

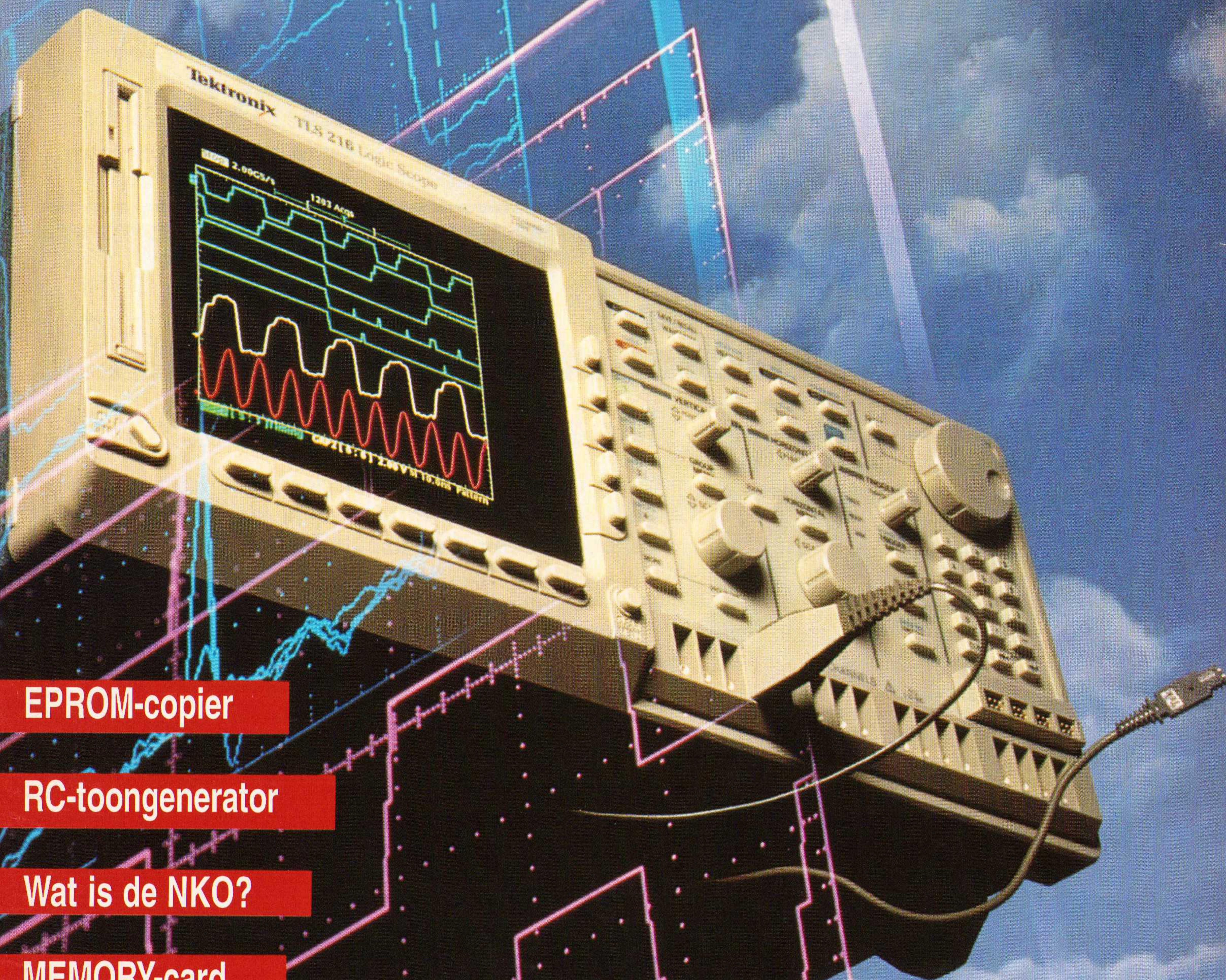
RB elektronica

RADIO
BULLETIN

januari 1994, nr. 1

prijs f 7,95/Bfr. 160

THEMA: Fuzzy Logic
MANUS, Fuzzy Logic-project
Fuzzy real-time Coprocessor



EPR0M-copier

RC-toongenerator

Wat is de NKO?

MEMORY-card

Nieuw ELEKTRONICA-boeket met fleurig effect

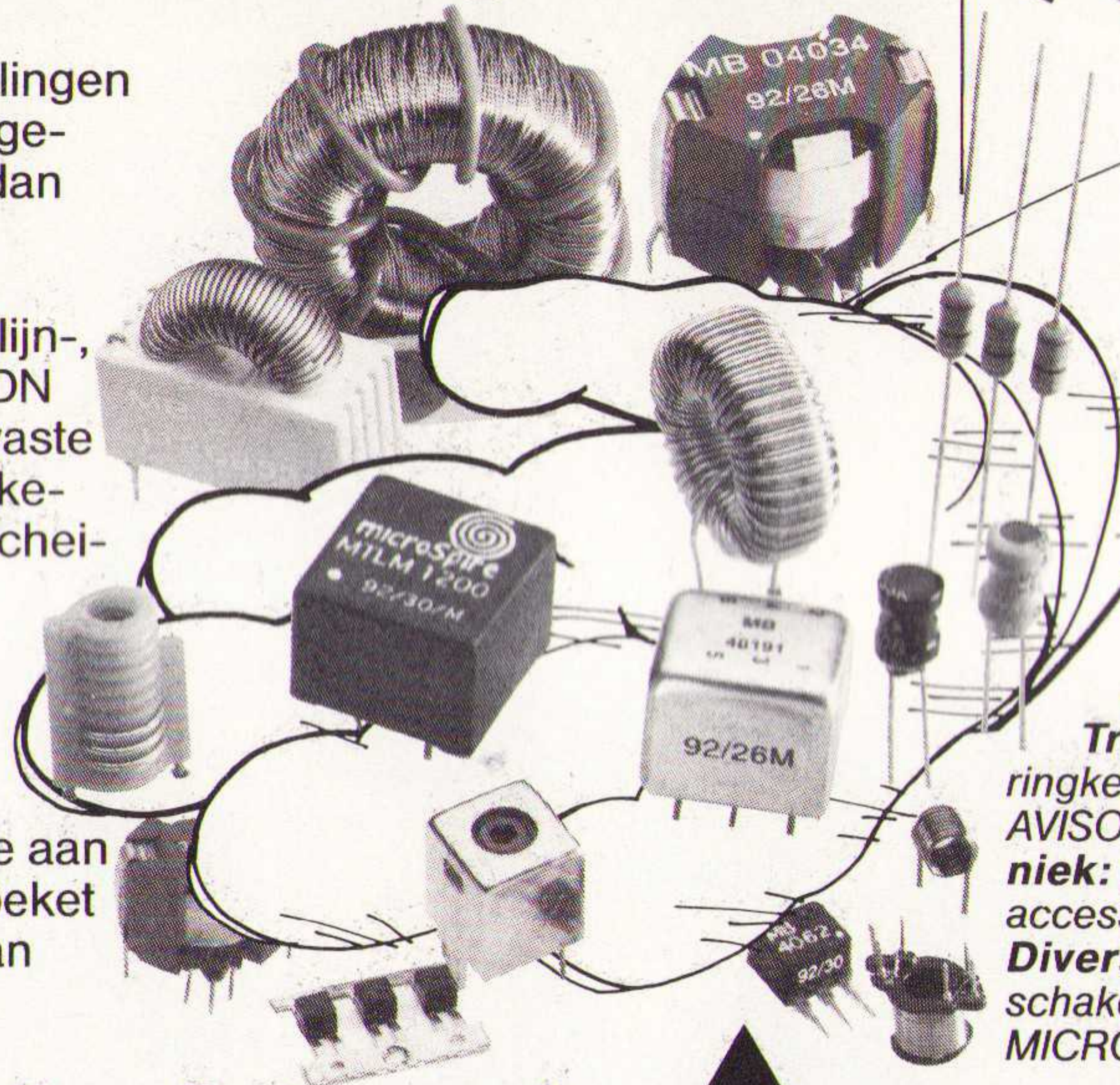
Electronics
RAI Amsterdam
Standnr. E325
Europahal

Hogere elektrotechnici en afdelingen Onderzoek vinden nauwelijks een uitgebreider en mooier produktenpakket dan MICROSPIRE.

Het nieuwe MICROSPIRE programma omvat o.a. complete ranges lijn-, puls- en ringkerntransformatoren, ISDN transformatoren, ringkerninductors, vaste en variabele inductors voor o.a. schakelende voedingen, smoorspoelen en scheidingstransformatoren.

Geknipt voor een stroom van toepassingen en leverbaar in vele uitvoeringen. Standaard of exact op maat naar uw eigen specificatie.

Vraag direct even documentatie aan over dit hoogwaardige elektronica boeket van MICROSPIRE. U zult versteld staan van de mogelijkheden.



Leveringsprogramma
Behuizingen: in metaal en kunststof, standaard of maatwerk, van APRA, L.T.P., MULTIBOX en ERNI.
Transformatoren: print-, lijn- en ringkerntransformatoren van SPITZNAGEL, AVISOR en MICROSPIRE. **Aansluittechniek:** printklemmen, connectoren en accessoires van ERNI en WECO.
Diversen: micromotoren, timers en schakelaars van CROUZET, inductoren van MICROSPIRE en diverse andere produkten.

MicroSpire geeft een speciaal tintje aan uw elektronica



vanvliet

van vliet industriële componenten b.v.

tel. 079-611244* - fax 079-611229

Cobaltstraat 40
Postbus 403, 2700 AK Zoetermeer

OSCILLOSCOOP

OSCILLOSCOOP

Meettechniek van **A tot Z**



NIEUW!

Methoden
Begrippen
Eigenschappen

H. ENGELS

DE MUIDERKRING

Meettechniek van A tot Z

Meer dan 100 op alfabet gerangschikte en rijk geïllustreerde paragrafen over de belangrijkste vakbegrippen uit de oscilloscoopmeettechniek.

Dit boek geeft de meettechnicus tips en wenken voor het praktisch gebruik van oscilloscopen. Belangrijke termen en functies uit de moderne meettechniek met oscilloscopen worden helder uiteengezet. De alfabetische rangschikking van de begrippen maakt het boek voor de in de praktijk werkzame man of vrouw uitermate overzichtelijk. Verhelderende illustraties, schakelingen en blokschema's ondersteunen meer dan 100 vakbegrippen.

Een must voor iedere meettechnicus.

ISBN 90 6082 373 7
224 pagina's, 145 afbeeldingen

Prijs: f 59,90 Bfr. 1200

Verkrijgbaar bij de elektronica- en boekhandel

Technisch Wetenschappelijke
Uitgeverij De Muiderkring BV
Postbus 313 - 1380 AH Weesp
tel. 02940-15210 - fax. 12782
Bestelnummer: 062373



Voor België:
Maklu Uitgevers NV
Somersstraat 13/15
2018 Antwerpen
tel. 03-2312900

RB ELEKTRONICA

(Jaargang 62)
Is een uitgave van
De Muiderkring B.V.,
Hogeweyselaan 227,
Postbus 313,
1380 AH Weesp
telefoon: 02940-15210
telefax: 02940-12782
bank: 48 49 54 563
giro: 83214

Directie:
Ir. S.M.Th. Kremer

Hoofdredacteur:
Ing. D.J.F. Scheper

Eindredactie:
J.E.E. van der Hoogte

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. Stuurman, C.G.C. van
der Vlies

Vormgeving:
J. Oosterdijk

Advertenties:
H.J. Olden

Abonnementen:
B. Hofman
Abonnementsprijs per jaar:
f 75,-/Bfr. 1500.
Studenten: f 60,-/Bfr. 1200.
Abonnementen worden au-
tomatisch verlengd, tenzij
uiterlijk drie maanden voor
het einde van de afloopte-
rmin schriftelijk bericht is
ontvangen. Vermeld bij cor-
respondentie altijd uw abon-
neenummer (zie wikkel).

Typografie:
MK Typopress

Druk:
Grafische Bedrijven
Bosch & Keuning, Baarn

Distributie:
Betapress

RB in België:
Tel.: 00 312940-15210
Fax.: 00 312940-12782
Redactionele bijdrage en
correspondentie sturen
naar het hoofdkantoor in
Weesp.
V.U.: Steven van de Rijt,
Keesinglaan 2-20, B 2100
Antwerpen/Deurne.
Tel.: 03-3243890.
Postrekening:
000-0012775-68

Auteursrecht:
Het geheel of gedeeltelijk over-
nemen, kopiëren of vermenig-
vuldigen van in dit tijdschrift
gepubliceerde artikelen is uit-
sluitend mogelijk na schriftelij-
ke toestemming en met bron-
vermelding. Gepubliceerde
schakelingen en software kun-
nen door een (Nederlands) oc-
trooi zijn beschermd. Toepas-
sing voor persoonlijk gebruik is
toegestaan. De uitgever stelt
zich niet aansprakelijk voor de
gevolgen van eventuele fou-
ten.

ISSN: 0928-5008

7

Snelle realtime-regeling met de Fuzzy-coprocessor

De praktische berekeningstijden van maximaal 50 µm liggen ver beneden de grens van enkele ms die gebruikelijk zijn bij de standaard Fuzzy-toepassingen. De Fuzzy-coprocessor maakt hét realtime-werken mogelijk, een reden om hier meer aandacht aan te besteden dan gebruikelijk.

10

Fuzzy Supervised PI Controller in 'MANUS'

MANUS is een robotarm, die geïnstalleerd kan worden op een rolstoel. Het systeem is ontwikkeld door IRV en TNO-TPD binnen het kader van de PROFUZ-demoprojecten.

16

De EPROM-copier

In het kader van de afstudeerprojecten volgt hier een project van de Hogeschool Rotterdam en Omstreken. Uitgevoerd door Marco Boot en Eric Remmerswaal.

30

De RC-generator

De toongenerator speelt nog steeds een belangrijke rol binnen de meettechniek. Een eenvoudige toongenerator kan zijn diensten bewijzen. Hier in een eerste aflevering de RC-generator in volle glorie en voor nabouw.

EN VERDER:

Redactioneel	5
Feedback	6
Agenda	14
Het Instrument	20
EP-recensie	22
De memorycard is niet ..	23
Jaarinhoud 1993	25
De NKO. Wat is zij?	28

De TLS216 Logic Scope	34
Uitvindingen	38
Varianieuws	39
Produktnieuws	40
Componentennieuws	44

COVERFOTO:

De TLS216 Logic Scope van Tektronix.
Zie ook het artikel op pagina 34 van dit blad.
(Foto: Tektronix)

3,5 inch
720 KB

NIEUW!
fl. 69.⁵⁰ / BEF. 1350
NU TER INTRODUKTIE:
fl. 59,50 / BEF. 1150
(incl. BTW)

Unieke Instant Vertaalhulp
gegarandeerd virusvrij!

WordSwitch 1.2[®]

NEDERLANDS-ENGELS
voor kantoor en thuis

MÉÉR DAN 35.000 NEDERLANDSE WOORDEN
MET MÉÉR DAN 82.000 ENGELSE KEUZEMOGELIJKHEDEN

VOOR WORDPERFECT[®] VERSIE 4.2, 5.0, 5.1
WordSwitch[®] is een product van Second Thought

WordSwitch

Vertaalhulp bij WordPerfect

Nederlands-Engels

Hfl 59,50 / Bfr. 1150

ONMIDDELIJK!

IMMEDIATELY!

Voor slechts f 59,50 kent WordPerfect nu óók Engels

WordSwitch werkt feilloos samen met alle DOS-versies van WordPerfect. Voor ieder Nederlands woord waarvan u de Engelse vertaling niet kent, geeft WordSwitch u na een druk op de knop één of meer suggesties. U maakt daaruit een keuze en WordSwitch vervangt op uw commando onmiddellijk het Nederlandse woord voor het Engelse.

WordSwitch kent meer dan 35.000 Nederlandse en 82.000 Engelse woorden en is erop ingericht nieuwe woorden en vertalingen op te nemen. Dat is met name praktisch bij het veelvuldig gebruik van vakjargon.

WordPerfect Nederland ondersteunt WordSwitch.

WordSwitch is verkrijgbaar bij de reguliere boekhandel, warenhuizen en computershops.

Uitgeverij De Muiderkring BV
Postbus 313 - 1380 AH WEESP
Tel. 02940-15210 Fax 02940-12782



Voor België:
Maklu uitgevers, Somerstraat 13-15, Antwerpen
tel. 03/2312900

RB ELEKTRONICA HÈT VAKBLAD VOOR TOEGEPASTE ELECTRONICA

RB Elektronica selecteert en bundelt (inter)nationale informatie en doet helder verslag van de laatste ontwikkelingen binnen het vakgebied van de elektronica.

Immers, het aantal binnen- en buitenlandse vakbladen op het gebied van de elektronica is groot, zo groot dat u de tijd ontbreekt om alles even nauwgezet in u op te nemen.

RB Elektronica komt tot stand in een internationaal netwerk van vele contacten met uitgevers (Het boekenfonds van de Muiderkring telt op zich al meer dan 2000 technisch wetenschappelijke titels!), fabrikanten en distributeurs.

De redactie werkt vanuit het besef dat scholing, nascholing en bijscholing voor de moderne electronicus onontkoombaar is. Zij stelt zich daarom educatieve doelen. Vanuit deze doelstelling bereikt RB Elektronica vele duizenden afgestudeerde A2/MTS-ers en A1/HTS-ers, mannen (en vrouwen) die de basis vormen van technologische innovaties in België en Nederland.

NEEM NU EEN ABONNEMENT!

Studenten kunnen zich abonneren tegen een gereduceerd tarief van fl. 60,-. Aanmelding onder overlegging van een fotokopie van uw studentenpas of inschrijvingsbewijs.



BESTELBON VOOR EEN JAARABONNEMENT

Noteer mij met ingang van (datum) - - voor een abonnement op:

RB Elektronica.

Naam (bedrijf) :

Ter attentie van :

Adres :

Postcode/plaats :

Bedrijfssector :

Afdeling :

Afdelingsgrootte: personen. **Telefoon** -

De abonnementsprijs bedraagt fl. 75,- voor 11 edities per jaar inclusief dubbelnummer. Een abonnement gaat in bij binnenkomst van uw aanvraag en wordt elk jaar automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de aflooptermijn schriftelijk bericht van opzegging is ontvangen. Deze bon (of fotokopie) kan ongefrankeerd worden verzonden aan: Uitgeverij De Muiderkring BV, Antwoordnummer 6114, 1380 VB Weesp (Nederland). U kunt ons de ingevulde bon ook faxen: 02940-12782.

RB elektronica
RADIO BULLETTIN
VAKBLAD VOOR TOEGEPASTE ELEKTRONICA

FUZZY LOGIC blijft intrigeren

Fuzzy Logic blijft de markt intrigeren. Dat blijkt niet alleen uit het aantal publicaties dat ons via de media bereikt, maar ook uit de toenemende belangstelling bij het publiek. Dat 'vage logica' geen loze kreet meer is, volgt uit de verschillende gerealiseerde projecten, zoals MANUS (zie in dit themanummer over Fuzzy Logic, zie ook de eerste publicaties in Nederland over dit onderwerp in RB Elektronica nr.11 en 12 1991 en nr. 2 1992). Hoewel de scepsis over het gebruik van Fuzzy Logic als alternatieve regelalgoritme minder wordt, blijkt tijdens discussies dat men er nog steeds tegenaan kijkt als zijnde een 'modekreet' om produkten beter te kunnen slijten. Uiteraard kan men ook bij deze techniek de fout maken om het bij tij en ontij te gebruiken, terwijl de conventionele digitale/analoge techniek goede en vaak goedkopere perspectieven biedt.

Uit de reacties blijkt - denk ook aan het CME-congres van 16 december 1993 j.l. - dat de studie naar industriële applicaties op dit terrein sterk in aantal toeneemt. Momenteel weet nog niemand waar de werking van 'vage logica' ophoudt.

Met ingang van dit RB Elektronica nummer verandert er iets. RB Elektronica gaat ieder nummer wijden aan een bepaald thema of indien gewenst aan meer dan één thema.

Daarnaast wordt aandacht besteed aan de voor de elektronica belangrijke organisaties, zoals HE (Holland Elektronica) afd. elektronica, het CME (Centrum voor Micro Elektronica), Het Instrument afd. Industriële Elektronica en het Mechatronica Platform. Dit geschiedt in de vorm van een aantal pagina's, die ter beschikking staat om informatie aan een breed publiek te geven (oftewel de RB Elektronica lezer). Dit impliceert dat u vanaf het februarinummer van RB Elektronica de bijdragen van deze organisaties regelmatig zult aantreffen in ons lijfblad. Andere voor u belangrijke organisaties, instanties en instituten, worden of zijn eveneens uitgenodigd om hieraan deel te nemen.

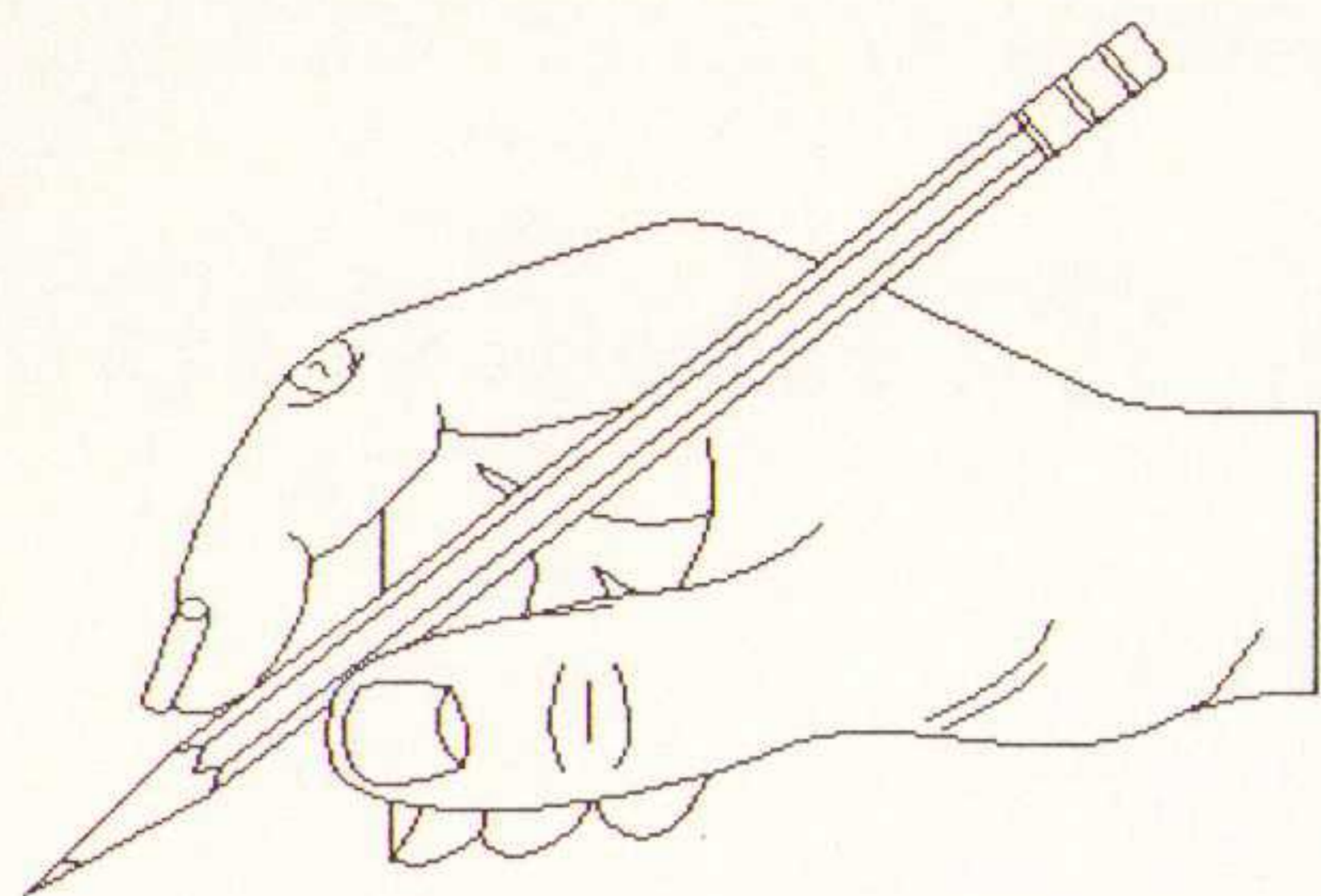
Er wordt bovendien meer aandacht geschonken aan scholen en met name aan de afstudeerprojecten, waarvan er zes reeds in het decembernummer 1993 van RB Elektronica werden besproken.

Tenslotte treft u op regelmatige basis een extra katern aan, waarin aandacht wordt geschonken aan de elektronica in het algemeen. U moet hierbij denken aan een soort naslagwerk, dat u iedere maand eruit kan lichten en apart kan opbergen.

Kortom: RB Elektronica wenst iedere lezer en geïnteresseerde een voorspoedig 1994 en licht een tipje van de sluier op betreffende de goede voornemens van RB Elektronica voor 1994.

Dirk Scheper

FEEDBACK



Het is duidelijk: de markt verandert voortdurend. Als toonaangevend blad op elektronicegebied is het van groot belang om regelmatig op die veranderende trend in te spelen. Inmiddels zijn een aantal zaken gerealiseerd, maar we zijn er nog niet. Deze pagina zal in het vervolg de communicatie tussen u als lezer en belanghebbende en de redactie moeten versnellen, vergemakkelijken en er voor zorgen

dat wij als redactie nog beter op uw wensen kunnen inspelen. Deze 'feedback'-pagina komt u in het vervolg in ieder nummer tegen. U kunt een kopie naar ons toesturen; faxen mag uiteraard ook. Wij van de redactie hopen dat u veelvuldig van deze 'feedback' gebruik maakt.

artikelnaam	uitstekend	goed	middelmatig	slecht
Snelle realtime-regeling (Fuzzy Logic).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MANUS, hét Fuzzy Logic-project.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De EPROM-copier (scholenproject)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Het Instrument	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De memorycard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De NKO, wat is dat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De RC-toongenerator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De TLS216 Logic Scope	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jaarinhoud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uitvindingen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaste nieuwsrubrieken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Opmerkingen (hieronder kunt u uw commentaar en wensen weergeven, ook wat u mist of graag wilt zien):

Versturen naar: De Muiderkring, redactie RB Elektronica, Postbus 313, 1380 AH Weesp, fax.: 02940-12782.

Siemens heeft een Fuzzy-coprocessor in hardware gerealiseerd, waarvan de praktische berekeningstijden (30 - 50 μ s) ver beneden de grens van enkele ms liggen, waardoor deze module geschikt is voor real-time toepassingen.

Snelle realtime-regeling met de Fuzzy-coprocessor

Martin Klimke
Siemens GmbH

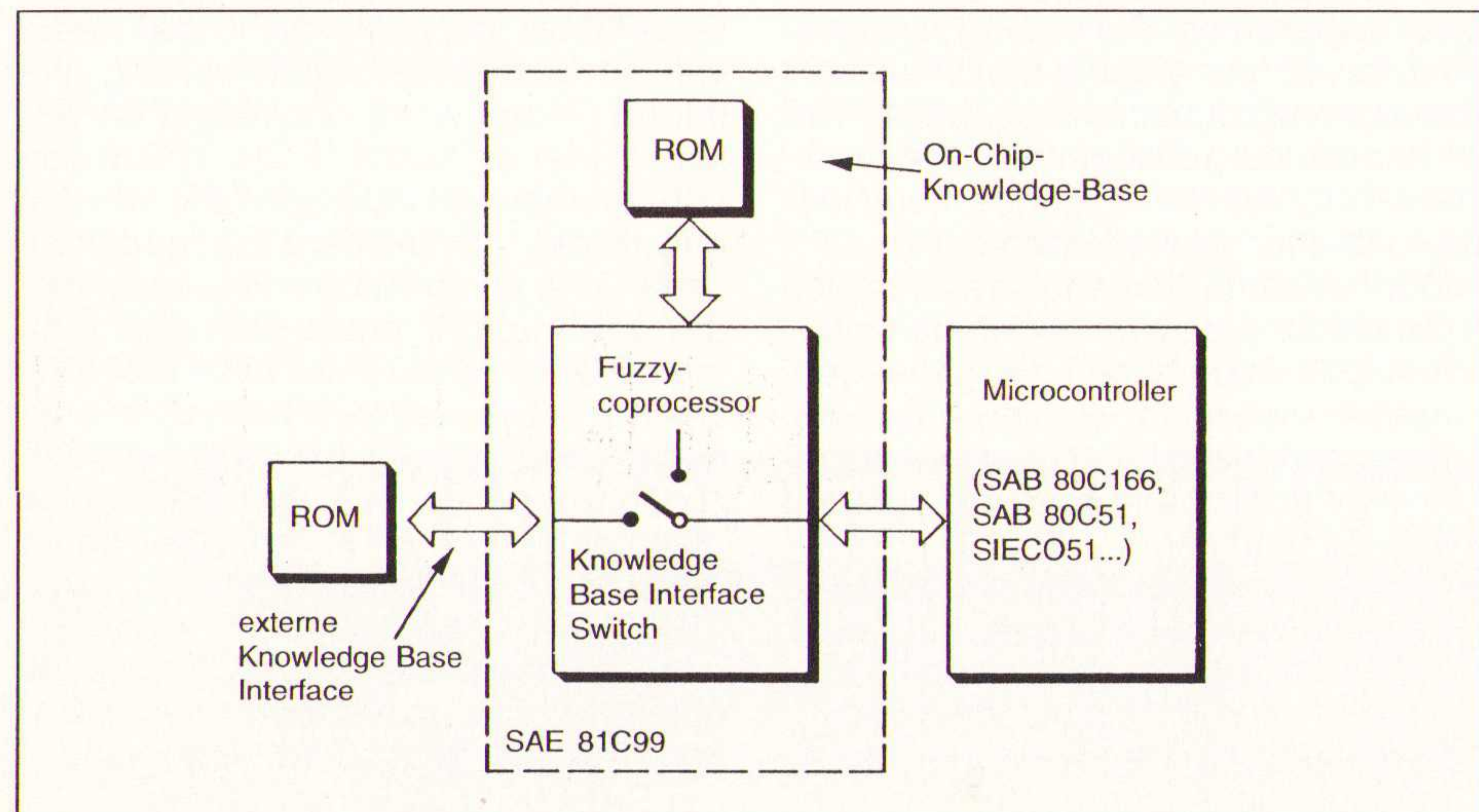
Fuzzy Control betekent voor Siemens korte ontwikkelingstijden en regelaars van een hoge kwaliteit. Bij gebrek aan geschikte hardware moesten tot nu toe de meeste Fuzzy-regelaars via de software worden gerealiseerd, waardoor de berekeningstijden altijd nog tot milliseconden opliepen. Siemens heeft echter een Fuzzy-coprocessor in hardware gerealiseerd, waarvan de praktische berekeningstijden (30 - 50 μ s) ver beneden deze grens liggen. Deze module, die dan ook uitermate geschikt is voor toepassing in Embedded-Control-systemen met realtime-eisen, kan worden gebruikt als standalone-IC of als On-Chip-module voor 8- en 16bit-controllers van de SIECO51- en 80166-serie.

Deze Fuzzy-coprocessor SAE 81C99 wordt als een aritmetische coprocessor op een host-CPU aangesloten. De registers kunnen in het RAM- of I/O-geedeelte van de processor worden opgeslagen. De actuatoren en sensoren worden vanuit de CPU bediend, die de meetwaarden zonodig eerst voorverwerkt. De logische interface van de processor naar de SAE 81C99 wordt gevormd door de scherpe ingangswaarden - meestal de meetwaarden - en de door de Fuzzy-coprocessor berekende

scherpe uitgangswaarden. Zowel de ingangs- als de uitgangswaarden worden in 8bit-patronen verwerkt.

Regels en lidmaatschapsfuncties worden in een zogenoemd Knowledge Base Memory (KBM) opgeslagen (fig. 1). Als opslagmedium dient het geïntegreerde ROM-geheugen (8 Kbyte) of een extern ROM-geheugen, dat via de KBM-interface met de Fuzzy-chip communiceert. Deze laatste mogelijkheid is met name interessant tijdens de ontwikkelingsfase of voor toepassingen waarbij het om een klein aantal gaat. Met behulp van de extern aangestuurde "Knowledge Base Interface Switch" kan tussen de beide ROM-geheugens worden omgeschakeld. Er kunnen een aantal regels en lidmaatschapsfuncties worden beheerd. Het aantal mogelijke in-/uitgangen en regels is feitelijk alleen door de

Fig. 1 Regels en lidmaatschapsfuncties van een Fuzzy-systeem zijn in een zogenoemd Knowledge Base Memory (KBM) opgeslagen. Als opslagmedium dient het geïntegreerde ROM-geheugen (8 KByte) of een extern ROM-geheugen, dat via de KBM-interface met de Fuzzy-chip communiceert.



grootte van het Knowledge Base Memory begrensd. Bovendien kan de gebruiker kiezen tussen acht verschillende Fuzzy-algoritmen voor het doorlopen van het linguïstische protocol. De programmering van de coprocessor verloopt aan de hand van het volgende concept:

*eerst selecteert de host-CPU in het controleregister van de coprocessor de gewenste Knowledge Base;

*daarna geeft de CPU de scherpe ingangswaarden door aan de coprocessor. Nadat de laatste ingangswaarde is ontvangen, begint de coprocessor automatisch de scherpe uitgangswaarde te berekenen;

*door een interrupt-sigitaal "weet" de CPU, dat de berekening is afgesloten; de CPU kan de afsluiting van de berekening ook vaststellen door een status-bit in het controleregister op te vragen. Vervolgens kan de scherpe uitgangswaarde uit het dataregister van de Fuzzy-coprocessor worden overgenomen.

Architectuur van de coprocessor

Het grote rekenvermogen van de Fuzzy-coprocessor (7,9 regels per seconde) en het geringe silicium-oppervlak konden met name door twee architectonische maatregelen worden bereikt:

*anders dan bij reeds bestaande concepten, waarbij een "general purpose"-CPU met behulp van enkele speciale commando's een programma afwerkt, zijn bij de SAE 81C99 de Fuzzy-algoritmen direct in de hardware geïmplementeerd. Hierdoor komt de voor het lezen en voor het decoderen van OP-codes benodigde tijd volledig te vervallen;

*een extra vermogensstijging is bereikt door de 60 bit brede regel-evaluatie. Daarmee kunnen tijdens één klokpuls vier scherpe ingangswaarden parallel worden verwerkt.

In fig. 2 is de gegevensstroom binnen de coprocessor te zien. De scherpe ingangswaarden worden via de microprocessor-interface (MIF) naar de fuzzyficatie-eenheid overgebracht. De Knowledge Base Interface (KIF) wijst ze vervolgens toe aan de bijbehorende

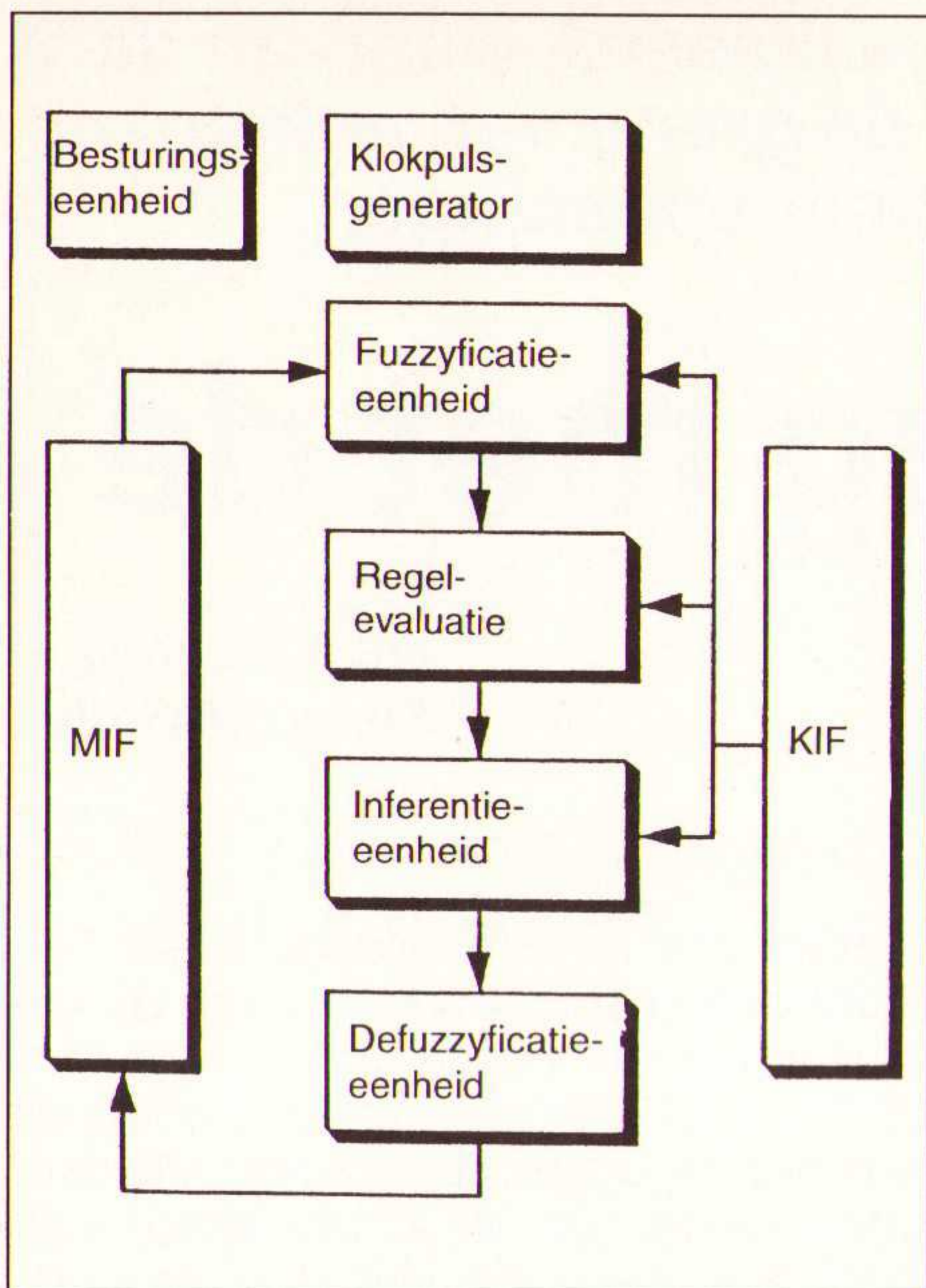


Fig. 2 Gegevensstroom in de Fuzzy-coprocessor.

lidmaatschapsfuncties. Deze gegevens worden aansluitend in de regel-evaluatie, de inferentie- en defuzzyficatie-eenheid verder verwerkt. Dit gebeurt samen met de eveneens via de Knowledge Base Interface ingelezen gegevens voor de regels en met de lidmaatschapsfuncties van de uitgang. De defuzzyficatie-eenheid levert uiteindelijk de scherpe uitgangswaarde, die via de microprocessor-interface door de CPU kan worden uitgelezen.

In de regel-evaluatie, de inferentie- en de defuzzyficatie-eenheid kunnen telkens twee verschillende algoritmen worden ingesteld. Er kunnen dus in totaal acht verschillende verwerkingsmogelijkheden worden geprogrammeerd, onder meer ook het klassieke Fuzzy-algoritme Min-Max (in de regel-evaluatie en de inferentie-eenheid) en het Center of Gravity (in de defuzzyficatie-eenheid)

De SAE 81C99 kent geen beperkingen voor wat betreft de vorm van de lidmaatschapsfuncties. Voor de inferentie-eenheid betekent dit, dat voor elke mogelijke, in 8bit patronen opgedeelde scherpe uitgangswaarde de waarde van de mogelijke verdeling wordt berekend.

Bovendien vindt in de defuzzyficatie-eenheid een weging plaats van de 256 waarden van de mogelijke verdeling, teneinde de scherpe uitgangswaarde te berekenen. De vorm van de lidmaatschapsfuncties is een belangrijk element bij het afstemmen van de regelaar op het systeem van de klant.

Ook bij het vergelijken van benchmarks dient hiermee rekening te worden gehouden, want niet zelden worden de beperkingen voor de lidmaatschapsfuncties of de integratieprocedure niet nauwkeurig gespecificeerd.

