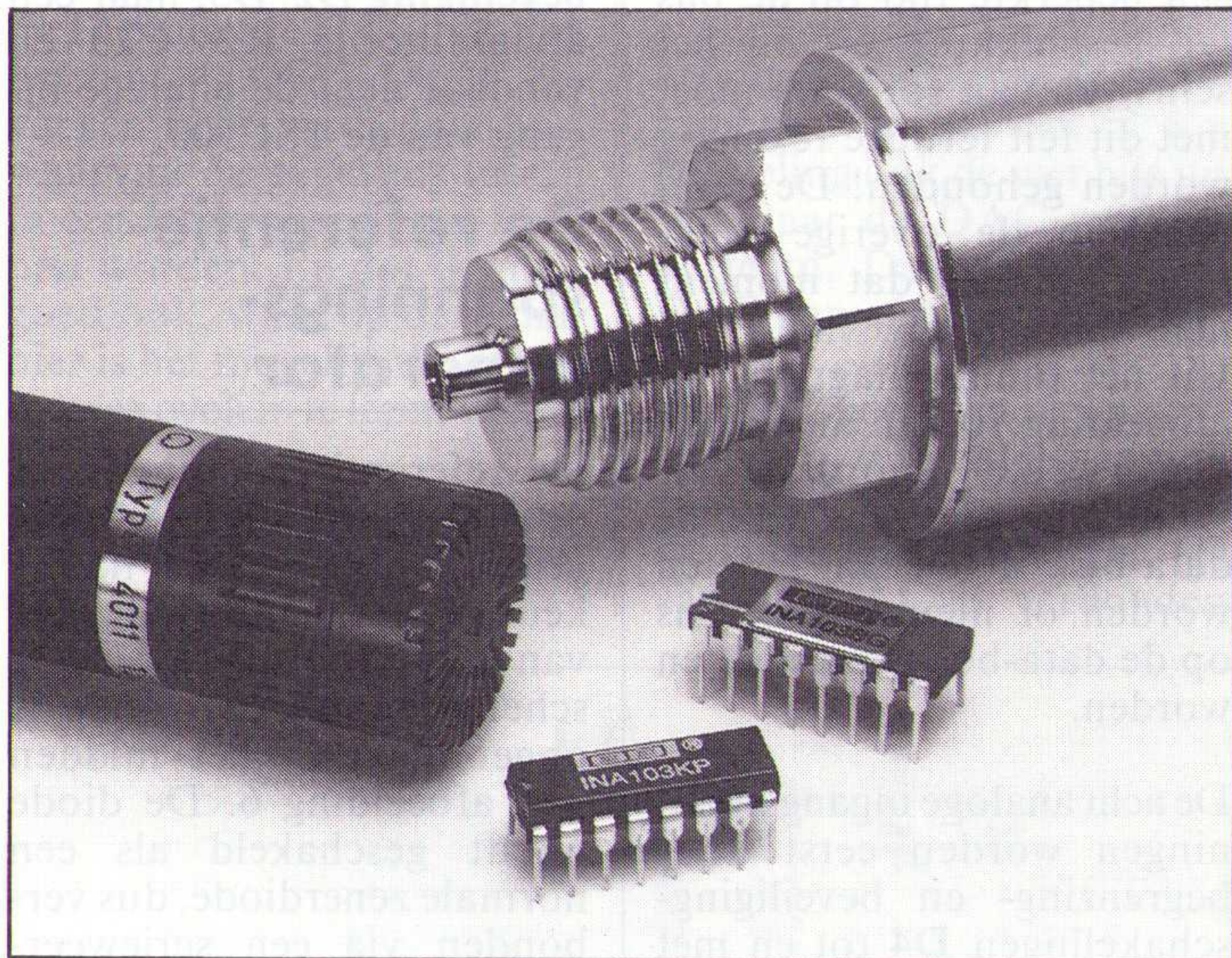
ded en extended geheugen, LIM, toegangstijden van harde schijven en interfaces, wachtstanden, geheugenmanipulatie en vele andere. De belangrijkste onderwerpen die aan de orde komen zijn: systeemprestaties, geheugensnelheid, schijven, communicatie, MS-DOS en andere besturingssystemen als OS/2 en Unix. Het uit het Engels vertaalde boek besluit met een aantal toepassingen (case studies). Omdat de technische ontwikkelingen snel gaan, is een update-service gestart: door de bon uit te knippen en op te sturen aan de uitgever, wordt een aanvulling na verschijning kosteloos toegezonden. □

AUDIO INSTRUMENTATIEVERSTERKER

Een monolitische instrumentatieversterker, de INA103 van Burr-Brown, heeft een ruis van 1 nV/Hz. Een vervormingsonderdrukkingsschakeling in de ingangstrap zorgt voor een THD plus ruis van 0,0009% (g=100, f=1 kHz). Hierdoor is de chip geschikt voor opnemers met een zeer lage bronimpedantie, voor voorverster-

In laagohmige microfoons vervangt een chip de transformator.

kers en andere professionele audioschakelingen. De chip kan dure transformatoren in microfoonversterkers vervangen. De versterking is instelbaar tussen 1 en 1000 met behulp van een externe weerstand. Ook voor het versterken van signalen met laag niveau van rekstrookjes (in weegschalen) en van andere industriële opnemers is de chip geschikt door de grote lineariteit. *Inl.: Burr-Brown, Maarssen, tel. 03465-50204.*

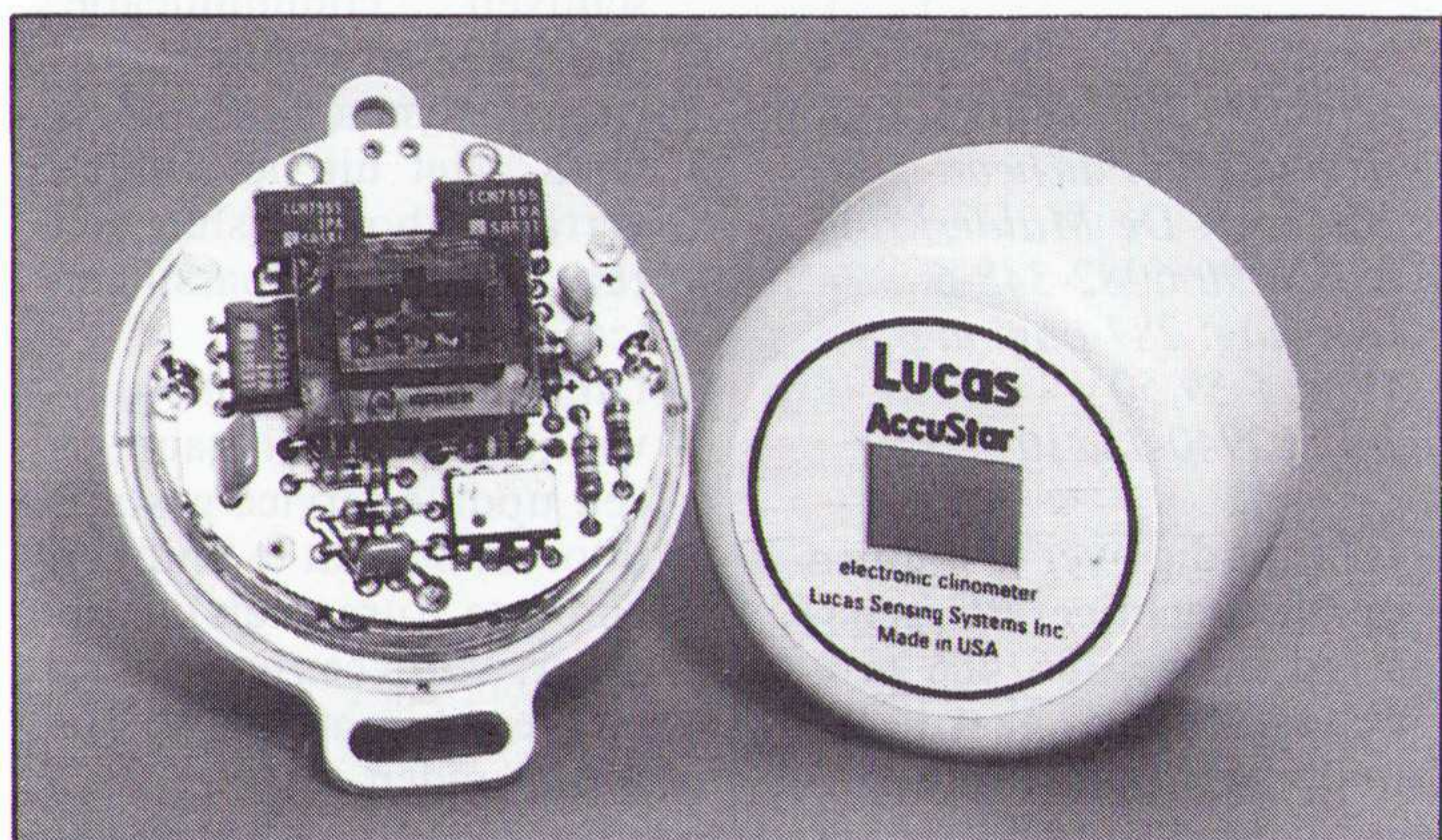


CLINOMETERS

De Accustar Electronic Clinometer van Lucas Schaevitz is een hoekopnemer. Het brein van de sensor is gepatenteerd en bestaat uit een veranderlijke capaciteitsensor. De geassembleerde sensor is voor de helft gevuld met een diëlektrische vloeistof en inert gas. Draait de clinometer om haar as, dan produceert de sensor een lineaire capaciteitsverandering die

Geopende elektronische clinometer met connectoraansluiting.

elektronisch wordt omgezet in verwerkbaar uitgangswaarden. De resolutie bedraagt $\pm 0,001^\circ$ en het bereik is $\pm 60^\circ$. Er zijn analoge, ratiometrische en digitale modellen met analoge uitgangsspanning of digitale pulsbreedte-gemoduleerde TTL uitgang. Een variant, de Dual Axis Clinometer Accustar II, levert uitgangssignalen die direct proportioneel zijn met de relatieve hoek van twee assen die loodrecht ten opzichte van elkaar staan. Er is tevens een model met RS232 interface. *Inl.: Schauten Instruments, Rijswijk, tel. 070-3900500.*