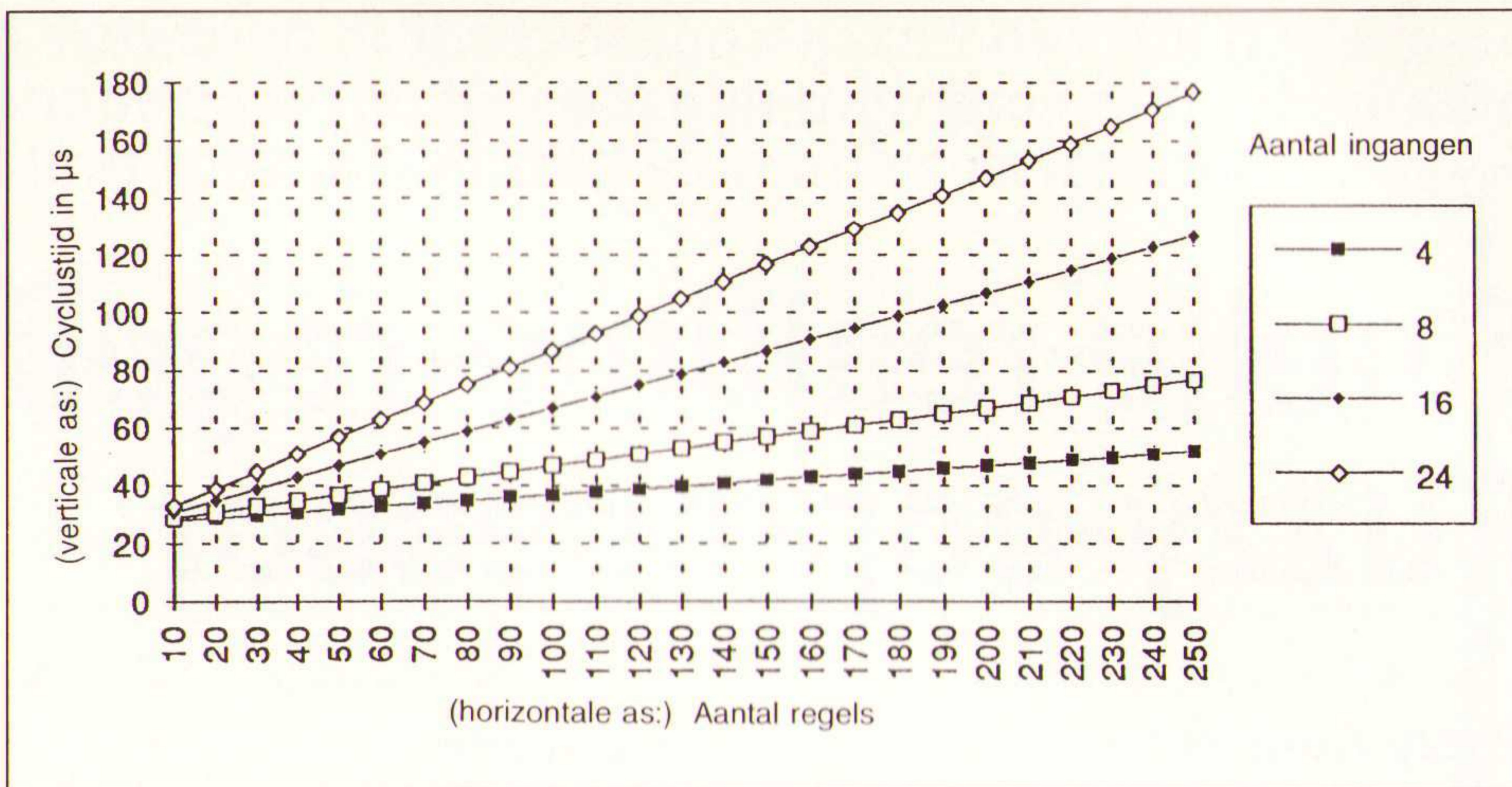


Fig. 3 Het vermogen van de Fuzzy-coprocessor SAE 81C99 is duidelijk groter dan dat van software-implementaties.

Bij een quartz-frequentie van 20 MHz komt de tijd voor de berekening van een scherpe uitgangswaarde als volgt tot stand (fig. 3):

$$t[\mu s] = ((nr+5) * [ni/4] + 254 + d) / 10 + cpu - rw$$

waarbij

nr = het aantal regels

ni = het aantal ingangen

[x] = het kleinste natuurlijke getal groter of gelijk x; (bijvoorbeeld: [1/4] = 1)

cpu-rw = tijd die de host-CPU nodig heeft voor het schrijven en lezen van de registers van de Fuzzy-coprocessor

d = 3 voor MoM (Mean of Maxima); 13 voor CoG (Center of Gravity).

Op deze wijze ontstaat bijvoorbeeld een tijd $t = 80 \mu s$ voor acht ingangen met elk zeven lidmaatschapsfuncties, één uitgang met acht lidmaatschapsfuncties, 256 regels en een schrijf-/leestijd van de coprocessor-registers van $2 \mu s$.

Minder geheugenruimte nodig door compressie

De lidmaatschapsfuncties zijn in een tabel opgenomen. Per ingang zijn maximaal zeven, per uitgang maximaal acht lidmaatschapsfuncties toegestaan. Om de benodigde geheugenruimte te minimaliseren, zijn de volgende compressie-methoden geïmplementeerd:

- door het aantal lidmaatschapsfuncties dat elkaar mag overlappen, te beperken tot 2, is de benodigde geheugenruimte met factor 3,7 gereduceerd. Deze beperking heeft overigens geen invloed op de praktische ontwikkeling van de regelaar;
- meestal kan het grootste gedeelte van een Knowledge Base door het Knowledge-Base-geheugenbeheer vaker worden gebruikt (Knowledgebase Information Sharing), waardoor de benodigde geheugenruimte eveneens

wordt gereduceerd. Zo kan bijvoorbeeld een regel met lidmaatschapsfuncties vaker voor het berekenen van verschillende uitgangswaarden worden gebruikt.

De benodigde geheugenruimte bij toepassing van Knowledgebase Information Sharing voor de ingangs-lidmaatschapsfuncties kan aan de hand van de volgende formule worden berekend:

$$M[\text{Bit}] = no * [ni/4] * (60 + 15 * nr) + (ni + no) * 3840$$

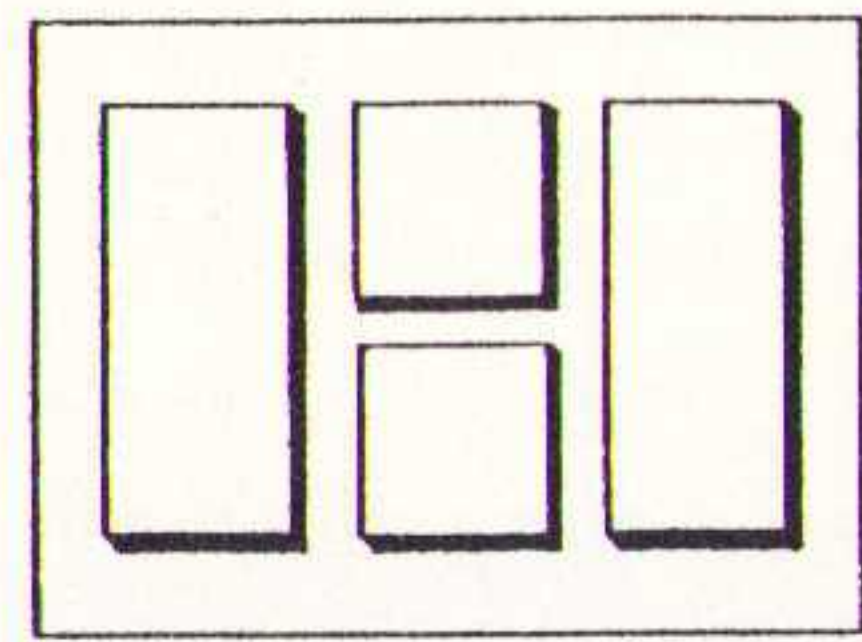
waarbij "no" het aantal uitgangen aangeeft.

Voor vier ingangen met elk zeven lidmaatschapsfuncties, twee uitgangen met elk acht lidmaatschapsfuncties en 50 regels resulteert dit in een benodigde geheugenruimte van 24660 Bit.

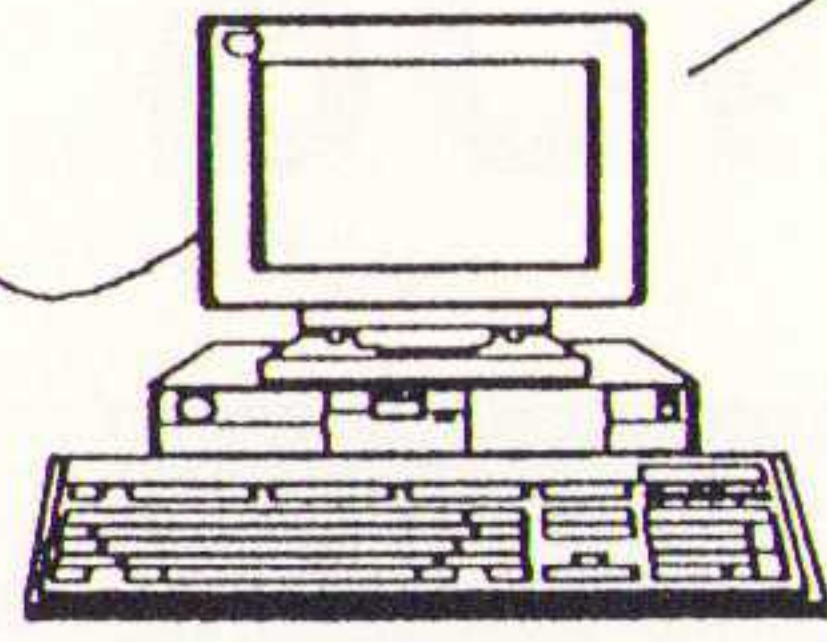
Emulatieconcept en ontwikkelingsomgeving

Belangrijke doelstellingen bij de ontwikkeling waren een goede emuleerbaarheid en een goed gestructureerd ontwikkelingsconcept. De softwaretools voor de ontwikkeling van de Knowledge Base worden daarom hardware-matig ondersteund.

Bij de softwarematige ondersteuning van het systeem-design wordt een speciale versie van de ontwikkelingssoftware fuzzyTECH gebruikt, die in het kader van de bestaande samenwerking met Inform (Aken) wordt ontwikkeld en verkocht. Met de fuzzy-TECH 81C99 kan een systeem volledig grafisch worden ontwikkeld, gesimuleerd en "gedebugged". Door de speciale online-technologie zijn daarbij cross-debugging en modificaties op de SAB81C99 mogelijk, waarbij het proces niet hoeft te worden onderbroken. De fuzzyTECH 81C99 configureert het ROM-gebied van de macrocel direct; dit in tegenstelling tot de fuzzyTECH MCU-51 en de fuzzyTECH MCU-166, die een Fuzzy-systeem als assembler-code voor resp. de 8bit-standaard-rocessoren SAB8051/80517 en de 16bit-standaardprocessoren SAB80C166/167 genereren.

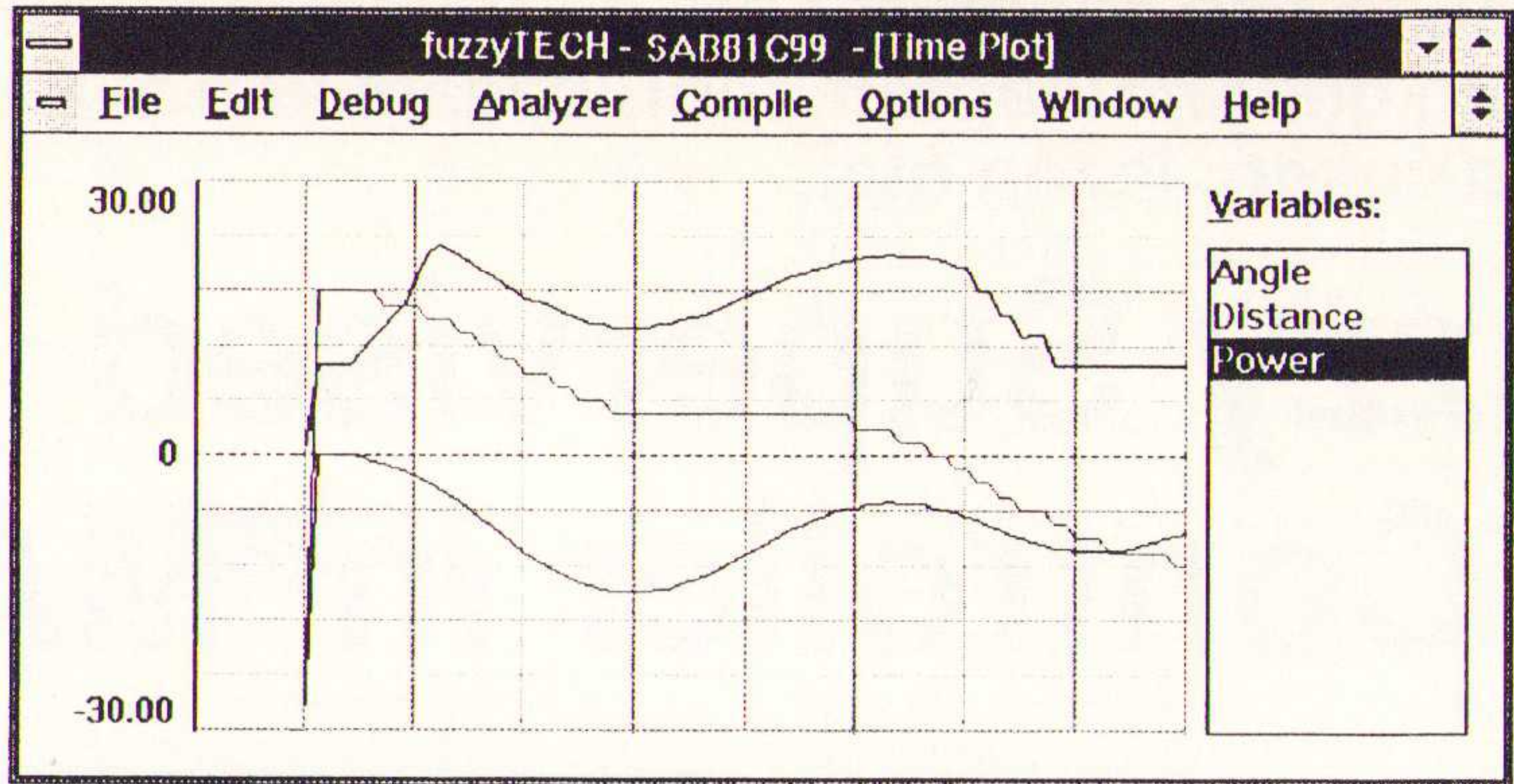


Emulatie-board



Seriële interface naar de data-transmissie

Fuzzy-ontwikkelings-tool



fuzzyTECH - SAB81C99

Spreadsheet Rule Editor

#	IF		THEN	
	Angle	Distance	DoS	Power
1	zero	far	<input type="checkbox"/> 1.00	pos_medium
2	neg_small	far	<input type="checkbox"/> 1.00	pos_high
3	neg_small	medium	<input type="checkbox"/> 1.00	pos_high
4	neg_big	medium	<input type="checkbox"/> 1.00	pos_medium
5	pos_small	close	<input type="checkbox"/> 1.00	neg_medium
6	zero	close	<input type="checkbox"/> 1.00	zero
7	neg_small	close	<input type="checkbox"/> 1.00	pos_medium
8	pos_small	zero	<input type="checkbox"/> 1.00	neg_medium
9	zero	zero	<input type="checkbox"/> 1.00	zero
10				

Fig. 4 Het online-debugging-concept van de SAE 81C99 is voor de CPU volledig transparant. Een op de regelaar aangesloten online-visualisering heeft geen invloed op het vermogen van de processor. Het programma van de host-CPU heeft daarom geen debug-ondersteunende functies voor de regelaar te bevatten.

Belangrijk bij de ontwikkeling van Fuzzy-regelaars is dat het procesverloop en de reacties van de regelaar in het systeem kunnen worden gevisualiseerd en dat regels en lidmaatschapsfuncties interactief kunnen worden gewijzigd (fig. 4). Bij regelingssnelheden van 30 - 50 µs kan de host-CPU niet met additionele debugging-taken worden belast, omdat dit te zeer ten koste zou gaan van het vermogen van het systeem in de testmodus. Daarom is het online-debugging-concept van de SAE 81C99 voor de CPU geheel transparant. Een op de regelaar aangesloten online-visualisering heeft dus geen invloed op het vermogen van de processor. Het programma van de processor heeft daarom ook geen debug-ondersteunende functies voor de regelaar te hebben. Daarmee is voor wat de overgang van het ontwikkelingsprogramma naar het serieprogramma betreft een belangrijke bron van moeilijk te traceren fouten geëlimineerd.

Voor de ontwikkeling van de Fuzzy-regelaar is een emulatie-printplaat beschikbaar, die, evenals de emulatie-printplaat van een CPU, dezelfde functies als de Fuzzy-coprocessor heeft.

De emulatie-printplaat communiceert via een asynchrone, seriële interface met de ontwikkelingssoftware op de PC. Daarmee kunnen in- c.q. uitgangen worden "getriggerd". Alle resultaten kunnen grafisch worden weergegeven. Alle relevante interne waarden, bijvoorbeeld het gewicht van de regels, kunnen worden gecontroleerd. Terwijl de Fuzzy-coprocessor actief is, kunnen regels en lidmaatschapsfuncties worden gewijzigd en op de ontwikkelings-printplaat worden geladen.

Fuzzy-coprocessor ook beschikbaar als macrocel

De kern van de Fuzzy-coprocessor kan als periferie-module op de SIECO51- en 80166-controllers worden aangebracht. Omdat de Fuzzy-regelaar niet veel ruimte in beslag neemt, kan hij samen met het Knowledge-Base-geheugen op één chip worden ondergebracht. De grootte van het geïntegreerde Knowledge-Base-geheugen kan daarbij aan de wensen van de klant worden aangepast. Aangezien bij een controller-implementatie de Fuzzy-coprocessor via

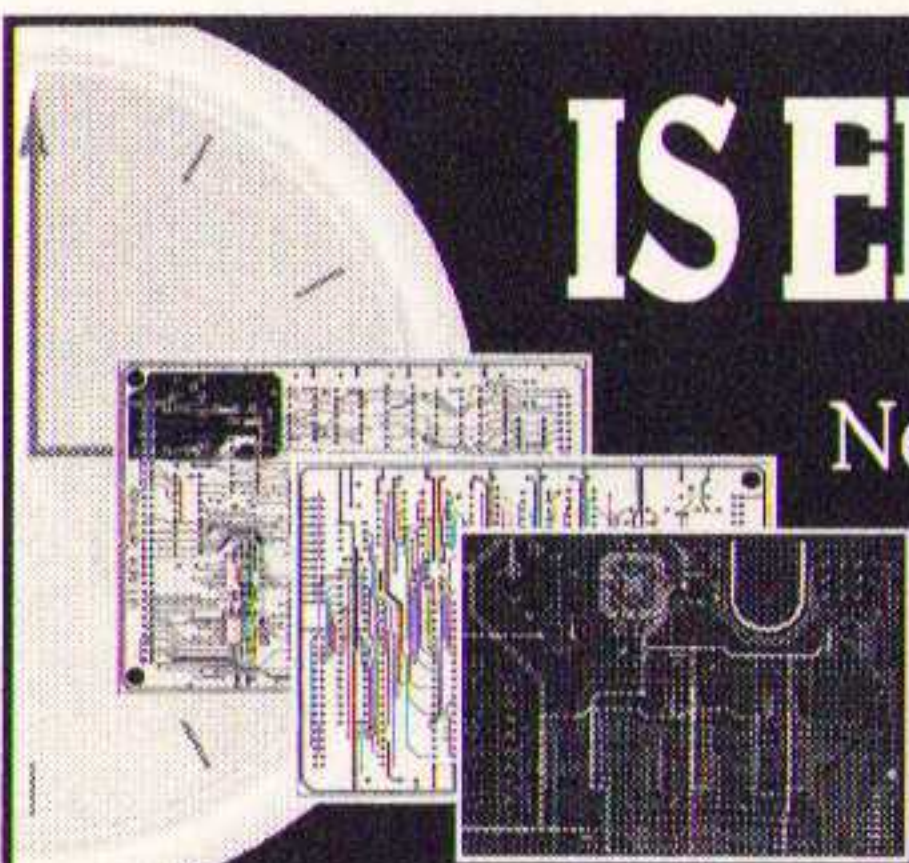
de interne CPU-bus wordt aangesloten, zijn er geen externe aansluitingen nodig. Alleen in de bondout-versie van de klantspecifieke controller is de KBM-interface voor de ontwikkeling van de regelaar beschikbaar. Het emulatieconcept en de ontwikkelingsomgeving kunnen daarmee ook voor de in een controller geïntegreerde Fuzzy-coprocessor zonder beperkingen worden gebruikt. Optioneel kan de KBM-interface ook direct bij de andere producten worden geleverd.

Omdat het stroomverbruik in controller-applicaties altijd een kritisch gegeven is, is in de SAE 81C99 een automatische power-down-modus geïmplementeerd, die steeds wordt geactiveerd, wanneer de berekening is afgesloten. In deze modus zijn alle interne klokpulsen, met uitzondering van de oscillator-klokpuls, uitgeschakeld.

Martin Klimke is sinds acht jaar bij Siemens werkzaam op het gebied van de logica- en architectuur-ontwikkeling voor geïntegreerde schakelingen. In de afgelopen twee jaar was het zwaartepunt van zijn werkzaamheden de ontwikkeling van de SIECO51-controllers. Momenteel is Klimke projectleider van de Fuzzy-coprocessor-ontwikkeling en leider van de groep IC-ontwikkeling.

IS EEN AUTOROUTER BETER DAN EEN PRINTONTWERPER?

Nee! Autorouters zijn weliswaar sneller, maar een goede printontwerper met een krachtig CAD-systeem is kwalitatief beter



ULTIBOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

Verkrijgbaar van een Low-cost DOS tot een 32 bit PC en SUN versies met onbeperkte ontwerpcapaciteit. In het bijzonder de REAL-TIME eigenschappen spreken de professionele ontwerper aan. Met ruim 10.000 gebruikers wereldwijd behoort ULTIBOARD tot de toonaangevende EDA-systemen. Vraag de gratis demodisk

ULTIMATE
TECHNOLOGY

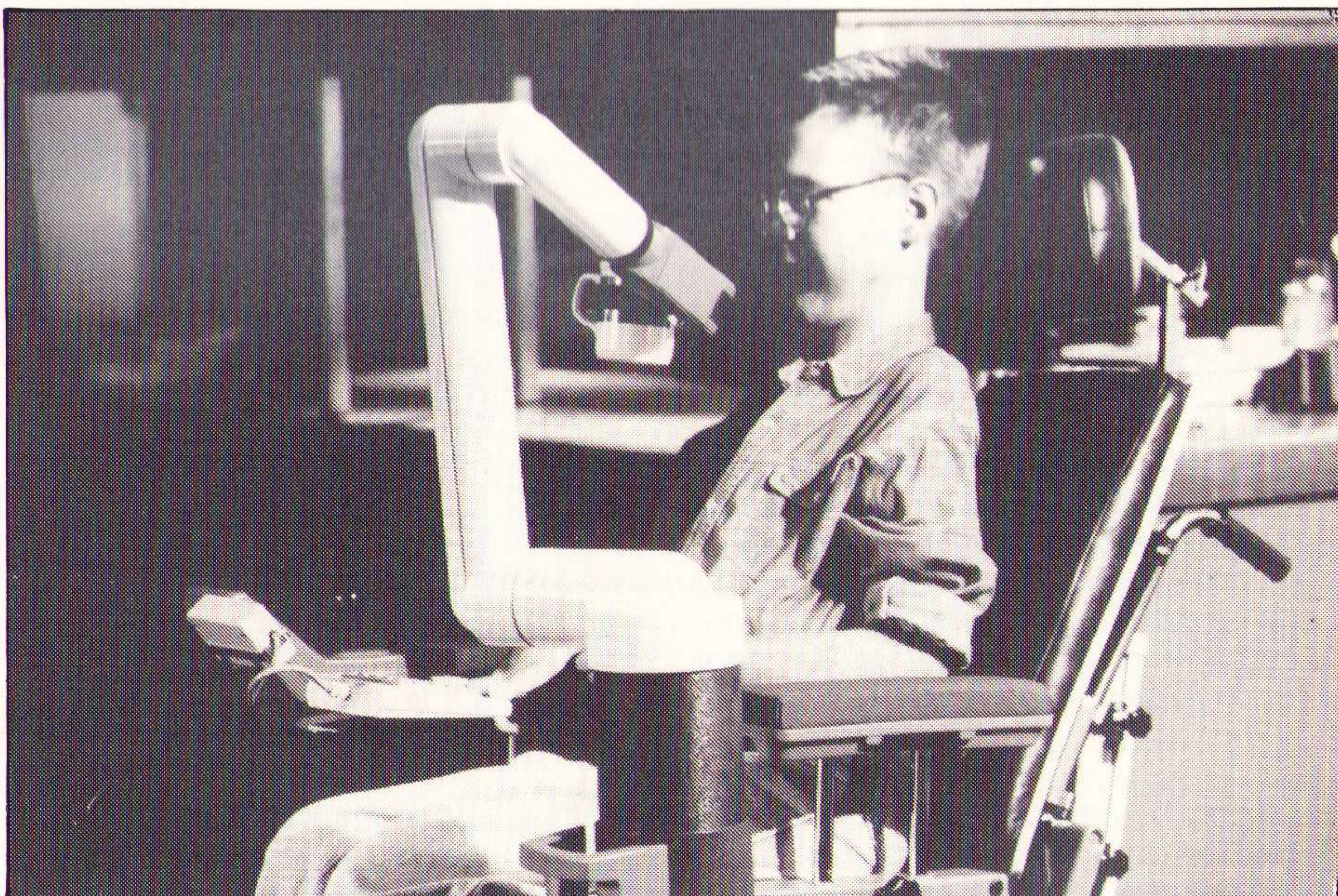
(NL) Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden • Tel. 02159-44444 • Fax -43345
(B) Kard. Mercierplein 1 • 2800 Mechelen • Tel. 015-401895 • Fax -401879

VAN CONCEPT TOT PLOT IN ÉÉN DAG

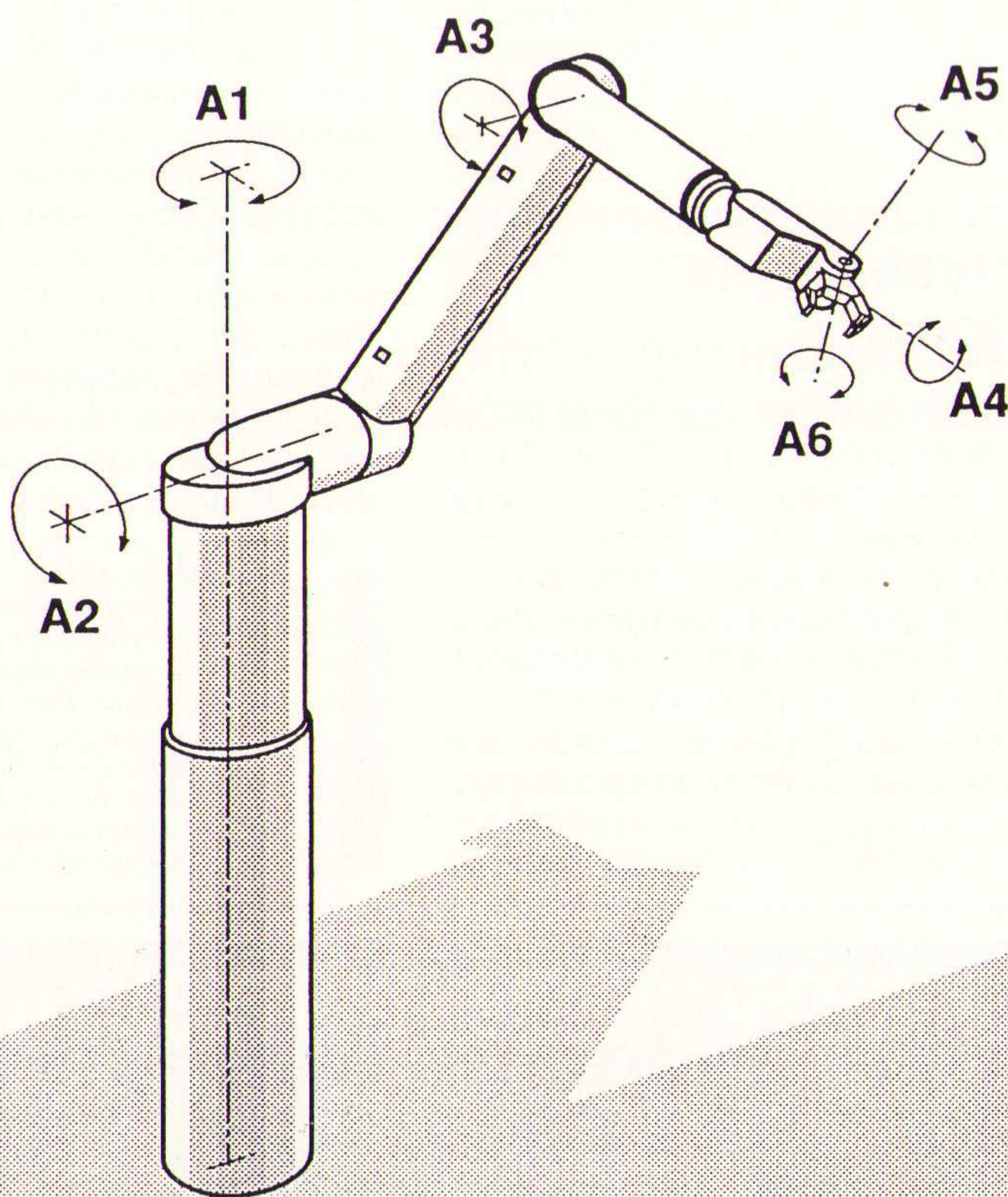
MANUS is een robotarm die geïnstalleerd kan worden op een rolstoel en als zodanig gehandicapten behulpzaam kan zijn bij diverse handelingen zoals eten, drinken, lezen etc.

Fuzzy Supervised PI Controller in 'MANUS'

Deze robotarm is ontwikkeld door IRV en TNO-TPD en is in productie bij Exact Dynamics B.V. in Zevenaar. In 'MANUS' is Fuzzy Logic toegepast om te compenseren voor problemen die optreden bij bepaalde bewegingen van de arm. In het kader van de 'PROFUZ'-Demo-Projecten heeft het CME financieel bijgedragen aan dit project. De ervaringen die bij dit project zijn opgedaan kunnen hierdoor beschikbaar worden gesteld aan het Nederlands Midden- en Klein Bedrijf.



Afb. 1 Overzicht 'Manus'.



'MANUS'

Zoals op de foto te zien is bestaat 'MANUS' uit een aantal armsegmenten die door middel van gewrichten ten opzichte van elkaar roteerbaar zijn. Enigszins vergelijkbaar met bovenarm, onderarm, hand, schouder-, elleboog- en polsgewricht. De motoren die al deze gewrichten aandrijven zijn geplaatst in de basiskolom. Via een ingewikkeld stelsel van tandwielen, tandriemen en holle assen worden de gewrichten aangedreven. Hierbij moet worden opgemerkt dat het niet zo is dat voor ieder gewricht een eigen motor is toegepast. Dit zou teveel mechanische overbrengingen met zich meebrengen en dat zou de arm zeker zwaarder en groter hebben gemaakt.

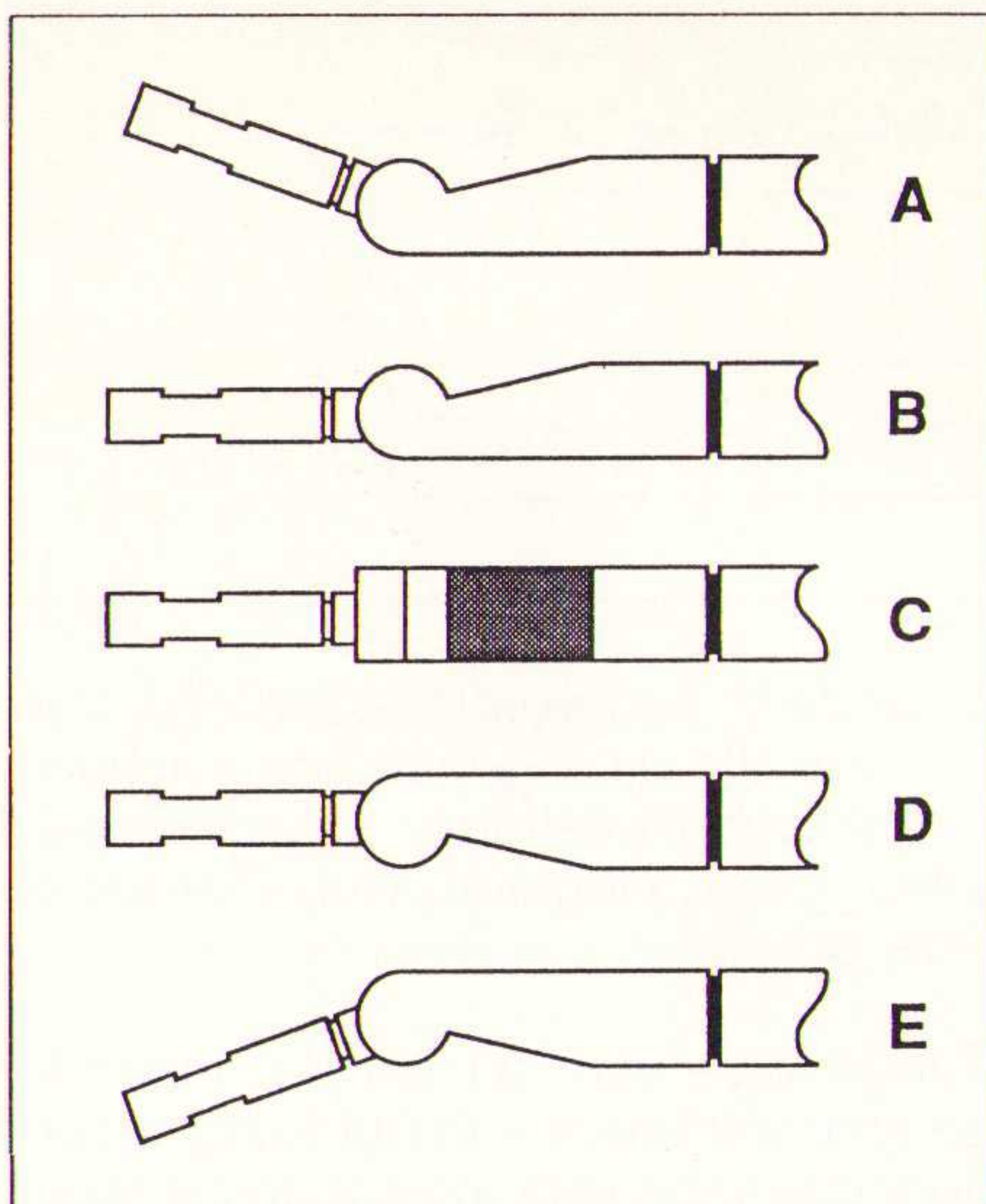
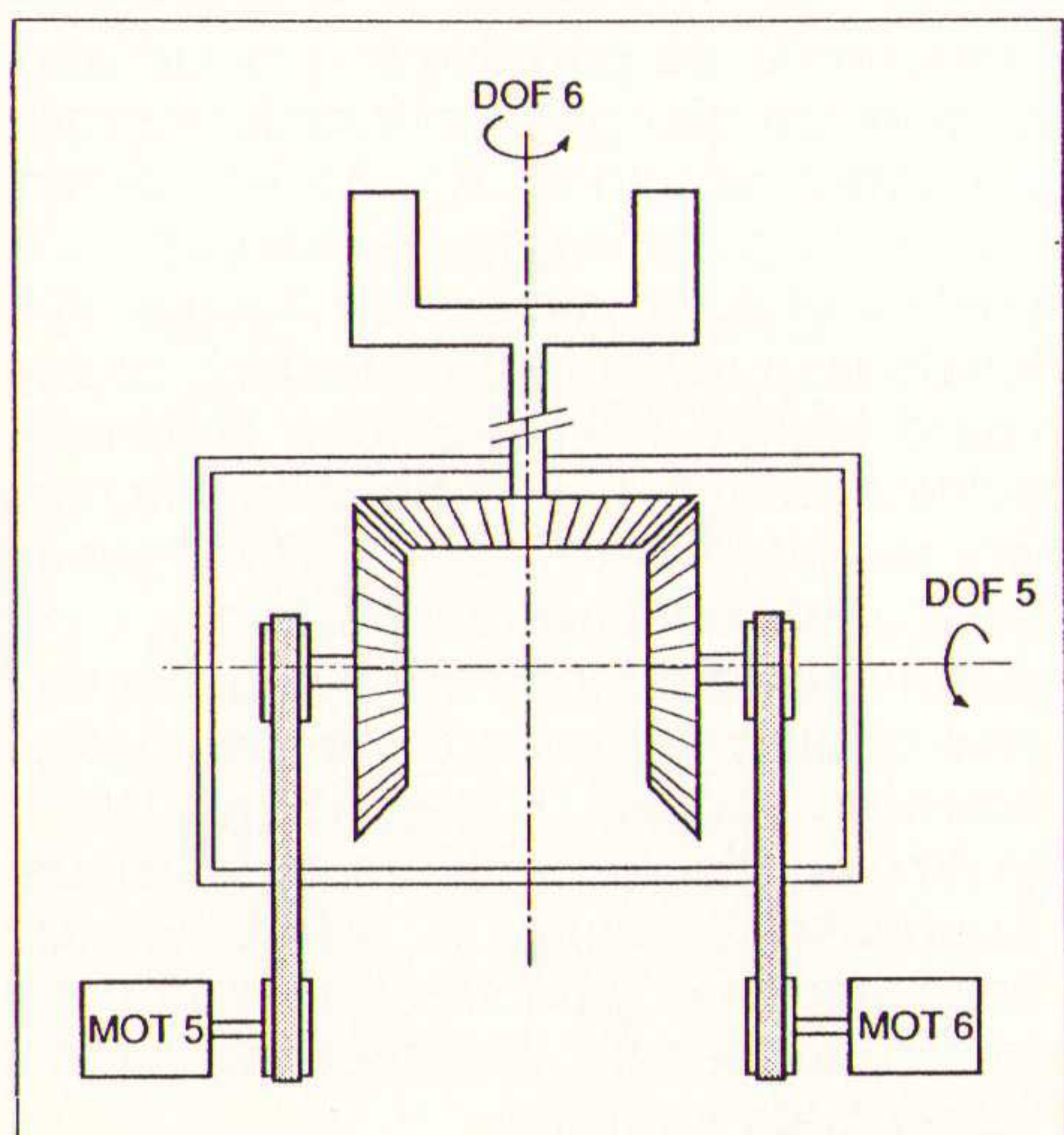
Om een voorbeeld te geven: Motoren 5 en 6 verzorgen de bewegingen van gewrichten A5 en A6. Gewricht A5 is verantwoordelijk voor de zwaai van de pols, gewricht A6 is de rotatie van de grijper. Wanneer alleen gewricht A5 moet worden bewogen moeten motoren 5 en 6 met gelijke snelheid in gelijke richting draaien. Wanneer alleen gewricht A6 moet worden bewogen moeten beide motoren met gelijke snelheid in tegengestelde richting draaien. In principe hebben alle gewrichten een onbeperkte bewegingsvrijheid. Hierdoor

belemmert de mechanica de bewegingen van 'MANUS' zo min mogelijk. Alleen A5 heeft een beperking: dit gewricht mag niet overstrekt worden. Een dergelijke mechanische structuur kan helaas niet bestaan zonder fenomenen als speling, rek en wrijving. Daar ligt dus een niet-te-verwaarlozen bron van problemen op de loer. Maar daarover later meer. Tevens dient te worden opgemerkt dat bewegingen van gewrichten gevolgen hebben voor alle gewrichten die zich verder op de arm bevinden. Vergelijk dit met een persoon die een kopje koffie in zijn hand houdt. Wanneer deze persoon zijn ellebooggewricht zou verdraaien dan zou dat kwalijke gevolgen hebben voor de stand van zijn hand. We hebben hier dus te maken met een complex stelsel van gewrichten waarbij de meest eenvoudige beweging van de grijper een zaak is waarbij alle 6 gewrichten betrokken zijn.

Door de vele gewrichten is het mogelijk 'MANUS' in alle mogelijk posities te manoeuvreren. Hierdoor wordt het mogelijk 'MANUS' voor vele taken te gebruiken. In een straal van 80 cm kan 'MANUS' allerlei zaken pakken (van tafel, uit een rek) en in elke stand door de ruimte bewegen. 'MANUS' wordt bediend met behulp van een Cartesisch coördinatenstelsel. Dit houdt in dat de bediener de gehele robot bestuurt door naar de grijper te kijken en middels knoppen of joystick zorgt dat die in X, Y of Z richting gaat bewegen. De bediener heeft dus alleen met de grijper te maken, het trajectalgoritme van 'MANUS' zoekt zelf wel uit hoe de bewegingen van de verschillende armsegmenten op elkaar afgestemd dienen te worden.

Voor het verrichten van handelingen die voor de mens eenvoudig zijn moeten soms complexe bewegingen worden gemaakt. Een voorbeeld is de beweging die dat kopje koffie van de tafel omhoog optilt. Hierbij moet het kopje uiteraard weer volkomen recht gehouden worden. Bij deze handeling zijn

Afb. 2 Differentieel gewrichten A5 en A6.