HF-VERMOGENSTRANSISTOR

Een HF-vermogenstransistor van Philips voor gemeenschappelijke basis klasse-C versterkers is geschikt voor mobiele satellietcommunicatie. De silicium transistor PLB16030U

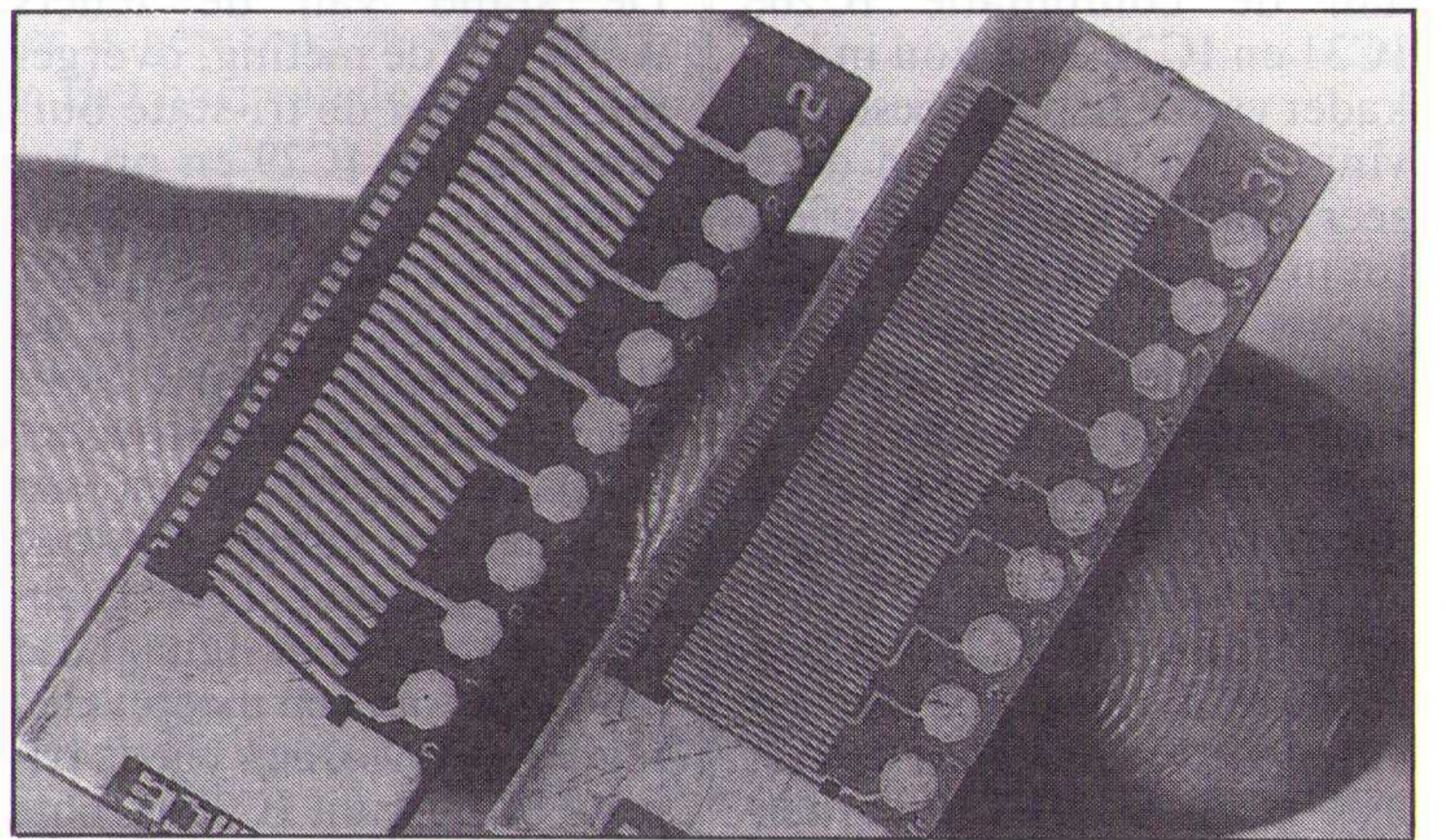
heeft een versterking van 8,2 dB en kan 30 W leveren bij 1,6 GHz op een voedingsspanning van 28 V. *Inl.: Philips Components, Eindhoven, tel 040-783749.*

BRANDSTOFSENSOR

In de Fiat en Lancia auto's worden sensoren van Metalcore toegepast. De sensoren zijn 0,6 mm dikke plaatjes van 32 x 12 mm waarop een Elpor emaillelaag met een dikte van 0,15 mm is aangebracht. Deze elektrisch isolerende glaskeramische laag heeft een hoge isolatieweerstand. Door middel van zeefdrukken worden dikkefilm geleiders aangebracht. Hierna wordt de sensor gesinterd om een goede geleiding tussen de geleiders van palladiumhoudend zilver en de glaskeramieklaag te bereiken. Ten-

slotte worden de weerstanden opgedrukt. De brandstofsensoren worden gemonteerd in een kunststof drijflichaam dat zich in de brandstoftank bevindt. Via de weerstand op de sensor en een contactveer in het drijflichaam wordt een circuit gesloten, waarbij de weerstandsverandering een indicatie op de niveaumeter geeft. De volume/hogte karakteristiek wordt gecorrigeerd.

Inl.: Metalcore Electronics, Gaanderen.



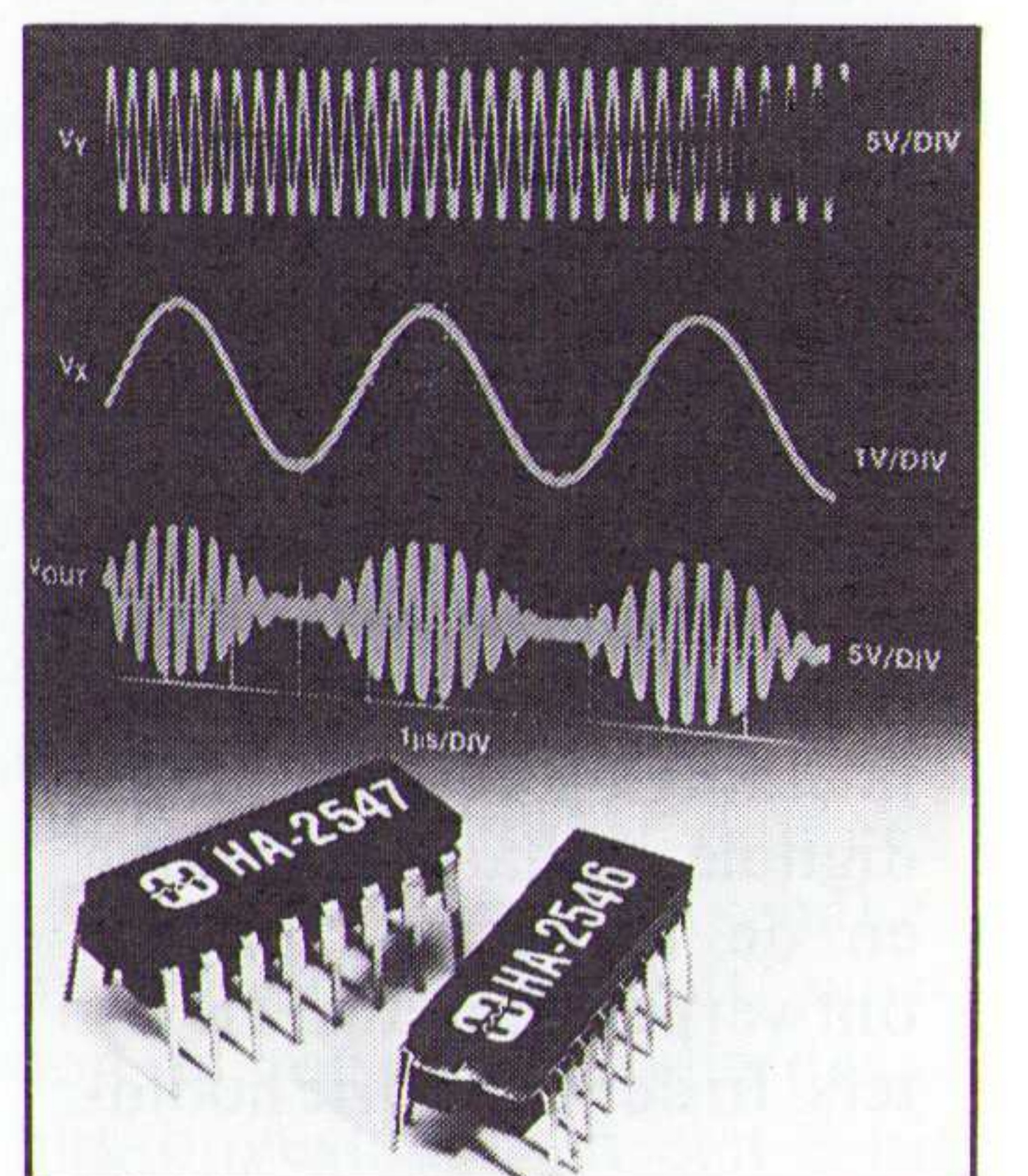
De brandstofsensoren voor de Fiat Uno heeft 5 weerstanden en telt 38 baantjes met onderlinge afstanden van 200 micron. De sensor voor de Lancia Thema heeft 8 weerstanden en 76 baantjes op 120 micron, zodat beide sensoren even groot zijn.

ANALOGUE VERMENIGVULDIGER

De HA-2547 van Harris Semiconductor is een dubbele, tweekwadranten analoge vermenigvuldiger met een bandbreedte van 100 MHz voor de verwerking van videosignalen. De hoge impedantie van de X-en Y-ingangen onderdrukt de common-mode ruis. Door de verschilspanningsingangen kan het te vermenigvuldigen signaal worden geïnverteerd of van een offset worden voorzien. De uitgangsstroom kan met behulp van een snelle OpAmp als de HFA-0002 worden omgezet in een uitgangsspanning.

Analoge vermenigvuldiger voor videomixers en automatische versterkingsregeling.

De component heeft een vermenigvuldigingsfout van 1,6% en een lage ruis van 75 nV/Hz. *Inl.: Acal Auriema, Eindhoven, tel.: 040-816565.*



NIET-VLUCHTIG SRAM

Door Benchmarq Microelectronics zijn 2 en 4 megabit niet-vluchtige statische RAM's uitgebracht met de typenummers BQ4014 en BQ4015. Door de combinatie van een zeer lage stroomopname in de paraatstand en een ingebouwde lithium-

Niet-vluchtige, statische geheugens van 2 en 4 Mbit met ingebouwde voedingsbron.

cel worden de data respectievelijk 10 en 5 jaar vastgehouden zonder externe voedingsspanning. De NV-SRAM's hebben een x8 en x16 configuratie met Jedec pennenbezetting. De toegangstijden zijn 85 en 120 ns en de behuizingen hebben 32 of 40 pennen.

Inl.: Semicon, Nuenen, tel. 040-837075.



ZELFLERENDE IR-CHIP

Voor het lezen, onthouden en regenereren van infraroodsignalen, afkomstig van andere IR afstandsbedieningen, heeft UMC de UA3722 enkelchip-oplossing bedacht. In de aanleerstand (read) detecteert de chip IR-signalen van IR afstandsbedieningen en slaat de frequentie en modulatie van dit signaal op onder een bepaalde toets. Na het opslaan van alle IR commando's worden alle oorspronkelijke functies gecopieerd. Op deze manier kunnen de functies van 8 ver-

De functies van acht verschillende afstandsbedieningen kunnen in één chip worden opgeslagen.

schillende IR afstandsbedieningen worden opgeslagen, waarna deze overbodig worden.

Daarnaast biedt de chip macro-functies. Hiermee kunnen 10 toetscommando's met een enkele toetsaanslag worden verwerkt. Zo kunnen na het programmeren bijvoorbeeld 8 audio/video-apparaten door het indrukken van één toets worden ingeschakeld. De vierkante chip heeft 40 aansluitpennen en heeft tenminste 2Kx8 SRAM nodig. Het maximum SRAM adresbereik is 8Kx8 bit. Speciale uitvoeringen zijn mogelijk.

Inl.: United Microelectronics, Amsterdam, tel. 020-6970766.



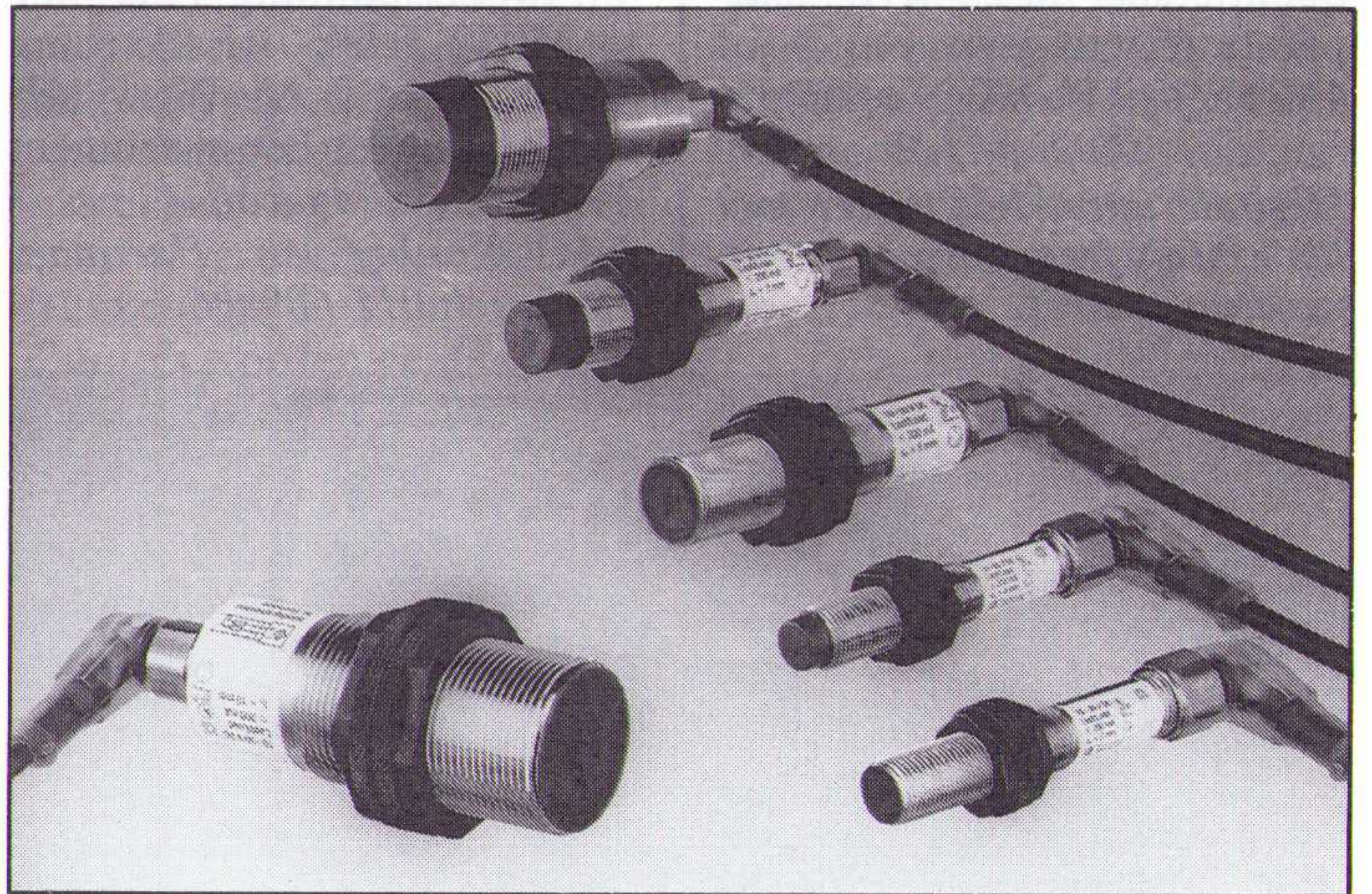
NADERINGSSCHAKELAARS

Een naderingsschakelaar die in eigen beheer is ontwikkeld en aansluit bij de Nederlandse situatie, is de Proxinox van Vierpool. De serie is waterdicht (IP68) en mechanisch onverwoestbaar door de roest-

Bij deze naderingsschakelaars is de elektronica in SMD techniek uitgevoerd.

vrijstalen buitenmantel. De sensoren zijn bestand tegen agressieve gassen en vloeistoffen en ongevoelig voor snelle temperatuurwisselingen. Daarbij zijn ze dubbel geïsoleerd en voorzien van een extra flexibele, brandwerende kabel.

Inl.: Vierpool, Maarssen, tel. 03465-94511.



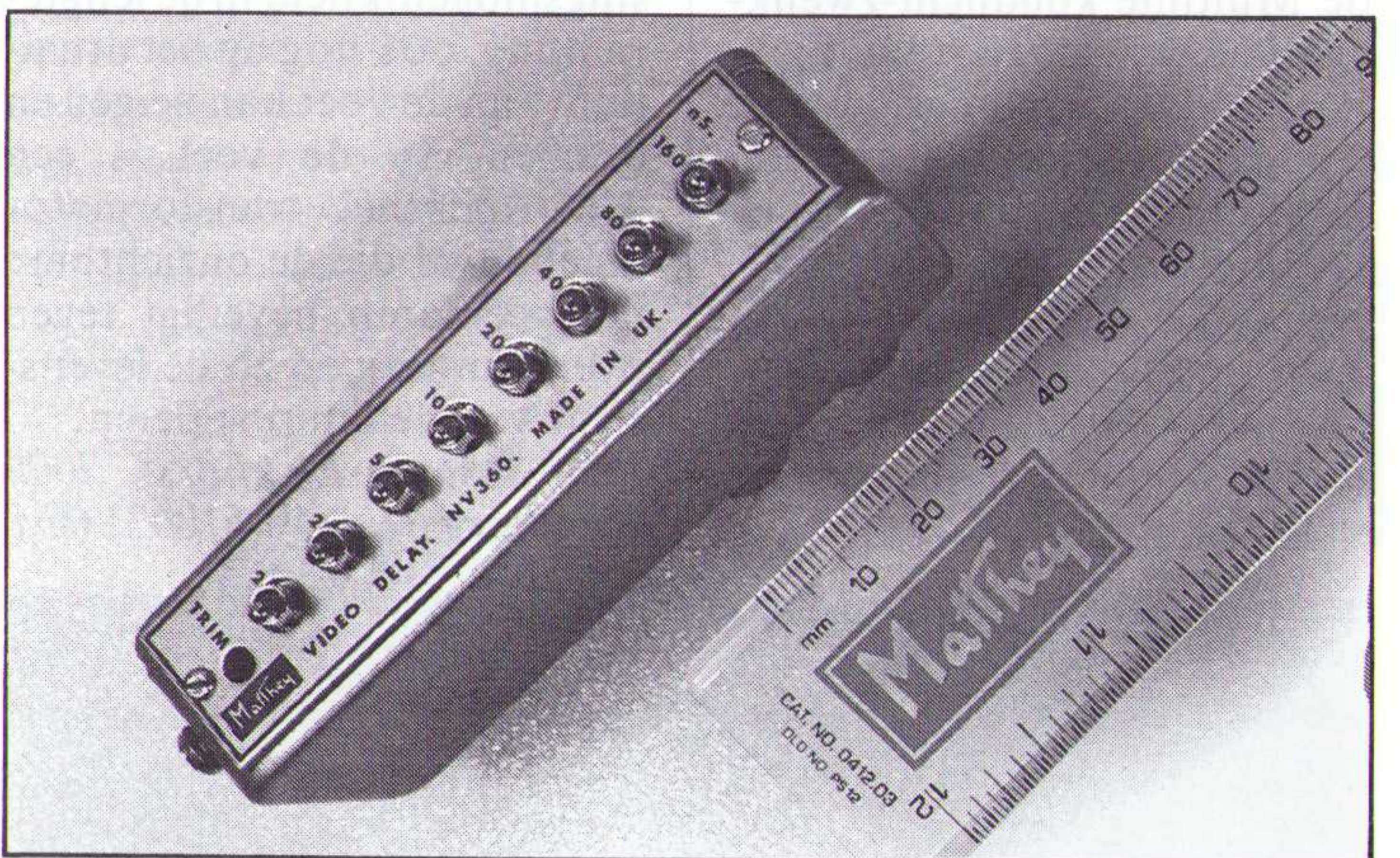
VERTRAGINGSLIJNEN

Met de instelbare vertraginglijn NV360 biedt Matthey ontwerpers de keus uit vertragingstijden van 10 ns tot 330 ns. Hiermee kan worden bereikt, dat video of TV signalen via coaxiale kabels met ver-

Met behulp van schakelaars instelbare vertraginglijn voor TV-videosignalen van 100 kHz tot 5,5 MHz.

schillende lengte exact tegelijkertijd op een bepaald punt aankomen, door het signaal via de kortste verbindingsweg te vertragen. De 75 Ω vertraginglijnen zijn geschikt voor alle TV systemen (NTSC, PAL, SECAM en alle variaties).