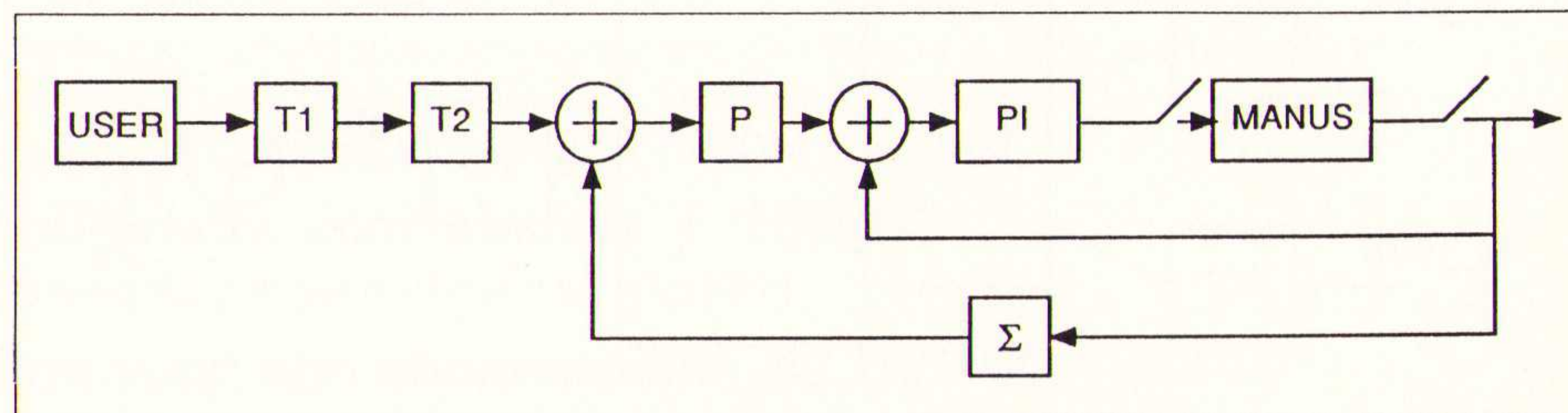


Afb. 3 Beweging door een singulier punt.

maar liefst 6 gewrichten betrokken. Grofweg 3 gewrichten verrichten de beweging omhoog (Afbeelding 2: A1, A2 en A3). De 3 andere gewrichten zijn in beweging om het kopje koffie horizontaal te houden (A4, A5 en A6). Dit laatste kan soms aanleiding geven tot problemen. Doordat gewricht A5 niet overstrekt mag worden moeten andere gewrichten soms heel hard roteren om het kopje koffie goed horizontaal te houden. Afbeelding 3 geeft een voorbeeld van een dergelijke beweging. Deze beweging wordt in drie fasen afgehandeld. De eerste fase beweegt de onderarm totdat ze gestrekt is (Afbeelding 3: A en B). De tweede fase (B, C en D) verzorgt een rotatie van de onderarm om zijn as. In deze fase wordt een zogenaamd singulier punt gepasseerd. Dit is een punt waar een bepaald segment van de robotarm een rotatie van 180° moet maken om de verdere beweging van de grijper mogelijk te maken. Hierna kan de derde fase (D en E) beginnen want de weg is vrijgemaakt om de beweging verder af te maken. Op zichzelf geen probleem. Als alle gewrichten hun eigen directe aandrijving hebben. Maar, de motoren bevinden zich een eind verwijderd (in de kolom) en daarnaast worden om diverse redenen een aantal gewrichten middels differentiële overbrengingen door gemeenschappelijke motoren aangedreven.

Bij bewegingen van zo'n gewrichtencombinatie komt het er dus zeer op aan

Afb. 4 Control Structure Joint.



dat beide motoren juist worden aangedreven, want anders zou wel eens een heel andere beweging het resultaat kunnen zijn. Bijvoorbeeld: Gewricht A5 moet aangestuurd worden zonder dat de stand van gewricht A6 verstoord wordt. Hiertoe moeten motoren M5 en M6 draaien met een snelheden die precies gelijk doch tegengesteld gericht zijn. Motoren M5 en M6 mogen dan wel op de juiste wijze worden aangestuurd, maar door de onvoorzienbare effecten speling, rek en wrijving traden juist hier de problemen op. Door mechanische verschillen in de overbrengingen van de motoren ontstaan dus de ongewenste bewegingen.

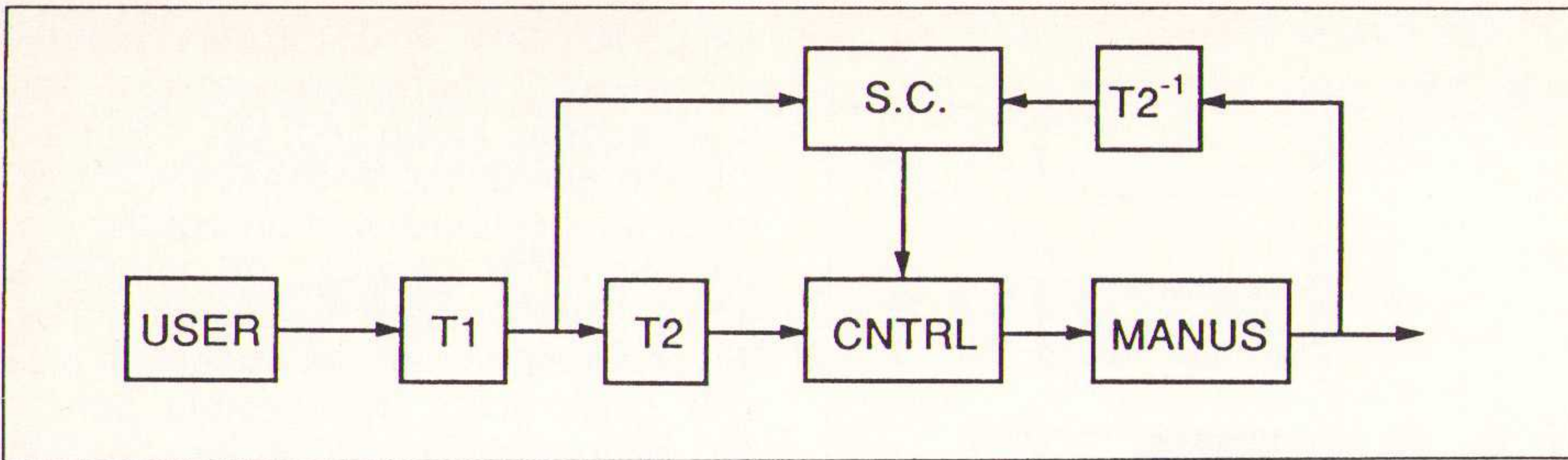
'MANUS' besturingsstructuur

Afbeelding 4 toont de originele structuur van de besturing van een gewricht in 'MANUS'. De gebruiker specificeert de gewenste coördinaten van de positie van de grijper (X, Y en Z). In T1 worden deze coördinaten getransformeerd naar gewrichtcoördinaten (A1 .. A6). T2 verzorgt de transformatie naar motor-coördinaten: de setpoints voor de motor controllers. Een motor controller bestaat uit een proportionele regelaar voor de positie en een proportioneel/integrerende regelaar voor de snelheidslus van de motor. Het integrerende deel is noodzakelijk om de wrijving van de diverse overbrengingen te overwinnen.

Supervisory Control Module in Fuzzy Logic

Om nu te compenseren voor de verstoringen die optreden bij bewegingen in de buurt van het singuliere punt is om de originele PI regelaars is een extra schil geplaatst. Hierin bevindt zich de fuzzy supervisor. Deze heeft tot taak afwijkingen in de bewegingen te detecteren en ervoor te corrigeren. Als correctie wordt aan de PI regelaar het setpoint van de snelheidslus aangepast. Afbeelding 5 toont nu de besturing van 'MANUS' met Fuzzy Supervisor. Deze supervisor is een klein kennisstelsel waarin positioneringsfouten in de gewrichten worden gedetecteerd en waarin een beslissing wordt genomen over een extra snelheidsactie die moet worden toegepast.

Deze Supervisory Control Module heeft twee ingangparameters:



Afb. 5 Control Structure Joint Fuzzy Supervised.

e_{joint} : fout in het gewricht (positie gespecificeerd - positie gemeten),
 δe_{joint} : verandering in e_{joint} ($e_{joint(n)} - e_{joint(n-1)}$).

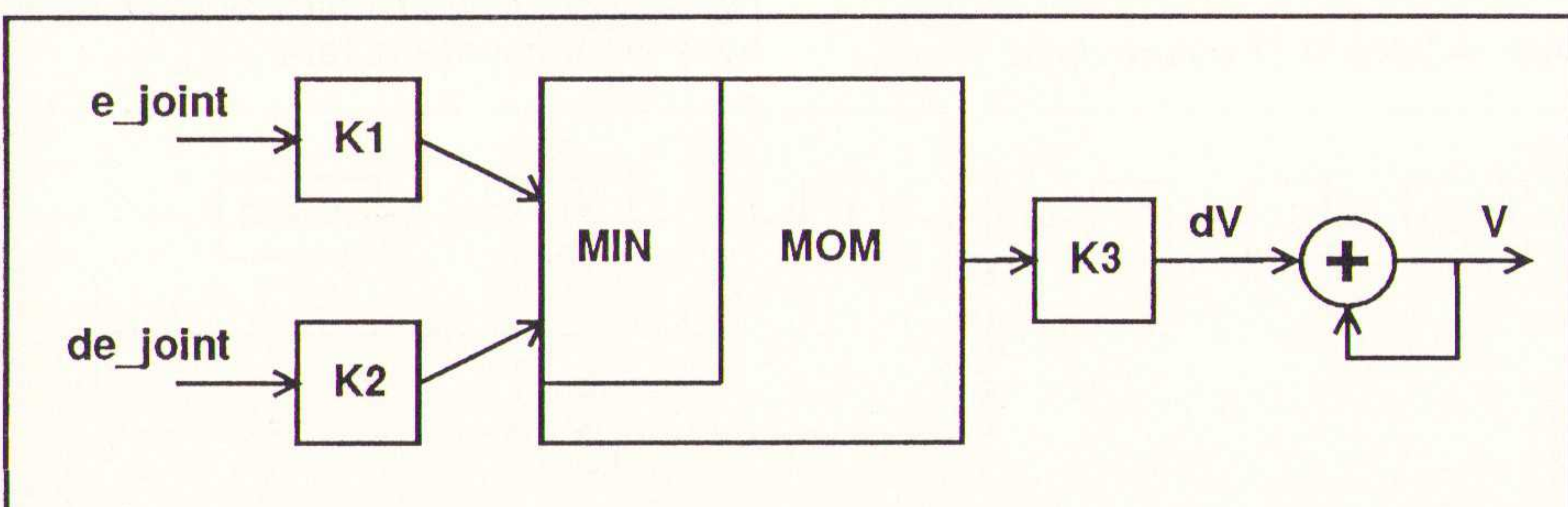
Als uitgangsparemeter wordt een extra snelheidsactie van het betreffende gewricht aangestuurd.

V_{add} : extra V

Afbeelding 6 toont het schema van de fuzzy supervisor. Hierin is duidelijk te zien dat de twee ingangsparemeters zijn vertaald in een aantal genormeerde fuzzy sets. Dit wil zeggen dat alle membershipfunctions bestaan uit dezelfde gelijkbenige driehoeken. Met behulp van de MIN operator wordt de doorsnede van de fuzzy sets bepaald. Dit leidt tot de mate waarin bepaalde regels actief zijn. Als uitgangsparemeter is gekozen voor een aanpassing van de extra snelheidscomponent. Gebleken is dat regelingen gebaseerd op "een beetje sneller / een beetje langzamer" bijzonder robuust zijn. De uitgangsparemeter δV_{add} is weergegeven door een vijftal singleton-membershipfunctions. Met behulp van de MEAN OF MAXIMA methode wordt het gewogen gemiddelde van alle actieve regels berekend.

De versterkingsfactoren $K1$, $K2$ en $K3$ zijn gebruikt bij de optimalisatie van de fuzzy supervisor. Afbeelding 7 toont de genormaliseerde membershipfunctions zoals zij tijdens de ontwikkeling zijn toegepast. Beide ingangsparemeters hebben beiden dezelfde drie fuzzy sets gekregen. Negatief, Nul en Positief. De uitgangsparemeter wordt incrementeel aangestuurd. Dit wil zeggen dat het fuzzy proces een uitspraak doet over een verandering die V_{add} zou moeten ondergaan. Het fuzzy proces bepaalt een δV_{add} , waarna deze aan de be-

Afb. 6 Fuzzy Supervisor Control.



staande V_{add} wordt toegevoegd. Voor δV_{add} zijn vijf zogenaamde singleton-membershipfunctions gedefinieerd (Neg_groot, Negatief, Nul, Positief en Pos_groot).

Tengevolge van het feit dat beide ingangsparemeters van het fuzzy proces door drie vage verzamelingen zijn weergegeven beslaat het gehele werkgebied $3 * 3$ mogelijke toestanden van e_{joint} en δe_{joint} . Derhalve bestaat de regeling uit negen kennisregels in de vorm :

ALS $e_{joint} = \text{negatief}$ EN $\delta e_{joint} = \text{negatief}$ DAN $V_{add} = \text{Pos_groot}$

Het supervisory control proces verloopt in de volgende stadia.

2. Fuzzificatie. Ofwel: met behulp van de membershipfunctions de waarheidsgraden van de diverse fuzzy sets bepalen.

$\mu(e_{joint}=\text{negatief}) = ??$
 $\mu(e_{joint}=\text{nul}) = ??$
 $\mu(e_{joint}=\text{positief}) = ??$
 $\mu(\delta e_{joint}=\text{negatief}) = ??$
 etc.

3. Bepaling welke kennisregels in welke mate actief zijn (maximaal vier bij deze implementatie).

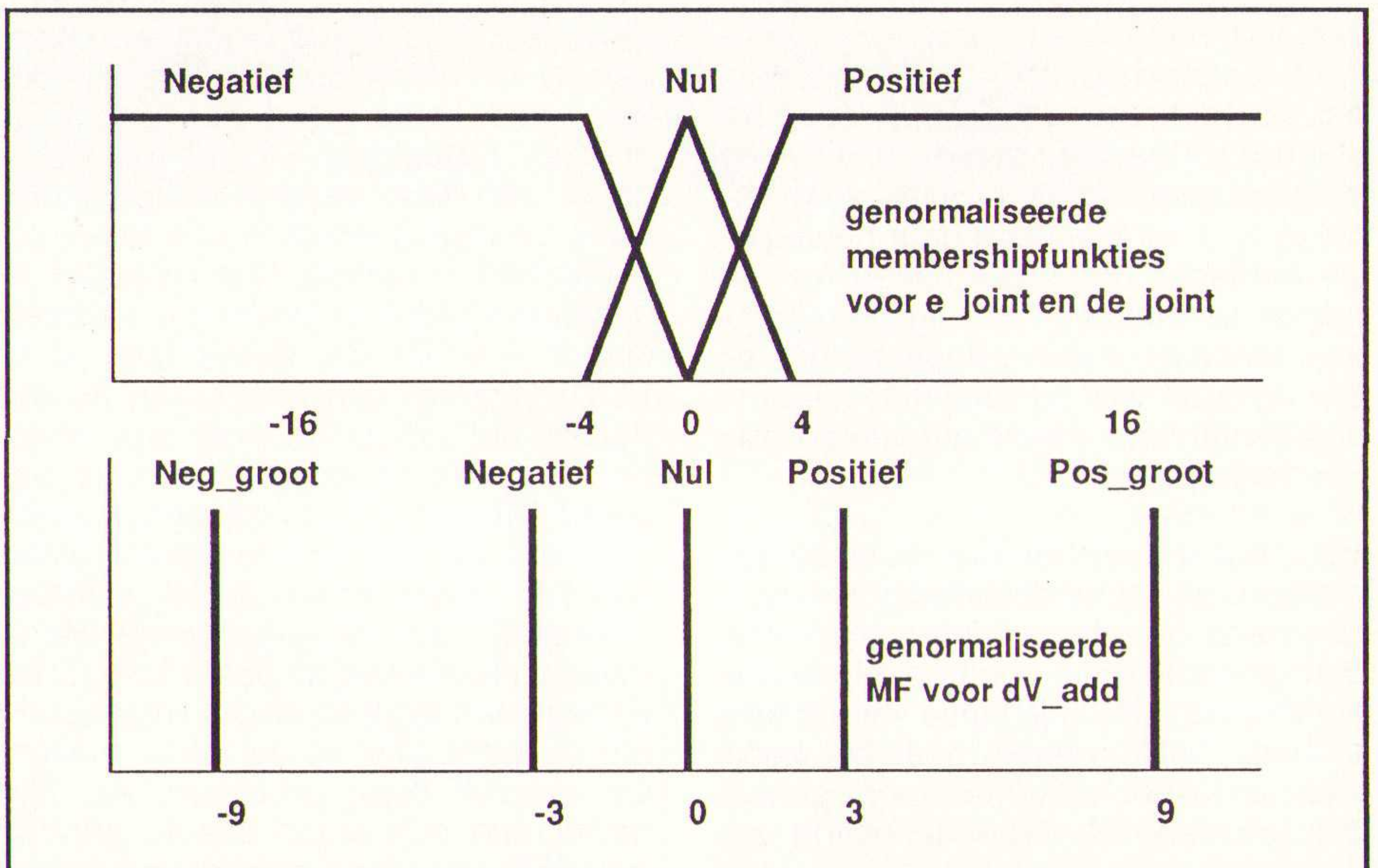
$\mu(\text{Regel}_1) = \text{MIN}(\mu(e_{joint}=\text{negatief}), \mu(\delta e_{joint}=\text{negatief}))$
 etc.

4. Defuzzificatie. Ofwel de berekening van de aan te sturen parameter δV_{add} . Dit geschiedt middels de MEAN OF MAXIMA methode (ook wel SINGLETON-methode genoemd). Hierbij wordt het gewogen gemiddelde van de actieve kennisregels berekend.

$\delta V_{add} =$

$$= \frac{\sum \mu(\text{Regel}_x) \cdot \text{consequent}(\text{Regel}_x)}{\sum \mu(\text{Regel}_x)}$$

5. $V_{add(n)} = V_{add(n-1)} + \delta V_{add}$




Afb. 7 Membershipfunctions.

1. Bepaling van de ingangsparemeter e_{joint} uit het verschil tussen de aange-stuurde positie (uit T1) en de gereali-seerde positie (uit T2⁻¹). Bepaling van de ingangsparemeter δe_{joint} uit het verschil tussen $e_{joint(n)}$ en $e_{joint(n-1)}$.

Optimalisatie

Gedurende de ontwikkeling is via een iteratief proces geëxperimenteerd met versterkingsfactoren $K1$, $K2$ en $K3$ om tot een zo minimaal mogelijke fout in de positionering te komen. Dit iteratief optimalisatieproces is automatisch uitgevoerd binnen MATLAB (een softwarepakket waarin o.a. simulaties kunnen worden uitgevoerd). De MATLAB simulatie heeft de beweging waarvoor de supervisor zou moeten compenseren vele malen uitgevoerd en de 'beste' waarden voor $K1$, $K2$ en $K3$ gezocht. In de uiteindelijke implementatie van de Supervisory Control in 'MANUS' zijn deze versterkingsfactoren uiteraard direct in de membershipfunctions van de Fuzzy Sets verwerkt.

AGENDA

DATUM	ACTIVITEIT	LOKATIE	
Januari			
8	Regionale computerbeurs	Haarlem (NL)	40-43 01 41
8-12	Leipziger Frühjahrsmesse	Leipzig (D)	20-5 75 20 55
15	Friese Nieuwjaars Computerbeurs	Leeuwarden (NL)	55-42 64 45
17-20	Leipziger Buchmesse	Leipzig (D)	20-5 75 20 55
19-21	Complexe Informatiesystemen	Amsterdam (NL)	20-6 23 30 94
22-23	Computerdagen voor Oost-Nederland	Zwolle (NL)	55-42 64 45
24-27	EUROMED	Leipzig (D)	20-5 75 20 55
28-30	Benelux Computer '94	Eindhoven (NL)	40-46 46 11
31-3/2	Telecomm. Software Arch. and Design	Garmisch-Parten (D)	46-1 22 1 75 70
31-3/2	Speech and Image Processing	Garmisch-Parten (D)	46-1 22 1 75 70
31-4/2	Frequency-Time Signal Processing	Garmisch-Parten (D)	46-1 22 1 75 70
31-4/2	Analog CMOS Circuit Design for SP	Garmisch-Parten (D)	46-1 22 1 75 70
Februari			
7-9	Neural Networks and Pattern Recog.	Garmisch-Parten (D)	46-1 22 1 75 70
7-10	Modern Telecommunications	Garmisch-Parten (D)	46-1 22 1 75 70
24-25	Information Economics	Amsterdam (NL)	20-6 23 30 94
Maart			
1-4	DIS '94	Utrecht (NL)	30-95 59 11
2-3	Software Automation 94	Kortrijk (B)	32-56 20 40 00
5	Computerbeurs voor het Noorden	Groningen (NL)	55-42 64 45
12	Regionale computerbeurs	Venlo (NL)	40-43 01 41
15-17	Beleid & Uitvoering '94	Utrecht (NL)	30-95 59 11
16-23	CeBIT '94	Hannover (D)	70-3 56 27 08
19	Regionale computerbeurs	Enschede (NL)	
21-24	Analog Circuit Des. Data Converters	Davos (CH)	46-1 22 1 75 70
21-24	FF, CF and NF Antenna Meas. Techn.	Davos (CH)	46-1 22 1 75 70
21-24	Cellular and PCS Communications	Davos (CH)	46-1 22 1 75 70
21-25	Modern Military and Commer. Radar	Davos (CH)	46-1 22 1 75 70
24-25	Combined Coding and Mod. Techn.	Davos (CH)	46-1 22 1 75 70
26	Gelderse Computerbeurs	Arnhem (NL)	55-42 64 45
28-30	Speech/Channel Coding/Mod. Techn.	Davos (CH)	46-1 22 1 75 70
28-31	Dig. Receivers Sat. and Mob. Comm.	Davos (CH)	46-1 22 1 75 70
28-31	Personal Communication Networks	Davos (CH)	46-1 22 1 75 70
April			
2-4	Cash and Carry Computerbeurs	Maastricht (NL)	55-42 64 45
7-23	Edinburg Intern. Science Festival	Edinburgh (GB)	44-31-5 56 64 46
8-10	Interexpo '94	Utrecht (NL)	40-46 46 11
9	Computer Expo Rotterdam	Rotterdam (NL)	55-42 64 45
9-14	Verkehr '94	Leipzig (D)	20-5 75 20 55
9-17	Leipziger Messe Auto Mobil Int.	Leipzig (D)	20-5 75 20 55
11-15	Het Instrument	Utrecht (NL)	2155-1 82 04
14-15, 21-22	Gedistribueerde Databases	Amsterdam (NL)	20-6 23 30 94
18-22	Satellite Communication Systems	Cambridge (GB)	46-1 22 1 75 70
20-21	VSAT Networks	Cambridge (GB)	46-1 22 1 75 70_f
25-29	Africa Telecom '94	Cairo (ET)	
27-28	EDIM & Multimedia '94	Kortrijk (B)	32-56 20 40 00

2965 radio test-set

Voor het testen van semafoons, portofoons, mobilfoons, autotelefoons levert Marconi een complete testomgeving.

Belangrijkste eigenschappen:

- full-duplex tot 1 GHz
- real-time spectrum analyzer met 80 dB dynamic range en tracking generator
- real-time audio (spectrum) analyzer
- 500 kHz digitale geheugen-oscilloscoop
- zes modulatiegeneratoren met vele toonsystemen
- Geheugenkaart en autorun faciliteit
- Ondersteuning van o.a. ATF-2/3, Trunking (o.a. Traxys), ATF-4 (GSM), POCSAG

Marconi
Instrumenten

Postbus 645

5000 AP TILBURG

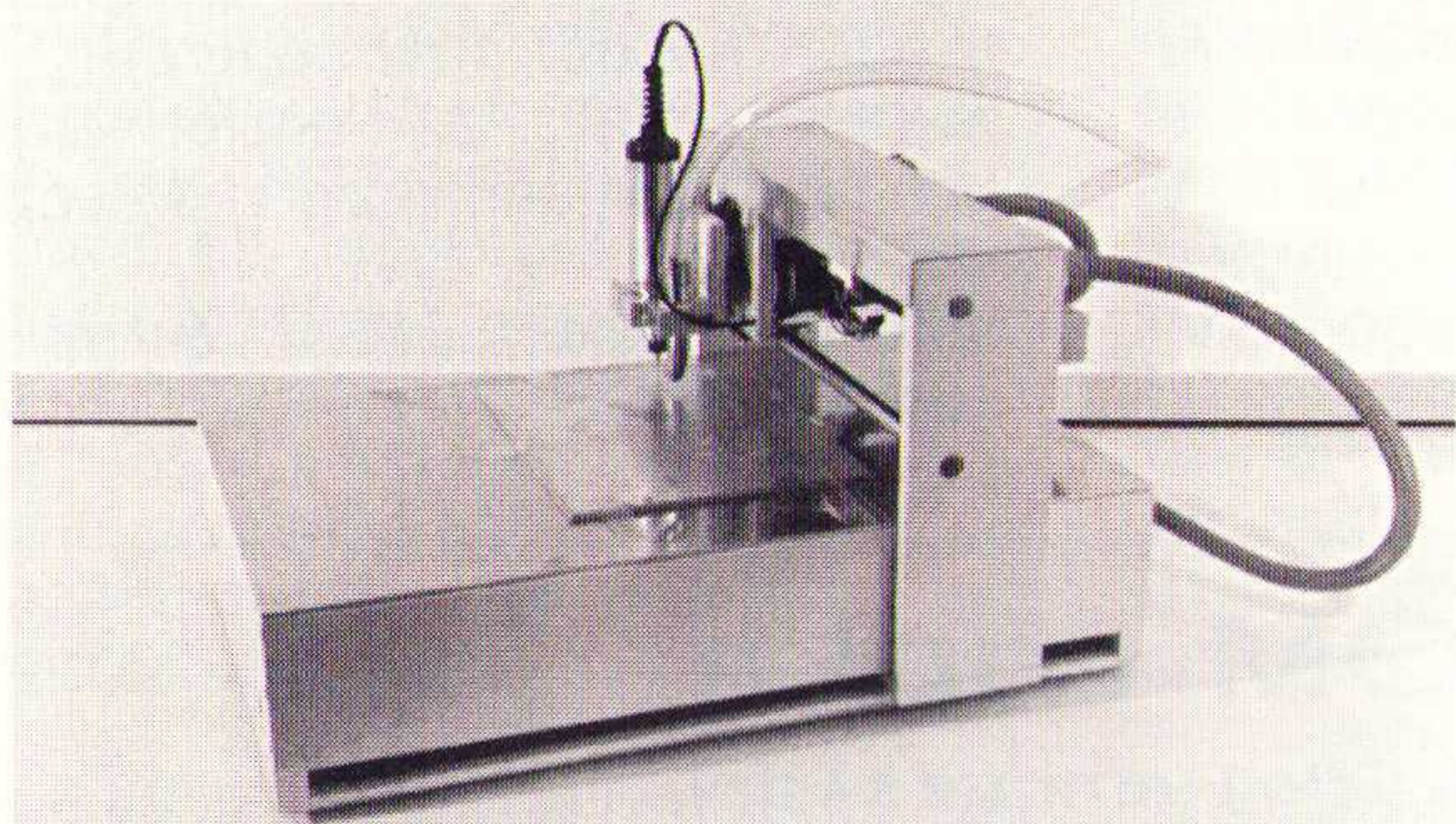
Telefoon 013 - 639540

Telefax 013 - 639663

digitale transmissie - communicatie-techniek - telematica - HF- en μ W-techniek

VOOR BEDRIJF EN HOBBYIST:

A4 PRINTBOORMACHINE



- Afmetingen : 450 x 320 x 220 mm (lxbxh)
 Boorbereik : 300 x 210 mm
 Snelheid xy : 150 mm/sec. (instelbaar)
 Snelheid z : 100 mm/sec. (instelbaar)
 Nauwkeurigheid : 0,05 mm.
 Spindel : 15000 omw/min.
 Spindel geschikt voor hardmetalen boren.
 Mogelijkheid tot stofafzuiging.
 Software : Aansturing met Excellon file, leading zero methode (Layol, Ultiboard). XYZ snelheden, acceleratie e.d. instelbaar.

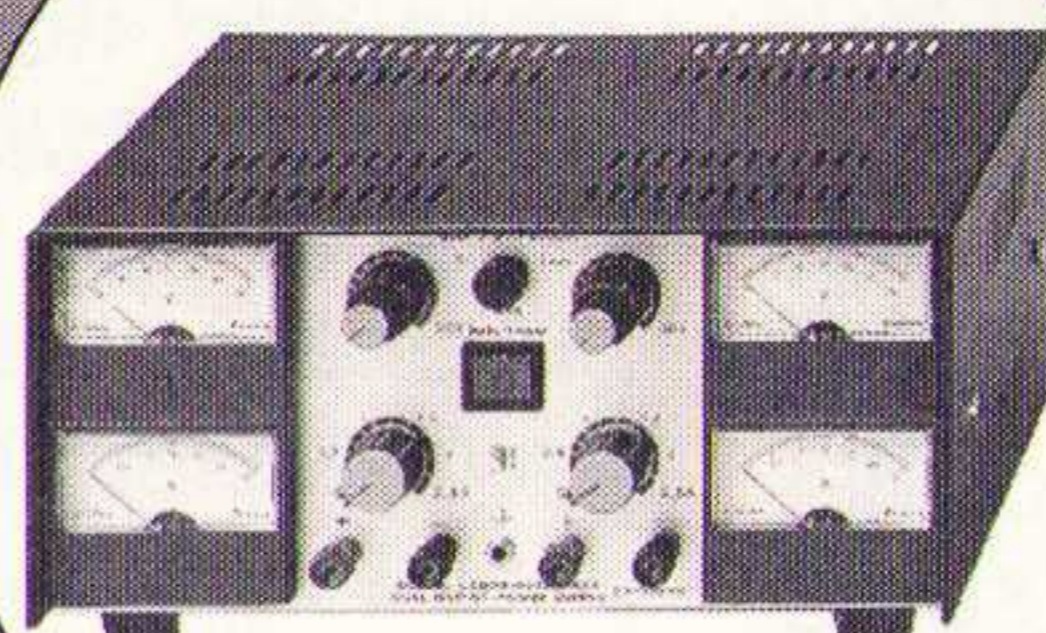
f 5950,-
excl. BTW

Goris
elektronika
Delft

Binnenwatersloot 18a
2611 BK Delft
Tel. 015-130 489
Fax 015-146 762

E & FLUKE

meet-
instrumenten



voedingen



Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier
 Samengevat in een overzichtelijke Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Stuur ons een fax als u hem nog niet heeft.

display
Elektronika

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

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

In het kader van het regelmatig aandacht schenken aan afstudeeropdrachten van MTS-ers, HTS-ers en hoger opgeleiden, komt hier het eerste afstudeeropdracht aan bod.

De EPROM-copier

Dit afstudeerproject is uitgevoerd door Marco Boot en Eric Remmerswaal, twee studenten van de Hogeschool Rotterdam en Omstreken (HR&O), in het kader van het vak Practicum Ontwerptechniek. De opdracht luidde het bouwen van een elektronische schakeling om ervaring op te doen met ontwerp pakketten, zoals bijvoorbeeld OrCad en UltiBoard. De opdracht omvatte alle stadia van het ontwerpen van een apparaat, van idee tot en met de behuizing en software.

Er is gekozen voor een EPROM-copier na het lezen van een (minder praktisch) artikel over een EPROM programmer in één van de elektronikabladen. De beide studenten hebben zich de volgende eisen opgelegd:

- hij moet als stand-alone werken;
- hij moet kunnen kopiëren en vergelijken;
- hij moet verschillende groottes EPROM's aankunnen;
- hij moet zeer eenvoudig te bedienen zijn;
- IC-voeten moeten spanningsloos zijn in rust;
- eventueel mogelijkheid tot leegtest.

De meeste EPROM-programmers moeten worden aangesloten op een computer en hebben dientengevolge software nodig. Deze programmatuur moet wederom worden geïnstalleerd. Dit betekent dat de gebruiker aan een bepaalde werkplek is gebonden en dat hij/zij ook enig inzicht in techniek en computers moet hebben om het systeem als zodanig te kunnen bedienen. Ook zijn er losse EPROM-programmers te koop die in één keer een aantal EPROM's (soms wel tot tien stuks) tegelijk kunnen kopiëren. Deze programmers zijn duur en meestal moeilijk in de bediening.

De EPROM-copier is specifiek bedoeld voor bedrijven die regelmatig kleine aantallen EPROM's moeten branden (programmeren). Het enige dat de gebruiker nodig heeft is een MASTER EPROM en een netspanningsaansluiting. De EPROM-copier werkt stand-alone en is daarom overal bruikbaar waar netspanning aanwezig is. Verder is er voor het gebruik geen technische kennis nodig.

De opzet van de copier

Bij het ontwikkelen van een eigen project is het vrijwel altijd noodzakelijk om modulair te werken: dus ook bij de EPROM-copier. Het modulair opbouwen van een project heeft een aantal

voordelen. Ten eerste is het ontwerpen van deelprinten makkelijker dan het in één keer ontwerpen van een gehele print. Ten tweede wordt het testen en eventueel wijzigen van een print, bij het optreden van fouten, eenvoudiger. Het derde voordeel van modulair ontwerpen is het feit dat de printen ook weer te gebruiken zijn voor andere toepassingen (denk bijvoorbeeld aan de voeding). De beide studenten hebben om bovenstaande redenen een drietal printen ontworpen. Het gaat hierbij om de voedings-, controller- en logicaprint.

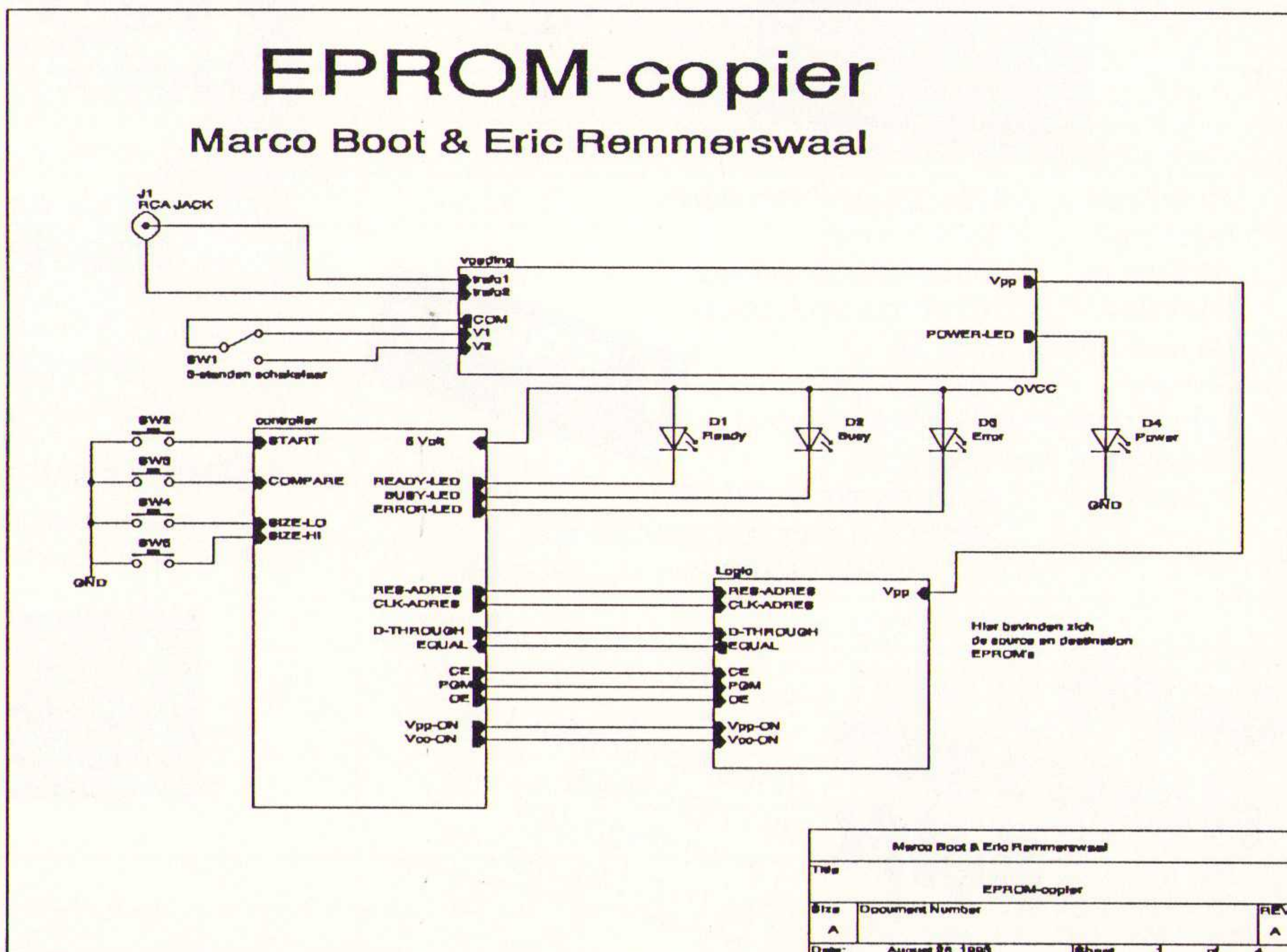
Na het bestuderen van de eigenschappen van verschillende EPROM's bleek dat het opbouwen van de copier met logische poorten moeilijk zou worden. Zeker als in het schema een ontwerpfout blijkt te zitten. Om die reden is er voor gekozen een microcontroller op te nemen in het schema. De copier kan later dan nog gewijzigd worden door andere software te schrijven.

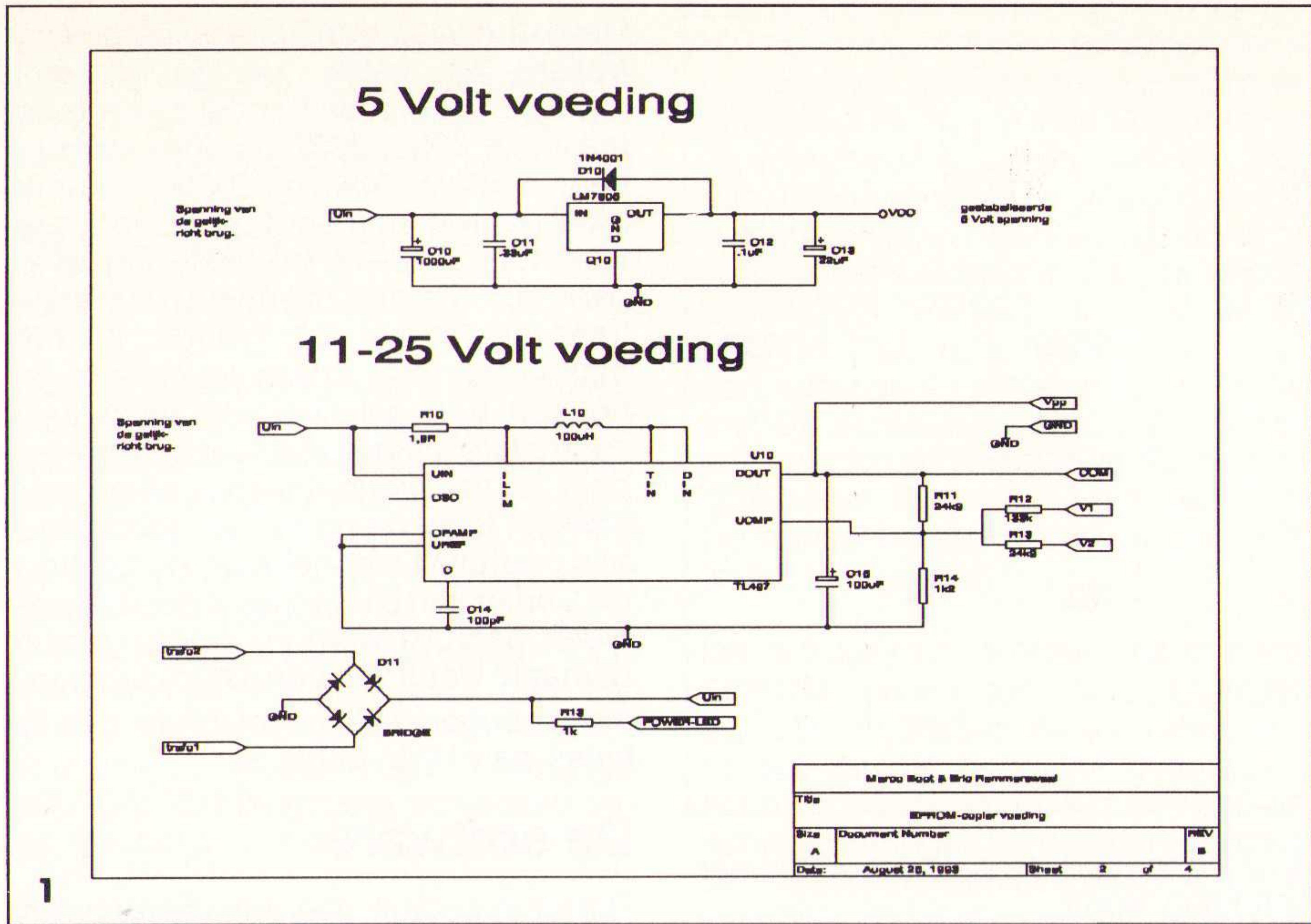
De voeding

Voor het voeden van de schakeling is een tweetal spanningen nodig. Zo hebben de TTL-chips en de microcontroller een spanning van 5 volt nodig. De EPROM wordt eveneens met 5 volt gevoed. Het verschil is echter dat dit component ook nog een hogere spanning nodig heeft als hij moet worden geprogrammeerd. Die spanning, de programmeerspanning, ligt tussen de 11 en 25 volt. De benodigde spanning is afhankelijk van de fabrikant en van het type EPROM. Wel zijn er een aantal standaardspanningen (zie verderop in dit artikel).