Inl.: Gerrit de Jonge, Axel, tel. 01155-2710.



FOTOTRIACS

Door te kiezen voor een 4-pens in plaats van de gangbare 6-pens DIL behuizing, nemen de fototriac-koppels van Sharp nog minder ruimte in op de printplaat. De fototriacs bieden galvanische scheiding en

worden vaak toegepast voor het aansturen van vermogens-triacs. Er zijn vier typen, waarvan twee met nuldoorgangschakelaar, voor lijnspanningen van 100 V (S11ME5/6) en 200 V (S21ME5/6).

Inl.: Rein Elektronik, Eindhoven, tel. 040-431775.

DIGITALE MULTIMETER

Een hoge nauwkeurigheid, eenvoudige calibratie, draagbaar, ook geschikt voor frequentie- en temperatuurmetingen: dat zijn enkele kenmerken van de 5½-digit digitale multimeter DP100 van Analogic. Het instrument heeft batterijvoeding (oplaadbaar) voor 10 uur continu werken en een netspanningsadapter. Verder een frequentieteller tot 25 MHz, temperatuurmetering via een 3- of 4-draads Pt-100 opnemer

Digitale universele meter met als extra's frequentie- en temperatuurmetering.

(-200 tot +250 °C) en een ingebouwde, optisch geïsoleerde, RS232 poort. Met de laatste kan de meter via een computer worden bediend of kunnen meetwaarden via een aangesloten seriële printer worden afgedrukt.

Er zijn meetbereiken voor gelijkspanning (20 mV tot 500 V), wisselspanning (200 mV tot 450 V), gelijk-/wisselstroom (200 mA tot 2 A). Bij wisselspanning meet het instrument de effectieve waarde.

Inl.: Koning en Hartman, Delft, tel. 015-609906.



LOUPE MET KOUD LICHT

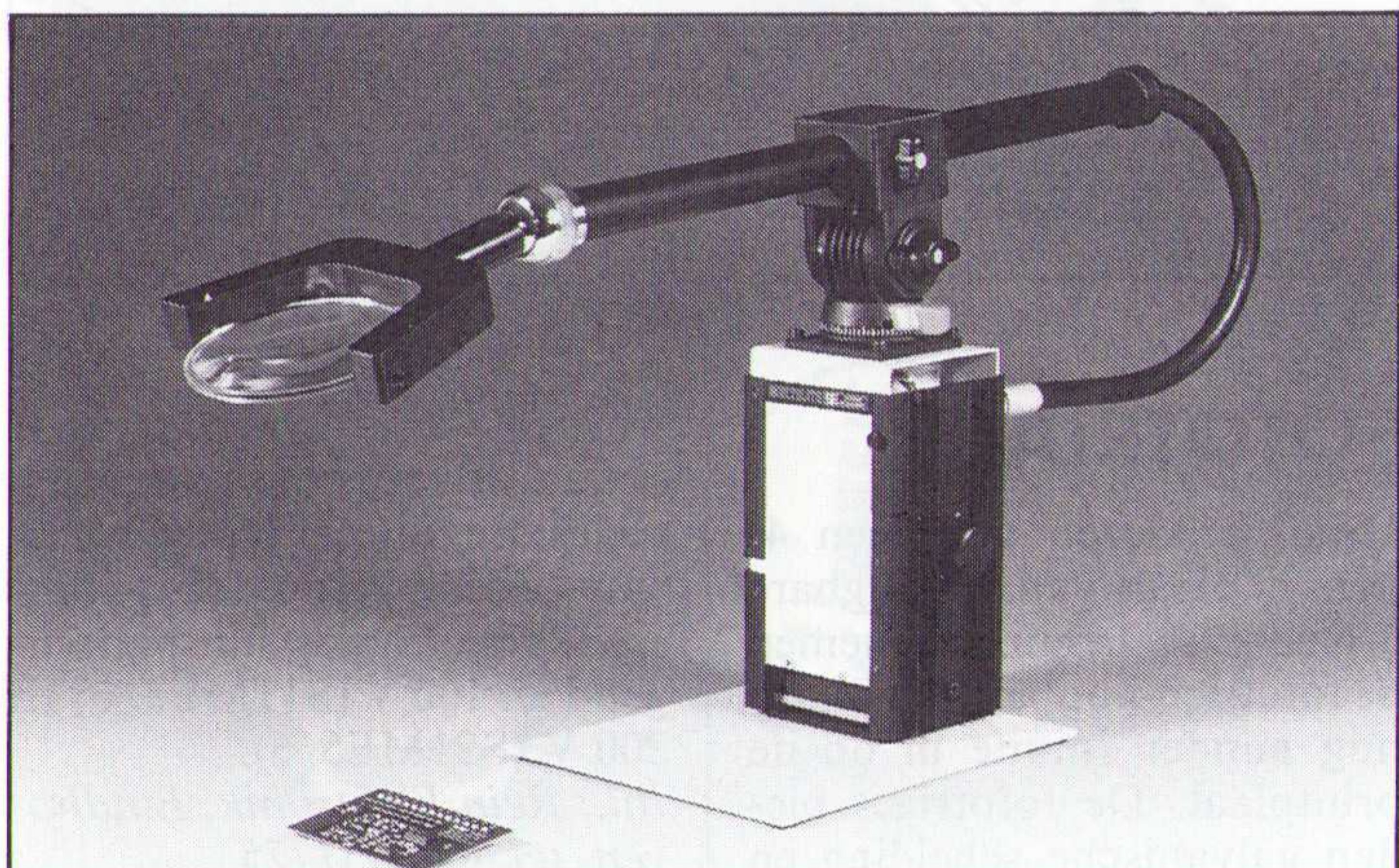
De belichting van werkplekken met hoge lichtsterkte is bij halogeenlampen een 'heet' probleem. Bij TL-verlichting zijn de afmetingen van de lampen tijdens het werk vaak onpraktisch en storend.

Een elegante oplossing vormen de Multilite koudlicht-zwenkarmaturen van System Eickhorst. De werkplek wordt 'koud' belicht tot 3000 lux. Het koude licht wordt via een glas-

De insteekbare loupe-lens van deze glasvezelverlichting met hoge intensiteit geeft binoculair zicht bij 100 mm doorsnede.

vezelbundel met grote diameter door de zwenkarm naar een trapeziumvormige lichtkop geleid en daar concentrisch uitgestraald. De lichtkop is voorzien van een kogellager voor het juist positioneren, terwijl de zwenkarm met verplaatsingsmogelijkheid in de lengterichting, ook nog op het draaipunt van de voet kan neigen en draaien. In de voet is een 'elektronische' transformator ingebouwd die de onzichtbare halogeenlamp beveiligd tegen overspanning en zo de levensduur van de lamp verlengt.

Inl.: System Eickhorst, 2000 Hamburg 61, +40-518031 (D).



GELUID- EN TRILLINGANALYSE

Het meerkanaals analysesysteem 3550 van Brüel & Kjaer is een compleet laboratorium voor metingen bij lawaai- of trillingproblemen, het optimaliseren van het dynamisch gedrag van machines of opstellingen, het analyseren van servosystemen of het uitvoeren van kwaliteitscontrole. De basisuitvoering is een tweekanaals analysesysteem met ingangsmodule voor een meetbereik van 25 of 100 kHz en als optie een signaalgenerator.

Door het toevoegen van multikanaalmodulen en systeemprogrammatuur is uitbreiding tot maximaal 16 ingangskanalen en maximaal 8 generatormodulen mogelijk (het systeem biedt ruimte aan 20 modulen).

Door koppeling aan een PC kan speciale toepassingsprogrammatuur worden ingezet. Het systeem biedt ruim 100 ingebouwde meet-, reken- en weergeeffuncties en beschikt over een ingebouwd diskettestation voor het opslaan van meetgegevens en systeeminstellingen. Zelf-gedefinieerde functies en meetinstellingen kunnen in macro's worden opgenomen voor het starten van geautomatiseerde metingen met een enkele toetsaanslag.

Het vergelijken van meetwaarden met referentiewaarden is mogelijk, evenals het besturen van randapparatuur. Hierdoor kunnen verschillende gebruikers het systeem snel aanpassen aan de eigen meetsituaties. *Inl.: Brüel & Kjaer, Nieuwegein, tel. 03402-39994.*