Een voeding begint met een transformator, daarvoor kunnen we kiezen uit een losse transformator en die in de behuizing opnemen, of gebruik maken van een externe (AC/DC) adapter. De externe adapter heeft een aantal voordelen boven een interne transformator:

- vaak goedkoper dan een losse transformator;
- minder vermogensdissipatie in de kast waardoor ventilatie niet nodig is;
- minder gewicht in de behuizing;
- zekering zit al in de transformator;
- geen 220 volt aanwezig in de copiers (dus veilig);
- adapter is ook bruikbaar voor andere toepassingen.





Zoals later zal blijken is een adapter nodig die 8 ... 12 V/1A kan leveren. De externe adapter wordt d.m.v. een connector aangesloten op de aansluitingen TRAF01 en TRAF02 in fig. 1. Ter beveiliging tegen ompoling is een brugcel opgenomen en wordt de spanning nog een keer afgevlakt door condensator C10. Door de brug en condensator wordt het ook mogelijk een AC/AC-adapter aan te sluiten.

De 5V-voeding

De 5 volt is de belangrijkste voedingsspanning. Hij wordt gebruikt om alle componenten te voeden. Het is vrij logisch dat die spanning goed stabiel moet zijn om geen storingen te veroorzaken. Voor standaard spanningen als de 5 volt zijn regulatoren beschikbaar zoals de LM7805 (zie fig. 1). De LM7805 heeft de volgende eigenschappen:

- ingangsspanning van 8 ... 35 Volt;
- uitgangsspanning van 5 volt;
- stroombegrenzing van 1 A;
- thermisch beveiligd.

De regulator kan vrijwel niet kapot. Het enige wat deze regulator kapot kan

$$P_{reg} = U_{reg} * I_{reg} = (U_{in} - U_{uit}) * I_{max} = (12V - 5V) * 1A = 7Watt$$

Gezien de maximale vermogensdissipatie zal de regulator gekoeld moeten worden. Het koelen kan gedaan worden met een koelplaat. De 5 Volt voeding kan een stroom tot 1A leveren wat meer dan voldoende is voor onze toepassing.

De programmeerspanning

Om een EPROM te kunnen programmeren moet een programmeerspanning aangelegd worden. Deze programmeerspanning (Vpp) zorgt ervoor dat de in-

krijgen, is een spanning op de uitgang die hoger is dan de spanning op de ingang. Dit kan optreden bij het afschakelen van de adapterspanning als de condensator C10 sneller leeg loopt dan condensator C13. Om die reden is dan ook een diode (D10) aangebracht over de regulator.

De ontstoorcondensatoren C11 en C12 zorgen ervoor dat de regulator niet kan gaan oscilleren. De condensatoren moeten zo dicht mogelijk bij de regulator op de print gemonteerd worden. De regulator LM7805 is gebaseerd op seriële stabilisatie, wat inhoudt dat de regulator in serie staat met de belasting. Het spanningsverschil tussen in- en uitgang staat over de regulator, waarin dan ook vermogen wordt gedissipeerd. Bij een ingangsspanning van 30 volt wordt er in de regulator 5x zoveel vermogen gedissipeerd als in de te voeden schakeling zelf. Er moet daarom een niet te grote ingangsspanning gebruikt worden. Dit is de reden dat de ingangsspanning tussen de 8 en 12 volt moet liggen. De vermogensdissipatie bij 12 volt ingangsspanning is (met maximaal 1 A) dan:

formatie 'ingebrand' wordt. Die spanning kan variëren van 12,5 Volt t/m 25 volt. De hoogte van de spanning is afhankelijk van de fabrikant en het type EPROM. Meestal wordt gebruik gemaakt van een hogere spanning die dan naar de gewenste spanning omlaag gebracht wordt, maar dat betekent dat de spanning die aanwezig moet zijn minstens 25 Volt moet zijn. Dat heeft weer consequenties voor de transformator. Die moet dan twee spanningen leveren (ook een voor de 5 Volt). Een eenvoudigere (en goedkopere?) oplossing is gebruik te maken van een schakelende voeding. Een schakelende voe-

ding van het type step-up (stapelconverter) kan een spanning leveren die hoger is dan de toegevoerde spanning.

Voor de copier is gebruik gemaakt van een TL497. Deze chip heeft alles in zich om de spanning omhoog te brengen. Met een paar weerstanden en een spoel is de schakeling klaar. (zie figuur 1)

De TL497 beschikt over de volgende eigenschappen:

- stroombegrenzing;
- mogelijkheid voor grote stromen (extra componenten benodigd);
- snelle transistor en diode intern;
- interne referentie spanning.

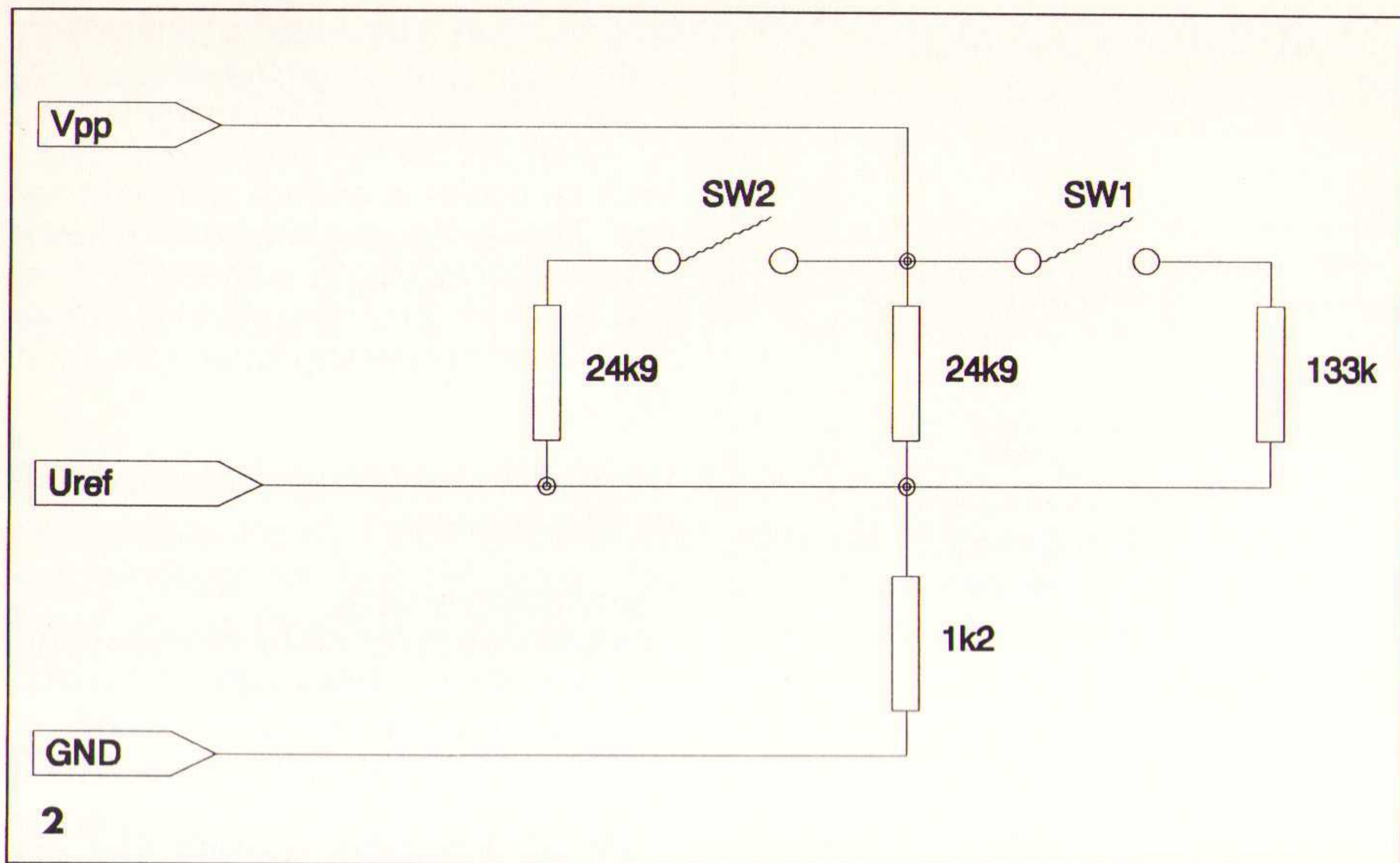
Voor de principiële werking van een schakelende voeding verwijzen we naar een artikel in de RB elektronica van juni 1993. De toegevoerde spanning is dezelfde als van de 5V-voeding. De stroom gaat door weerstand R10 die bepalend is voor de stroombegrenzing van de voeding. De spoel is altijd benodigd in een schakelende voeding, omdat daarin de energie gepompt wordt. Aan de uitgang is dan nog een afvlakcondensator (C15) opgenomen en een spanningsdeler voor de gewenste uitgangsspanning. Condensator C14 is bepalend voor de ON-tijd van de schakelende voeding.

Zoals reeds opgemerkt zijn verschillende programmeerspanningen nodig voor de verschillende typen EPROM's, de spanningsdeler voor de uitgangsspanning moet dus nog nader bekeken worden. De Weerstanden R11 en R14 vormen een spanningsdeler waarvan de middenaftakking naar de chip teruggaat. De TL497 probeert de uitgangsspanning zo te regelen dat op de middenaftakking een spanning staat van 1,2 volt (de referentie spanning daarvoor wordt intern opgewekt). Met een verhouding van 1:9 (van weerstanden R11 en R14) zal de schakelende voeding dus een uitgangsspanning proberen te realiseren van 12 volt.

De schakeling voor de verschillende spanningen is in figuur 2 nog op een andere manier getekend. SW1 en SW2 zijn twee contacten van een 3-standen schakelaar met een ruststand. De drie gewenste spanningen zijn:

- 12,5 volt;
- 21,0 volt;
- 25,0 volt.

Er is gekozen voor een spanningsdeler waarin altijd een stroom van 1mA blijft lopen, dit wordt gerealiseerd door tussen Uref en GND een 1k2 weerstand op te nemen. Met een weerstand tussen Vpp en Uref wordt dan de uitgangsspanning bepaald. In de leiding van de Vpp zijn nog een diode en een schakel-



transistor opgenomen die nog een spanningsval veroorzaken van 1Volt, waar-

door de formule voor de programmeerspanning wordt:

$$V_{pp} = 1,2V + (1mA * R_{Vpp-Uref}) - 1V$$

$$\rightarrow R_{Vpp-Uref} = \frac{V_{pp} - 0,2 Volt}{1mA}$$

Er kan nu gebruik gemaakt worden van een vaste weerstand waaraan een andere weerstand parallel geschakeld kan worden. Dit betekent dat de vaste weerstand (R11) overeen moet komen met de hoogste spanning, de 25 volt. De waarde van weerstand R11 wordt dan:

$$R11 = \frac{25 - 0,2 V}{1 mA} = 24,8 k \rightarrow 24,9 k (1 \%)$$

$$V_{pp} = 1,2 + (1mA * 24,9k) - 1 = 25,1 V$$

Om de lagere spanningen van 21 V en 12,5 V te verkrijgen kan dan een weerstand parallel geschakeld worden. De totale weerstandswaarden worden dan:
21 volt: 133 kOhm (%) --> 21,2 volt
12,5 volt: 24k9 (%) --> 12,6 volt

Berekening van de benodigde stroom

Uit de datasheets van verschillende EPROM-typen blijkt, dat de maximale programmeerstromen 50 mA is. Bij de maximale spanning van 25 volt wil dat zeggen dat de voeding een vermogen aan de EPROM moet leveren van:

$$P = U * I = 25 \text{ volt} * 50 \text{ mA} = 1,25 \text{ watt}$$

Uit de beschikbare gegevens over de TL497 blijkt dat deze een rendement heeft van ca 70%. Dat heeft de volgende gevolgen:

toegevoerde vermogen

$$P_{totaal} = \frac{P_{geleverd}}{\text{rendement}} = \frac{1,25}{0,7} = 1,8 \text{ Watt}$$

Vermogen in de TL497:

$$P_{intern} = P_{toegevoerd} - P_{afgeleverd} = 1,8 - 1,25 = 0,55W$$

Voor de benodigde stroom moet uitgegaan worden van de worst-case, in dit geval een voedingsspanning van 8 volt (Onder de 8 volt heeft geen nut omdat dan de 5 volt ook niet goed meer is).

$$I_{nodig} = \frac{P_{geleverd}}{U_{voeding}} = \frac{1,8 W}{8 V} = 225 \text{ mA}$$

De externe transformator zal in ieder geval een stroom van 225 mA moeten kunnen leveren voor de programmeerspanning.

De microcontroller

De microcontrollerprint vormt het hart van de copier, de controller (processor) bestuurt de gehele copier. Als microcontroller is een controller gekozen uit de 8035-serie. Deze serie bevat een zestal processoren te weten :

processor	BEREIK	int.ROM	RAM
8035	1k x 8	geen	64 x 8
8039	2k x 8	geen	128 x 8
8040	4k x 8	geen	256 x 8
8048	1k x 8	1k x 8	64 x 8
8049	2k x 8	2k x 8	128 x 8
8050	4k x 8	4k x 8	256 x 8

De instructieset van bovenstaande controllers zijn gelijk, ze zijn dan ook uitwisselbaar. In de handel zijn voornamelijk de 8035, 8039 en 8040 verkrijgbaar, de 8048, 8049 en 8050 zijn namelijk al geprogrammeerd bij de fabricage, waardoor ze alleen op bestelling leverbaar zijn. Ze zijn overigens wel bruikbaar omdat ze ook gebruik kunnen maken van een extern programmeergeugen. Er is gekozen voor deze reeks controllers omdat deze goed verkrijgbaar is, het programmeren ervan zeer efficiënt is en de processor geen poespas heeft wat niet gebruikt wordt. Voor de Copier kan elk van de bovenstaande typen gebruikt worden, omdat gebruik gemaakt wordt van een extern programmeergeugen en er niet meer dan 64 bytes aan RAM nodig is.

De software

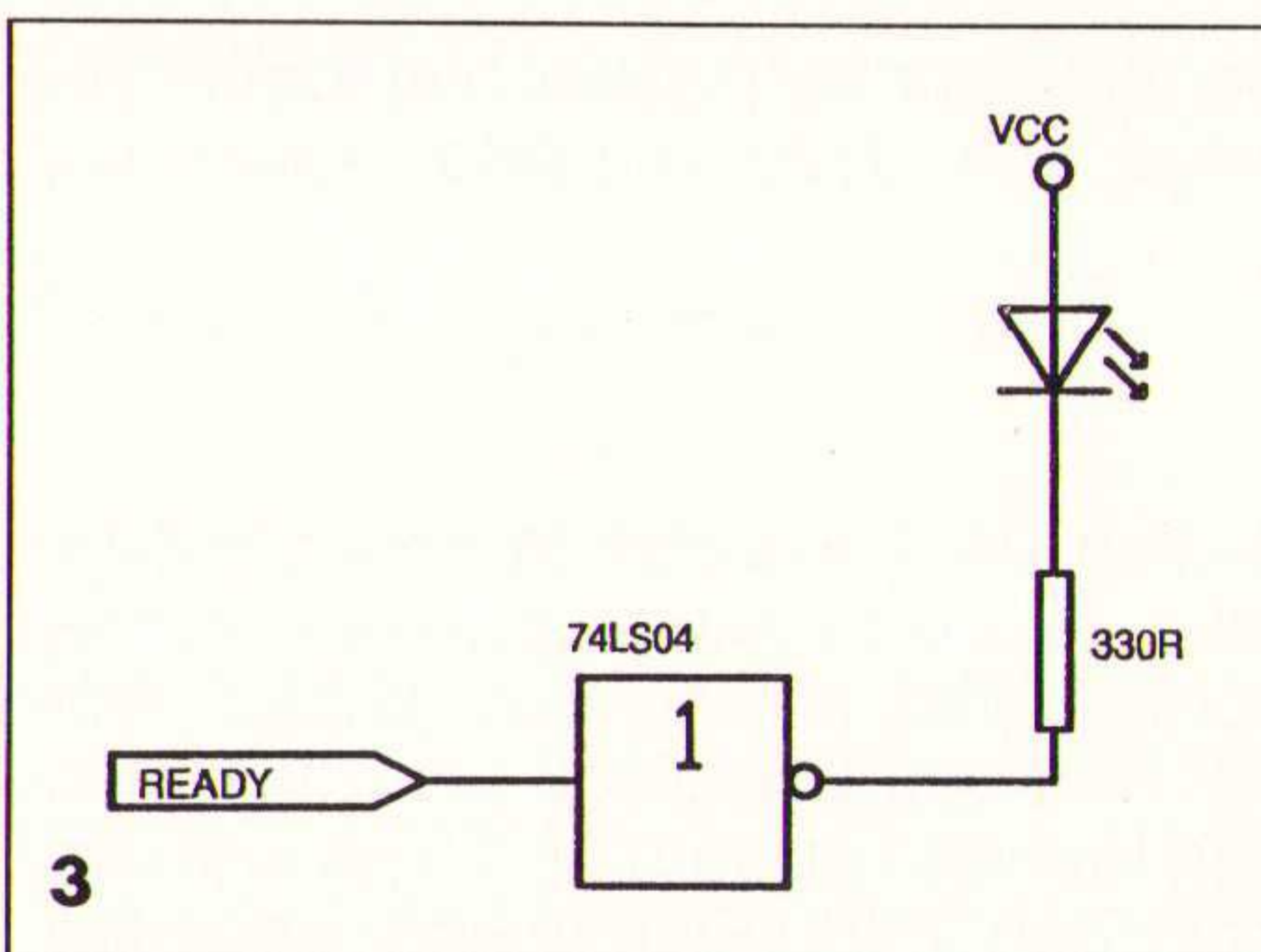
Door het gebruik van een microcontroller is het aantal poorten beperkt gebleven. Een nadeel is echter dat er software ontworpen moet worden. Het voordeel is echter wel weer dat de software gewijzigd kan worden en de copier zo geschikt gemaakt kan worden voor andere (E)EPROM's.

Een paar belangrijke eigenschappen van de software zijn:

- intelligent Programming mode;
- programmeertijd van 0,5 - 50 ms (automatisch);
- spanningsinschakeling met vertraging;
- error-routine opgenomen.

Signaleringsled's

Drie lijnen van de processor worden gebruikt om LED's aan te sturen, ze geven de gebruiker de benodigde informatie (READY, BUSY en ERROR). De aansluiting van de processor gaat naar een inverter met open collector (figuur 3). Aan de open collector zit een weerstand aangesloten, Die weerstand bepaald de stroom door de LED. Er is gekozen voor een stroom van ca. 10



mA waardoor een weerstand nodig is van 330 ohm. De LED's moeten aangesloten worden met de anode aan de 5 volt en de kathode aan de weerstand.

Schakelen van spanningen

Een eis is dat de IC-voeten spanningsloos zijn als de copier niet bezig is. Om dat te bewerkstelligen zijn twee identiek spanningsswitches (transistoren) opgenomen, één is er in gebruik om de 5 volt naar de EPROM's te schakelen en de ander is in gebruik om de programmeerspanning te schakelen. Bij de schakelaars rekening gehouden met een langzaam opkomende spanning. De spanningen worden in ca. 5 ms ingeschakeld. Dit langzaam schakelen van de spanning is nodig voor de EPROM.

De EPROM's kunnen er namelijk niet tegen dat de spanning zeer snel geschakeld wordt. De schakelaars kunnen onafhankelijk door de processor gestuurd worden. Het is door de constructie met de schakelaars mogelijk de IC-voeten spanningsloos te maken tijdens het in rust zijn.

De data- en adressignalen

Voor de copier is het niet interessant welke data gekopieerd wordt, alleen is het noodzakelijk om te kunnen controleren of de data in beide EPROM's gelijk zijn of niet. De datalijnen van beide EPROM's hoeven dan ook niet naar de processor toe. Er is gebruik gemaakt van een data-buffer en comparator. De databuffer en -comparator bevinden zich tussen de SOURCE en de DESTINATION EPROM. De buffer is opgenomen om de data van de SOURCE naar de DESTINATION door te kunnen geven of te blokkeren. De comparator is opgenomen om de data van beide EPROM's met elkaar te vergelijken. Als de buffer open staat zijn ze gelijk, maar als de buffer dicht (3-state) is, wordt de data die in beide EPROM's zit vergeleken.

Voor de adressignalen geldt ook dat ze niet allemaal naar de processor hoeven te lopen. Het zou te veel I/O-lijnen van de processor in beslag nemen. Door een adresgenerator te gebruiken wordt het aantal lijnen naar de processor gereduceerd naar twee stuks, namelijk de COUNTER RESET en COUNTER CLOCK. Met deze twee signalen kan een adresgenerator gebouwd worden met elk aantal adreslijnen. De processor moet nu wel bijhouden wat het huidige adres is van de adresgenerator. De adresgenerator bestaat uit een 16bit-teller (zie figuur 5).

De adreslijnen worden naar beide EPROM's geleid, zodat beide EPROM's altijd op hetzelfde adres zitten. Een nadeel van de gebruikte generator is dat niet zondermeer naar een bepaald adres gesprongen kan worden. De counter moet dan gereset worden en de controller moet een aantal pulsen geven om op een bepaald adres te komen. Normaal gesproken is dat geen probleem omdat de EPROM in oplopende volgorde geprogrammeerd en vergeleken kan worden.

Het stand-alone kunnen werken van de copier maakt hem bruikbaar in bedrijven die regelmatig een klein aantal EPROM's moeten programmeren.

De eigenschappen van de EPROM-Copier:

- kopiëren van 8k-, 16k- en 32k-EPROM's;
- vergelijken van 8k-, 16k- en 32k-EPROM's;

- leegtest voor 8k-, 16k- en 32k-EPROM's;
- vergelijken in ca. 3 seconde. (8k-EPROM);
- kopiëren in ca. 18 seconden. (8k-EPROM afhankelijk van type.)

Voor het ontwerpen van de EPROM-copier is gebruik gemaakt van het volgende:

- WordPerfect 5.1 voor het verslag en dit artikel;
- Orcad v2.11 (PC) voor het vervaardigen van de schema's;
- NewIO v3.5 (Amiga) voor het ontwerpen van de PCB's;
- Tasm cross-assembler v2.4 voor het assembleren van de 8048 software;
- IC-tester (Amiga) voor het programmeren van het programmeergeheugen en het testen van de logic print. De IC-tester is een hard- en software pakket wat door M. Boot bedacht en ontworpen is. Dit project is nog steeds in ontwikkeling en biedt de mogelijkheid chip t/m 40 pennen digitaal te bewerken of een 40-tal losse digitale signalen te lezen/schrijven.

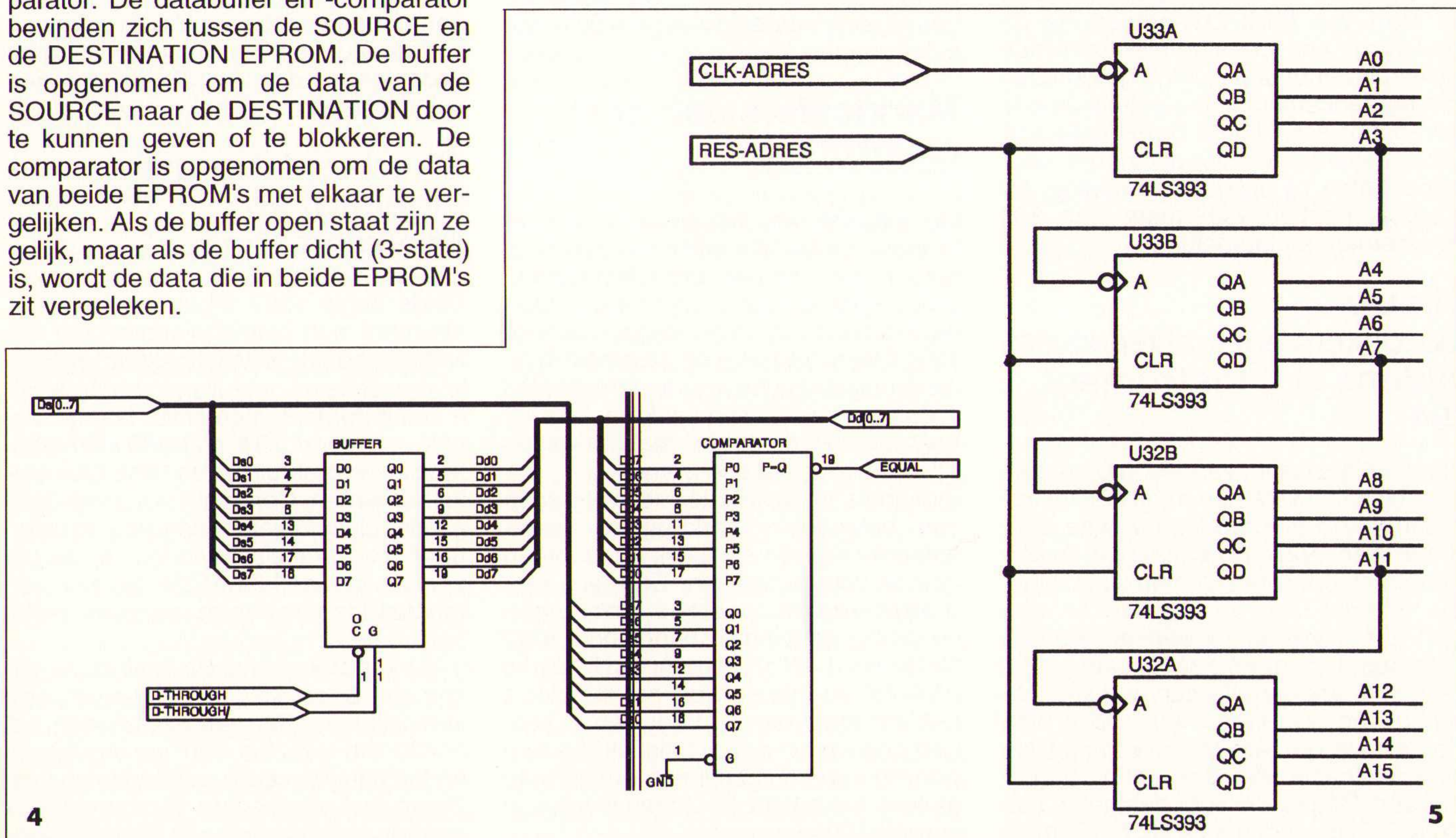
LITERATUURLIJST

'Memory Components Handbook', Intel, ISBN 1 555 12 000 8

'Microprocessors, microcontrollers and peripherals', Philips, IC14N 1985

'Projectinstructies laboratorium computertechniek', Marquart, D.J.C. / Dekker, A., Hogeschool Rotterdam en Omstreken, dictaat E125.

AUTEURS: Marco Boot en Eric Remmerswaal, klas E4t t.b.v : Practicum Ontwerptechniek





Signalement



Exposantenbriefing Het Instrument

Bezoekerswerving en optimalisering van het rendement van hun deelname aan Het Instrument '94 met de kans op een gratis stand op het Instrument '96 zijn de mogelijkheden voor de exposanten die vrijdag 5 november aanwezig zijn in het KNVB Sportcentrum in Zeist.

Prof. Dr. B.A. Bakker licht het groeiend belang van vakbeurzen in de marketing communicatie toe; zowel in het algemeen als de positie van Het Instrument in het bijzonder. Het bureau presenteert het marketing communicatie plan voor Het Instrument '94. Voor de exposant die relatief de meeste bezoekers werft, is de Marketing Communicatie Cup Het Instrument '94 ingesteld. Behalve de MC Cup krijgt de exposant een gratis deelname aan het Instrument '96 aangeboden, op een locatie naar keuze aangeboden. Voorwaarde is echter dat de exposant op 5 november aanwezig is. Bart van Luijk presenteert na de pauze op een onvergetelijk boeiende en inspirerende wijze de mogelijkheden om het rendement van uw deelname te verhogen; een unieke presentatie van grote waarde. Gratis deelname voor exposanten bij tijdige aanmelding. Inmiddels hebben zich meer dan 300 deelnemers aangemeld.

Nieuw bezoekersregistratiesysteem tijdens Het Instrument '94

Na een evaluatie van de momenteel beschikbare systemen heeft Het Instrument gekozen voor Compu Data Systems. Een Anglo/Amerikaanse combinatie met een eigen Benelux-vestiging. De Amerikaanse en Engelse ervaringen zijn verwerkt in een op Europa afgestemd modern geavanceerd systeem. De deelnemers aan de exposantenbriefing ontvangen een badge van het nieuwe systeem als bevestiging van hun deelname aan de briefing toegezonden. Registratie voor deelname aan de MC CUP vindt plaats via het inlezen

van de badge. De standprinter voor het uitlezen van de badges wordt op een speciale

CDS-stand gedemonstreerd. Voor nadere informatie over het systeem: zie het handboek voor Het Instrument '94.

Marktcijfers elektronica behuizingen

Een elftal lidbedrijven uit de branche Industriële elektronica heeft besloten om per november 1993 een produktstatistiek te starten betreffende de omzet van elektronica behuizingen in Nederland. Het betreft de belangrijkste leveranciers die samen naar eigen inzicht ca. 90% van de markt dekken. Per half jaar worden de verkopen gerapporteerd aan de door Het Instrument daartoe aangewezen notaris, die de resultaten totaliseert en via het bureau van de vereniging terugmeldt aan de deelnemers. De totale produktgroep Behuizingen is onderverdeeld in 6 gedefinieerde subgroepen.

Marktcijfers datacom elektronica

Op initiatief van het bestuur van de branche Industriële elektronica start dit najaar een nieuwe produktstatistiek-groep voor 'datacom elektronica'. Omdat reeds in het branche-onderzoek over 1990 bleek dat 20% van de omzet in de elektronicabranche wordt gerealiseerd in datacommunicatieprodukten, acht het bestuur een dergelijke statistiekgroep relevant voor de hele branche.

Inmiddels heeft een kleine werkgroep van belangrijke marktpartijen gedefinieerd hoe een statistiek kan worden gestart voor netwerken. Er is een produktdefinitielijst opgesteld, waarin een verdeling is gemaakt naar Local Area Networks (LAN's), Wide Area Networks (WAN's) en Internetworking. Inmiddels hebben meer dan 20 bedrijven te kennen gegeven in deze statistiek te willen participeren en is besloten een start te maken. De eerste resultaten worden in januari 1994 verwacht.

Laboratorium congresprogramma Het Instrument '94

Het congresprogramma voor de branche Laboratorium technologie, zoals dat tijdens Het Instrument '94 zal worden uitgevoerd, begint langzamerhand gestalte te krijgen. Vanuit de laboratoriumbranche is een congrescommissie geformeerd, waarin een flink aantal organisaties samenwerken; NKO-Sterlab, KNCV (Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging), VMA (Vereniging Medische Analisten), DIAGNED, NeVac (Nederlandse Vereniging voor Vacuümtechniek) en NVKC (Nederlandse Vereniging Klinische Chemie). Het is de bedoeling dat er tijdens de tentoonstelling elke ochtend één of meer seminars georganiseerd worden.

De verschillende betrokken organisaties zijn momenteel hun programma's aan het samenstellen. Via de congrescommissie van Het Instrument vindt zodanige coördinatie plaats, dat een samenhangend geheel ontstaat.

Overlegplatforms vloeistof en energiemeting

Sinds begin 1987 organiseert Het Instrument een overlegplatform van het NMI (Nederlands Meetinstituut) met de leveranciers en gebruikers van vloeistofmeetinstrumenten en sinds begin 1990 ook een soortgelijk platform met leveranciers en gebruikers van energiemetinstrumenten. Centraal thema van deze overlegplatformvergaderingen, die tweemaal per jaar plaatsvinden, is de uitvoering van de IJkwet ten aanzien van meetmiddelen voor comptabele metingen.

In dit kader komen zeer praktische zaken aan de orde als de tarieven voor de verschillende NMI-werkzaamheden, het beleid ten aanzien van verzegelingen en toelatingen van meetmiddelen enz. Daarnaast plaatsen de voorbereidende agendacommissies ook steeds toe-

komstgerichte onderwerpen op het programma, die te maken hebben met (Europese) regel- en wetgeving en verdergaande technische ontwikkelingen: de EMC-richtlijn, de Metrologie-richtlijn, het CE-merk, telemetrisch meten 'op afstand' enz.

De platforms hebben tot doel elkaar te informeren ten aanzien van alle ontwikkelingen die relevant zijn voor het op de markt brengen en gebruiken van ijkwaardige meetmiddelen. Met de reacties c.q. voorstellen van de platforms gaat het NMI, indien nodig, naar het ministerie van EZ om eventuele aanpassingen van de IJkwet (uitvoering) te bepleiten. In het platform vloeistofmeting participeren naast de leveranciers en het NMI organisaties als de RMO (zuivelindustrie) en VVG (vereniging vloeibaar gas). Behalve vloeistofmeting in de industrie is de ijkwaardige meting bij benzinstations een belangrijk toepassingsgebied. In het platform energiemeting gaat het vooral om kWh-meters en gasmeters. Participanten in dit platform zijn ook de energieproducenten en distributiebedrijven alsmede Kema, Gastec en dergelijke. Belanghebbenden die nog niet participeren kunnen zich aanmelden bij het bureau van Het Instrument.

Produktstatistieken medische instrumenten en disposables

Het bestuur van de branche-organisatie Medische technologie heeft in haar bestuursvergadering van 5 oktober 1993 de wens geuit om voor medische instrumenten en disposables produktstatistieken op te zetten. De branche manager zal hiertoe initiatieven ondernemen en er zal een eerste aanzet worden gegeven om te bezien of het opstarten van dergelijke produktstatistieken een reële kans van slagen heeft. Een werkgroep Produktstatistiek Medische Instrumenten en Disposables komt 24 november 1993 voor de eerste keer bijeen. Eventuele belangstellenden/deelnemers kunnen zich opgeven bij de branche-manager, Mr.Drs. J.R. Bakker.

Congressen Industriële Automatisering op Het Instrument '94

Het congresprogramma dat tijdens Het Instrument'94 de branche Industriële automatisering zal ondersteunen, begint steeds meer vorm te krijgen. Met de KIVI/NIRIA groep MRBT is het programma voor 'Advanced Control Applications' rondgemaakt. Dat worden twaalf presentaties uit verschillende toepassingsbranches, verdeeld over twee ochtenden.

Samen met Holland Elektronika en CME organiseert de branche-organisatie IA een ochtend over 'communicatiebus-

sen in het veld'. Dezelfde drie partners (Holland Elektronika, CME en de branche Industriële elektronica) aangevuld met het platform Sensortechnologie organiseren een ochtend over 'Sensortechnologie tussen markt en wetenschap'.

De stichting PAVO (Proces Automatisering Voedings- en Genotmiddelen industrie) is verantwoordelijk voor het onderwerp 'Automatisering van het onderhoud van het productieproces in de VGM-industrie.

Het Mikrocentrum Nederland bereidt een congresochtend voor, gericht op de assemblage-industrie: 'Kwaliteitsbewaking met behulp van 3D-contactloos meten.

Voor leden, die alle 'calls for paper' tot dusverre hebben gemist: nog niet alle 'plaatsen' in de programma's zijn definitief ingevuld. Indien relevant, kan men contact opnemen met drs. J.C. Groeneveld van het bureau van de Federatie.

Handelscontacten

Stellar GPS Corporation wil graag haar zakelijke relaties in Nederland verbeteren. Het bedrijf is gespecialiseerd in frequentie- & tijdsystemen voor telecommunicatie/testinstrumentatie/ kalibratie en elektrische krachtbenodigdheden. De GPS Clock levert ultra accurate en extreem stabiele frequentie- en tijdafleesapparatuur, die de Cesium standaard uitvoering benadert. Leden die geïnteresseerd zijn kunnen contact opnemen met Dan Dalton. Tel: 408-383-1515 of Fax: 408-383-0706.

Encardio-rite Electronics Pvt. Ltd., een bedrijf uit India, zou graag haar scala aan producten op het gebied van meet- en weeginstrumentatie, Nederland willen verspreiden, zoals o.a. elektronische weegschalen en process control instrumenten. De producten van Encardio-rite staan onder zeer strenge kwaliteitscontrole en zijn van een zeer hoogstaand technisch niveau. Belangstellenden kunnen het leveringsprogramma bij het bureau van Het Instrument opvragen.

Servicor Inc. is een Amerikaanse firma, gespecialiseerd in de fabricage van steriele zachte omheiningen voor bedrijven die een ultra schone omgeving vereisen, zoals bedrijven in de farmaceutische industrie en de micro-elektronica. Servicor zou daarom graag haar handelsrelaties met Nederland verder uitbreiden door middel van distributeuren, vertegenwoordigers, of handelsagenten. Bij interesse kan men Ronald Floyd bellen: 415 591 0900 of de documentatie bij het bureau van Het Instrument opvragen.

Het Canadese bedrijf Gage Applied Sciences inc. heeft een nieuw apparaat ontwikkeld: de CompuScope 1012, de snelste 12 bite data-acquisitie ter wereld. Geïnteresseerden kunnen contact

opnemen met Linda Grant (tel: 514 337 6893) of een documentatiepakket over de compuscopen bij het bureau van Het Instrument opvragen.

Maldeon Environmental Technology Ltd. is een bedrijf dat meet/controle instrumenten vervaardigt voor de Engelse drinkwatervoorzieningsbedrijven en de afvalwaterzuivering. De voornaamste instrumenten zijn een nitraat-procesfotometer voor continue meting en een nitraat-fotometer voor de laboratoria of draagbaar voor in het veld. Maldon zoekt bedrijven die een vertegenwoordiging voor hun diensten wensen in Engeland in een soortgelijke branche.

Ze zijn bijzonder geïnteresseerd in meetapparatuur voor troebelheid, fosfaten, ammonia en organisch materiaal. Voor inlichtingen kunt u contact met bureau opnemen.

Mutaties ledenbestand

Na een positief advies van de toelatingscommissie zijn door de besturen van de bij de Federatie Het Instrument aangesloten branche-organisaties de volgende ondernemingen uitgenodigd voor het lidmaatschap. Inmiddels zijn zij ingeschreven in het ledenregister.

Voor de branche Laboratorium technologie:

ANADIS INSTRUMENTS B.V.
Heidezoo 12, 6581 VB Malden
Lidmaatschapsnummer 984

ANTEC LEYDEN B.V.
Postbus 3091, 2301 DB Leiden
Lidmaatschapsnummer 985

Voor de branche Industriële automatisering:

ASTRO CONTROLS B.V.
Postbus 352, 2130 AJ Hoofddorp
Lidmaatschapsnummer 986

Voor de branche Industriële elektronica:

ARCOBEL ASIC DESIGN CENTER B.V.
Postbus 344, 5340 AH Oss
Lidmaatschapsnummer 987

ARCOBEL COMPONENTS B.V.
Postbus 344, 5340 AH Oss
Lidmaatschapsnummer 990

FLUKE NEDERLAND B.V.
Postbus 1337, 5602 BH Eindhoven
Lidmaatschapsnummer 989

MINKELS PRODUCTS B.V.
Postbus 28, 5460 AA Veghel
Lidmaatschapsnummer 988

Het Instrument meet teruggang in industriële elektronica-branchen

De Nederlandse Industriële elektronica-bedrijven zagen in de eerste drie kwartalen van 1993 de omzet met 1,8% teruglopen ten opzichte van de eerste negen maanden van 1992. De orderintake liep iets minder sterk terug, maar ontwikkelde zich toch niet positief: -0,6%. Deze cijfers blijken uit trendonderzoek dat de Federatie nu bijna twaalf jaar lang elk kwartaal uitgevoerd onder de leden van de vier bij de Federatie aangesloten branches.

De vier branches samen (Industriële elektronica, Industriële automatisering, Laboratorium technologie, Medische technologie) realiseerden over de drie kwartalen van '93 3,9% minder omzet en ook 3,9% orderontvangst dan in dezelfde periode vorig jaar. In totaal realiseerden de ruim 750 aangesloten bedrijven op jaarbasis bijna een omzet van 8 miljard in 1992. De branche Industriële elektronica telt ca. 190 bedrijven met een totaalomzet van ruim 2,25 miljard.

De verwachtingen voor de omzetontwikkeling in het vierde kwartaal zijn voor de Industriële elektronica bij 40% van de bedrijven positief, bij 25% negatief en bij 35% neutraal. Ten aanzien van de orderontvangst liggen de percentages als volgt: 33% verwacht groei, 35% verwacht daling en 32% rekent op stabilisatie.

Organisatie Het Instrument

De Federatie Het Instrument omvat in totaal meer dan 750 lidbedrijven die per jaar samen een omzet realiseren van ruim 8 miljard gulden. Het bureau van Het Instrument organiseert voor de branches Industriële automatisering en Laboratorium technologie de tentoonstelling Het Instrument, éénmaal per twee jaar, in de even jaren. De Instrument-branchen Medische technologie organiseert in de oneven jaren Het Medisch Instrument, gekoppeld aan de Medica.

De Nederlandse Branche-organisatie voor Industriële elektronica telt ongeveer 190 lidbedrijven met een gezamenlijke jaaromzet van ca. 2,3 miljard gulden. De leden van de vereniging zijn Nederlandse bedrijven, leveranciers van:

- elektronische componenten
- elektronica ontwerpsystemen en -diensten
- elektronica meet- en testapparatuur
- elektronica produktiemachines en -hulpmiddelen
- elektronica assemblagediensten
- elektronica produktontwikkelingsdiensten
- elektronische subsystemen en modules
- elektronische tele- en datacommunicatiesystemen

De vereniging heeft zich ten doel gesteld de gezamenlijke belangen van haar leden te behartigen en is sterk georiënteerd op activiteiten in de markt.

Naast de tentoonstellingen en technologiecongressen zijn de volgende activiteiten velden belangrijk binnen de branche-organisatie:

- kwaliteitsborging
- scholing en opleiding
- technologie-ontwikkeling en -uitwisseling
- marktonderzoek
- marktbeveiliging

De branche-organisatie werkt intensief samen met tal van organisaties en diverse overheidsinstanties. O.a. is de vereniging betrokken bij projecten als MiToe (stimulerings Micro-elektronica Toepassing), het Mechatronica platform, technologie verkenning Signaalverwerking.

Internationaal werkt de branche-organisatie samen met de Belgische zustervereniging FAIR, ondermeer bij de organisatie van de Benelux Electronics Market Conference, elke twee jaar, in de even jaren. Daarnaast is de vereniging het Nederlandse lid van de IDEA (International Distributors of Electronics Association).

EP-RECENSIE

Titel: Oscilloscoop, Meettechniek van A tot Z

Auteur: H. Engels

Uitgeverij: De Muiderkring

ISBN: 90 6082 373 7

Bestelnr.: 062373

Prijs: fl. 59,90

Oscilloscopen behoren reeds lang tot de standaard uitrusting van ontwikkelings-, beproevings- en service-laboratoria. Het is hét instrument waarmee de servicetechnicus op een eenvoudige wijze tijdsafhankelijke, elektrische signalen kwalitatief en kwantitatief kan onderzoeken. Niet alleen in het tijd domein, maar ook in de XY-modus meten van functies en afhankelijkheden van meetgrootheden behoren tot het werkterrein van dit universele hulpmiddel.

De ontwikkeling van de digitale geheugenoscilloscoop heeft de prestaties van de oscilloscoop als meetinstrument aan-

zienlijk verbeterd. Spelen bij conventionele oscilloscopen de klassieke prestatieskenmerken, zoals ingangsgoedheid en bandbreedte, een belangrijke rol, bij de digitale uitvoeringen komen daar eigenschappen als samplefrequentie, geheugenomvang, samplesysteem, ruimere signaal-analysefuncties, computerkoppelingen en registratiemogelijkheden.

Dit boek geeft de meettechnicus tips en wenken voor het praktisch gebruik van oscilloscopen. Ook worden belangrijke termen en functies uit de moderne meettechniek met oscilloscopen verklaard. De alfabetische rangschikking van de begrippen maakt het boek overzichtelijk en gezochte vakuitdrukkingen zijn snel terug te vinden. Afbeeldingen, schakelingen en blokschema's stellen de toegelichte vakbegrippen aanschouwelijk voor.

In de vakliteratuur overheersen de engelse uitdrukkingen. Om deze reden is achterin het boek een woordenlijst opgenomen, waarin de engelstalige begrippen worden uitgelegd. Daar waar overeenkomstige nederlandsstalige uitdrukkingen gebruikelijk zijn, worden zowel de nederlandsstalige uitdrukking als de betekenis naast elkaar vermeld en gebruikt.

Kortom: Oscilloscoop, Meettechniek van A tot Z, is een boekwerk dat niet alleen als naslagwerk dient, maar tevens duidelijk en transparant inzicht geeft in het gebruik van zowel de conventionele oscilloscoop als de nieuwere geheugenoscilloscoop met al zijn voordelen. Het aanraden waard voor iedere meettechnicus, die wel eens of regelmatig met de oscilloscoop werkt.

Vanuit Japan en Amerika is door ontwikkelaars van elektronica een nieuw medium voor informatie gelanceerd dat ongekend nieuwe mogelijkheden biedt voor diverse toepassingen.

De memorycard is niet meer weg te denken

K.W. van Essen
Sales Manager GEC ALSTHOM International B.V.
te Rijswijk

Met de memorycard kan momenteel 16 Mbyte informatie opgeslagen worden op een oppervlak van mm! Gezien de huidige ontwikkelingen is in de zeer nabije toekomst zelfs een veelvoud aan opslagcapaciteit mogelijk. Omdat de kaart minder kwetsbaar is en het een aanzienlijk lager gewicht heeft dan de huidige mechanische informatieopslagmedia (zoals floppy- en harddisks) gaat de memorycard zeker een deel van de markt voor opslagmedia veroveren.*

Momenteel zijn al diverse toepassingen in de elektronica gerealiseerd. Vooral in de markt van Notebooks, PC's, Palm-tops, copiërs en andere apparatuur voor kantoorautomatisering zijn de toepassingen legio. Zo zijn klant- en/of applicatiegerichte softwarepakketten in de apparatuur te laden en kunnen features in een telefooncentrale (bijvoorbeeld een key-system) per kaart verkocht worden. In het laatste geval is een pakket van nieuwe faciliteiten in een handomdraai te realiseren. Ook in het medische segment zijn al toepassingen waar gegevens van een patiënt en/of een arts op de memorycard opgeslagen worden. Een andere, maar zeker niet de laatste, toepassing is voor meetapparatuur waarin bepaalde parameters snel geladen worden.

Typen memorycards

Momenteel zijn er vijf verschillende memorycards leverbaar:

- Mask ROM;
- OTP ROM (one time programmable);
- Flash;
- DRAM;
- SRAM.

Elk van de bovengenoemde typen cards heeft zijn specifieke voor- en nadelen, zodat er per toepassingsgebied een specifieke card gebruikt kan worden. Per type memorycard verschilt de beschikbare opslagcapaciteit.

Huidige ontwikkelingen

Bij de ontwikkelingen voor memorycard-connectoren zijn de JEIDA standaards Ver. 4.1) en PCMCIA (ver.2.0) toonaangevend. Deze standaards zetten de trend met betrekking tot de maten, de elektrische specificaties en de mechanische eisen. Zo moeten volgens de JEIDA-standaard de connectoren voor apparatuur in een kantooromgeving minimaal 10.000 maal gekoppeld en

Achter het gebruik van de memorycard gaat een wereld van connectietechniek schuil. Hirose Electric Co. is de grootste Japanse connectorfabrikant en neemt een plaats in de top van de Amerikaanse connectormarkt in. In juli 1993 ontving Hirose de ISO9001-certificatie voor de complete connector- en kabelassemblage-productie. Hiermee is deze leverancier de eerste gekwalificeerde connectorfabrikant in Japan. Het bedrijf is in 1937 opgericht en wordt in de Benelux vertegenwoordigd door GEC ALSTHOM International B.V.

De volgende connectorranges worden geproduceerd:

- Circular (audio/video);
- Nylon connectors (voeding);
- Rectangular connectors;
- Half-pitch (algemeen voor miniaturisering);
- Ribbon cable connectors (Insulation displacement);
- Optical fiber (algemeen voor tele- en datacom);
- Printed circuit board connectors;
- Microwave components incl.Coax;
- Telephone modular plug and Jack.

Het totale assortiment bestaat uit meer dan 40.000(!) verschillende uitvoeringen.

ontkoppeld kunnen worden. Voor de overige apparatuur ligt dit aantal op 5.000. Aan de connectorcontacten worden verder de nodige eisen op elektrisch gebied gesteld zoals minimaal 500 volt (AC) gedurende de 1 minuut. Ook de thermische eigenschappen van de connectoren moeten aan zeer hoge eisen voldoen i.v.m. de regelmatig gebruikte reflow-soldeermethodieken. De memorycard-connectoren van Hirose voldoen aan deze internationale standaards. Het produktenpakket bestaat uit twee subgroepen memorycard-connectoren; de sockets en de headers. Maar het is bijvoorbeeld ook mogelijk een dubbele memorycard-connector in één behuizing te leveren.

SOCKETS

De socket is in de memorycard zelf verwerkt. Onder invloed van de miniaturisering van elektronica worden nauwkeurige eisen gesteld aan de maten en de gewichten van de componenten. le-



dere notebook- of palmtopleverancier prijst zijn apparatuur als nog compacter en lichter aan. De dikte van de memorycard mag daarom niet meer bedragen dan 3,3 mm (Jeida ver. 3) en de connector niet meer dan 2,8 mm. De metalen beschermplaat aan weerszijden van de memorycard is zelfs niet dikker dan 0,25 mm! In de Jeida ver. 4 zijn de eisen nog eens aangescherpt. Hirose levert nu ook connectoren van 2,7 mm. De voorkant van de connector is echter 3,3 mm en hier wordt het metalen scherm precies tegen aangelegd, zodat de kans op vervuiling (en dus het blijven steken van de kaart in apparatuur), beperkt is. Het ontwerp van de IC1F-memorycard zorgt voor een minimale wrijving tussen de contacten en de contactpennen, overigens zonder hierbij concessies te doen aan de betrouwbaarheid van het contact. In vakkringen wordt dit Low Insertion Force genoemd. Tenslotte is de connector zodanig ontworpen dat de componenten in de memorycard zelf beschermd zijn tegen statische elektriciteit (ESD). Volgens de Jeida (ver. 4.1) zijn twee typen dikten mogelijk: 3,3 mm en 5,0 mm. De laatste geeft meer ruimte voor componenten in de kaart zelf. Overigens zullen de ontwikkelingen binnen afzienbare tijd veel verder gaan dan de huidige 8 tot 16 Mbyte.

De memorycard heeft diverse varianten in het aantal contacten. De meest gangbare is 68 polige memorycard-connector. Daarnaast bestaan series memorycard-connectoren met 38, 40, 45 en 88 contacten. Naast het aantal is de af-

stand tussen de contacten, de zogenaamde "pitch", van belang. Bij de 68 polige connectoren wordt gebruikt gemaakt van 1/2 pitch connectoren wat een onderlinge afstand van 1,27 mm inhoudt. Verder bestaat een variant met 1 mm pitch die toegepast wordt als de ruimte voor de printbanen dit toelaat.

HEADERS

Aan de apparatuurzijde wordt de zogenaamde header geplaatst. Met de huidige snelheid van de ontwikkelingen zal blijken dat ook hier veel ruimte bespaard kan worden. De floppy drive verdwijnt in bepaalde gevallen en een header van enkele 10-tallen mm² blijft over. De vermindering van het aantal mechanische componenten verhoogt de betrouwbaarheid van de apparatuur. Zoals eerder gemeld zijn de sockets in twee dikten leverbaar. Ook hier worden door de race in de miniaturisering steeds meer mechanische krachten op de connectoren uitgeoefend. Dit heeft tot gevolg dat er specifieke eisen gesteld worden aan de header, waaronder de nauwkeurigheid in dimensionering, afwerking van het contactoppervlak en

de hardheid van de gebruikte materialen voor de contactpennen en contacten. Deze eisen zijn vooral van toepassing voor applicaties waarbij de memorycard zeer veelvuldig ingeplugd en uit de apparatuur gehaald wordt.

Uitwerpmechanismen (ejectors)

Als aanvulling zijn er de headers diverse uitwerpmechanismen ontwikkeld zodat de mechanische krachten beperkt blijven en nog gemakkelijker gebruik gemaakt kan worden van de memorycard (lees ook apparatuur). Het uitwerpmechanisme werkt volgens het zelfde principe als bij de floppydiskdrives. Internationaal is deze feature inmiddels als zeer gewenst ervaren met een tevreden groep gebruikers als gevolg. Naast het gebruikersgemak worden er internationaal steeds meer eisen gesteld aan statische elektriciteit en EMC/EMI. Door een zeer gericht design zijn de ongewenste effecten (waaronder ruis) tot een minimum beperkt. Dit verhoogt de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de apparatuur aanzienlijk.

Ook de eisen met betrekking tot de gezondheid (bijvoorbeeld de ARBO-wet) worden in het kader van straling steeds hoger. Indien bij het gebruik van de memorycard nog steeds een gebrek aan ruimte dreigt, dan biedt de IC1FB-serie een oplossing. Met deze serie kunnen d.m.v. een "stand-off"-techniek zelfs onder de connector componenten geplaatst worden. Deze uitvoering is zowel met als zonder uitwerpmechanisme verkrijgbaar.

Tenslotte zijn, naast de conventionele "through board"-techniek, ook SMT-technieken doorgevoerd in memorycard-connectors. Bij grotere productie-series zijn al snel produktiekosten te besparen omdat er minder handelingen nodig zijn.

Conclusies

De memorycard rukt gestaag op. Dit zal deels ten koste gaan van het "diskdrive-segment". Voordelen voor de consument zijn kleinere, handzame apparatuur en snellere applicaties door een kortere accesstijd van de opgeslagen informatie.

IN & OUTS

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

* Zowel voor abonnees als niet-abonnees is de mini-advertentie kosteloos. Wel dient men zich aan de volgende punten te houden:

- de tekst dient getikt of in blokletters te worden aangeleverd, voorzien van naam, adres en telefoonnummer;

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

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

* Stuur de mini-advertentie naar:

RB-Elektronica

Ins & Outs

Antwoordnummer 6114

1380 VB Weesp

Te koop: 2 HiFi-speakers PEERLESS: k 040 MRF 4 ohm, PT 250 M 8 ohm, nieuw, in orig. verpakking, p.o.t.k. Tel 016/561060 (België).

Te koop: reparatiehandboek van uitgeverij W.E.K.A. t.e.m. aanvulling 22 in 5 banden. Hobby Elektronica t.e.m. aan-

vulling 33 in 15 banden. Nieuwprijs fl. 2335,- t.e.a.b. Tel: 03473-76348 na vijf uur 76136.

Te koop: (alles met oude schema's en org. onderdelen) RB 1934-1968 geb., 1968-1979 inb. banden, 1980-heden l.nrs.; Electron 1946-1969 geb., 1970-1979 inb.b., 1980-heden l.nrs.; Radio Revue 1946-1947 2x geb. ± 800 blz; Radio Mentor 1950-1951 1x geb. ± 700 blz; Radio Craft/Electronics 1946 1x geb. ± 500 blz + 43-45 Dl.bladen, 1947 3x geb. ± 2000 blz, tot 1954 5x geb. ± 3800 blz; Hobby Bulletin 11/62, 8/64, 12/65, 1966-1969, 7.12.1970-nr 7 1974; Motor 1950-1953 3x geb. 1400 + 1475 + 400 blz; Focus 1924-1926 3x geb. ± 2400 blz, 1961-1985 l.nrs. En nog veel meer! Tel: 02153-15024.

Te koop: tijdschriften: Radio Elektronica, Hobbit, ELO, DX-nieuws, T. voor radiotechniek; boeken: oa Electronica Vademecum (blauw 2 dln). E. Wiggers, Klarendalseweg 477-9, Arnhem, tel: 085-458648.

Te koop: stereo taperecorder Philips N451, FM serv. Wobbler SW370 Normende, scoop 5MHz. Heathkit, LF generator, univ. meter AVO, Grid dip me-

ter, sign.gever, Paco weerst/cap.meter, Amtron dot generator transistor tester div. radio onderd. fl. 750,-. Tel: 010-4344749.

Hobbyist ruimt op: Motherb. XT's & AT's met geheugen. Mini comp. met hand progr.app. I/O interf. & cursus map assembler. PS/2 mouse en EPROM progr.app. 8-512kb v. C64 & C128 incl. software. TEL: 04108-14401.

Te koop: div. comp. spullen oa. Koala tek. tablet v. C64&C128 Ext. diskdrive v. AMIGA. Velleman krt. div. p2628; p2611; p2629; p2609. ELECTUUR krt. div. EPS85063; EPS85073; EPS85079. TEL: 04108-14401.

Te koop: U-Matic videoapp: 2xJVC S-100E PAL camera's, 2x JVC CR-6060E + Sony VO-4800PS vid. recs., vele extra's. Afregelen noodzakelijk! Vr.pr. fl. 1950,-. Harry Smit, tel: 050-349718.

Te koop: RB 12e jaargang, 1942, ingebonden; RB 13e en 14e jaargang, 1943-1946, in verzamelband (no. 5 13e jaargang ontbreekt); RB 15e jaargang, 1946, ingebonden (in de band is een exemplaar no. 2/ 10e jrg. 1940 ingebonden). Tel: 040-450993.

WAT KOST EEN GOED PRINTONTWERPSYSTEEM?

Bij Ultimate Technology kunt u nu voor f 795,- excl. btw het CHALLENGER LITE systeem aanschaffen. Dit DOS-systeem met een capaciteit van 500 pins is upgradable naar grotere versies.

ULTIBOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

Verrijgbaar van een Low-cost DOS tot een 32 bit PC en SUN versies met onbeperkte ontwerpcapaciteit. In het bijzonder de REAL-TIME eigenschappen spreken de professionele ontwerper aan. Met ruim 10.000 gebruikers wereldwijd behoort ULTIboard tot de toonaangevende EDA-systemen. Vraag de gratis demodisk

ULTIMATE
TECHNOLOGY

(NL) Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden • Tel. 02159-44444 • Fax -43345
(B) Kard. Mercierplein 1 • 2800 Mechelen • Tel. 015-401895 • Fax -401879

VAN CONCEPT TOT PLOT IN ÉÉN DAG

RUBRIEK	TITEL	AUTEUR	EDITIE	PAGINA
Achtergrond	De Field Programmable Gate Array	V. Busschers	01	07
	DYNAS zorgt voor een betere FM-ontvangst		01	36
	Sensoren, zintuigen van de techniek		09	20
	Fuzzy Control: Workshop van het CME		09	22
	Full Motion Video op CD-i		11	14
	Digitale videonormen in concurrentieslag		11	15
	Ergonomie	J.W. Richter	12	14
	OMRON scholenprijs voor HTO-instellingen		12	32
Applicatie	Digitale PLL-schakeling	J.W. Richter	01	27
	Microvolttester	J.W. Richter	01	41
	Voedingsbron met negatieve inwendige weerstand	J.W. Richter	01	48
	Calibreren van slingerklokken	Ir. S.J. Hellings	02	07
	Het 3BX25-systeem in het verkeer voor snelheidsmetingen		02	21
	De 'vertical D-MOS enhancement transistor'	Ir. S.J. Hellings	02	36
Besturingssystemen	Real-time Accelerator voor Windows		02	30
Communicatie	Ontwik. en produk. van actieve opto-elektronische comp.	J.-P. Prestie	05	08
	Opto-elektronische componenten die bij Alcatel in ontwikkeling zijn	09	28	
Communicatietechniek	SAW-componenten voor nieuwe radio- en tv-toepassingen	K.C. Wagner	07/08	06
Communicatie/Zenden	Nieuwe ontwikkelingen bij kortegolfontvangers	L. Foreman	02	26
Computeranimatie	Het verschijnsel Virtual Reality	E.M.J. Neve	07/08	28
Data-Acquisitie	Low-cost PC-interface		01	19
Electronics '93	Electronics '93, volle beurs daagt de industrie uit		04	08
	De feiten en cijfers		04	09
	Congresprogramma Electronics '93		04	15
	Technologie-ochtend: agro-elektronica		04	18
	Technologie-ochtend: interconnectie		04	19
	technologie-ochtend: meten & testen in tele- en datacom		04	20
	Marktpartijen op zoek naar strategische samenwerking		04	22
	De printplaat		04	28
EMC	HF/EMC-bescherming: de E.G.- en EMC-normen	Ir. V. Haag Schroff	04	32
	EMC en afscherming	G. Molenaar	04	34
	Met de neus vooraan		04	40
	Voorkomen is beter dan genezen		04	44
	Manuele assemblage van printplaten	L. Stofmeel	04	52
	Het ECAT-systeem		04	54
Historie	De cassetterecorder is 30 jaar oud	C.F. Ruyter	09	07
	Eervolle onderscheiding voor oud-medewerker van RB!		11	44

Kalibratie	Kalibratie, wat is dat?	R. Top	10	07	
	Kalibratie van druksensoren: weet wat u meet?	J. Oosthof	10	10	
	Kalibreren, een must		10	16	
	Kalibreren bij Casema: de basis voor kwaliteit	P. Visbach	10	31	
	Multimeters in huis kalibreren?	A. Goossens/E. van Leeuwen	10	48	
	EMC-richtlijn: eisen aan emissie en immuniteit	Ir. H. van Hezewijk	11	07	
	Primaire standaarden basis voor alle elek. metingen	M. Mergler/ir. P. de la Court	11	08	
Lab-Praktijk	ICs 1700: snellaad-controller voor NiCd's		01	10	
	Programmeerbare logica		01	32	
	Precisiemeting van zeer kleine weerstanden	J.W. Richter	01	49	
	De tien geboden van het debuggen	J.W. Richter	03	11	
	Aardlusonderbreker	J.W. Richter	03	29	
	Spanningsgestuurde oscillator	J.W. Richter	04	107	
	Oscillerende spanningsregelaars	J.W. Richter	05	15	
	Wie is het eerste?	Ir. S.J. Hellings	07/08	22	
	Inschakelen zonder piekstromen	J.W. Richter	07/08	30	
	Precisiespanningsdeler		07/08	32	
	Kleine oorzaken, grote gevolgen	J.W. Richter	07/08	34	
	Filter met vier uitgangen	J.W. Richter	07/08	35	
	Transformatoren	J.W. Richter	07/08	36	
	ASIC's met een 3V-voeding	J.W. Richter	09	08	
	Weerstandstransformator	J.W. Richter	09	10	
	Driepuntsregelaars	J.W. Richter	09	24	
	Dissipatietester voor condensatoren		09	25	
	Lineaire of schakelende voeding	J.W. Richter	09	36	
	Nauwkeurige impulsgever	J.W. Richter	09	38	
	HF-Stoorstraling	J.W. Richter	11	34	
Mechatronica	Mechatronica bij Nedap: een innovatieve toelevering		05	44	
Meet- en regeltechniek	Capaciteitsmeter	J.W. Richter	01	28	
	Nwe instr.architectuur voor component- en signaalanalyse	R. Kurk	03	13	
	Hunton Trackers		03	33	
	In-line kleurmeting (1)	J. van Emden	03	37	
	De digitale scope en de pc		04	58	
	Meetfouten zijn snel gemaakt	Drs. M.B.J. Schouten	05	16	
	Kleurmeting (deel 2)	J. van Emden	05	36	
	Kleurmeting (deel 3)	J. van Emden	07/08	24	
	HF-vermogen juist meten!	W. Haverkamp	10	21	
	Kleurmeting (deel 4)	J. van Emden	11	19	
	Meetinstrumentatie	Polar Toneohm, een shorts-locator van allure	I. Burgmans	06	31
	Nieuws	Computer als deel van geheel	K. van der Vlies	03	36
Opto-Elektronica	'Low-cost' glasvezelnetwerk voor video- en comp.signalen	H. Nunnink	06	06	

PCB	SMT-componenten: een vak apart		04	64	
	OrCAD STD/PCB		04	68	
	LAY01/OrCAD SDT		04	72	
	Van lay-out tot print	J. van der Aa	04	76	
	Protonic gespecialiseerd in dienstverlening		04	80	
	CUPL: Een universele compiler voor PLD's (1)		04	81	
	Eenvoudige tot complexe printen		04	82	
	Tango- The Complete Electronic Design Solution		04	85	
	Tango-BETAsoft		04	87	
	ACCEL en Tango, een successtory		04	90	
	Printspoelen: een bruikbaar alternatief	J.W. Richter	04	92	
	Kortsluitingstester	J.W. Richter	04	92	
	Laser voor PCB- en template-fabricage		04	96	
	TangoPro For Windows		04	98	
	Praktijk	Optische lengtemeetsyst. voor industriële toepassingen	R. Schoots	01	30
		Boundary Scan: een complexe testmethode		02	38
		Het DADiSP-conservatoriumproject	A. Slis	06	21
Filter-ontwerpsoftware met de UAF42 als basis		P. Mater	06	25	
KEMO, een groeiend bedrijf			07/08	38	
ILB-4: met de schroevendraaier te programmeren			07/08	48	
8051-ontwikkelmethoden: een praktische inleiding		J. Collin	09	12	
Spanningsgestuurde zaagtandoscillator		J.W. Richter	10	29	
Data-acquisitie met DSP		D.J. Borst/C.N. Rood	11	11	
Tegenkoppeling van de werkelijkheidsweergave (deel 1)		Ir. M. van der Veen	11	23	
Van Kakofonie tot Symfonie			11	26	
Tegenkoppeling van de werkelijkheidsweergave (deel 2)		Ir. M. van der Veen	12	08	
Dikkefilm hybridetechniek		P. Gottschalk/ R. Bauer	12	16	
Lineaire regelaar met lage verliezen		J.W. Richter	12	22	
Chaotronica		J.W. Richter	12	24	
EMSCAN: een hulpmiddel voor de EMC-analyse van printplaten		Ir. G.A. v.d. Pijl	12	28	
Koelen met ventilatoren		J.W. Richter	12	40	
Sensor voor vloeistofniveau's		J.W. Richter	12	43	
Radiocommunicatie		Inleiding transponders/rf-tags		02	16
		Radiocommunicatie voor logistieke toepassingen		02	19
Techniek	CUPL: Een universele compiler voor PLD's	F. Malotau	05	24	
Technologie	Hybride schakelingen worden steeds belangrijker		03	07	
	Mixed signal, non-volatile ASIC's		03	09	
	Nieuwe technologieën op JVC Technofair		05	46	
Telecommunicatie	De Kustwacht vernieuwt meldkamer	K. van der Vlies	06	09	
	Glas in het Nederlandse aansluitnet	N. Baken	06	13	
Theorie	Geschakelde voedingen, een inleiding	Ir. S.J. Hellings	06	35	
	Phase-Locked Loops	Ir. S.J. Hellings	07/08	10	
	Brandstofcellen	J.W. Richter	11	31	
Uitvinding/Innovatie	Ontwerp van A.H. Kemper bespaart tienduizenden	K. van der Vlies	02	11	
	De knipmethode	J.W. Richter	03	12	
	Hoopgevende ontwikkeling voor diabetici door TU Twente	K. van der Vlies	05	33	
Themanummers	E.M.C., PCB/layout en Electronics		04		

RB nr 10 van oktober 1993 was een "special" over kalibratie. Vele malen was er sprake van de Nederlandse Kalibratie Organisatie (NKO). Maar wat is die NKO dan wel? Een antwoord vanuit de bron. En tevens enkele gezichtspunten die niet steeds overeenstemmen met de "gevoelsmatige" benadering!

De Nederlandse Kalibratie Organisatie (NKO)

ing. G.H. Engler,
secretaris/teamleider
Nederlandse Kalibratie Organisatie
Rotterdam

Wat is nu eigenlijk kalibreren?

De één zoekt het op in "Van Dale", de ander wellicht in een encyclopedie en de volgende slaat de formele normen erop na. Waar woordenboeken en tot op zekere hoogte ook encyclopedieën woorden verklaren met een betekenis zoals deze door de gemiddelde burger wordt gevoeld, geven de diverse normen een formele definitie van gebruikte termen.

Zo geeft de Nederlandse norm NEN 2649 "Voorwaarden te stellen aan meet- en kalibratiesystemen" o.a. de volgende definities:

Kalibreren - Het bepalen van de afwijkingen van een meetmiddel of referentiemateriaal ten opzichte van een van toepassing zijnde standaard en, indien noodzakelijk, het bepalen van andere metrologische eigenschappen. Standaard - Geautoriseerd meetmiddel bestemd om een of meer waarden van een grootte te definiëren of te verstoffelijken, te conserveren of te reproduceren, ten einde deze door vergelijking naar andere meetmiddelen over te brengen.

Justeren - Het verrichten van handelingen nodig om het meetmiddel of referentiemateriaal zodanig nauwkeurig te laten functioneren dat het geschikt is voor het gebruiksdoel.

Definities in andere relevante nationale Nederlandse (NEN), buitenlandse (BS, DIN, enz.), Europese (EN) en mondiale (ISO, IEC, enz.) normen zijn soms in iets andere bewoordingen gesteld, maar komen allen op hetzelfde neer.

Derhalve is kalibreren (schrik niet!) alleen maar meten en constateren en niet "afregelen". Dat laatste heet formeel justeren.

Dit betekent dus dat er bij kalibreren "slechts" een tabel met afwijkingen of correcties en de daarbij behorende meetonzekerheid ontstaat. De resultaten worden vastgelegd op een meetrapport of (kalibratie)certificaat.

Bij justeren wordt er daarentegen een ingreep in het meetinstrument uitgevoerd.

Dus: indien u een meetinstrument laat kalibreren resp. justeren of hiervoor een opdracht aanneemt, zorg dan dat u en uw zakelijke relatie beiden hetzelfde bedoelen! Indien u bij een opdracht tot kalibreren ook justeert, kan dit een woedende klant tot gevolg hebben als deze inderdaad kalibreren bedoelde. En laat u het achterwege, kan een andere klant (maar dan ten onrechte) ontevreden zijn.

En let op! Als er een certificaat bij een meetinstrument is, wil dat nog niet zeggen dat het aan specificaties of normen voldoet! Om dat te weten moet u eerst lezen wat er op het certificaat staat. Wellicht wil de redactie van dit blad ons in een volgend nummer nog eens in de gelegenheid stellen om nader in te gaan op dit standpunt dat begrijpelijk voor sommigen onbegrijpelijk is.

Ontstaan en geschiedenis van de NKO

Alle normen waarin iets is geregeld m.b.t. het beheer van meetapparatuur (en dat is lang niet alleen de bekende ISO 9000 - serie, maar ook o.a. NEN 2649, ISO 10012-1, ISO/IEC Guide 25, en vele andere) schrijven voor dat meetapparatuur periodiek wordt gekalibreerd. Nu is dit kalibreren een kwestie van vertrouwen. Anders dan bij de aankoop van een produkt, kan de klant in de meeste gevallen onmogelijk nagaan of het "goed" gebeurt. Is de herleidbaarheid naar (inter)nationaal geaccepteerde standaarden gewaarborgd? Zijn de

voor de kalibratie gebruikte instrumenten zelf tijdig gekalibreerd en waarmee is dit gebeurd? Is het gebeurd volgens vastgelegde en voor het doel geschikte procedures? Worden bij de berekening van de onzekerheid alle relevante invloedsfactoren wel in rekening gebracht? En zo zijn er nog legio vragen die de "argeloze" opdrachtgever zich wellicht niet steeds stelt, terwijl hij meestal ook niet in staat is om deze zelf te beoordelen.

Met het steeds geavanceerder worden van de techniek en de toenemende internationale handel in meetinstrumenten en halfprodukten ontstond in de 70er jaren in vele landen de behoefte aan een erkenningssysteem voor meet- en kalibratie-laboratoria. Dit leidde er in 1975 toe dat in gezamenlijk overleg tussen het Ministerie van Economische Zaken, het bedrijfsleven, universiteiten en de toenmalige Dienst van het IJkwezen, de Nederlandse Kalibratie Organisatie (NKO) werd opgericht. Dit in navolging van o.a. Engeland met in die tijd de British Calibration Service (BCS, tegenwoordig NAMAS), Duitsland met de Deutscher Kalibrier Dienst (DKD). In vrijwel alle West Europese landen ontstond zo'n erkenningsorganisatie waarvan het uitvoerende werk lag bij de laboratoria die de nationale metrologische standaarden (niet te verwarren met normen) beheren. Zo werd de NKO een activiteit van de Dienst van het IJkwezen, in die tijd behorende tot het Ministerie van Economische Zaken.

Toen in 1989 "Het IJkwezen" werd verzelfstandigd en overging in het Nederlands Meetinstituut n.v. (NMI) te Delft, ging de NKO mee en werd een activiteit van Van Swinden Laboratorium b.v. (NMI VSL), de werkmaatschappij die bij wet is belast met het beheer van de standaarden.

Per 1 januari 1993 is de NKO losgekoppeld van het NMI en gefuseerd met de stichting STERLAB/STERIN, die zich bezig houdt met het beoordelen van testlaboratoria en inspectieinstellingen.

Dit is een logische stap omdat het beoordelen van kalibratielaboratoria grote overeenkomsten vertoont met dat van testlaboratoria.

Internationaal

In het vorige hoofdstuk kwam het al ter sprake: in vrijwel alle West-Europese landen (en ook vele daarbuiten) heeft de NKO een zuster-organisatie. Deze zijn verenigd in de Western European Calibration Cooperation (WECC). Dit is dus de "club" van erkenningsorganisaties voor kalibratie-laboratoria in ons deel van de wereld.

Hoofddoel van de WECC is te komen tot "gelijkwaardigheidsverklaringen" tussen de aangesloten organisaties zodat bijvoorbeeld Duitse DKD-certificaten in Engeland worden geaccepteerd als waren het in Engeland uitgegeven NAMAS-certificaten.

Dit leidde aanvankelijk tot een aantal bilaterale gelijkwaardigheidsverklaringen die inmiddels zijn overgegaan in een multilaterale gelijkwaardigheidsverklaring tussen de organisaties in: Denemarken (DANAK), Duitsland (DKD), Finland (FCS), Frankrijk (BNM-FRETAC), Ierland (ILAB), Italië (SIT), Noorwegen (NA), Verenigd Koninkrijk (NAMAS), Zweden (SWEDAC) en Zwitserland (SCS). Nu is de totstandkoming van zo'n gelijkwaardigheidsverklaring bepaald geen "politieke" beslissing die bij "een hap en een slok" wordt beklonken.

De te beoordelen organisatie wordt bezocht door een team van 4 tot 6 personen uit verschillende landen en is samengesteld uit professionele teamleiders van beoordelingsteams en deskundigen op diverse vakgebieden (geometrisch, elektrisch, enz.). Dit team beoordeelt het kwaliteitssysteem van de organisatie en maakt ook enkele beoordelings- en controlebezoeken aan laboratoria mee. Pas als er zekerheid is dat de kalibratie-organisatie aan alle in EN 45003 vastgelegde criteria voldoet, kan deze worden opgenomen in de multilaterale gelijkwaardigheids-overeenkomst.

Daarnaast zijn er regelmatig internationale ringvergelijkingen tussen erkende laboratoria. Daarbij wordt hetzelfde instrument achtereenvolgens door een groot aantal erkende laboratoria gekalibreerd en aan het begin en het eind door een referentie-laboratorium. En dan maar hopen dat ze allemaal tot hetzelfde resultaat komen (natuurlijk met inachtnaam van de meetonzekerheid).

Want als er een buiten de boot valt ... dan kan het betreffende laboratorium per omgaande de erkenning verliezen!

Wellicht vraagt u zich af: dat is nu mooi, die gelijkwaardigheidsverklaring binnen West Europa, maar de wereld is toch nog een stukje groter. Inderdaad, maar de WECC vervult hier een voortrekkers-rol en in diverse delen van de wereld zoekt men aansluiting. Dit laatste heeft inmiddels geresulteerd in een gelijkwaardigheidsverklaring tussen de WECC en de Zuid Afrikaanse kalibratie organisatie. Maar er wordt nog gewerkt aan een dergelijke overeenkomst met zusterorganisaties in o.a. de Verenigde Staten, het voormalige Oostblok, Australië en de landen in het Verre Oosten.

De criteria

Aanvankelijk hanteerde elke organisatie een toepasselijke nationale norm als criterium voor de erkenningen. In Nederland was dit de eerder genoemde NEN 2649.

Hoewel dit een nuttig en goed leesbaar document is voor het beheer van meetmiddelen in bedrijven, ontstond natuurlijk de behoefte om in de gehele WECC dezelfde criteria te hanteren; een basiseis voor gelijkwaardigheid van de aangesloten organisaties.

Bij aanvankelijk gebrek aan een voldoende gedetailleerde internationale norm (de inmiddels alom bekende ISO 9000 serie is voor dit doel in veel te algemene bewoordingen gesteld) ontwikkelde de WECC een eigen document waaraan de laboratoria dienden te voldoen: WECC(89)1 "Requirements for the accreditation of calibration Laboratories by National Calibration Services".

Dit document wordt per 1 januari 1994 ingetrokken, want mede ten gevolge de toenemende integratie van de erkenningssystemen voor kalibratie- en voor testlaboratoria zijn bij alle organisaties binnen de WECC, de criteria inmiddels gebaseerd op de Europese norm EN 45001 "General criteria for the operation of testing laboratories" en ISO/IEC Guide 25 "General requirements for the competence of calibration and testing laboratories".

NKO/STERIN/STERLAB heeft deze uitgewerkt in de algemene criteria SC 00 en de aanvullende criteria voor kalibratielaboratoria SC 05.

De erkende bedrijven

Naast de traditionele vakgebieden elektrische (zowel LF/DC als HF) en geometrische meettechniek zijn er erkenningen op het gebied van o.a. temperatuur, druk, massa, kracht, stroming, licht, en sinds kort ook olfactometrie (geurmeting).

Nu zal de redactie het niet op prijs stellen als we proberen om hier alle 62 op het ogenblik geldige NKO-erkenningen in detail te presenteren, maar dat hoeft niet want de NKO publiceert twee overzichten van erkende bedrijven:

- de Engelstalige "Short Form Directory" met namen en adressen van de erkende laboratoria en een zeer beknopte inhoud van hun erkenning;
- de zeer uitvoerige bundel "Erkende Faciliteiten", waarin bovendien een uitgebreide alfabetische index van erkende grootheden en precies de meetgebieden en beste nauwkeurigheidsgrenzen per laboratorium zijn vermeld.

Tenslotte

Vanzelfsprekend is er over kalibreren nog veel meer te schrijven. Ik kan mij voorstellen dat dit artikel niet alleen vragen heeft beantwoord maar ook vragen heeft opgeroepen, zoals:

- waarom niet altijd justeren bij het kalibreren?
- mooi, dat gescherm met normen, maar wat zijn nu zoal de eisen aan de erkende laboratoria?
- fouten, onzekerheden en afwijkingen in de meettechniek
- waaraan moeten de omgevingscondities in een kalibratielaboratorium voldoen?
- hoe bepaal ik herkalibratietermijnen?
- hoe gaat is de gang van zaken voor het verkrijgen van een NKO-erkenning in de praktijk?

De redactie van RB Elektronica stelt het NKO in een volgend nummer nog eens in de gelegenheid om nader in te gaan op deze zaken.

Literatuur en verkrijgbaarheid van documenten

Normen (NEN, EN, ISO, IEC, enz.) zijn in ons land uitsluitend verkrijgbaar bij: Nederlands Normalisatie-instituut, Postbus 5059, 2600 GB Delft.

SC 00, SC 05, Short Form Directory NKO en de bundel Erkende Faciliteiten zijn verkrijgbaar bij NKO/STERIN/STERLAB, postbus 29152, 3001 GD Rotterdam.

WELK PRINTONTWERPSTEEEM IS DE BESTE INVESTERING?

Voor een complex Motherboard heeft u een groter systeem nodig als voor een Eurokaart. Met ULTboard betaalt u voor de capaciteit die U op dat moment nodig heeft.



COMPUTER AIDED PCB DESIGN

Verrijgbaar van een Low-cost DOS tot een 32 bit PC en SUN versies met onbeperkte ontwerpcapaciteit. In het bijzonder de REAL-TIME eigenschappen spreken de professionele ontwerper aan. Met ruim 10.000 gebruikers wereldwijd behoort ULTboard tot de toonaangevende EDA-systemen. Vraag de gratis demodisk



(NL) Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden • Tel. 02159-44444 • Fax -43345
 (B) Kard. Mercierplein 1 • 2800 Mechelen • Tel. 015-401895 • Fax -401879

• VAN CONCEPT TOT PLOT IN ÉÉN DAG •

De toongenerator speelt nog steeds een belangrijke rol binnen de meettechniek van bijvoorbeeld audio-apparatuur. Een eenvoudige toongenerator kan met andere woorden zijn diensten bewijzen.

De RC-toongenerator

Ir. S.J.Hellings.

De universele toongenerator kan men in een drietal basisvormen onderscheiden. Het gaat hierbij om de de principes. We kunnen uitgaan van

- a. een LC-generator;
- b. een RC-generator;
- c. een 'functie-generator'.