DRIEVOUDIGE ONTVANGER

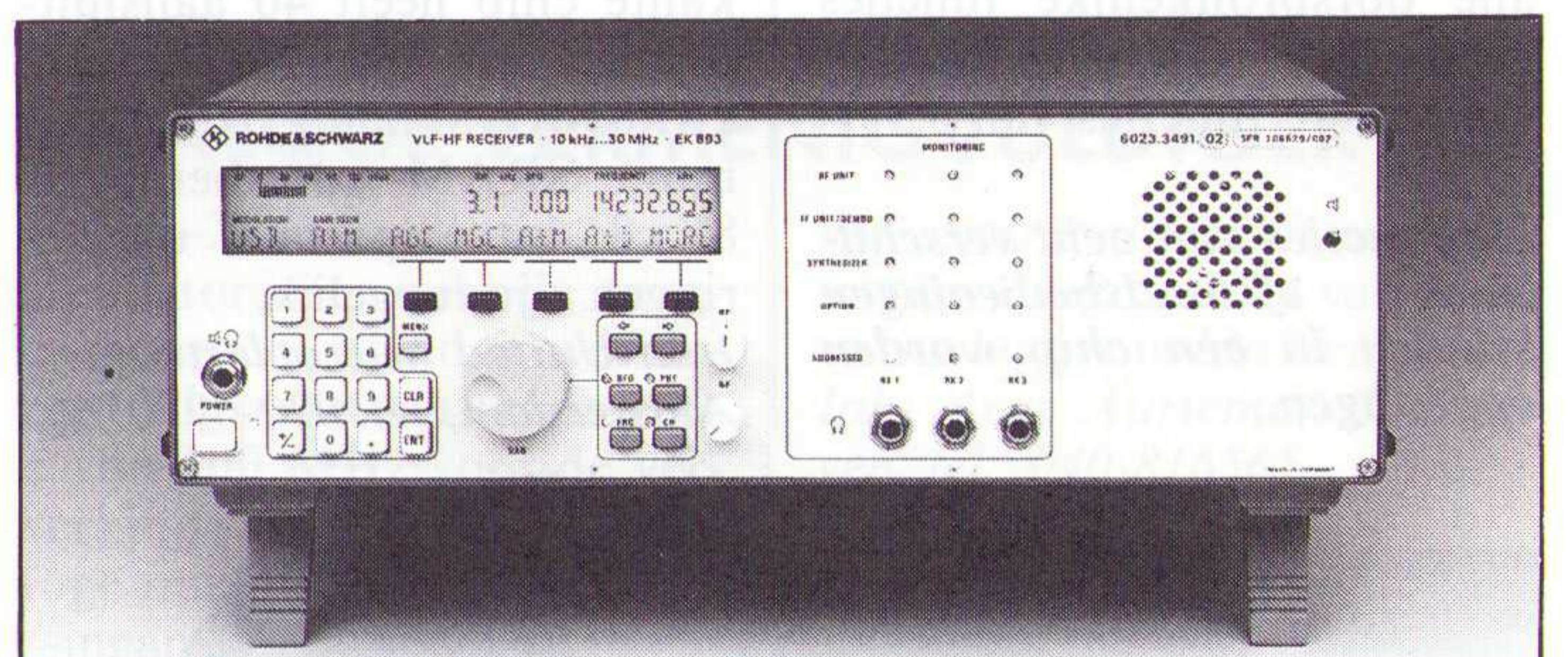
De drievoudige VLF-HF ontvanger EK893 van Rohde & Schwarz kan tegelijkertijd drie uitzendingen met de best mogelijke ontvangstkwaliteit en betrouwbaarheid uit de hele wereld ontvangen, vastleggen of bewaken. Voordelen ten opzichte van het toepassen van afzonderlijke ontvangers zijn vooral de buitengewone compactheid en de toegenomen betrouwbaarheid (betere MTBF dan drie afzonderlijke ontvangers) en het bedieningsgemak. Verder is dit een ideale ont-

vanger voor gebruik in op afstand bediende ontvangstsystemen. Drie complete en volledig onafhankelijke ontvangers maken de gelijktijdige ontvangst van zenders binnen het gebied van 10 kHz tot 30 MHz mogelijk.

Er is een uitvoering zonder regelorganen en een ontvanger met een bedieningspaneel beschikbaar. Als systeemcomponent is besturing via een seriële RS485 interface mogelijk, waarbij maximaal 99 ontvangers kunnen worden bestuurd, ook als meester-slaaf.

Inl.: Rohde & Schwarz, Nieuwegein, tel. 03402-40900.

Een drievoudige HF ontvanger ('superradio') is ook op afstand te programmeren.



WEG MET STATISCHE LADING

De Overhead Aerostat van Simco produceert gelijktijdig positieve en negatieve ionen die door middel van ventilatoren over de werkplek worden geblazen om statische ladingen te neutraliseren. Hierdoor wordt beschadiging van elektronica-componenten door ESD

tot een minimum teruggebracht. Het systeem wordt boven de werkplek aangebracht en heeft een variabele luchtsnelheid, balanceerbare ionenproductie en eenvoudig te vervangen ionisatiestaven.

Inl.: Simco, Lochem, tel. 05730-88333.

GEHEUGENOSCILLOSCOPEN

Het TDS (Tektronix Digitizing Scope) platform is uitgebreid met twee draagbare instrumenten. De TDS400 serie digitale geheugenoscilloscopen beschikt over dezelfde grafische gebruikersinterface als die van de TDS500 serie (zie RBELEKTRONICA 7/8 1991, pag. 16/17). Tevens beschikken de instrumenten over uitgebreide triggermogelijkheden en de rekenkundige kracht van meerdere microprocessoren. De 150 MHz TDS420 en de

Draagbare digitale geheugenoscilloscopen met intuïtieve bediening en meerdere microprocessoren.

350 MHz TDS460 zijn voorzien van vier kanalen en vier A/D omzetters met een bemonsteringssnelheid van 100 MS/s. De variabele geheugenlengte is instelbaar van 500 tot 5000 punten per kanaal (optioneel tot 30.000 punten per kanaal). Via menu's, dialooghokjes en direct oproepbare helptekst zijn de meest uitgebreide functies op te roepen. Het VGA-scherm (640x480 beeldpunten) biedt een intensiteit van vier bits voor grijs codering van de gemeten data en geeft bovendien bitdensiteit voor het bepalen van golfvormafwijkingen. *Inl.: Tektronix, Hoofddorp, tel. 02503-13300.*



DATA ACQUISITIE

De Lab-LC, NB-DIO-96 en NB-TIO-10 zijn kaarten voor gegevensverzameling op de Macintosh. De Lab-LC is een multifunctionele kaart voor de Macintosh LC met acht analoge ingangen (12 bit), twee analoge uitgangen (12 bit), 24 digitale I/O lijnen en 3 tellers/timers. De maximale bemonsteringssnelheid bedraagt 62,5

kHz. Hiermee werkt de computer als een krachtig meetstation.

De beide andere kaarten zijn bedoeld voor de Macintosh II serie, waarbij de tweede kaart 96 digitale I/O lijnen biedt voor TTL besturing en de laatste kaart 16 digitale I/O lijnen en 10 tellers/timers bevat.

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

MONITORLIJN

Met de MultiSync 3FG en 4FG introduceert NEC de 'Ergo-design' 15 inch kleurenmonitoren. De analoge monitoren met digitale aansturing (advanced digital control) zijn de topmodellen met een hoge resolutie en een helder beeld. De platte beeldbuizen bieden een 17% groter projectievlak dan 14 inch monitoren. Door de beeldpuntafstand van 0,28 mm zijn bij hoog contrast zeer scherp gestoken afbeeldingen mogelijk. Door de geringe beeldschermkromming en een speciale afdeklaag is reflectie vrijwel verdwenen.

Met verticale frequenties van 55 tot 90 Hz en een horizontale frequentie van 27 tot 38 kHz is

de eerste monitor compatibel met VGA, Super-VGA, 8514/A, XGA en MacII (resolutie 1024 x 768 beeldpunten). Ergo-VGA met 640 x 480 beeldpunten is absoluut flikkervrij.

Bij de tweede monitor met het ADC systeem kunnen beeldgrootte en beeldpositie van 19 verschillende grafische presentatievormen worden ingesteld en opgeslagen, naast individuele kleuraanpassing aan kijkgewoonten en vergaande aanpassing aan de kleuren van de printeruitvoer.

De monitoren zijn stralingsarm en voldoen aan de strenge Zweedse MRP II normen.

Inl.: NEC Benelux, Amsterdam, tel. 020-5677567.

DIGITAAL FOTOTOESTEL

De FotoMan van Logitech is een digitaal fototoestel voor het maken van binnen- en buitenopnamen. De foto's kunnen direct in de PC worden geladen voor bewerking met FotoTouch, de op Windows gebaseerde beeldbewerkingsprogrammaatuur.

FotoMan heeft een oplaadbare NiCd batterij voor 24 uur fotograferen en heeft geen film, ontwikkeling en extra geheugenopslag nodig. Het toestel heeft een zoeker en een lens met vast brandpunt. Door drukken op de knop kunnen 32 foto's worden gemaakt. De foto's worden in RAM opgeslagen, totdat ze via een kabel

naar de seriële poort van een willekeurige PC worden verzonden waar de beelden direct worden ingevoerd zonder extra voorzieningen.

De beeldbewerkingsprogrammaatuur voor het verbeteren en retoucheren van gemaakte foto's wordt standaard bij het toestel geleverd.

De systeemeisen zijn: Windows 3.0 en MS-DOS 3.1 of later, PC/AT of PS/2 of compatibel systeem met 286 of snellere processor, een diskettestation en harde schijf, 1 of 2 Mbyte RAM, VGA monitor voor weergave van 256 grijs-tinten en een vrije RS232 poort. De FotoMan kost f 1.799,- (excl. BTW).

Inl.: Logitech Benelux, Maarsse, tel. 03465-62523.