De LC-generator

De resonantie-frequentie van een LC-generator wordt bepaald door de formule:

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

Hieruit volgt, dat de verandering van de frequentie omgekeerd evenredig is met de wortel uit de capaciteitsverandering. Bij een capaciteitsvariatie van 1:9 zal de frequentie veranderen met 3:1, wat wel erg weinig is! Bovendien wordt voor de laagste frequenties de bijbehorende zelfinductie's onhandig groot, mede omdat de variabele capaciteit meestal beperkt is van 50 ... 450 pf. In principe is het echter wel mogelijk, de zelfinductie variabel te maken met behulp van 'uitschuifbare' kernen. Het resultaat is een hele mechanische climbim.

Bij een laagste frequentie van 10 Hz en een maximale capaciteit van 450 pF wordt de bijbehorende zelfinductie gelijk aan 562,9 H. Deze waarde is wel wat veel van het goede! Dergelijk grote zelfinducties vertegenwoordigen een hoge eigencapaciteit, waardoor de variatie van de capaciteit in het geheel niet tot zijn recht zou komen, en een heel lage kwaliteitsfactor, wat het oscilleren bemoeilijkt. In een dergelijk geval werd besloten om over te gaan op de zogenoemde 'zwevings-generator'. Deze generator bestaat uit een variabele LC-kring met een hoge frequentie (bijvoorbeeld van 100.000 tot 200.000 Hz, wat gemakkelijk met één afstemming 'overdekt' kan worden). Vervolgens wordt deze frequentie met een 'vaste' frequentie van 100.000 Hz gemengd. Op deze manier kunnen frequenties worden verkregen van 0 Hz tot 100.000 Hz. Deze vaste frequentie kan weer variabel worden gemaakt om een zogenoemde 'ijking' en een 'fijnregeling' te verkrijgen. De hiervoor vereiste mengschakelingen, die vrij van ongewenste harmonischen moeten zijn, vereisen tamelijk gecompliceerde schakelingen. Op dit principe was de onder meer populaire Philips 'Blokfluit' gebaseerd!

Deze ging echter maar tot 20 kHz, wat voor de meeste audio-doeleinden nog net toereikend was.

De RC-generator

In de praktijk gebruiken we daarom als regel de RC-generator. Deze heeft als voordeel dat de frequentie omgekeerd evenredig verandert met 1/C en niet met 1/√C! Bij eenzelfde variatie van de C van 1:9 verandert de frequentie van 9:1 in plaats van 3:1, wat een groot voordeel is!

Voor de laagste frequenties worden de bijpassende weerstanden wel erg groot, evenals de eisen aan de ingangsimpedanties van de diverse versterkerschakelingen (meestal opamps). Bij de laagste frequentie van 10 Hz en een maximale capaciteit van 450 pF wordt de bijbehorende weerstand R gelijk aan:

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

waarbij R = 35,37 MΩ (de ingangswaarde van de hieropvolgende versterker moet dus nog veel groter zijn!).

Het is echter erg moeilijk om dubbel-variabele condensatoren met het juiste capaciteitsverloop te verkrijgen. Om dit probleem te omzeilen wordt gebruik gemaakt van een dubbel-lineaire potentiometer van 2 x 50 kΩ. Hierbij behoren nog redelijk kleine capaciteiten voor de laagste frequenties. De schaalverdeling met een lineaire potentiometer is niet ideaal, omdat de hoogste frequenties te dicht opeen liggen. Men zou bijvoorbeeld kunnen experimenteren met een 'omgekeerd-log' potentiometer of met een logaritmische, waarbij een tandwieloverbrenging voor een tegengestelde draairichting moet zorgen.

De functiegenerator

Bij een functiegenerator verkrijgen we in principe een 'driehoekspanning', die met enige kunstgrepen omgezet wordt

in een sinus. Het grote voordeel hiervan is het grote frequentiebereik, dat 'overdekt' kan worden (in principe even groot als de RC-generator), waarbij slechts één variabel element (meestal een potentiometer) vereist is. Hierbij gaan we uit van een driehoeksspanning, die met behulp van een diodematrix omgezet wordt in een sinusoïde. Alhoewel de schakeling een voortreffelijke driehoek- en rechtshoekspanning kan leveren, is de resterende vervorming toch te groot voor het doen van precisie metingen.

In tegenstelling tot de LC-generator wordt de oscillatiefrequentie van de RC-oscillator bepaald door:

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$$

Hieruit blijkt het grote voordeel ten opzichte van de LC-generator, namelijk dat de frequentie verandert met 1/C en niet met 1/√C. De bereiken van de toongenerator zijn gekozen van 10 ... 110 Hz, 100 ... 1100 Hz, 1000 ... 11.000 Hz, 10.000 ... 110.000 Hz. Op deze manier ontstaat er een voldoende 'overlap' tussen de verschillende bereiken. In fig. 1 is het principe van de RC-generator weergegeven.

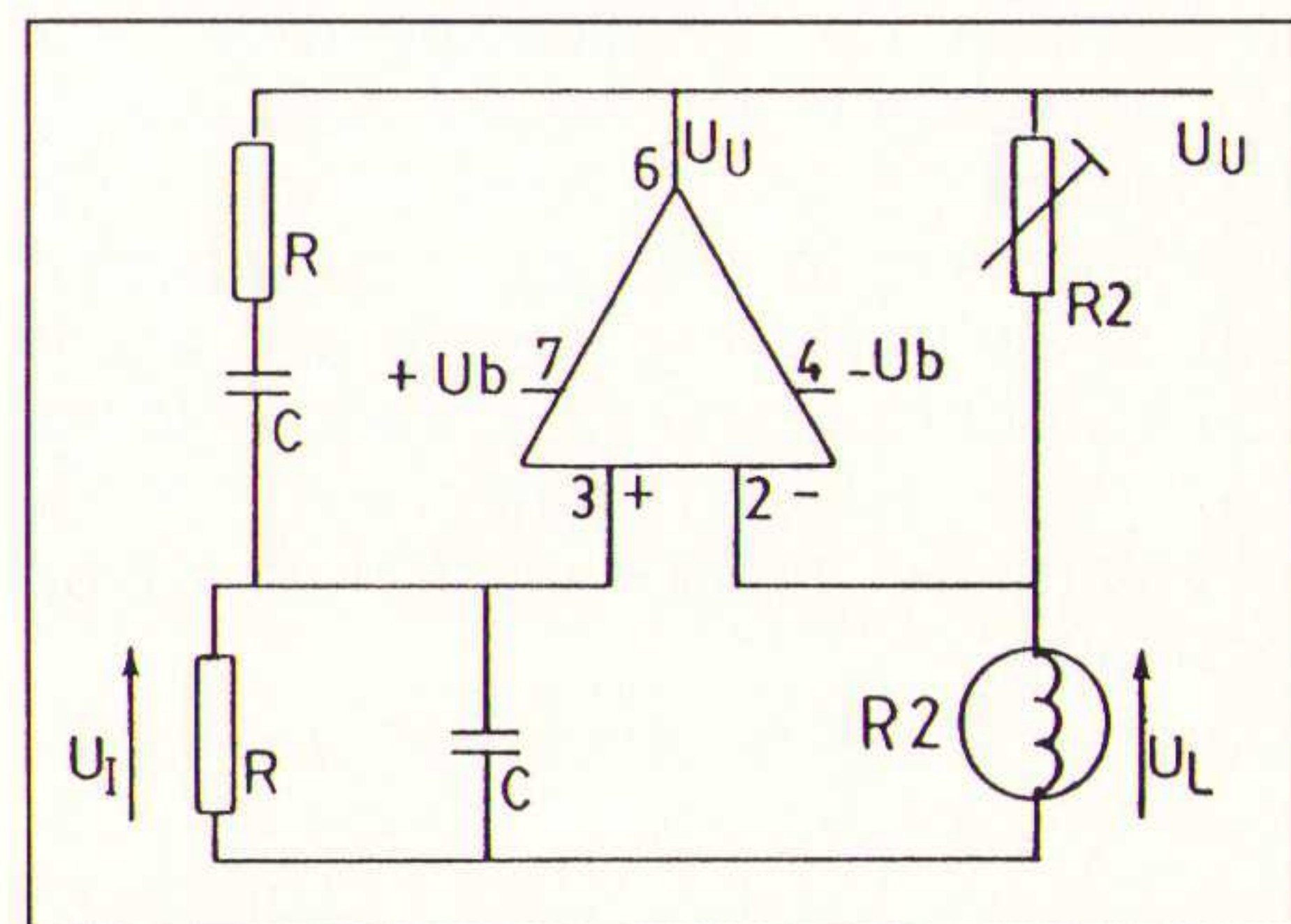


Fig. 1 Het principe van de RC-generator.

De schakeling bevat twee 'terugkoppeltakken', namelijk een 'positieve terugkoppeltak' via het RC-netwerk naar de +- ingang van de opamp en een 'negatieve terugkoppeltak' via de spanningsdeler R₁-R₂. De weerstand R₂ wordt gevormd door een 'gloeilampje' (14V, 32 mA) afkomstig uit de modelbouw. De 'overdracht' van de spanning U_u naar de ingangsspanning U_i ziet er als volgt uit

$$\frac{U_1}{U_u} = \frac{j \cdot \omega \cdot C \cdot R}{1 - \omega^2 \cdot C^2 \cdot R^2 + j \cdot \omega \cdot R \cdot C}$$

Bij het oscilleren moet de overdracht van U_u naar U_i 'reëel' zijn, omdat de overdracht via $R_1 \rightarrow R_2$ eveneens 'reëel' is! Dit houdt in, dat ωRC gelijk aan 1 moet zijn, zodat

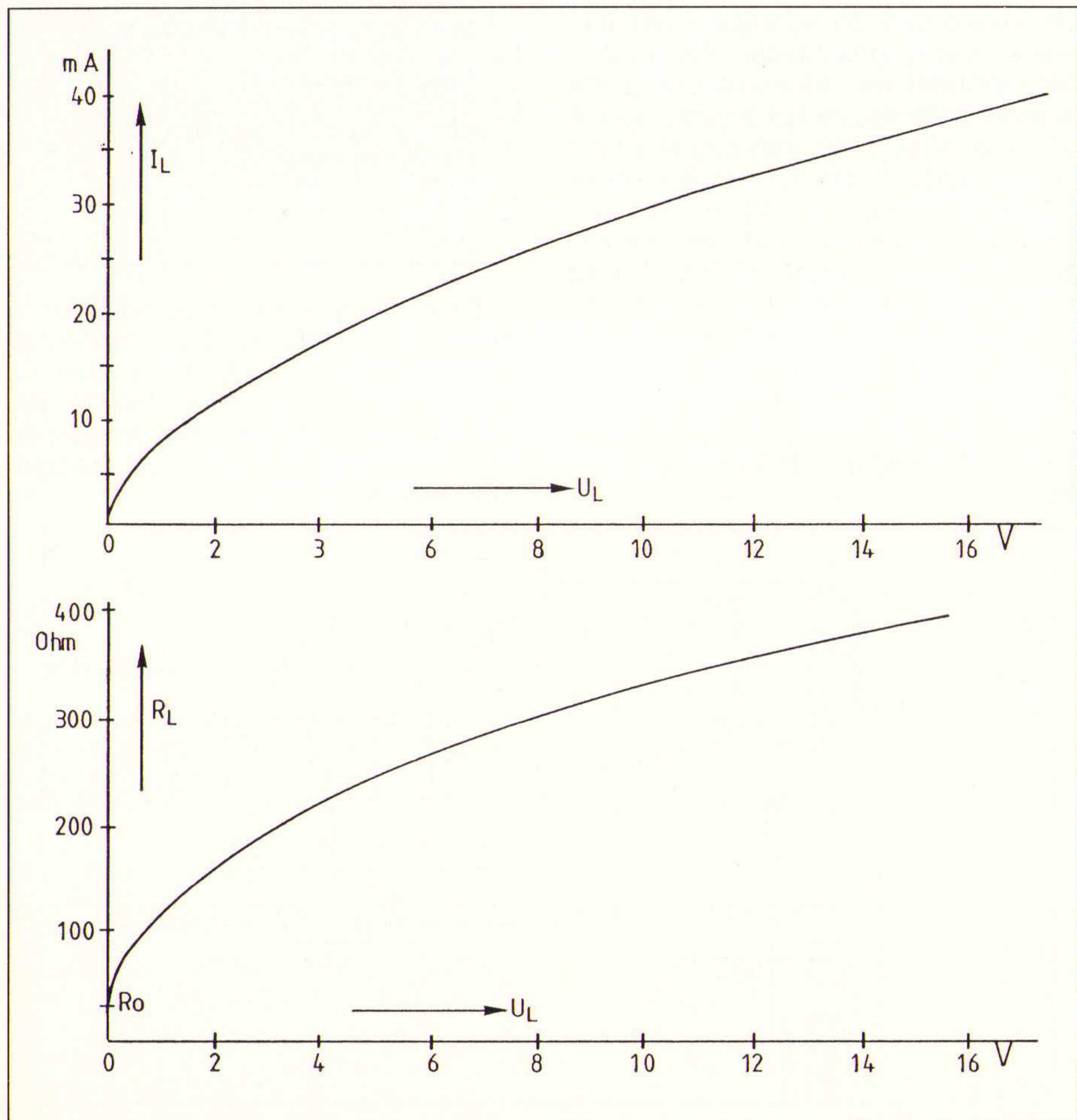
$$\omega = \frac{1}{R \cdot C}$$

of

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

Hierbij is de 'overdracht' van U_i/U_u juist gelijk aan 1/3, waardoor ook de weerstand van het 'lampje' R_2 gelijk moet worden aan $R_1/2$. Bedraagt R_1 b.v. 500 Ω , dan moet die van het lampje 250 Ω bedragen. Uiteindelijk stelt de uitgangswisselspanning U_u zich op een zodanige waarde in, dat hieraan wordt voldaan! Hoe groter R_1 wordt, hoe groter ook R_2 moet worden. Met andere woorden de spanning U_u moet toenemen om weer voor dit 'evenwicht' te zorgen. In fig. 2 is het verloop van de stroom door het lampje als functie van de aangelegde spanning afgebeeld, terwijl daaronder het verloop van de weerstand als functie van de spanning aangegeven is.

Fig. 2 Het verloop van de stroom door het lampje als functie van de aangelegde spanning met daaronder het verloop van de weerstand als functie van de spanning.



De weerstand R_L neemt toe volgens

$$R_L = R_0 + \beta \cdot \sqrt{U_{eff}}$$

Hierbij moeten we bedenken, dat $R_L = 1/2 \cdot R_1$. De weerstand R_0 is de weerstand in 'koude' toestand (althans bij kamertemperatuur). Deze weerstand bedraagt hier 42 Ω . De evenredigheidsfactor = 92. Voor

$$U_{eff} = \frac{(R_L - 42)^2}{92^2}$$

Voor $R_1 = 282 \Omega$ wordt $R_L = 141 \Omega$. Hieruit volgt voor $U_{eff} = 1,15 V$, zodat de spanning over de brug gelijk wordt aan $2 \times 1,15 = 2,3 V_{eff}$. We kunnen deze spanning niet te hoog kiezen op straffe van vervorming! Bij voedingsspanningen van +12 V en -12 V zal de toptopwaarde niet groter mogen worden dan ca. 20 V, de 'amplitude' dus 10 V en de maximale effectieve waarde $1/2 \sqrt{2} \cdot 10 =$ ca. 7 V! Dit is wel het 'absolute' maximum, waar we het liefst onder moeten blijven op straffe van vervorming.

Door variatie van R_1 kan de gewenste amplitude ingesteld worden. De waarde hiervan kunnen we met behulp van een versterker-diode-voltmeter aflezen. Het grote voordeel hiervan is, dat deze generlei vervorming van het te meten signaal veroorzaakt, zulks in tegenstellen met de 'directe' meting met de diode, die vooral bij lage frequentie's de bovenzijde 'afkapt'!

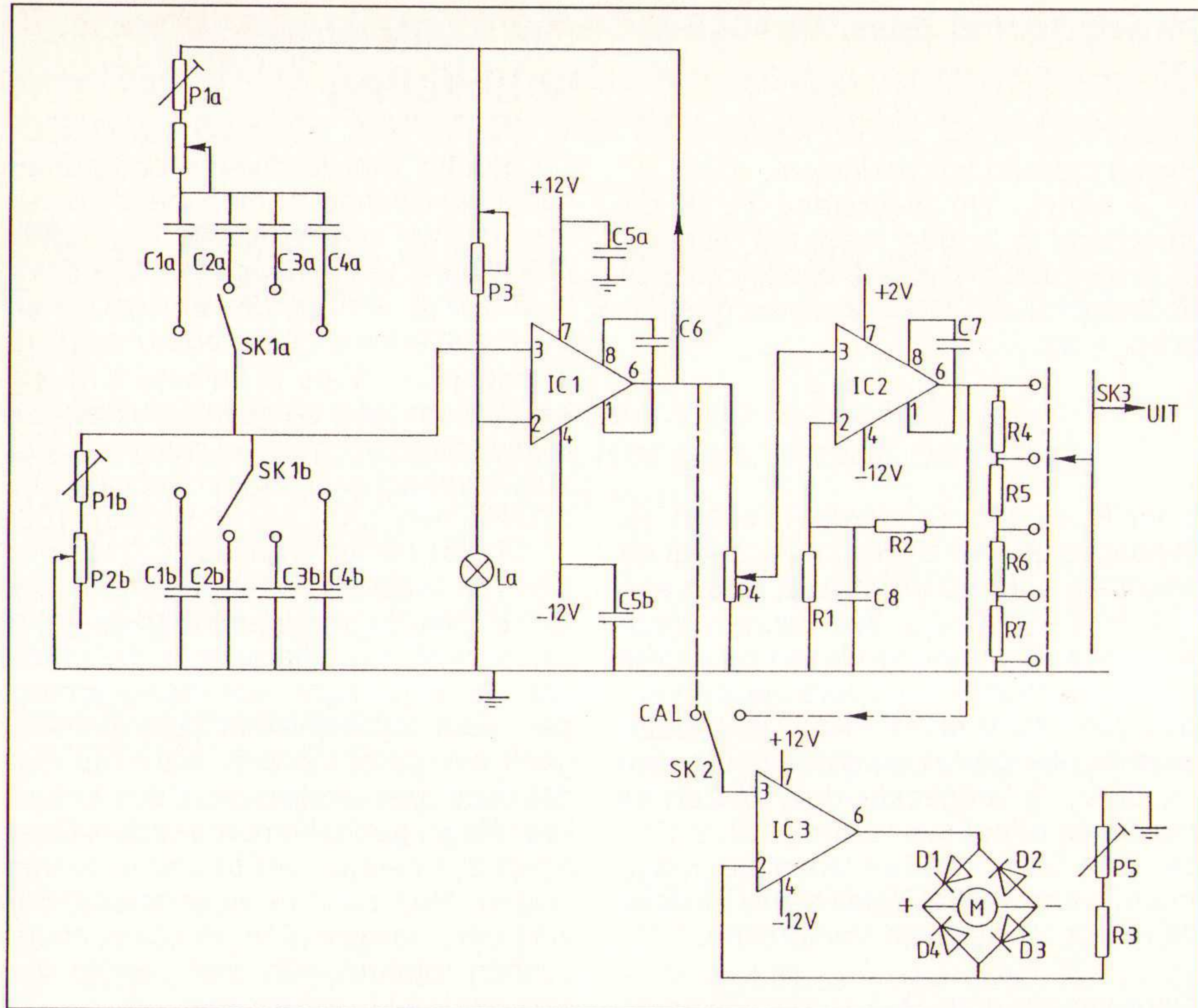
De volledige schakeling

De grootte van de diverse onderdelen hangt ten nauwste samen met de bereiken, die we willen kiezen. Het 'totale' bereik moet ten minste gaan van 10 Hz ... 100 kHz, verdeeld in vier gebieden. Deze gebieden moeten elkaar enigszins 'overlappen'. Niets is immers hinderlijker dan dat men de gewenste frequentie net niet kan halen. Daarom is een 10%-'overlap' gekozen en wel van 10 ... 110 Hz, van 100 ... 1100 Hz, van 1000 ... 11.000 Hz en van 10 ... 110 kHz. Voor de tweevoudige regelpotentiometers P_{2a} en P_{2b} zijn lineaire types gekozen van 50 k Ω . Hierdoor is de schaal aan de 'hoge kant' wat ineen-gedrongen. Een logaritmische potentiometer geeft een beter verloop, ware het niet, dat deze juist 'andersom' (dus 'omgekeerd log.') gebruikt moet worden. Deze types zijn helaas niet in stereo te verkrijgen. Men zou via de schaal aandrijving een 'omkering' in de draairichting kunnen introduceren met behulp van een tandwiel overbrenging 1:1.

Ten einde het bereik van 1:11 te introduceren, moeten de presets P_{1a} en P_{1b} juist 1/10^e zijn van de waarde van de potentiometer. Hiervoor is 10 k Ω gekozen, zodat we ongeveer 'middenin' het bereik zitten. Met behulp van een Ohmmeter kunnen deze trimmers op de juiste waarde worden ingesteld, omdat de potentiometers uiteraard niet 'precies' 50 kOhm zijn. De 'totale' weerstandswaarde moet derhalve op 55 k Ω afgeregeld worden. In fig.3 is de volledige schakeling afgebeeld.

Nu moeten de waarden van de capaciteiten C_{1a} t/m C_{4b} gekozen worden. Uitgaande van de gegeven gebieden kunnen we niet verwachten, dat hieruit 'gehele' waarden te voorschijn komen. Er moet wat 'geïmproviseerd' worden. De condensatoren moeten in 'decades' van 2,893 worden gekozen. Het laagste bereik wordt derhalve 289,300 nF, het tweede 28,93 nF, het derde 2,893 nF en het hoogste 289,3 pF. Dergelijke waarden kunnen we gemakkelijk samenstellen uit 2700 + 120 + 68 = 2888. Voor de twee laagste gebieden kunnen we nog iets verder gaan. Voor de hogere gebieden kunnen we twee trimmer-tjes aanbrengen, ofschoon één als regel wel voldoende is! Men moet er rekening mee houden, dat het effect van capaciteits- of weerstandvariatie in één tak de helft is van het effect in beide takken, terwijl ook de uitgangsspannings iets verandert.

Nadat de potentiometers nauwkeurig zijn afgeregeld, kunnen we aan de 'hoge' zijde van het frequentiebereik (dus bijvoorbeeld 110 Hz, 1100 Hz enz.) de frequentie nauwkeurig afregelen op de gewenste waarde. Dit geschiedt bij voorkeur met behulp van een digitale fre-



Stuklijst, behorende bij fig. 3

Potentiometers
 $P_{1a} = P_{1b} =$ Pre-set 10 kOhm lin. (bij voorkeur spindel- of Cermet).
 $P_{2a} = P_{2b} =$ 2x50 kOhm; stereo, lin.
 $P_3 =$ 500 (470) Ohm; pre-set: draadgewikkeld, lin.
 $P_4 =$ 10 kOhm lin;
 $P_5 =$ 2K7 Pre-set lin; bij voorkeur Cermet.

Weerstanden
 $R_1 = R_2 =$ 1 kOhm 1% Metaalfilm. 1/4W.
 $R_3 =$ 2,7 kOhm, 5%.
 $R_4 =$ 300 Ohm; 180 en 120 Ohm in serie; 1% metaalfilm.
 $R_5 =$ 180 Ohm. 1% idem.
 $R_6 =$ 18 Ohm; 1% idem.
 $R_7 =$ 2 Ohm; 2 x 1 Ohm in serie; 1% metaalfilm.

Capaciteiten (zie tekst!)
 $C_{1a} = C_{1b} =$ 270 pF.
 $C_{2a} = C_{2b} =$ 2700 pF met 180 pF par.
 $C_{3a} = C_{3b} =$ 27 nF met 1800 pF par.
 $C_{4a} = C_{4b} =$ 270 nF met 18 nF par.
 $C_{5a} = C_{5b} =$ 220 nF.
 $C_6 =$ 10 pF.
 $C_7 =$ 33 pF.
 $C_8 =$ 47 pF (ker).

Halfgeleiders
 IC1= IC2 = CA 3130;
 IC3 = CA 3160.

Dioden
 4x 1N918/1N4148.

Diversen
 1x schakelaar SK1; 4 standen; 2 m.c.
 1x schakelaar SK2; 2 standen; enkelpolig om;
 1x schakelaar SK3; 5 standen; 1 m.c.
 1x lampje 14 V, 32 mA La (modelbouw met fitting).
 3x 8-pens DIL-voeten.
 1x meter 0 ... 1 mA (bij voorkeur schaal 0 ... 50).
 Voeding: 2 x 12 V (of 2 x 15 V), 50 mA.

Specificatie's:
 Frequentiebereiken: 10 ... 110 Hz; 100 ... 1100 Hz; 1000 ... 11 kHz; 10 ... 110 kHz.
 Uitgangsspanningen: $U_u =$ 0 ... 10 ... 100 mV, 1 V, 2,5 V en 5 V.
 Continu-regelbaar; afleesbare uitgangsspanning.

Fig. 3 De volledige schakeling van de RC-generator.

quentieteller of met een geijkte toongenerator en figuren van 'de Lissajous'. De maximale waarde moet dan 'automatisch' kloppen. Een beter systeem is om iedere schaal individueel instelbaar te maken met behulp van een aparte trim-potentiometer, zoals in fig. 4. is afgebeeld.

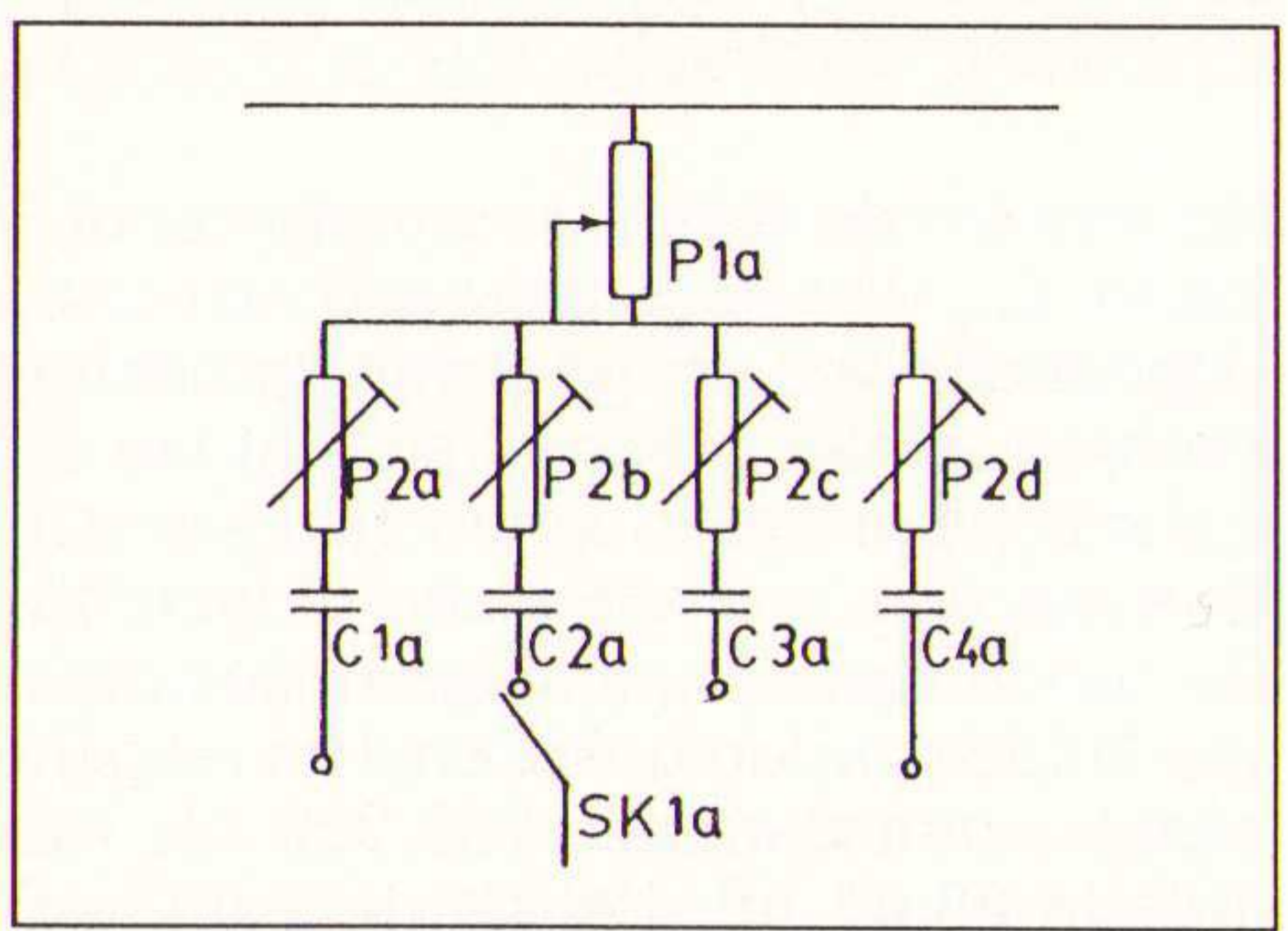


Fig. 4 Aparte instelbare schalen met behulp van een trim-potentiometer.

Allereerst wordt de combinatie trimmer-potentiometer weer op 55 kΩ ingesteld en met de condensatoren zodanig afgeregeld, dat we ons zo dicht mogelijk bij de gewenste frequentie bevinden.

Stuklijst, behorende bij fig. 5
 T = transformator 220 V/2x15 V, 100 mA
 G = bruggelijkrichter B40C1500
 ST1 = 7812 k stab.
 ST2 = 7912 k stab.
 $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 =$ 0,22 μF ker.
 $C_5 = C_6 =$ 1000 μF elco 16 V
 $C_7 = C_8 =$ 100 μF elco 16 V
 S = tuimelschakelaar 220 V
 R = 680 Ω, 1 W
 LED = kleur rood

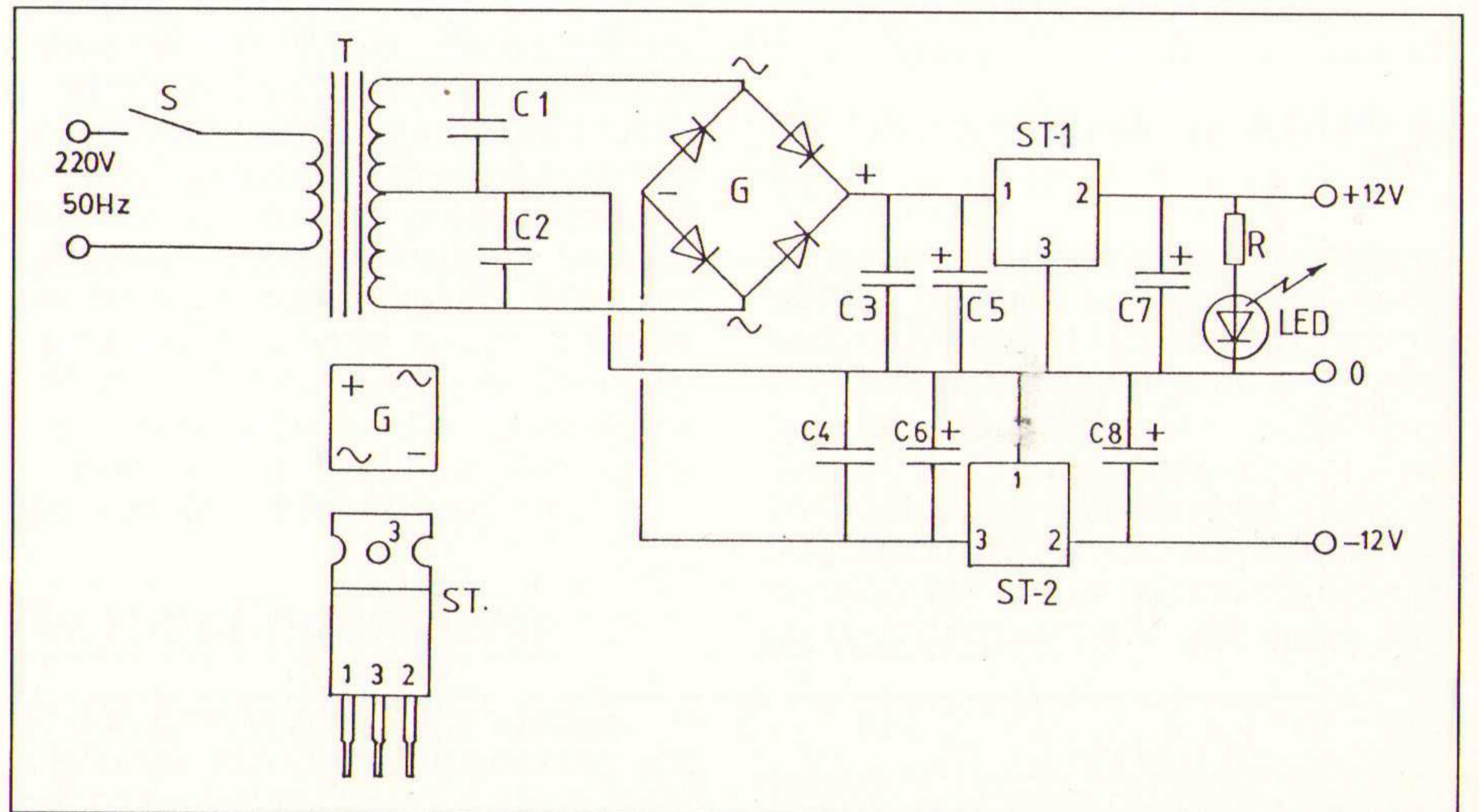
Vervolgens kan er met de trimmers 'fijn' geregeld worden aan de 'hoge' frequentie zijde. Dit geldt in het bijzonder voor de 'hoogste' bereiken.

De keuze van de opamps

De keuze van de opamps moet met enige overleg geschieden. Dit geldt in het bijzonder voor de oscillaor IC1. De belangrijkste keuze ligt tussen de CA 3130, 3140 en 3160. Aanvankelijk werd in de oscillaor de 'gecompenseerde' CA 3160 toegepast, die ook zonder meer als versterker en als 'emitter-volger' kan worden toegepast. Hierbij deed zich het vreemde verschijnsel voor, dat de schaal op de hoogste frequenties niet meer klopte: hoe hoger de frequentie, hoe minder schaal klopte. Bij nade-

Fig. 5 De voeding voor de RC-generator.

re berekening bleek dit veroorzaakt te worden door de inwendige compensatie van de CA 3160, die voorbij de 10 Hz 'afloopt' met 20 dB/decade. Als gevolg daarvan blijft de frequentie steeds meer 'achter' t.o.v. de theoretische waarde.



De niet-gecompenseerde CA 3130 stond hevig te oscilleren. Gelukkig kon deze 'getemd' worden met een kleine compensatiecapaciteit, waardoor de schaal goed kloppend bleek. De overige opamps zijn minder kritisch. De CA 3140, die inwendig gecompenseerd is, heeft het nadeel, dat bij belasting de uitsturing asymmetrisch wordt door de 'configuratie' van de uitgangstrap. In principe kunnen de andere trappen (de versterker en de Voltmeter) ook met de CA 3130 uitgevoerd worden, mits deze 'gecompenseerd' wordt.

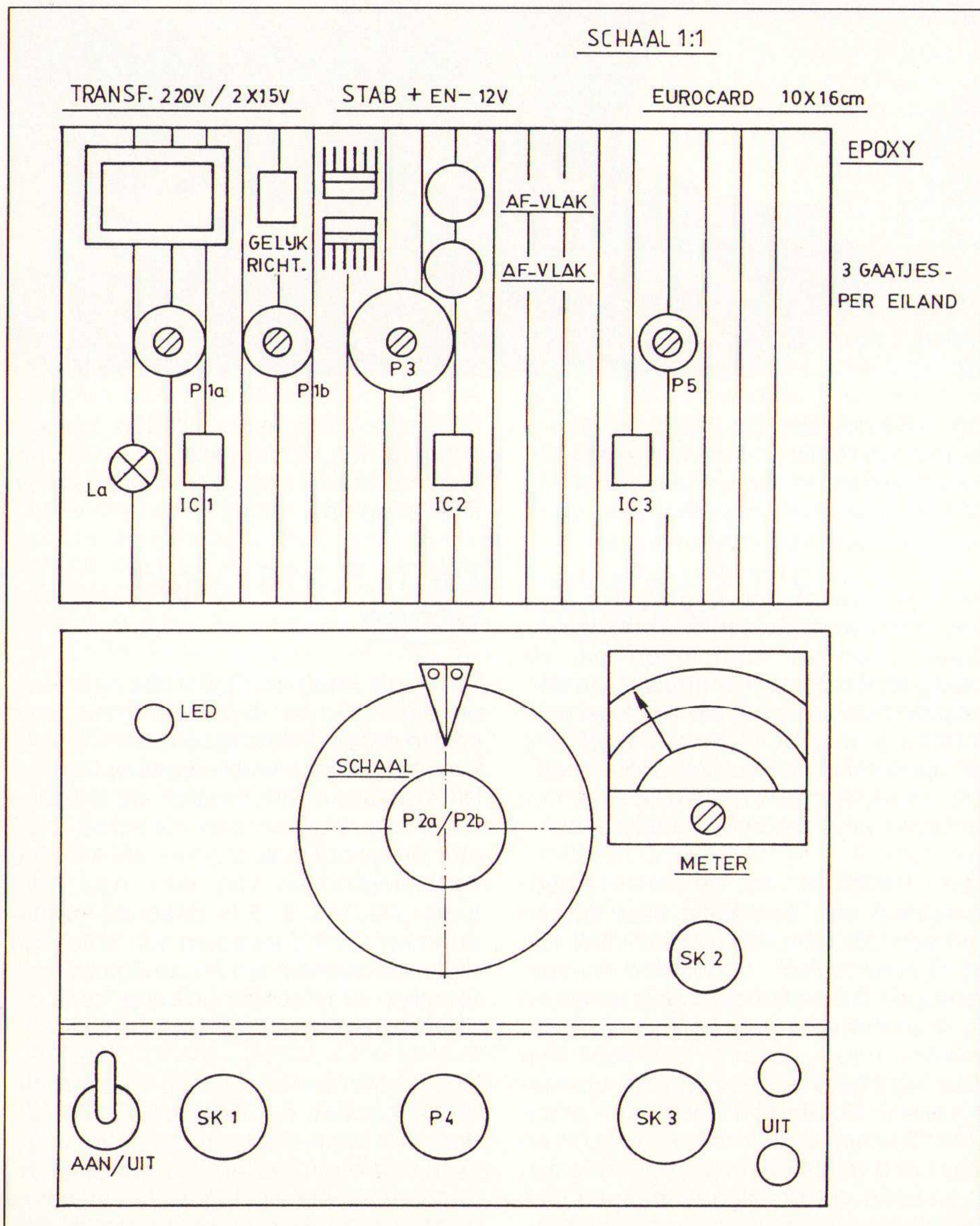
Afregelen en kalibreren

Het afregelen is een eenvoudige zaak. Allereerst worden de trimmers P_{1a} en P_{1b} op de juiste weerstandswaarde (5^{1b} kOhm) afgeregeld. Met behulp van P_3 wordt de uitgangs-spanning van IC1 op de nominale waarde afgeregeld ($2,5 V_{eff}$) waarbij de voltmeter precies halverwege ($0,5 \text{ mA}$) moet aanwijzen. De schakelaar S_2 staat hierbij in de stand 'kalibratie'. Hierbij wordt voor het bereik van $1 \text{ kHz} \dots 11 \text{ kHz}$ gekozen.

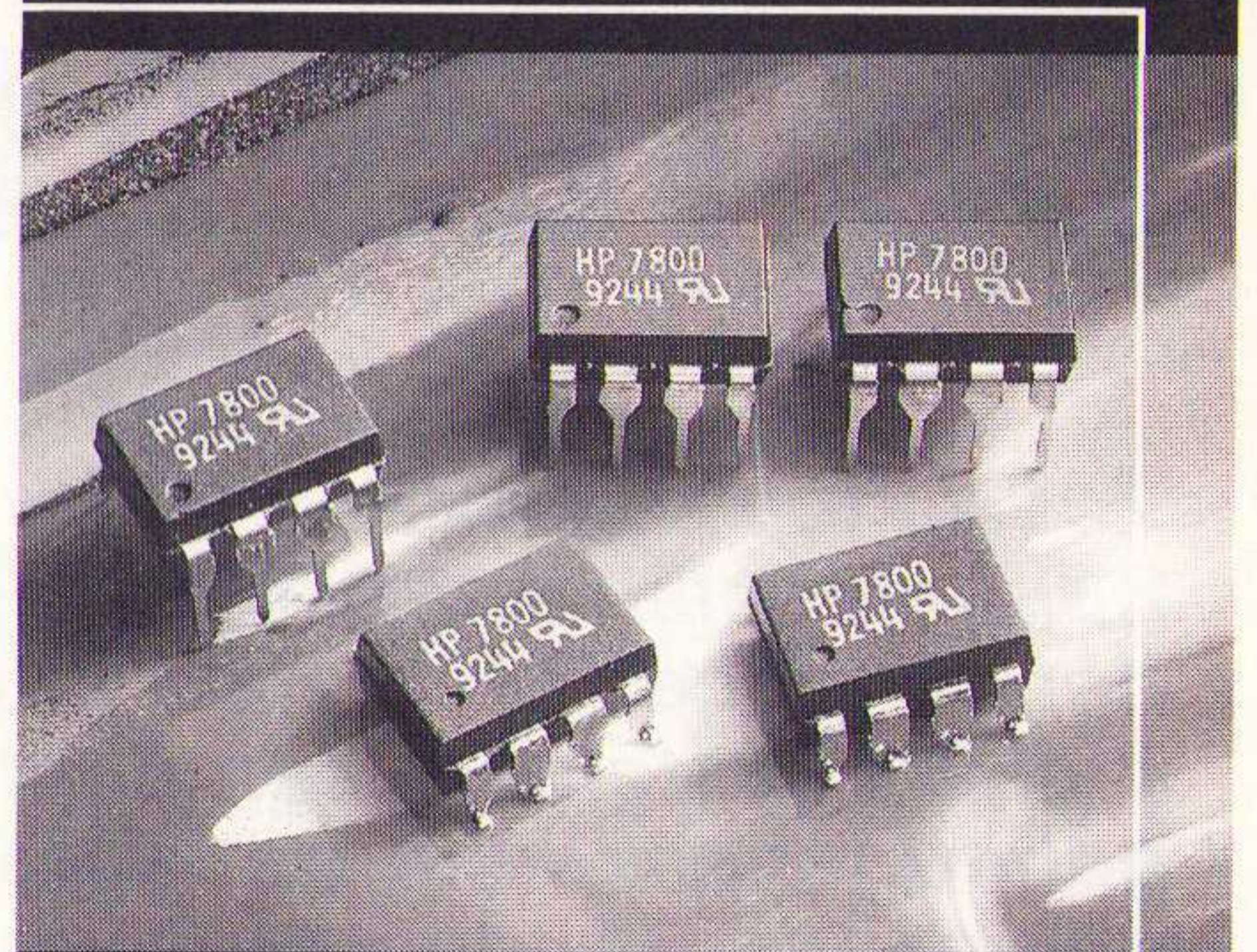
Fig. 6 Een schematisch vooraanzicht van de RC-generator in een kastje.

De ijking kan geschieden met behulp van de potentiometer P_5 . Ook kan men bijvoorbeeld een meter van $0 \dots 50 \mu\text{A}$ toepassen, die 'geschunt' wordt tot 1 mA volle uitslag. Het 'volle' bereik moet $5 V_{eff}$ worden. De capaciteitswaarden kunnen het beste in de schakeling bepaald worden, omdat de waarde van de potentiometers niet precies 50 kOhm zal bedragen. Meestal is de waarde te groot! Dit betekent, dat aan de 'onderzijde' het bereik iets groter is, wat op zich geen bezwaar is, omdat dit voor alle bereiken geldt!

Bij het afregelen beginnen we aan de 'hoge' zijde van het bereik (b.v. $1000 \text{ Hz} \dots 11 \text{ kHz}$) en door parallel schakelen van capaciteiten bepalen we de juiste waarde. Deze ligt in 'veelvouden' van 2984, zodat we met een parallelschakeling van 2700 en 180 reeds een heel eind op streek zijn! Vervolgens gaan we naar het punt van 1000 Hz en tekenen dit aan. Nu bepalen we met behulp van de frequentieteller ook de tussen gelegen waarden en tekenen deze op de schaal aan. Vervolgens herhalen we dit voor de andere bereiken, die nu moeten kloppen met deze schaalverdeling!



We are the champions...



Bijv. de kleinste scheidingsversterker ter wereld!

De kwaliteit en betrouwbaarheid van de componenten van Hewlett-Packard zijn bijna legendarisch.

En als een van de grootste optoelektronische producenten ter wereld zijn wij alle anderen steeds een stap voor.

Vraag naar de HCPL-7800, de kleinste scheidingsversterker tegen een zeer voordelige prijs!

Componenten van Hewlett-Packard zijn uitsluitend officieel verkrijgbaar bij:

EBV  ELEKTRONIK

België: Zaventem Tel. 02-7209936
Nederland: Maarssenbroek Tel. 03465-62353

 **HEWLETT PACKARD**
Elektronische Componenten

Nieuw type instrument van Tektronix vereenvoudigt foutzoeken in digitale hardware en vervangt praktisch het gebruik van een digitale geheugenoscilloscoop en een logic analyzer, twee onmisbare hulpmiddelen voor het testen en debuggen van digitale systemen.

De TLS 216 Logic Scope

Tot nu toe zijn twee hulpmiddelen onmisbaar bij het debuggen en testen van digitale systemen: een digitale geheugenoscilloscoop (DSO) en een logic analyzer. De meeste technici zoeken fouten het liefste met een DSO omdat die alle eigenschappen van het signaal toont, wat nodig is om de oorzaak van afwijkend en onverwacht gedrag te traceren. Bovendien is de DSO vergeleken met andere testapparatuur eenvoudig en vertrouwd. Anderzijds leggen de maximaal vier ingangskanalen en de relatief eenvoudige triggering beperkingen op bij het meten en analyseren van moderne digitale systemen.

In veel gevallen vergt de opsporing van complexe hardwarefouten veel meer triggermogelijkheden en meer dan vier kanalen, in feite de faciliteiten van een logic analyzer. Tegelijk zijn het echter diezelfde eigenschappen die een logic analyzer aanzienlijk ingewikkelder maken dan een DSO. Bovendien is de verticale resolutie van een logic analyzer veel beperkter: slechts 1 bit in plaats van 8 bits bij een DSO. Daarom is de signaalvergaring beperkt tot "logisch hoog en laag".

De technicus kan daarom besluiten zowel een DSO als een logic analyzer te gebruiken als hij complexe digitale schakelingen gaat testen. Dat zal zijn produktiviteit echter sterk verlagen. Stel dat hij tegelijk de timing en de analoge eigenschappen van een digitaal signaal wil onderzoeken. Dan moet hij eerst de probes van de logic analyzer en van de DSO op de geteste schakeling (Device Under Test, DUT) aansluiten. In dat geval moet hij dikwijls twee probes aan één IC-pen hangen. Dat is zeker bij moderne surface-mount (SMT) IC's geen sinecure.

Vervolgens moet hij de DSO en de logic analyzer elektronisch koppelen, om er zeker van te zijn dat beide instrumenten dezelfde data vergaren. Na het inle-

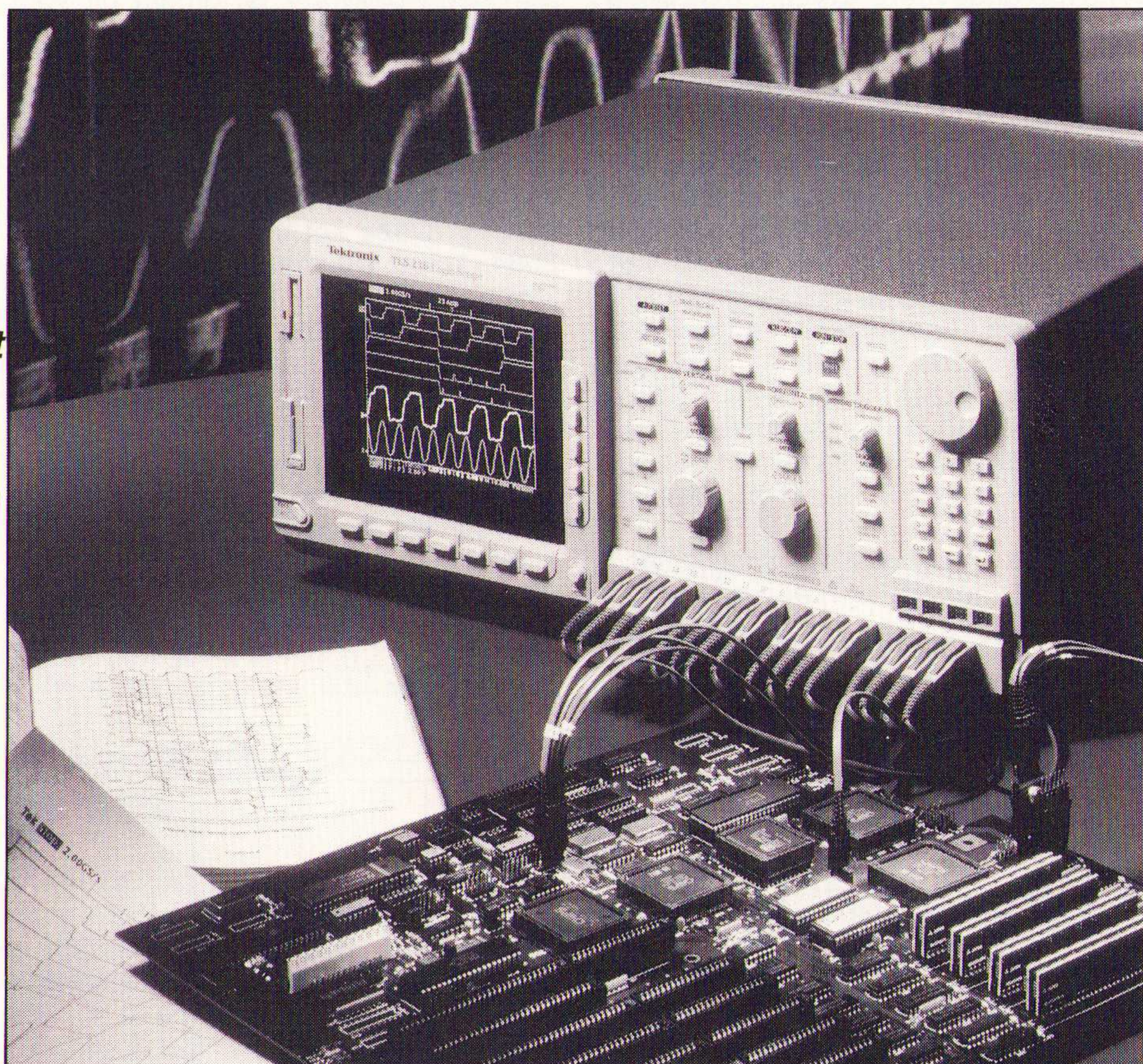


Fig. 1 De nieuwe TLS 216 Logic Scope van Tektronix combineert analoge signaalvergaring van een moderne DSO met de veelzijdige triggering en weergave van een logic analyzer.

zen van de meetgegevens moet hij twee instrumenten afzonderlijk afregelen en twee schermen raadplegen om de timing-schema's op de analyzer te vergelijken met de complete analoge golfvormen op de DSO. Signaalvergelijking via twee schermen is niet alleen inefficiënt, maar kan ook makkelijk leiden tot onnauwkeurig meten en analyseren.

Eén instrument met de beste eigenschappen van een logic analyzer en van een DSO zou de produktiviteit van de meettechnicus beduidend kunnen verhogen. De bemonsteringssnelheid en de bandbreedte van dat instrument moeten hoog genoeg zijn voor een nauwkeurige weergave van de ingangssignalen. Bovendien moet de probe geschikt zijn voor compacte IC's en moet een geavanceerde triggering zijn afgestemd op de eigenschappen van de gangbare digitale schakelingen.

Flexibele weergavefaciliteiten zijn onmisbaar ter vereenvoudiging van het analyseren van signaalafwijkingen en timing-fouten.

De TLS 216 Logic Scope

Tektronix heeft de TLS 216 Logic Scope (fig. 1) in het bijzonder ontwikkeld om de produktiviteit tijdens het foutzoeken in complexe hardware te verhogen. Dit instrument combineert de analoge datavergaring van een moderne DSO met de veelzijdige trigger- en weergavemogelijkheden van een logic analyzer. De TLS 216 is daarmee het instrument voor debugging van krachtige digitale schakelingen in computers, systemen voor telecommunicatie, kantoor-automatisering en randapparatuur.

Het instrument biedt een uitgebreide reeks functies die de produktiviteit tijdens het totale debugging-proces drastisch verhogen, vanaf het aansluiten op de te testen schakeling via het instellen van het instrument en het opsporen van

de fout, het bepalen en tonen van de oorzaak van de fout, tot het analyseren en oplossen van het probleem (fig. 2).

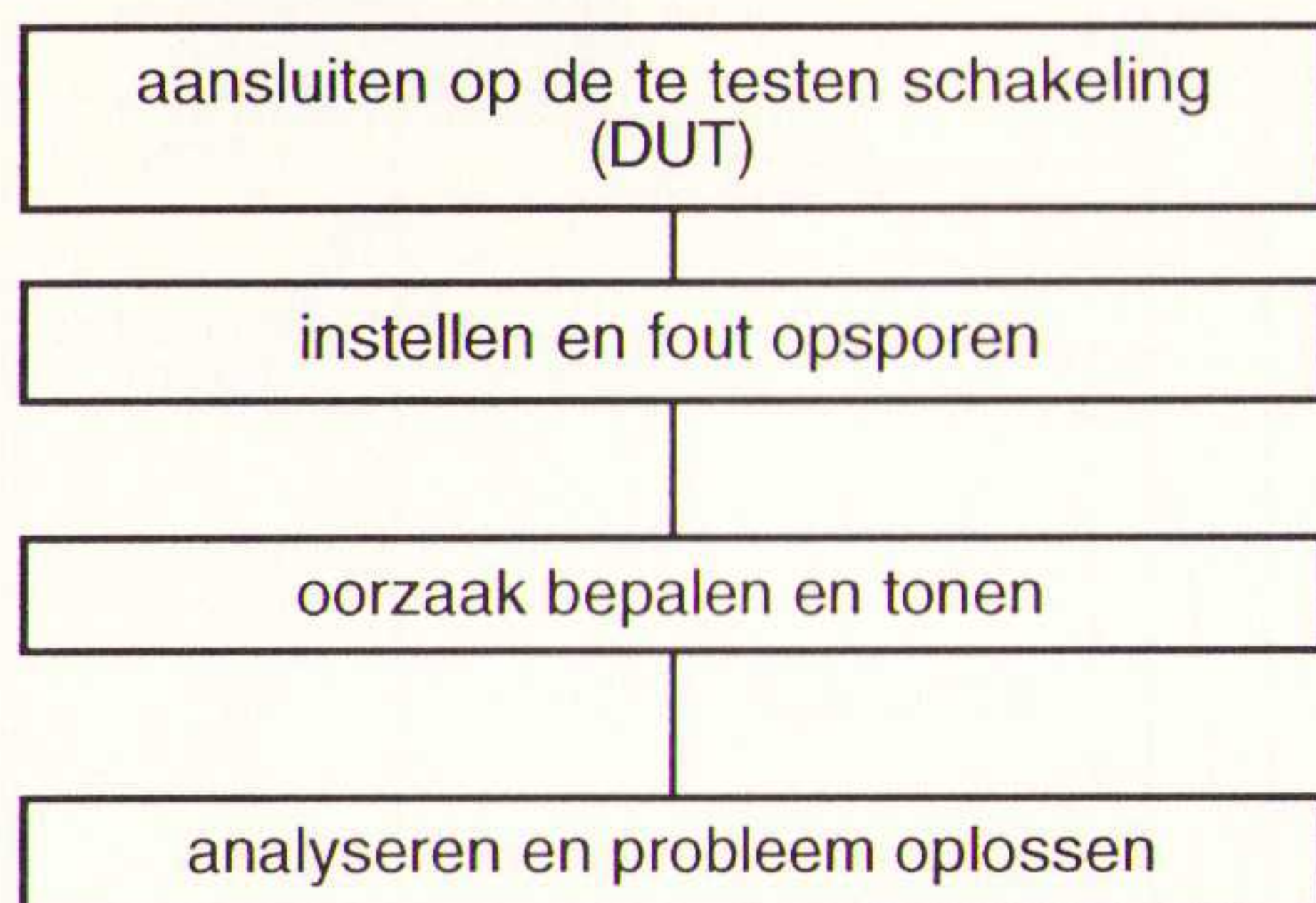


Fig. 2: Vier fasen voor het oplossen van een probleem.

Aansluiting op de te testen schakeling

De eerste stap bij het opsporen van een hardware-fout is een betrouwbare fysieke en elektrische verbinding met de te testen schakeling (DUT). Tot nu toe was dit een relatief simpele handeling. De traditionele penvormige probe van een DSO paste immers makkelijk op grotere componenten, meestal 100-mil DIL-schakelingen op enkelzijdige prints.

Sinds de ver doorgevoerde miniaturisering en de toepassing van 25-mil en 20-mil surface-mount IC's is de 35-mil tip van een traditionele DSO-probe dikwijls groter dan de pennen van die IC's. Het aansluiten van twee probes, van de DSO en van de logic analyzer, op één pen vergroot dat probleem alleen maar. Die methode verlaagt niet alleen de betrouwbaarheid van de verbinding, maar leidt tevens tot een aanzienlijk hogere belasting op de DUT.

Een probe moet vandaag de dag klein genoeg zijn om geen sluiting tussen twee pennen te veroorzaken en zo licht dat hij de tere bedrading niet vervormt of na de bevestiging weer losschiet. Tegelijk moet de probe uitzonderlijke goede elektrische eigenschappen hebben, die de werking van de DUT niet beïnvloeden en geen signaalvervalsing veroorzaken. Dit is met name onontbeerlijk bij de steeds hogere verwerkingssnelheden en de toenemende populariteit van low-voltage componenten met flanken van enkele nanoseconden of minder.

Het instrument lost die problemen op via één compact probe-systeem met een groot aantal van de meetfaciliteiten van zowel de DSO als de logic analyzer. Het aansluiten van twee probes wordt overbodig. De tips zijn uitgevoerd als "podlet" (fig. 3), met een laag gewicht (minder dan 1,5 gram) en ongekend goede elektrische eigenschappen. Er is gekozen voor een actieve probe, omdat die hogere prestaties en een minimale capacatieve belasting levert.

De Logic Scope heeft een probe van minder dan 2,5 pF bij een weerstand van 1 Mohm, een waarborg voor een minimale belasting op de geteste schakeling. Bovendien kan een langere aardverbinding worden gebruikt, voordat de inductie van die verbinding de signaalkwaliteit negatief beïnvloedt.

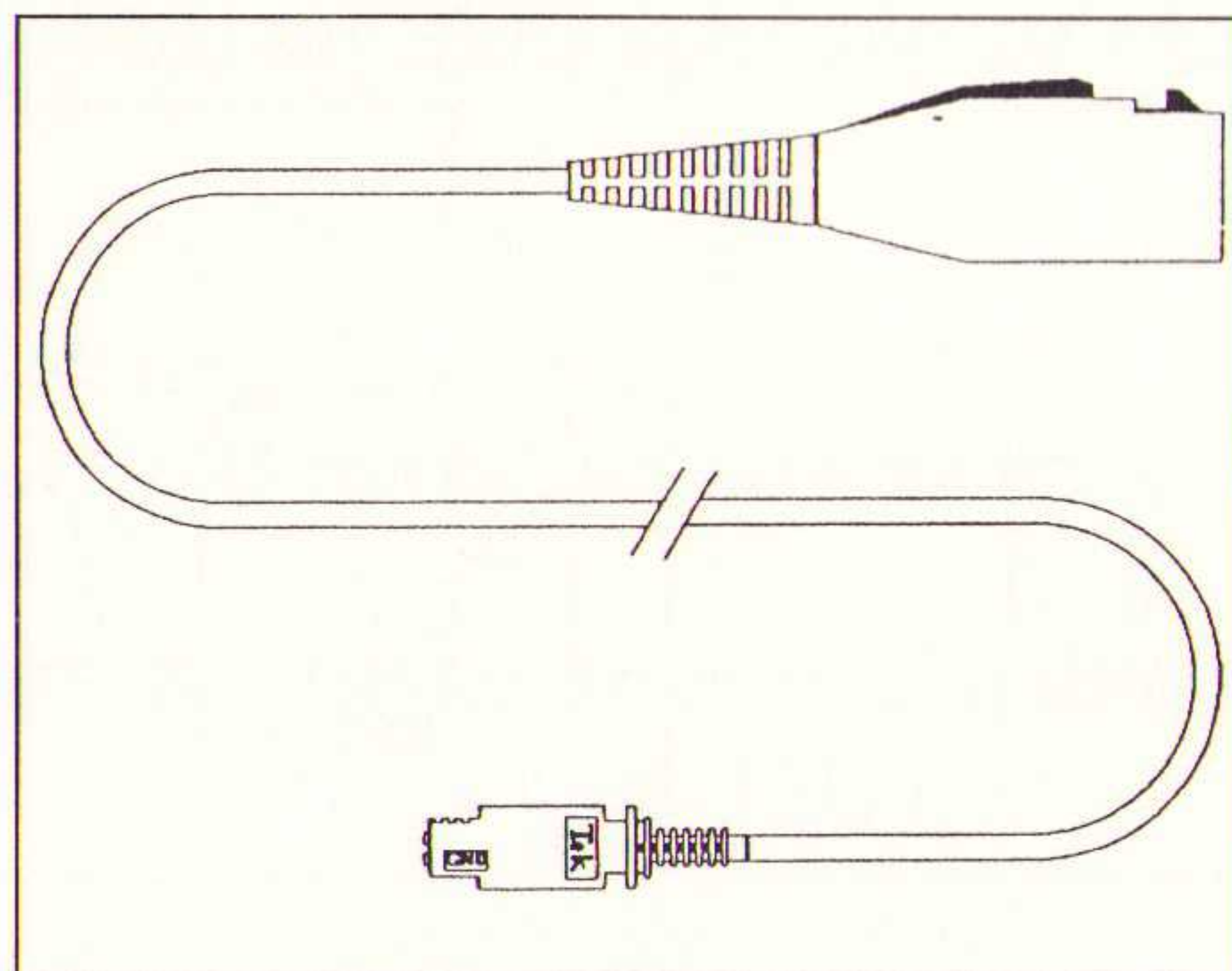


Fig. 3: De P6240 Logic Probes zijn kleiner en lichter dan elke probe van een oscilloscoop. Bovendien is de belasting slechts 2,5 pF bij 1 Mohm.

De probe werd als podlet uitgevoerd omdat het aansluiten van meerdere probes op één component, bijvoorbeeld een geheugen-IC, dan eenvoudiger is. Door toepassing van de de facto standaard van 0,1 inch tussen signaal- en aardlijnen kan elke 0,1 inch dunne podlet direct worden gekoppeld aan honderden bestaande IC-adapters en klemmen.

De 16 ingangen van de Logic Scope vereenvoudigen het aansluiten op de DUT. De technicus hoeft slechts zelden probes te verplaatsen. Tijdens het debuggen kan hij indien nodig probes blijven toevoegen tot de fout is gevonden. Dit is een belangrijk voordeel boven DSO's met vier ingangskanalen, waarbij probes steeds moeten worden verplaatst om alle signalen te bekijken die met een probleem te maken hebben.

Instellen en fout opsporen

Na het leggen van een betrouwbare verbinding met de te testen schakeling volgt de stap waarin moet worden opgespoord welke signaalafwijking tot de fout leidt. Bij het debuggen van complexe digitale schakelingen zoekt de technicus meestal naar timing-fouten (zoals in setup en holdtijden), onverwachte afwijkingen in de pulsbreedte en overmatige jitter. Het opsporen van de oorzaak kost dikwijls meer tijd en moeite dan verwacht, omdat blijkt dat een gevonden fout het gevolg is van een andere fout.

De triggering van de Logic Scope is speciaal ontwikkeld voor het opsporen van afwijkingen die gangbaar zijn in digitale apparatuur. Via de unieke time-out functie van de TLS 216 kan de gebruiker een handshake controleren

en daarop triggeren als die te lang duurt of niet wordt afgesloten. Ook kan hij bepalen dat alleen specifieke cycli van de VMEbus worden getriggerd en ingelezen. Bij het meten aan RAM's kan de geavanceerde triggering van de Logic Scope speciale geheugencycli detecteren, zoals burst fill, CAS-before-RAS of een hidden refresh.

Complexe digitale systemen vertonen nogal eens timing-fouten op onvoorspelbare momenten, zodat zij moeilijk te traceren zijn. Met de Logic Scope kan de technicus toegestane bereiken vastleggen voor setup en hold. In dat geval triggert het instrument alleen als een meetwaarde die limieten overschrijdt. Een voorbeeld: bij een dynamisch RAM van 60 ns bedraagt de hold-tijd voor een kolomadres 45 tot 55 ns. Na het invoeren van deze twee waarden zal de Logic Scope niet triggeren zolang de timing binnen die waarden blijft. Als een adressignaal, of in dit voorbeeld het RAS-sigitaal, echter korter dan 45 ns of langer dan 55 ns duurt, dan zal de Logic Scope daarop triggeren en de fout detecteren.

Een ergonomische gebruikersinterface zorgt voor een gebruiksvriendelijke instelling van alle functies. De bediening heeft veel overeenkomsten met die van een traditionele oscilloscoop, met speciale regelaars op het frontpaneel voor de verticale en horizontale parameters. De gebruiker kiest functies via menu's. Voor elke toets en menu-optie is contextafhankelijke on-line helpinformatie beschikbaar. Zo volgt na het indrukken van de toetsen HELP en DISPLAY extra informatie over het Display-menu.

Oorzaak bepalen en tonen

De oplossing van een probleem vereist dat een hypothese over de oorzaak kan worden opgesteld. Dat kan alleen als alle signaaleigenschappen goed waarneembaar zijn. Tot nu toe was de DSO daarvoor het aangewezen hulpmiddel. Met zijn hoge bemonsteringssnelheid (2 Gsa/s simultaan voor alle kanalen) en beeldverversing kan het instrument een betrouwbaar en real-time beeld van de geteste schakeling tonen, met een bandbreedte tot 500 MHz. De specificaties van de ingangen van de Logic Scope maken het mogelijk flanken van 700 ps zonder noemenswaardige vervorming in te lezen, niet alleen periodieke, maar ook single-shots (éénmalige verschijnselen).

Na de signaalvergaring moet de gebruiker behoorlijk wat tijd een moeite steken in het bekijken van de meetgegevens om daaruit de oorzaak van een timing-fout af te leiden. Was het een reflectie, dender, of een piek als gevolg van te veel overspraak? Het apparaat verlicht die taak via een keuze uit drie

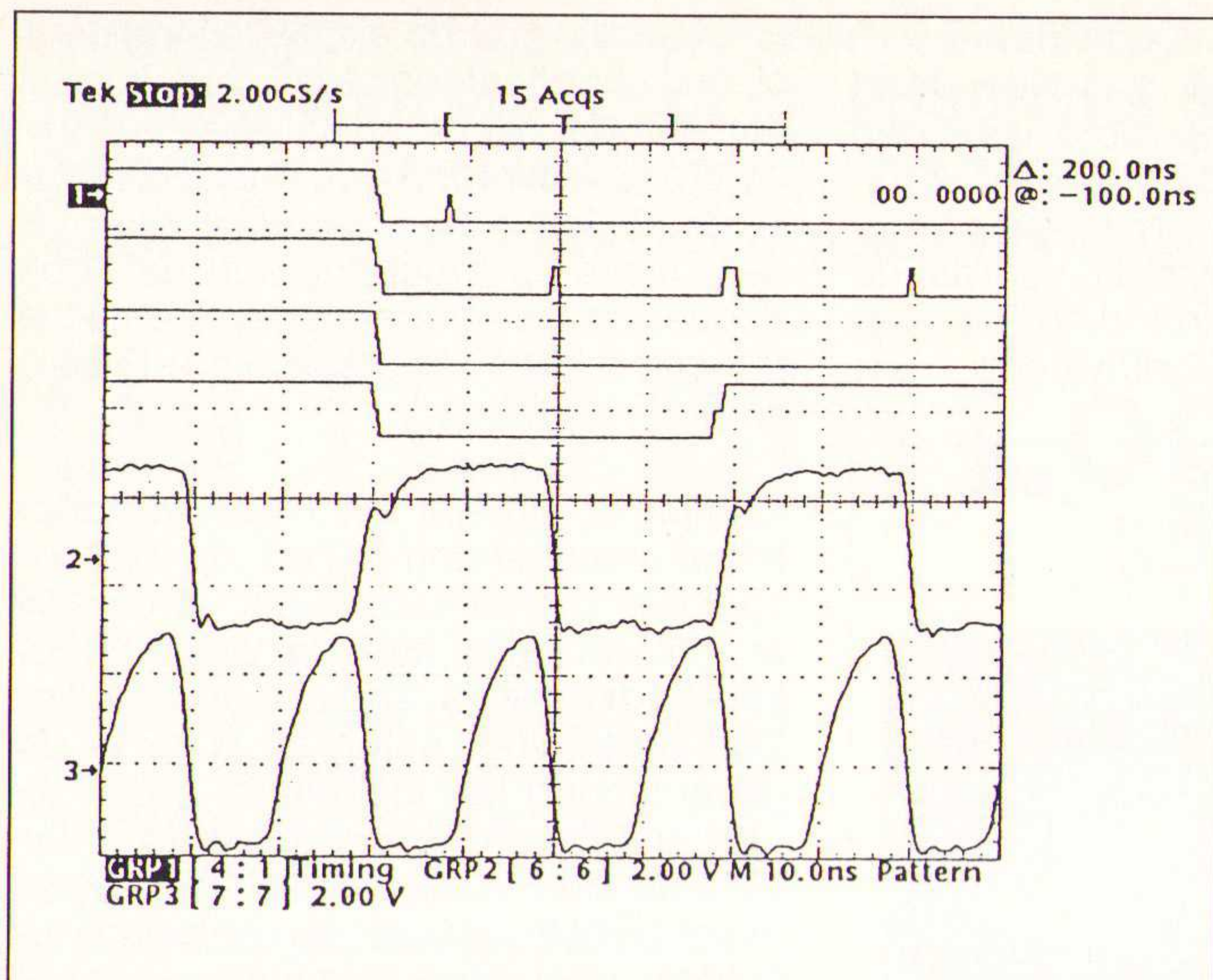


Fig. 4: De Logic Scope toont onder meer een timing-diagram met twee drempelwaarden. De halfhoge glitches op de bovenste twee curves geven aan dat de aardbrom sterker is dan het omschakelniveau naar "laag" van deze component, maar zwakker dan het omschakelniveau naar "hoog".

weergavemodi: 8-bit analoog, timing met twee drempelwaarden en BusForm.

Bij het opsporen van de oorzaak van een fout zal de technicus vaak diverse signalen van een digitale schakeling tegelijk willen controleren. De timing-verhouding tussen die signalen is immers een wezenlijk aspect van het ontwerp, vastgelegd door de ontwerper van het IC of door de gebruiker. Die timing wordt grafisch weergegeven in de vorm van een timing-diagram. Omdat de gebruiker afwijkend gedrag van een schakeling graag analyseert via die vertrouwde weergavemethode, kan de Logic Scope de meetgegevens als timing-diagrammen presenteren.

Vergeleken met conventionele timing-diagrammen gaat de Logic Scope een stapje verder: aanpassing aan de specifieke eigenschappen van de DUT. Daarvoor zijn twee drempelwaarden instelbaar op de omschakelniveaus van hoog naar laag en omgekeerd, bijvoorbeeld 800 mV en 2 V voor TTL-componenten. Die twee drempelwaarden worden vervolgens ingezet voor het presenteren van timing-diagrammen die de omschakelingen van "hoog" naar "laag" en omgekeerd tonen, afgeleid uit de oorspronkelijke analoge meetgegevens. Deze simpele en overzichtelijke weergavemodus maakt amplitude-indicatie overbodig en houdt zowel de timing-resolutie (gelijk aan een logic analyzer van 10 Gsa/s) en de stijg- en daaltijden van het signaal in stand (fig. 4).

Via de BusForm-modus kan een groep samenhangende signalen als één cur-

ve worden afgebeeld, bijvoorbeeld de adresbussen van een "by 1" DRAM. Met deze weergavemodus kan de gebruiker tevens diverse signalen in één curve samenvoegen, die bij nieuwe metingen als referentiesignaal kan fungeren. De BusForm-informatie kan worden verkleind, zodat meer schermruimte vrij komt voor de belangrijkste meetgegevens.

Na het ontdekken van timing-fouten via een timing-diagram of de BusForm-modus wil de gebruiker dikwijls de daadwerkelijke golfvorm bekijken om de echte oorzaak van een fout te achterhalen. Zou hij met een logic analyzer werken, dan moet hij op dat moment ook een DSO aansluiten. Dat vergt extra moeite, twee instrumenten instellen en twee schermen raadplegen. De Logic Scope maakt daar een einde aan. De technicus schakelt gewoon om van timing-diagram naar analoge weergave. Dan is de volledige verticale resolutie van 8 bits beschikbaar, waarmee elk detail van het signaal nauwkeurig kan worden bekeken, inclusief undershoot, overshoot, ringing enz. De TLS 216 stelt zijn gebruiker in staat om afwisselend uit beide modi te kiezen zonder dat de data opnieuw moeten worden ingelezen. Dat voordeel bewijst zijn nut vooral bij het debuggen van ondoorzichtige en onregelmatige fouten.

Analyseren en probleem oplossen

Het oplossen van een probleem vereist een analyse van de verzamelde meetgegevens. Daartoe behoren het controleren van signaalinteracties als functie van de tijd, het vastleggen van afwijkingen en het bespreken van die verschijnselen met collega's of de fabrikant van een geteste schakeling.

Het instrument stroomlijnt de analyse via 16 kanalen en heeft daarnaast 28 geautomatiseerde meetprocedures die het kwantificeren van timing-informatie

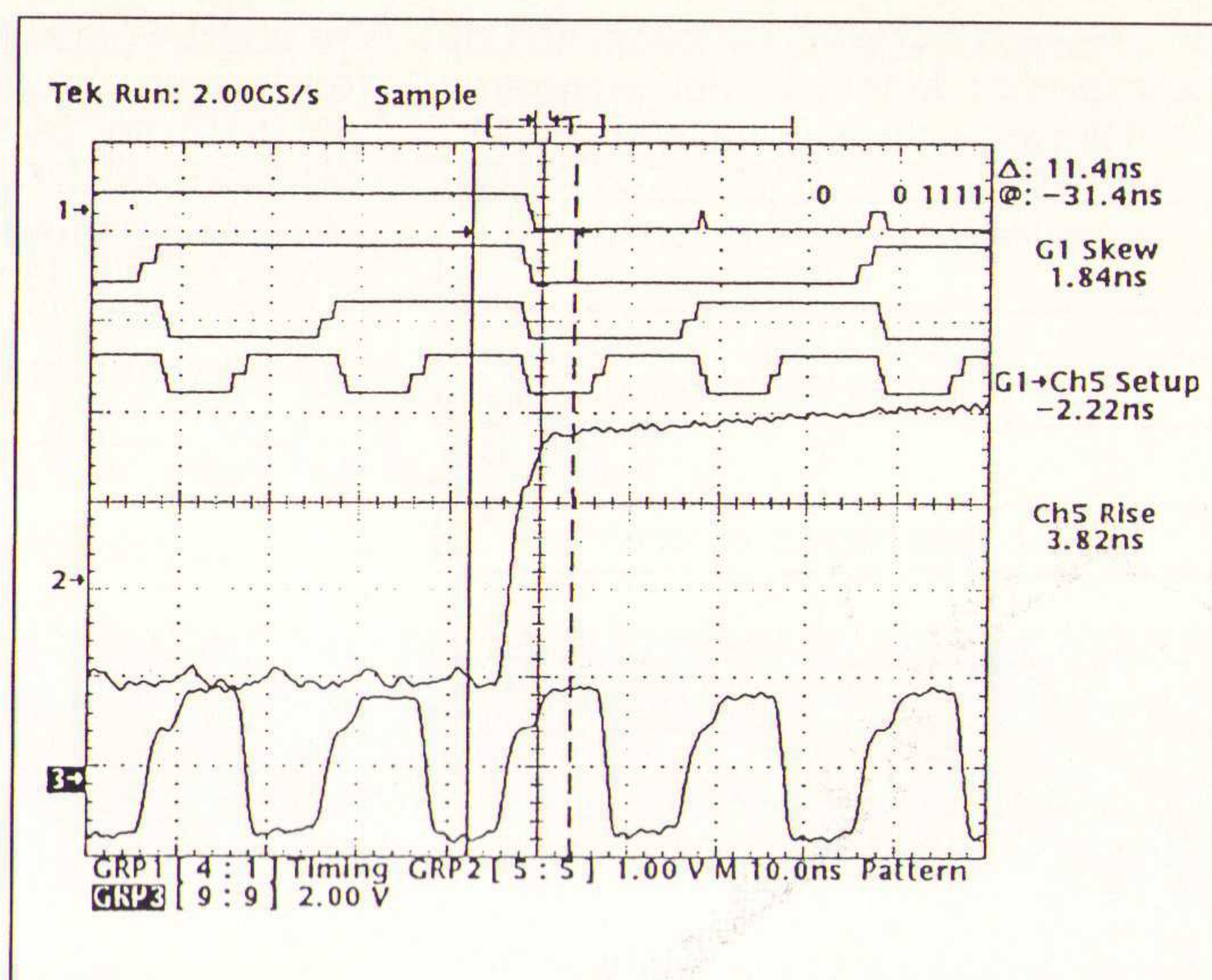
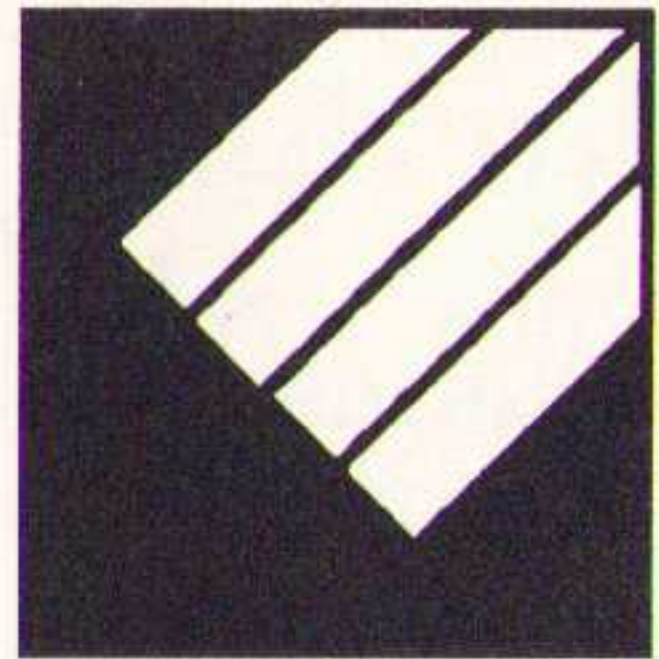


Fig. 5: De Logic Scope biedt 28 geautomatiseerde meetfuncties voor analoge signaleigenschappen, zoals stijgen daaltijd, over- en undershoot enz. Daarbij komen drie meetfuncties over meerdere kanalen voor setup, hold en skew.

vereenvoudigen. Analoge parameters die invloed hebben op de timing, zoals de stijg- of daaltijd, over- en undershoot of de pulsbreedte, kunnen met de TLS 216 automatisch worden gemeten. Bovendien kent dit instrument meetfaciliteiten voor parameters over meerdere kanalen, zoals setup, hold en skew. (fig. 5). Daarnaast beschikt de gebruiker over uitgebreide afdruk-mogelijkheden, ook via DTP-pakketten. Hij kan golfvormen direct naar een kleurenprinter sturen of opslaan op een MS-DOS diskette van 3,5 inch. Alle genoemde eigenschappen zorgen samen dat men snel kan analyseren hoe het signaal zich gedraagt onder verschillende operationele of testcondities.

Het instrument bij uitstek voor digitale analyse

Het apparaat verenigt de faciliteiten van een goede oscilloscoop met de triggeren weergave-mogelijkheden van een logic analyzer. Daarmee is elk team hardware-ontwerpers steeds voldoende uitgerust om te voldoen aan de eisen van systemen met hogere prestaties, meer functies, lager energieverbruik en geringere afmetingen. Het instrument is functioneel compleet, vereenvoudigt elke fase in het debugproces van digitale componenten en stelt de gebruiker in staat zijn werk te stroomlijnen en een produkt in kortere tijd op de markt te brengen.