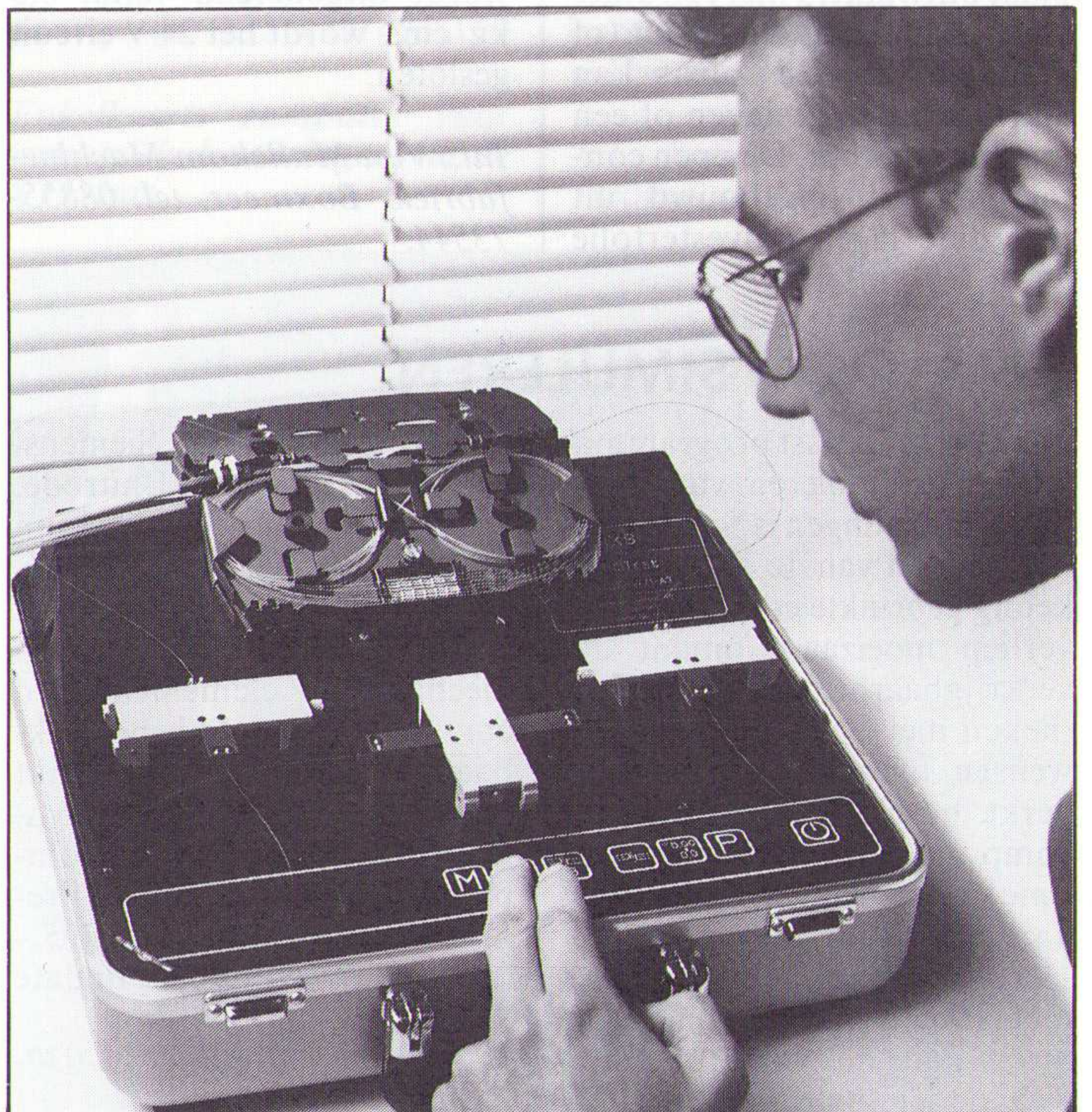
DEMPINGSMETING

In tegenstelling tot dempingsmeting in glasvezelsystemen, waarbij minimaal één vezeluiteinde toegankelijk moet zijn, maakt het lokale dempingsmeetapparaat OptiTest van RXS het mogelijk, de demping te meten zonder onderbreking van het glasvezeltraject. Deze techniek van dempingsmeting is gebaseerd op het principe van de plaatselijke licht-in en

licht-uit koppeling door middel van buiging.

Het instrument werkt met twee zenders die aan beide kanten van het meetobject licht in de glasvezel koppelen. Met behulp van een symmetrische ontvanger wordt in twee achtereenvolgende stappen links en rechts van het meetobject de vermogensverhouding tussen de twee vezels bepaald. Uit de meetwaarden wordt automatisch de demping van het meetobject berekend en direct in dB aangegeven met een meetnauwkeurigheid van $\pm 0,05$ dB.

Inl.: Siemens Nederland, Den Haag, tel. 070-3332624.



KRACHTIG COMMUNICEREN

Communicatievoorzieningen, die tot nu toe slechts met afzonderlijke apparaten mogelijk waren, zijn nu in één toestel ondergebracht. Dit Pro Tel toestel van Nederlandse bodem beschikt over de volgende voorzieningen: handenvrij telefoneren, nummerkiezer en databank, elektronische agenda, telefax, modem (eindelijk op de plaats waar hij hoort, namelijk in de telefoon!), digitale beantwoorder, Semascript kiezer (alfanume-

Alle communicatiekracht gebundeld in een compacte multi-terminal.



riek), alarmmelder, PC-besturing, telegids (videotex). Het apparaat beschikt verder over een adresprinter-aansluiting, menusturing, pincodebeveiliging van bestanden en/of toestel, extra alarmtoets vrij programmeerbaar, Estafette alarmcentrale code en protocol, kalender voorgeprogrammeerd tot het jaar 2073, doventelefoon via twee apparaten. De meest volledige versie in anthraciet, wit of rood kost f 2.095,- (excl. BTW), maar voor f 1.495,- is ook al veel mogelijk.

Inl.: Estafette, Susteren, tel. 04499-2963.

BEVEILIGINGSSENSORPLAAT

Voor beveiligingsdoeleinden heeft van Mullekom Machinefabriek een sensor/contactplaat ontwikkeld met een dikte van 1,5 mm. Bij aanraken (of betreden) van de plaat kan alarm worden geslagen of een machine gestopt. De open contactplaat is opgebouwd uit meerdere lagen polyesterfolie

waarin contactlagen zijn verwerkt. De folie is geleidend en wanneer op de plaat een druk wordt uitgeoefend vanaf 0,5 kg/cm², wordt het 24 V circuit gesloten.

Inl.: Van Mullekom Machinefabriek, Boxmeer, tel. 08855-73544.

ANALOOG SIMULEREN

Een veel toegepast programma voor het simuleren van analoge schakelingen is Spice. Het modelleren van de in de schakeling gebruikte componenten verliep moeizaam omdat de verkrijgbaarheid van bibliotheken met Spice modellen te wensen overliet en vaak beperkt bleef tot Amerikaanse componenten. Met de Pre-Spice versie 3.0 van Intusoft is daarin verandering gekomen. Deze bevat een bibliotheek met 1065 componenten, 900 meer dan de vorige versie, waaronder bekende compo-

nenten van Philips, Siemens, Motorola, Siliconix, Unitrode, IR, ST en NS. Toegevoegd zijn tevens IGBT's, MOSFET's, MOV's, PUT's en UJT's, naast vacuümbuizen, zekeringen en mechanische elementen. Een compleet overzicht is beschikbaar. De modellen zijn strikt conform de Berkeley Spice syntax en bruikbaar op elke computer met Spice 2G.6. De Pre-Spice versie 3.0 kost f1 795,- (excl. BTW) en een update f 395,-.

Inl.: Idemax, De Bilt, tel. 030-202924.

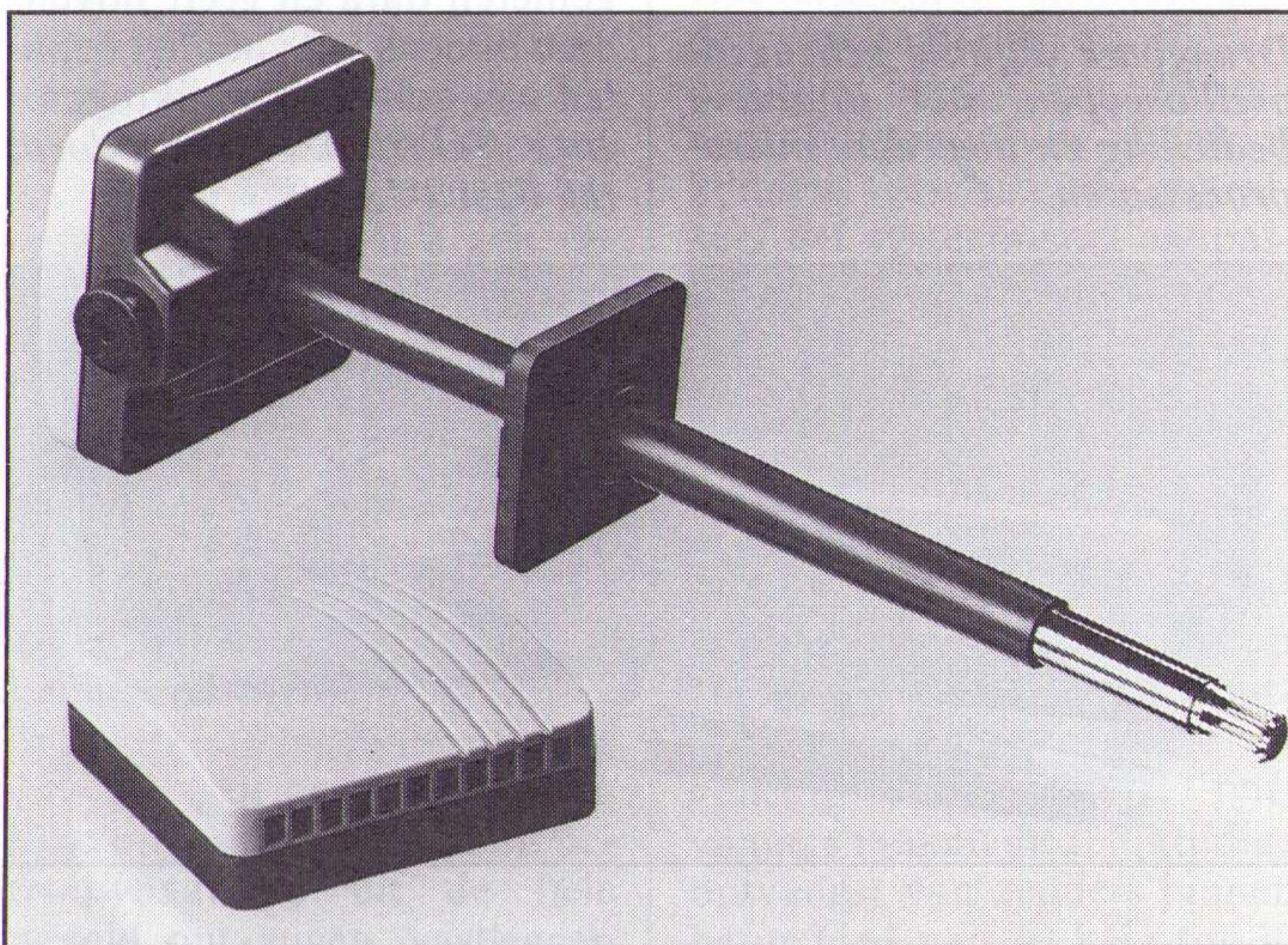
RV-OPNEMERS

De relatieve vochtigheidsopnemers van Vaisala zijn gebaseerd op de Intercap sensor die een nauwkeurigheid van $\pm 5\%$ RV over een periode van 2 jaar biedt, zelfs na verwisseling van de sensor. Hiermee vervalt de noodzaak van regelmatige calibratie. De opnemers zijn bedoeld voor het beheersen van

Een aangenaam binnenklimaat kan worden geregeld met behulp van relatieve vochtigheidsopnemers.

het binnenklimaat in gebouwen. Er zijn drie uitvoeringsvormen: een 'normale' transmitter, een opnemer voor wandmontage en een opnemer voor montage in kanalen. Het meetbereik bedraagt 0 tot 100% RV over een temperatuurbereik van -10 tot +60 °C. De voedingsspanning is 15 tot 35 V gelijkspanning of 12 tot 24 V wisselspanning. De uitgang levert 0-1 V, 0-10 V of 4-20 mA.

Inl.: Leica, Rijswijk, tel. 070-3198999.



NAUWKEURIG DOSEREN

Voor het verlijmen met onder andere epoxy kan het EFD1000XLE doseerapparaat dienst doen. Het apparaat werkt op basis van instelbare

tijd en druk en is voorzien van verwisselbare accessoires zoals spuitjes en naaldjes. Pulstijd en luchtdruk zijn instelbaar, waardoor snel en exact repeeteerbaar de juiste hoeveelheid epoxylijm wordt gedoseerd bij seriematige productie.

Microdoser met nauwkeurige herhaling van pulstijd en luchtdruk voor het steeds exact afgeven van dezelfde hoeveelheid lijn.

Inl.: Weld-Equip, Helmond, tel. 04920-42225.



WARMTEGELEIDENDE ISOLATIE

Een schoon alternatief voor geleidingspasta en mica – als thermisch geleidende isolatie – zijn de SIL-PAD's van Bergquist. Gemonteerd tussen warmte afgevend halfgeleiders en koelprofielen wordt de thermische weerstand hiertussen verlaagd. Daarnaast heeft het materiaal een goed elektrisch dielectricum tegen hoge spanningen. SIL-PAD bestaat uit een siliconenrubber, gevuld met een warmtegeleidend mate-

riaal met als drager een glasweefsel of polyimidefolie (Kapton).

Er zijn diverse uitvoeringen volgens de normaal verkrijgbare transistorbehuizingen. Daarnaast is productie volgens klantentekening mogelijk. De verpakking is los, op rollen of vellen.

Inl.: M. Seher & Co, Capelle a/d IJssel, tel. 010-4509255 en Amroh, Weesp, tel. 02940-15350.

PROGRAMMEERBARE VERZWAKKER

Onder typenummer 2185 brengt Marconi een programmeerbare verzwakker. Dit instrument kan tussen 0 en 127,5 dB verzwakken in 0,5 dB stappen. De basisnauwkeurigheid is $\pm 0,3$ dB $\pm 1\%$ tot 1,5 GHz, maar is bruikbaar tot 2 GHz.

De calibratiegegevens van de interne verzwakkers zijn in geheugen vastgelegd. Als de

Deze programmeerbare, hoogfrequent verzwakker is bruikbaar tot 2 GHz.

gebruikte frequentie wordt ingevoerd, zal het instrument de werkelijke verzwakking weergeven. De nauwkeurigheid is in een dergelijk geval veel beter. Het maximale ingangsvermogen bedraagt 0,5 W. Een ingangsbeveiliging zorgt ervoor, dat heengaan of gereflecteerd vermogen tot 50 W geen schade veroorzaakt. Automatische bediening gaat via de IEEE-488.2 interface. Het instrument kost f 8.250,- (excl.).

Inl.: Marconi Instrumenten, Tilburg, tel. 013-639540.



MULTIMEDIA PRODUCTEN

Met multimedia computers, gebaseerd op produkten van Intel en IBM, kunnen gebruikers gemakkelijk plaatjes, teksten, muziek, video en geluidseffecten op de computer manipuleren. Intel introduceert hiervoor een aantal DVI produkten onder de naam ActionMedia. De insteekkaarten, programmatuur en de compressie algoritmen zijn in samenwerking met IBM ontwikkeld en werken onder Windows 3.0, OS/2 1.3 en DOS. Hiervoor is tevens een digitale audio-video software kernel, de AVK, be-

schikbaar. Deze vormt tevens een programmeerinterface naar de Media Control Interface (MCI) van IBM en Quick Time van Microsoft en Apple. Het is met AVK eenvoudiger om dezelfde gegevensbestanden, met alle mogelijke sequenties van bewegende en stilstaande beelden en geluid, met Intel's i750 videoprocessor te verwerken via diverse hoofd-CPU's, besturingssystemen en busarchitecturen.

Inl.: Intel Benelux, Rotterdam, tel. 010-4071111.

KLEURENMONITOR

Met de aanduiding 9065S biedt Eizo een 14 inch kleurenmonitor met een synchronisatiebereik van 30 tot 49 kHz in de Flexscan serie aan. De super-VGA resolutie bedraagt 800 x 600 beeldpunten bij een beeldherhalingsfrequentie van ruim 70 Hz. De monitor is stralingsarm volgens strenge Zweedse veiligheidsnormen en kost f 2.235,- (excl. BTW).

Inl.: Rein Elektronik, Eindhoven, tel. 040-431775.



Kleurenmonitor met super-VGA weergave.

PRESENTATIEPAKKET

Een programmapakket voor data-analyse en presentatie van meetgegevens is DIA van GFS. Het pakket wordt toegepast in de auto-industrie en de elektrotechniek en is geschikt voor trilingsanalyse, datalogging, statistische procesbeheersing en kwaliteitsbewaking. Het pakket verwerkt en manipuleert zeer grote data-matrices (65 000 tot 2 miljard) en kent bewerkingen als functies, statistiek, Fourier-analyse, regressie, benaderingen en filte-

ring. Bij de grafische presentatie, zowel twee als driedimensioneel, zijn de indeling van het scherm, het aantal grafieken, het assenstelsel en de tekst vrij te kiezen. Het pakket werkt met PC's, Sun Sparcstations en HP 9000/300 systemen onder Basic en HP-UX. Uitgebreid met een Dago module, worden analoge en digitale meetinstrumenten ondersteund.

Inl.: Polar Systems, Tilburg, tel. 013-426655.

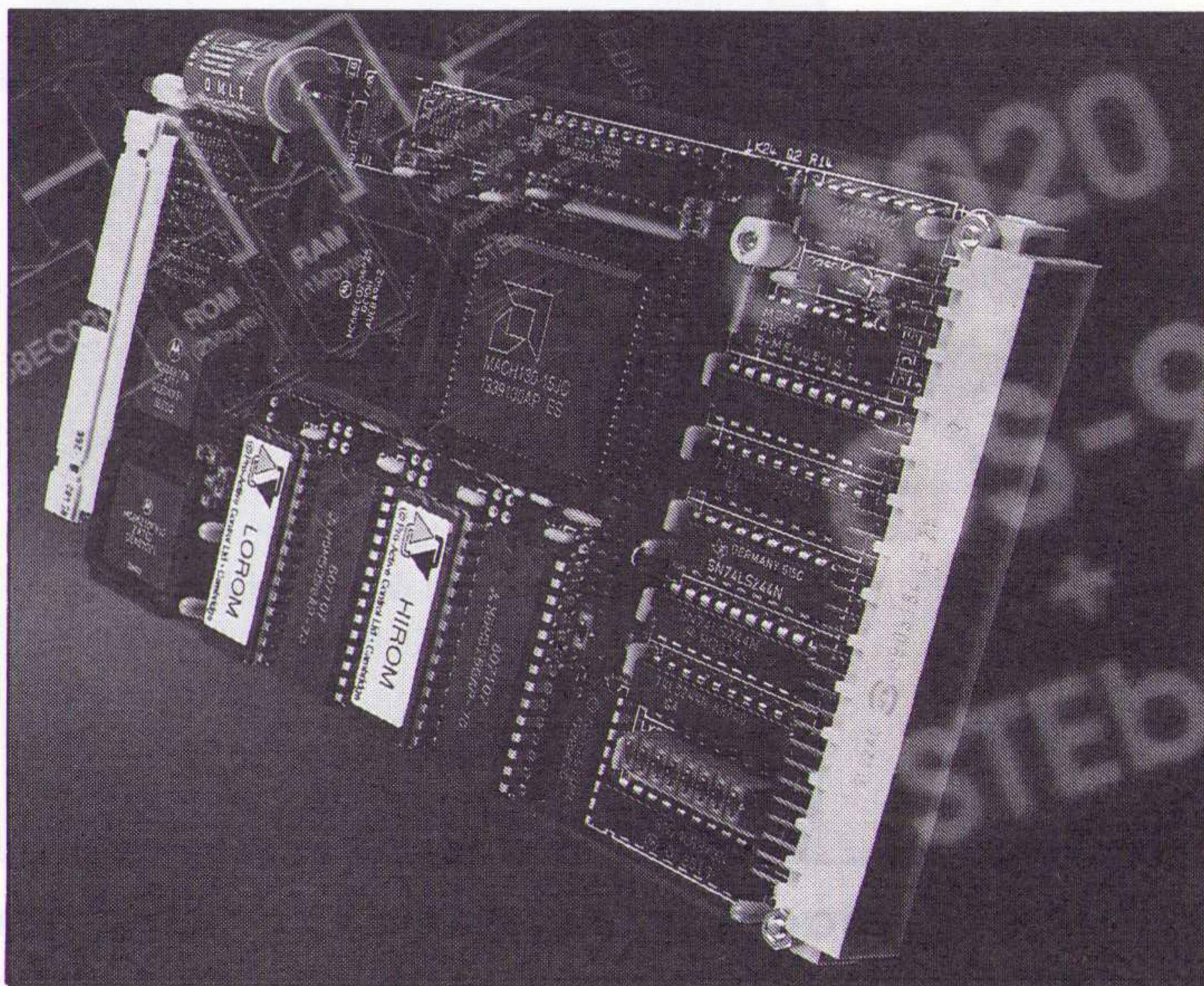
BESTURINGSKAART

De CeleSTE-020 van Pro Active Control is een processorkaart rond de 68EC020 van Motorola. De kaart is toegesneden op de STE-bus voor real-time besturingen. Op deze 3HE eurokaart zitten: een 16 of 25 MHz CPU, twee seriële poorten (RS232/422/423), 20

TTL I/O lijnen, real-time klok, maximaal 1 Mbyte batterijgevoed SRAM en 2 Mbyte EPROM. Met een opsteekkaart, voorzien van drijvende-komma processor, SCSI en schijfgeheugeninterface, extra EPROM en 4 Mbyte DRAM ontstaat een krachtig ontwikkelsysteem onder OS-9.

Enkelkaarts computer voor industriële besturingen via de STE-bus.

Inl.: Snijder Micro Systems, Deurne, tel. 04930-10725.



* De rubriek *Ins & Outs* is uitsluitend bestemd voor vraag/aanbod-advertenties van particulieren.

* Indien u abonnee bent, is plaatsing van een annonce kosteloos. Vermeld dan wel even uw abonneenummer bij de tekst. Voor niet-abonnees kost plaatsing f 7,50 per mini-advertentie. Betaling geschiedt vooruit door bijsluiting van een girostortings- of betaalkaart of van het verschuldigde bedrag in postzegels.

* Een mini-advertentie mag maximaal 200 posities omvatten (letters/cijfers, spaties/leestekens).

* De tekst dient getypt of in blokletters aangeleverd te worden, voorzien van naam, adres en telefoonnummer.

* De redactie behoudt zich het recht voor mini-advertenties te weigeren.

* Stuur de mini-advertentie naar:

RB Elektronica
Ins & Outs
Antwoordnummer 6114
1380 VB WEESP

Ins:

Gevraagd: Philips buizentuner FM 13 of 14, smoorspoelen van Unitran of Amroh; Philips versterker HF 309, decoder D13; snaren voor Telefunken M5 recorder; buis ECC 803-802-801. Tel.: 05220-57849.

Wie kan me helpen een afstandsbediening te maken voor Akai Clarity midi-toren? Alle apparaten zijn voorzien van tiptoetsbediening: cass. deck HXM5, versterker AMM7, tuner ATM5, draaitafel APM5, CD M30. O. Casper, Twentehof 66, 5709 KD Helmond.

Gevraagd: documentatie van ontwerp 'Ombouw kleurentelevisie naar RGB monitor' + alle jaargangen RB vanaf 1982. Tel.: 02502-48171.

Gevraagd: **copie schema Filmnetdecoder** met print lay-out. M. Struijs, Brouwersstraat 8, 9251 JA Bergum. Tel.: 05116-3269.

Gezocht: software Lexifax faxkaart i.v.m. verloren gaan van originele software of informatie over de kaart zelf. G. Lokhoff,

Opwettense Molen 72, 5612 DH Eindhoven. Tel.: 040-454301.

Outs:

Te koop: **topklasse Rogers luidsprekers**, transmissielijnprincipe, uiterlijk en klank zéér mooi. Tevens losse voor- en eindversterker en CD-speler. In één koop f 2.500,-. Tel.: 070-3983184 (overdag) of 01736-93899 (na 18.00 uur).

Twee **professionele portofoons**, PTT goedgekeurd, 6 kan. VHF grootbereik, incl. lader, f 600,- P/S. Tel.: 050-131667.

Te koop: **Tektronix scoop** 4-kanaals dubbele tijdsbasis, geheugenscoop, tijdbasis tot 5 ns, bandbreedte 60 MHz, i.z.g.st. incl. twee probes & complete documentatie. Prijs: f 1.750,-. Tel.: 04902-46566 (na 18.00 uur).

Nieuwe buizen: E83CC, E81CC, EL34; ringkertrafo 300 V/6,3 V/20 V/10 V. P.N.D. te koop. Tel.: 08367-64933.

Te koop **Power supplies** 5V/20A Prim: 110V! voor f 10,-;

5V/40A, -5V/2,5A -48V voor f 50,-; 5V/25A voor f 25,-; 5V/30A, 12V/4A, 24V/4A voor f 40,-; 50V/4,5A voor f 25,-. Tel.: 015-145901 (na 20.00 uur).


Te koop: **Onkyo receiver** 4x50W, 100V, aansl. voor eventuele platen-speler. Multiac 60 AU, prijs ± f 200,-. Tel.: 04830-14112.

Te koop **Apple IIc + monitor**, t.e.a.b.; scoop Tek 2213A, buis defect; trafo 110/220V 2 KVA! f 50,-; wave analyzer **HP302A** + manual, 0-50Kc, 30 µV-300V input range, nieuwwaarde f 18.000,-, tegen hoogste bod. Tel.: 050-015-145901 (na 20.00 uur).

Versterker Yamaha AX1050, splinternieuw! 2 x 150W RMS, 8 ohm, 2 jaar garantie. Inclusief service. Prijs Bfr 29.000. Tel.: 09-32-1308845 (B).

Te koop: **Tektronix-547** (50 MHz) + plugs M/O/Q/R/Z/1A1/1A4/1A7/1L5/C-12 camera/Calib.fix 067-0521-01/Scope-mobil mod-2/133 pwr-unit, alle documentie. Z.g.a.n., t.e.a.b. Bel.: 02990-32198 (na 19.00 uur).

AGENDA

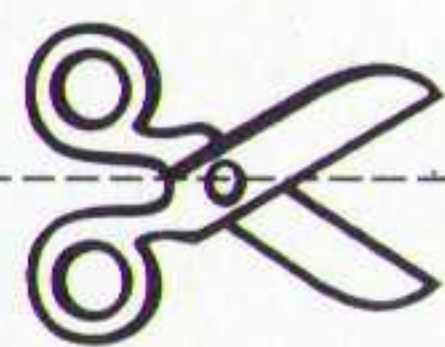
DATUM	ACTIVITEIT	LOKATIE	
Jan. 28	15 jaar CAD CAM	Delft (NL)	15-120 234
Febr. 7-8	ComputerWare	Breda (NL)	30-715 064
Febr. 10-14	Online (Techn. commun.)	Hamburg (D)	2051-230 71
Febr. 11-13	Repair Workshop SMD/PCB	Brussel (B)	2-521 00 74
Febr. 12-14	Supercomputing Europe 1992	Utrecht (NL)	30-955 911
Febr. 14	Gas Separ. by pressure Swing Adsorp.	Deventer (NL)	70-352 21 41
Febr. 26-27	Quality 92 (meten & beheersen)	Kortrijk (B)	56-204 000
Maart 7	Landelijke Radio Vlooiemarkt	Den Bosch (NL)	73-148 104
Maart 11-18	CeBIT	Hannover (D)	+31-70-361 42 51
Maart 16-21	Techni-Show '92 (ind. prod. techn.)	Utrecht (NL)	30-955 911
Maart 17-24	Technology '92	Moskou (USSR)	+49-221-62 43 00
Maart 23-26	Space Commerce 92	Montreux (CH)	21-963 23 54
Maart 25-26	Software Automation 92	Kortrijk (B)	56-204 000
April 1-4	Hannover Messe	Hannover (D)	+70-361 42 51
April 6-4	Het Instrument (o.a. ind. elektron.)	Utrecht (NL)	30-955 911
Mei 6-8	MacWorld Expo '92	Amsterdam (NL)	2503-204 24
Mei 11-13	Telenet 92 (telecom & computer)	Kortrijk (B)	56-204 000
Mei 15-16	ComputerWare	Breda (NL)	30-715 064
Juni 3-6	Europe Software '92	Utrecht (NL)	30-955 911
Juni 10-13	Radio Symposium & Exhibition	Montreux (CH)	21-963 32 20
Juni 25-27	ELTEC (Electrical Eng.)	München (D)	89-5107 219/220
Juli 20-24	Electrotech '92	Birmingham (GB)	483-22 28 88
Sept. 14-20	Firato (consumenten-elektronica)	Amsterdam (NL)	20-549 12 12

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

UW GIDS VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA



OOK IN 1992



Stuur mij een acceptgirokaart en ik betaal fl. 75,- voor een jaarabonnement op RB Elektronica. Ik krijg elf nummers met meer dan 600 pagina's praktische elektronica vakinformatie.

naam: _____ adres: _____

postcode en woonplaats: _____

De Muiderkring – Antwoordnummer 6114 – 1380 VB Weesp

Binnen budget blijven en toch niets inleveren.

Genoegen moeten nemen met minder kwaliteit hoeft niet meer. Hewlett-Packard Basic Instruments levert topkwaliteit binnen betaalbare grenzen. Kijk en vergelijk wat er zoal wordt aangeboden. Dan ontdekt u al snel dat u bij Hewlett-Packard binnen uw budget kunt blijven en toch geen concessies aan kwaliteit hoeft te doen.

Denkt u bijvoorbeeld aan een 30-watt power supply met dubbele uitgang en lage ruis? Dan wordt het hoogstwaarschijnlijk de E 3610 serie van Hewlett-Packard. Met prijzen die bij f 650.- beginnen.

Moet het bijvoorbeeld een 6½ digit digitale multimeter zijn? Met vrijwel alle denkbare functies en ook nog programmeerbaar? Dan is de keuze makkelijk: de HP 34401A. Voor maar f 2.425.-. Inclusief een MTBF van 100.000 uur (50 jaar bij 2000 uur p/j). En met 3 jaar omruilgarantie.

Bent u bijvoorbeeld in de markt voor een 100MHz digitale oscilloscoop met analoge bedieningsgemak? Dan kiest u beslist voor de tweekanaals HP 54600A. Voor maar f 5.820.-. Of voor de vierkanaals HP 54601A. Voor maar f 7.045.-.

Nog meer voorbeelden? f 8.675.- is beslist niet duur voor een high-precision LCR meter zoals tafelmodel HP 4263A met een frequentie tussen 100Hz en 100 kHz voor metingen van componenten. Tussen de f 265.- en de f 508.- hebt u de HP E2377A, een van de HP E2300 serie 3½ digit handheld digitale multimeters.

Meer weten? Of direct bestellen? Bel dan naar Hewlett-Packard T & M DIRECT: 020-5476222. Bestellingen worden snel en zonder bijkomende kosten afgeleverd. U krijgt bovendien inruilgarantie. Dat geeft u 28 dagen de tijd om rustig te beslissen. En bent u niet tevreden, dan stuurt u uw aankoop gewoon terug of ruilt u 'm om voor een ander product. Allemaal zaken die meetellen als u binnen uw budget wilt blijven en toch niets wilt inleveren.

*Prijswijzigingen voorbehouden.

 **HEWLETT
PACKARD**

NIETS IS ONMOGELIJK.