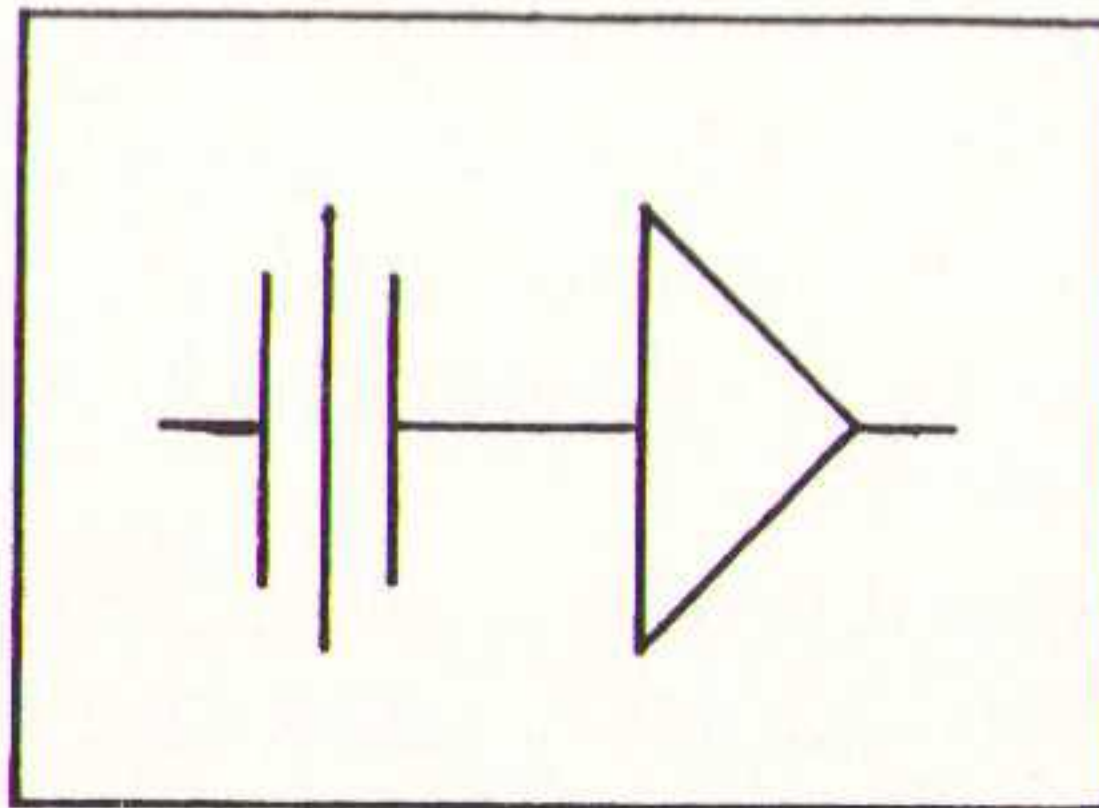
TELE QUARZ GROUP *bepaalt* de **STABILITEIT** *in Uw schakeling !*

- ✓ **Kwarts kristallen** volgens Uw eigen specificatie of standaard-spec. in HC-52/U, HC-49/U en SMD voor alle soorten Telecom-apparatuur.
- ✓ **Klokoscillatoren** met TTL, CMOS en Sinus uitgang in DIL, 1/2-DIL en SMD uitvoering. Uitgang ook met tri-state of enable aansturing. Ook SMD-miniatur uitvoering.
- ✓ **TCXO's en VCXO's** voor alle soorten toepassing in diverse genormeerde omhullingen volgens IEC-norm.
- ✓ **Filters en SAW-Filters** voor het mobile-radio gebied, GSM en DECT.

Hebt U behoefte aan applicatie ondersteuning, laat het ons dan weten !

Vraag geheel vrijblijvend naar onze short-form catalogus.

Of bel even voor meer informatie !



Vertegenwoordiging voor Benelux :

YeTech Applications b.v.
Postbus 674
7000 AR Doetinchem
Tel.: (0) 8340-62839
Fax : (0) 8340-63601

AMPLIMO RINGKERNTRAFO'S

TOPKWALITEIT EN VEEL
VOORRAADTYPES

**KEMA
KEUR**

AMPLIMO

AMPLIMO
Amplimo b.v. Vossenbrinkweg 1, 7481 DA Delden Telefoon 05407 - 62024 Fax 05407 - 63132



STUUT en BRUIN ^{B.V.}

Middelpunt van de elektronica

WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD 18.000 IC'S/HALFGELEIDERS

JAPANESE IC'S MET DE LETTER AANDUIDING.
* AN, BA, CX, HA, LA, LB, LC, LD, M, MB, SI, STA, STK,
* STR, TA, TC, TD, UCM UD, UP, UPC, UPD.

JAPANESE HALFGELEIDERS 2156 TYPE'S
* 1N, 2N, 2SA, 2SB, 2SC, 2SD, 2SJ, 2SK, 2N, 3SK,
* MPSA, MPSU.

EUROPESE IC'S MET DE LETTER AANDUIDING
* AD, ADC, ADG, AM, AY3, AY5, CA, CDP, CEM, CNX, CNY
* CX, DAC, DM, DS, EF, ER, ICM, ICL, IL, ILD, ILG,
* KPY, KSY, KPZ, L, LF, LM, MAT, MAX, MC, MK, MM,
* MUZ, NF, OP, PC, PCF, PLL, PM, RC, REF, S, SO, SAA,
* SAB, SAF, SAK, SAS, SAD, SL, SN, TAA, TBA, TCA, TDA,
* TEA, TIL, TL, TLC, TMS, U, UA, UDA, UL, V, XR ZN,
* 4N, 6N, 78, 78L, 78T, 78S, 6800, 68000, Z80 SERIE'S.

EUROPESE HALFGELEIDERS 2284 TYPE'S
* AC, AD, AF, ASY, BA, BB, BAY, BAX, BC, BCW, BCX,
* BCY, BD, BDT, BDV, BDW, BDX, BPY, BF, BFO, BFR,
* BFZ, BFS, BFT, BFW, BFX, BFY, BLW, BLX, BLY,
* BPW, BPX, BPY, BR, BRX, BSS, BSV, BSX, BSY, BT,
* BTW, BU, BUT, BUV, BUW, BUX, BUY, BUZ, BY, BYZ
* OC, TIC, TIP, TIPL, ZX, ZL.

DIGITALE IC SERIE'S.
* 7400, 74ALS, 74LS, 74AS, 74C, 74F, 74HC,
* 74HCT, 74S, 74LS(SMD), 74HCT (SMD),
* 5400, 54LS, 54S,
* CD 4000, HEF 4000, HEF 4000 (SMD).

DIT IS EEN KLEIN OVERZICHT VAN DE DOOR ONS UIT VOORRAAD TE LEVEREN
DIGITALE EN ANALOGE IC'S en HALFGELEIDERS.

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.: 070-3604993 - Fax.: 070-3639084
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

CENTRUM VOOR MICRO-ELEKTRONICA



Het Centrum voor Micro-Elektronica (CME), opgericht in 1982, heeft als taak het bevorderen van toepassingen van micro-elektronica in produkten. Zij richt zich daarbij in hoofdzaak op kleine en middelgrote ondernemingen in Nederland. Tevens bevordert zij kennisoverdracht vanuit onderzoeksinstellingen naar deze bedrijven.

Zij doet dit door het geven van **voorlichting** en **adviezen** (technisch en bedrijfskundig) en door deelname aan belangrijke nationale en internationale **projecten** die samenhangen met micro-elektronica. CME heeft vestigingen in Delft, Eindhoven en Enschede.

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

algemene of recente informatie te beschikken.

Voorgesteld wordt een systeem dat dit probleem oplost zonder dat er folders rondslingeren op straat. Op een eenvoudige en snelle wijze krijgt de geïnteresseerde de gewenste informatie.

Het voordeel hiervan is dat de consument niet steeds op de openingstijden van een bedrijf hoeft te wachten. Documentatie en foto's van een werkend prototype zijn beschikbaar.

Vindingnummer: RB53.12655

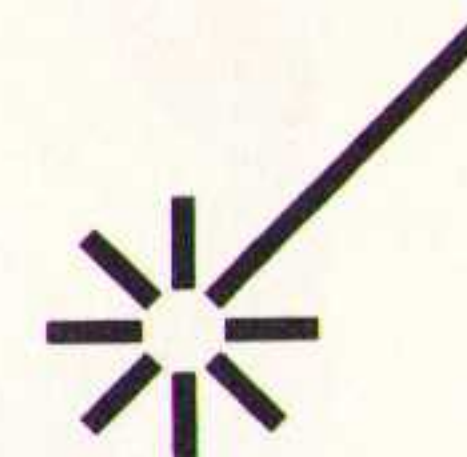
Besturing landbouwmachine/nauwkeurigheid

Om een landbouwmachine te besturen en koers te laten houden, is meer nodig dan alleen rijvaardigheid en de machine zelf. De omstandigheden kunnen van dien aard zijn dat het besturen van de landbouwmachine een probleem vormt. De moeilijkheidsgraad van de situatie wordt hoofdzakelijk bepaald door de maximaal toegestane marge in besturingszuiverheid en de aan te houden rijsnelheid.

Conventionele besturingssystemen maken daarom vaak gebruik van een vast referentiepunt waaraan een reeks gewenste posities wordt gerelateerd. De bestuurder of automaat moet in de gaten houden of de positie van dit referentiepunt overeenkomt met deze reeks gewenste posities en kan desgewenst stuurcorrecties uitvoeren. De positiebepaling geeft echter beperkte informatie over de behoefte aan en het effect van deze stuurcorrecties.



Specialistisch
InnovatieCentrum
voor Uitvindingen
ID-NL



Wanneer iemand een goed produkt-idee denkt te hebben, maar het zelf niet wil of kan commercialiseren kan hij terecht bij het Specialistisch InnovatieCentrum voor Uitvindingen ID-NL. ID-NL is intermediair tussen uitvinding en bedrijfsleven en heeft, zowel op zakelijk-juridisch vlak als op het terrein van het commercialiseren van vindingen/produktideeën een jarenlange ervaring opgebouwd.

Sinds de oprichting in 1980 zijn er bij ID-NL meer dan 11.000 vindingen/produktideeën aangemeld. Jaarlijks worden tientallen vindingen - van zowel bedrijven als particulieren - in licentie bij bedrijven ondergebracht.

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

Informatiesysteem

Het komt regelmatig voor dat een potentiële klant, bijvoorbeeld op weg naar huis, langs een etalage loopt en informatie wil hebben over de produkten die daar worden aangeboden. Te denken valt hierbij aan informatie bij makelaars, boekwinkels en winkels met een showroom. Het is na sluitingstijd echter meestal niet meer mogelijk om over die

Om aan bovengesteld probleem verbetering te brengen, is een besturingssysteem ontwikkeld dat volledige informatie verstrekt. Dit resulteert in een efficiëntere besturing. Hiermee kan, onder vergelijkbare omstandigheden, een kleinere marge in besturingszuiverheid gehanteerd worden en kan de aan te houden rijsnelheid worden verhoogd. Documentatie is voorhanden. Octrooi is aan gevraagd. Er is een werkend prototype van het systeem.

Vindingnummer: RB53.12153

ANTWOORDSTROOK UITVINDING/INNOVATIE

RB 12

- Als innovatieve **uitvinder** wil ik de markt op met mijn eigen vinding.
- Mijn eigen **ervaring** met uitvoering/marktintroductie van een vinding/produkt-idee heeft praktische waarde voor anderen.
- Als innovatieve **ondernemer** zie ik een markt voor vindingnummer:

Neem contact met mij op.

NAAM:
FIRMA:
ADRES:
POSTCODE: PLAATS:
TELEFOONNUMMER:

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

Herstelmachine bankbiljetten

Geld opnemen met behulp van de PIN-automaat is alleen mogelijk als de bankbiljetten redelijk glad en zonder omgevouwen hoeken in de automaat te plaatsen zijn. Tot nu toe komen alleen die biljetten in aanmerking, die van zichzelf nog mooi en gaaf zijn. Biljetten die beschadigd zijn, worden uit de roulatie genomen voor vernietiging.

Er is een machine ontwikkeld die op een eenvoudige en snelle wijze het geld controleert. Kreukels en omgevouwen hoeken worden hierbij verwijderd. De biljetten die voorheen niet meer gebruikt zouden worden, kunnen nu opnieuw worden teruggebracht in het geldverkeer. Deze oplossing voorkomt dat er onnodig geld vernietigd wordt. Documentatie is aanwezig.

Vindingnummer: RB53.12620

Natte automatisering

Rijkswaterstaat automatiseert niet alleen wegenverkeersbegeleiding, maar ook waterverkeersbegeleiding. Zij nam onlangs een centrale bedieningspost 5 kilometer ten zuiden van Den Helder in gebruik voor de automatische centraalbesturing van 6 bruggen, die over ongeveer 30 kilometer vaarweg zijn geplaatst. Eén centralist (voorheen dus 6 brugwachters) krijgt met behulp van een combinatie van geavanceerde technieken op het gebied van communicatie, computerbesturing, beeld- en geluidsapparatuur de signalen over glasvezelkabel binnenter beoordeling. Via moni-

toren wordt zowel de vaarweg als de situatie per brug bewaakt en de handelingen voor het sluiten en openen van de bruggen is beperkt tot 3. De computer bewaakt alle handelingen en voert tal van controles uit voor een veilig verloop van weg- en waterverkeer.

Het project is uitgerust met P8-PLC's volgens de IEC-1131 structuur, die werden geleverd door Philips. Zij werd ook als hoofdleverancier aangesteld voor de benodigde beeld- en geluidsapparatuur, waarbij per brug 4 stuks 2/3" CCD-camera's werden toegepast.

Nieuwe vertegenwoordigingen

QuadTech Inc (voorheen GenRad Instruments Division) heeft Koning en Hartman (Oosterhout, tel: 01620-80100) aangesteld als vertegenwoordiger. De reparatie van QuadTech-apparatuur wordt tevens door Ken Hover-

genomen met uitzondering van de garantiegevallen, die door MultiData zijn geleverd. Deze onderneming houdt zich bezig met de activiteiten van de GenRad ATP Division en is gevestigd in Boxtel, telefoon: 04116-83775.

Telecom intrinsiek veilig

PTT Telecom (Den Haag, tel: 070-3434154) brengt internationaal de eerste intrinsiek veilige numerieke semafoon op de markt. Het explosieveilige apparaat voldoet aan de Cenelec norm Eex ia IIC t5 en draagt als typecode Semadigit IS 2. Dergelijke communicatieapparatuur is absoluut noodzakelijk op veel plaatsen

in de petro-chemische industrie, waarbij niet alleen aan de vaste werknemers op het werkterrein moet worden gedacht, maar ook aan de vele zich over het terrein bewegende toeleveranciers. Aanschaf van deze apparatuur kan wellicht leiden tot lagere verzekeringspremies.

Data in veiligheid

Het Unidatanet 1 schreef recent haar 30.000e aansluiting in. Het datanet is opgezet voor het betrouwbaar overseinen van data van PC's zoals alarmmeldingen, elektronische

bestelsystemen, informatienetwerken, raadplegen van databanken, flappen tappen en telemetrie. Een onderbreking in het net wordt binnen 90 seconden gedetecteerd en een alarmmelding binnen de 20 seconden.

Service

Het Fodor Service Centrum is voor 14 merken het serviceadres recent ondergebracht in een nieuw pand te Rotterdam

aan de Struisenburgstraat 10. Zowel vakhandel als consument kunnen algemene informatie en adviezen krijgen op telefoonnummer 010-4246555.

Opening

Recent werd het nieuwe Kantoor van de Toekomst in Den Bosch geopend, waarin enkele van de 250 hoogstandjes

en vernieuwingen van techniek niet onvermeld mogen blijven. Zo werd het pand uitgerust met zonnecollectoren op het dak, een op het Noorden gelegen begroeid dak, een

bijzondere beglazing en binnen een per persoon regelbaar klimaat, geavanceerde inbraak- en brandbeveiliging, alle GBS (GebouwenBeheersSysteem)- functies per werkplek regelbaar, een waterdichte lekdetectie, terwijl ook in de bouw revolutionair is gewerkt met onder andere hoge-sterkte-beton en bestratingen met glasvezels. Uiteraard is de in-

en externe (tele)communicatie van eenzelfde niveau: Multimedia pc's, optical filing, spraaktechnologie, netwerken, multifunctionele printers, ISDN, glasvezeltechnologie enzovoort. Deze laatste is functioneel door een verbinding met het Huis van de Toekomst in het Autotron Rosmalen.

Help, help

Het MKB kan sinds kort met schriftelijke (fax-) vragen over leveranciers en technologie naar de CME-helpdesk. Deze instelling geeft gratis informatie over technieken, de toepassing daarvan en korte adviezen over elektronica-ontwerpen. De beantwoording van de vragen laat het CME over aan haar uitgebreide be-

stand deskundigen, zakenrelaties en leveranciers. Ook vragen over de toepassing van software bij elektronica worden in behandeling genomen. Leveranciers van diensten en producten kunnen hun gegevens schriftelijk aanleveren bij de Elektronica helpdesk voor opname in het bestand. Inlichtingen bij: CME-Helpdesk (Enschede, telefoon: 015-697120, fax: 015-571603)

Verhuizingen

National Instruments verhuist naar Woerden, waar het volledige nieuwe adres als volgt luidt: National Instruments Nederland BV, Pompmolenlaan 25, 3447 GK Woerden. Telefoon: 03480-33466, faxnummer is 03480-30673. De activiteiten vanuit het nieuwe pand starten op 29 november 1993.

galaan 55-73, 2132 JD Hoofddorp. Telefonisch bereikbaar onder nummer 02503-81100, per fax: 02503 - 81300.

Omron Electronics BV betrok een nieuw pand aan de We-

Het nieuwe gebouw biedt onderkomen aan het Omron Management Center of Europe, Omron Electronics Europe, Omron Electronics en er is voorzien van een Techno Plaza (de eerste buiten Japan), waar nieuwe producten en technologieën van Omron worden getoond.

Doorleren

Dirksen Opleidingen (Arnhem, voor info bel: 085-544644) brengt twee nieuwe cursussen op de markt op het gebied van de digitale techniek. De eerste is Programmeren van IC's (vanaf LBO-niveau) en brengt de cursist in ca. 5 maanden met 18 lessen voor thuisstudie en 4 praktijkdagen op de hoogte van de IC's of PLD's. De cursus Ontwerpen van di-

gitale systemen (vanaf MBO-niveau) duurt ook vijf maanden en brengt de leerling in 16 schriftelijke lessen en 4 praktijkdagen de kennis bij van betrouwbare ontwerptechniek. De cursist dient als basis over een vooropleiding te beschikken, zoals Praktische Digitale Techniek (PDT/ME-2C) of het tweede leerjaar van een MTS-E met goed gevolg te hebben doorlopen.

Uitdaging

De vaksectie Informatica van de NIRIA organiseert in het studiejaar 1993/1994 een softwareprijsvraag voor afgestudeerden en studenten in de richting Techniek in het Hoger (Agrarisch) Beroeps- en Wetenschappelijk onderwijs. De prijsvraag is gericht op een relevante toepassing, verbe-

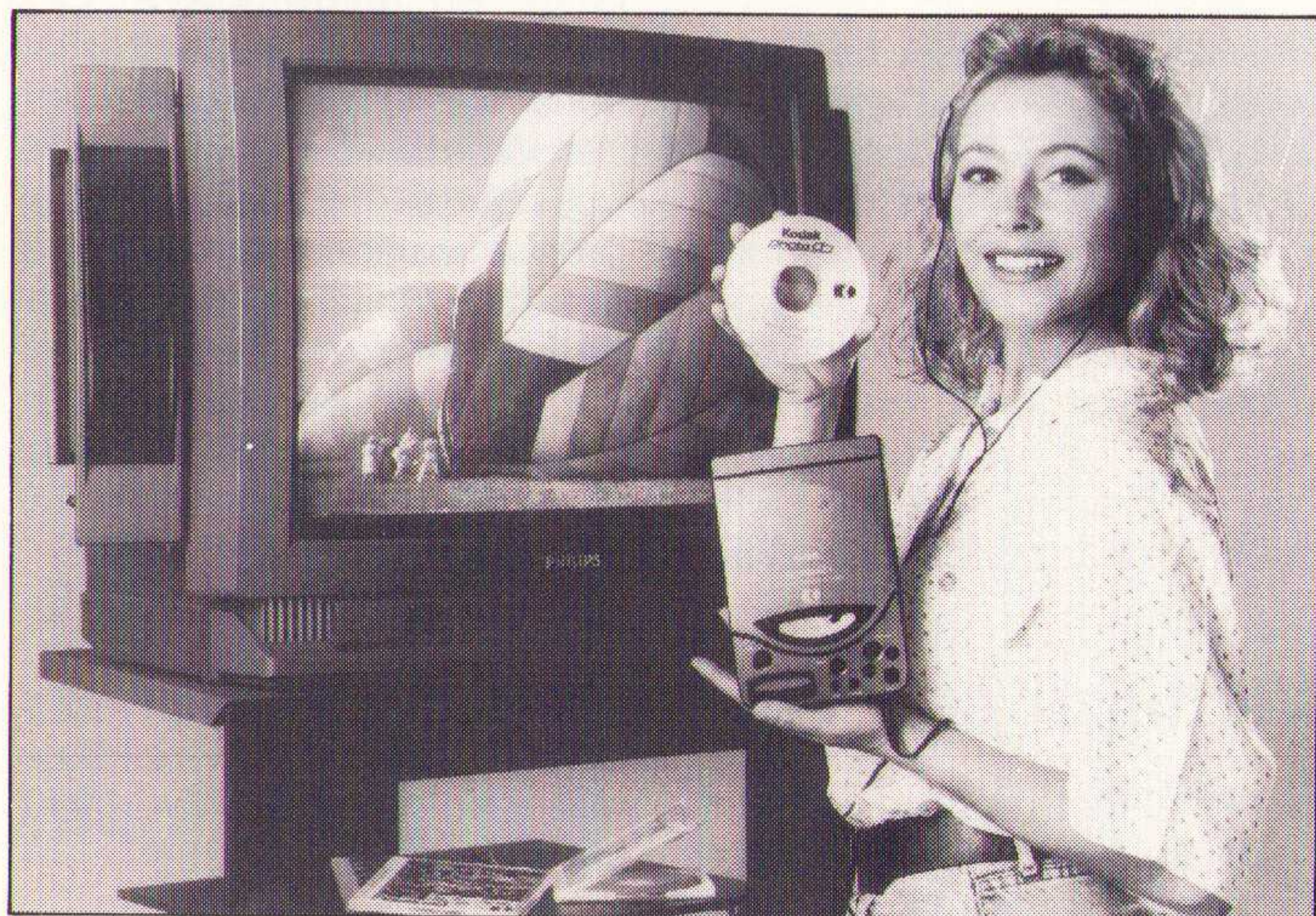
tering of optimalisering van het gebruik van het Ingenieursnetwerk en sluit op 31 maart 1994. Alle inzendingen worden door een deskundige jury getest, die fl. 6.000,- aan prijzengeld ter beschikking heeft. Nadere gegevens en inschrijvingsformulier zijn verkrijgbaar bij het NIRIA-bureau, de Heer A.L. Ritsema, telefonisch bereikbaar, 070-3522141.

Portable Photo CD speler

De portable Photo CD speler van Kodak (Odijk, tel. 03405-99911), model PCD 960, is voorzien van Adaptive Delta Pulse Code Modulation, een chip die het mogelijk om bij afspelen van Photo CD's geluid continu weer te geven met als gevolg een vloeiende interactie van beeld en geluid. Een andere mogelijkheid is

de combinatie van fotografische beelden met stereo geluid, teksten, menusturing e.d. De nieuwe speler, geleverd inclusief hoofdtelefoon en afstandsbediening, is geschikt voor het afspelen van alle soorten Photo CD's. Het apparaat kan ook worden gebruikt voor het afspelen van audio CD's met zeer hoge hifi-kwaliteit en werkt op het lichtnet of via standaard AA-batterijen.

De PCD 960 van Kodak.

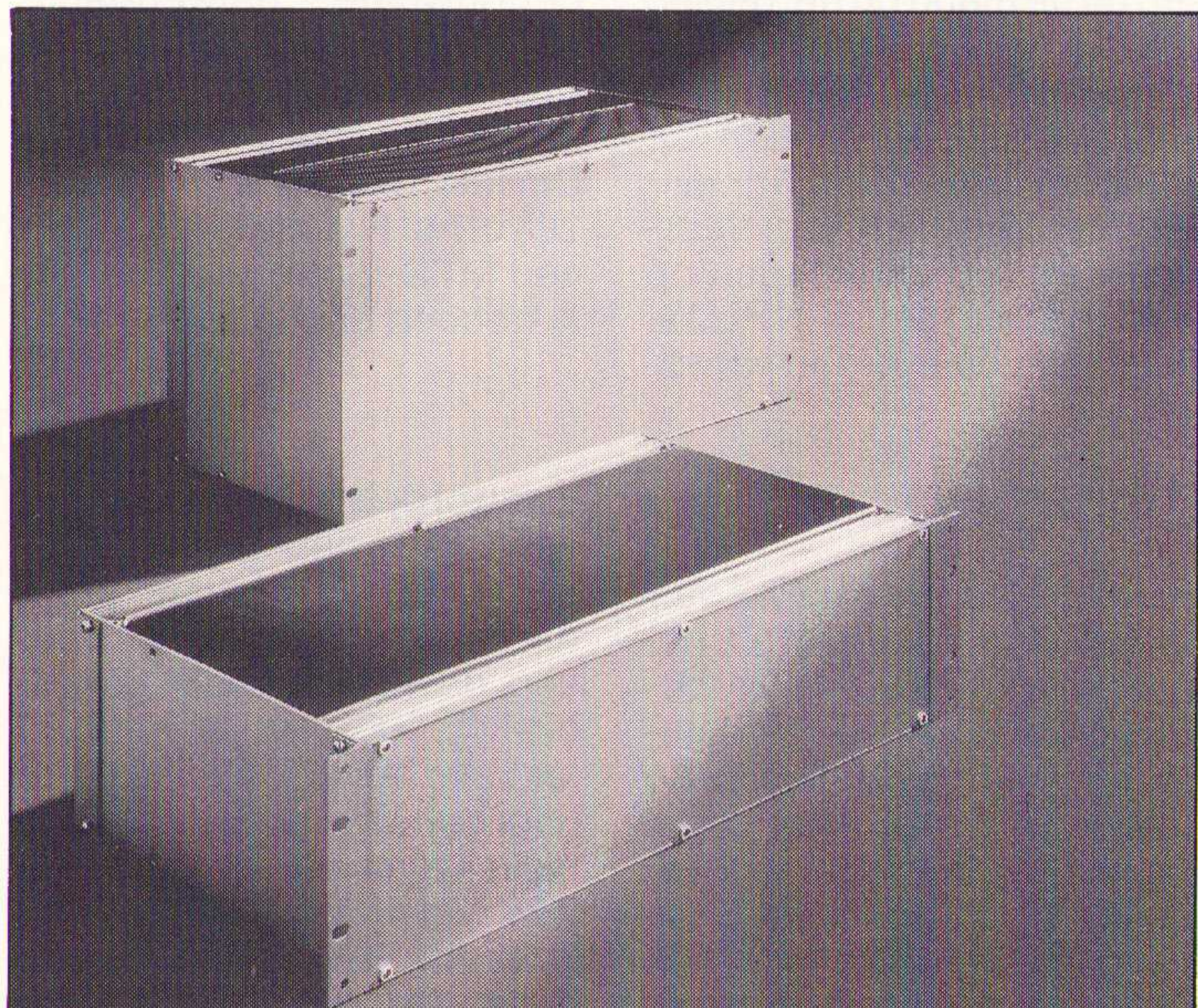


Rittal Varioset HF iS

Onder de benaming Rittal Varioset HF iS heeft Rittal bv (Zevenaar, tel. 08360-91660) een HF-afgeschermd printkaartenrek op de markt gebracht dat de beïnvloeding van de omgeving door elektrische en magnetische storingen door elektrische en elektronische installaties voorkomt. Het systeem, getest conform VG 95373, deel 15 van de elektro-

magnetische afschermdemping, is geschikt voor 3 HE en 6 HE volgens DIN 41494 deel 1, heeft een inbouwdiepte van 160 of 220 mm en een breedte van 19". Kenmerkend is de geleidende verbinding tussen verschillende metaaldelen door middel van gechromeerde oppervlakken en HF-afdichtingen. Alle onderdelen en toebehoren uit de programma's Rittal Uniset iS en Rittal Varioset iS kunnen worden gebruikt.

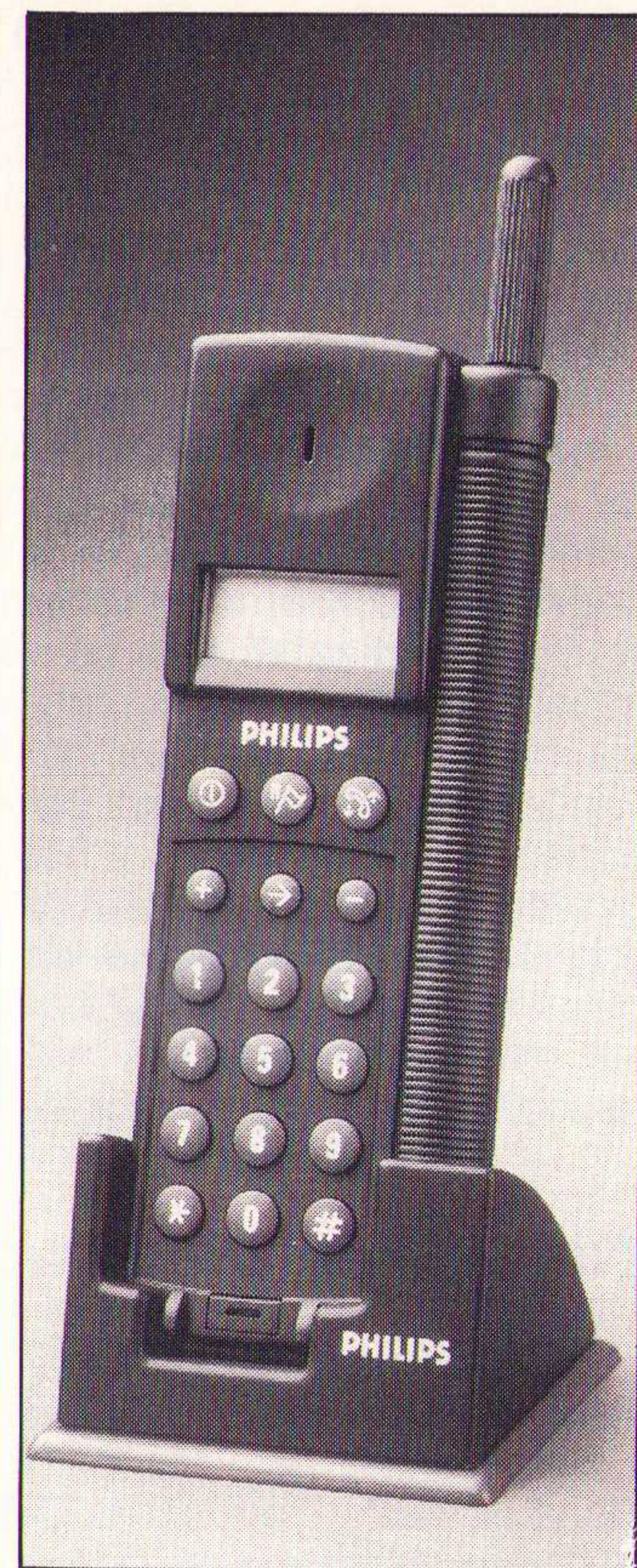
Rittal Varioset HF iS.



PR 90 zaktelefoon

Philips (Eindhoven, tel. 040-782792) heeft een voordelig geprijsde zaktelefoon uitgebracht, die klein, plat en licht van gewicht is en daardoor gemakkelijk mee te nemen. De PR 90 is geschikt voor het AFT-3 en het NMT 900-netwerk en beschikt over een ingebouwde toonontvanger, die als een geïntegreerd antwoordapparaat werkt. Als de gebruiker niet opneemt, kan de beller zijn eigen telefoonnummer intoetsen. Dit nummer wordt opgeslagen in het carouselgeheugen van het antwoordapparaat, waarin plaats is voor 20 nummers. Deze kunnen snel worden opgeroepen en gekozen. De PR 90 weegt slechts 275 gram, meet 170 x 60 x 20 mm ($\pm 200 \text{ cm}^3$) en heeft een geheugen voor het verkort kiezen van 50 nummers.

De draadloze telefoon van Philips, de PR 90.

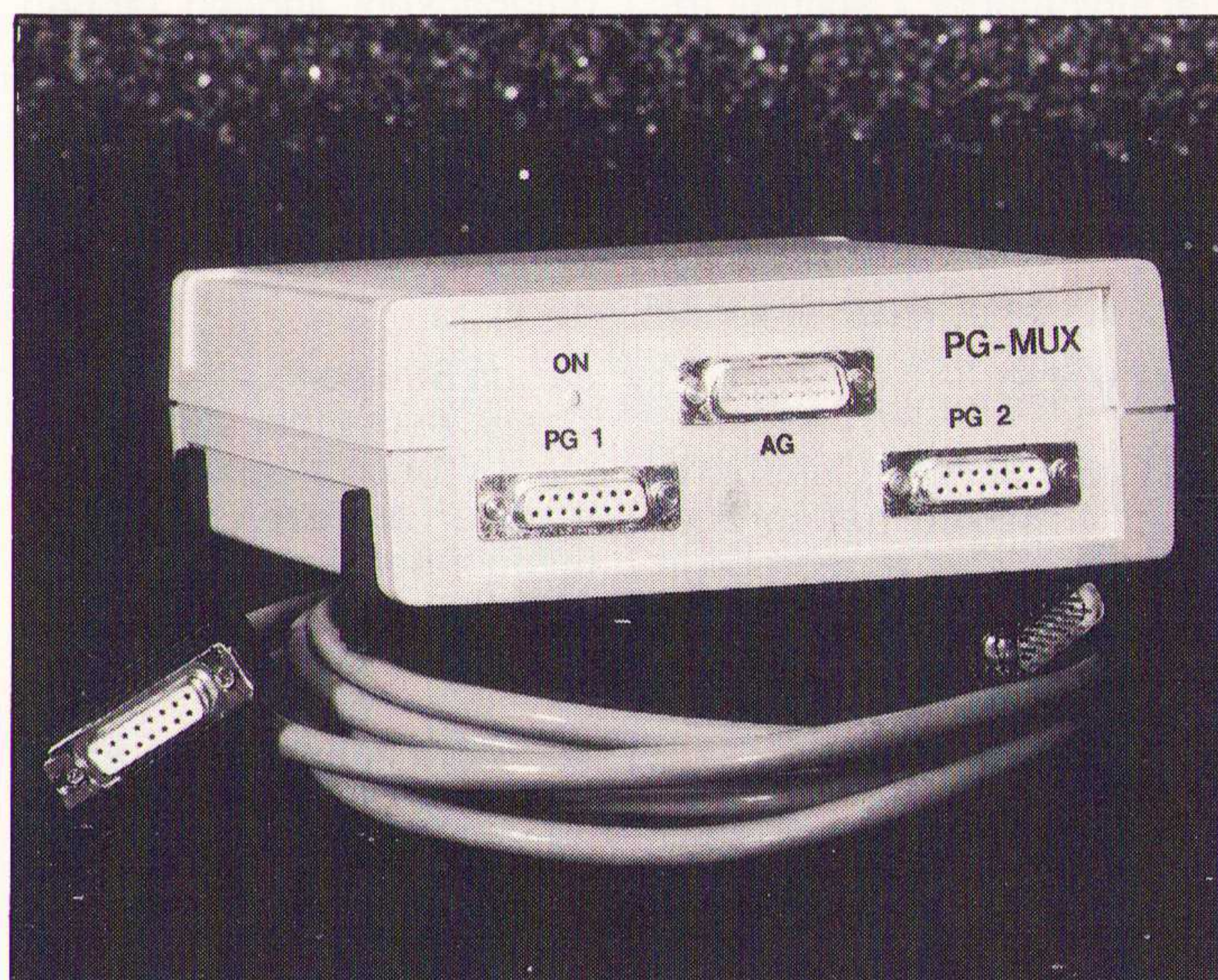


Multiplexer PG-MUX

Schauten, (Rijswijk Zuid, 070-3900500) vertegenwoordiger van ITT Instruments Müller Weigert, introduceert de multiplexer PG-MUX (240 x 150 x 60 mm) die twee toepassingen kent. Als het tekstdisplay (gecombineerd met het bedieningstableau DBT-S Mens-Machine-Interface) via de PG-MUX op de PG-poort is aangesloten kan de PLC direct worden geprogrammeerd met de PLC-programmer. De PG-poort is dan gelijktijdig toe-

gankelijk voor de tekstdisplay als de programmer. Bovendien kan de PG-MUX gebruikt worden om twee onafhankelijke displays (gecombineerd met de bedieningstableaus DBT-S) op één PG-poort van een PLC aan te sluiten. Zo kunnen via een PG-poort van één PLC twee gescheiden operator stations of twee verschillende machines worden bediend. De multiplexer heeft een transmissie van 20 mA current loop met een 15-polige connector en een voeding van 220 V/AC, +10%, -5%, 6 VA, 50-60 Hz.

Multiplexer PG-MUX voor Simatic S5 PLC's.

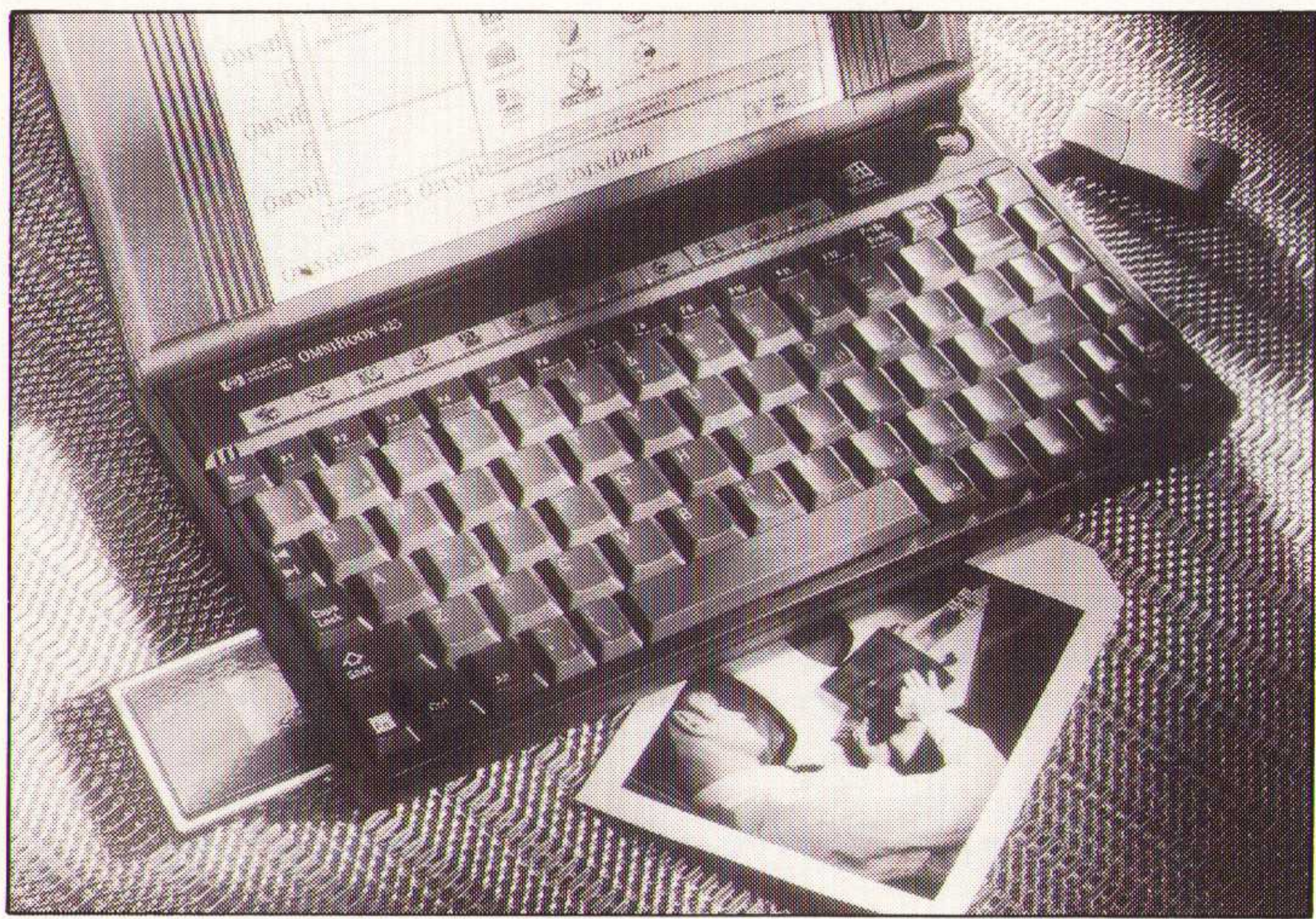


HP-OmniBook 425

Hewlett-Packard (Amstelveen, tel. 020-5476666) introduceert de HP OmniBook 425, 's werelds lichtste superportable 486 PC met volledig toetsenbord en beeldscherm. MS-DOS, MS-Windows en een aantal Windows-applicaties zijn ingebouwd in het ROM-geheugen. De HP OmniBooks beschikken over een 'pop-uit' muis, die geïntegreerd is in de behuizing en

tevoorschijn springt zodra daaraan behoefte is. De PC kan standaard worden geleverd met een 40 Mbyte hard-disk (met één PCMCIA-slot) of een interne flash disk van 10 Mbyte (met twee PCMCIA-slots). De schijfcapaciteit wordt automatisch verdubbeld (tot resp. 80 en 20 Mbyte) door de standaard ingebouwde compressietechniek. De HP-OmniBook werkt tot 9 uur op één acculading en het LCD-beeldscherm van 25 regels met 80 karakters blijft onder alle omstandigheden goed leesbaar.

HP-OmniBook 425.

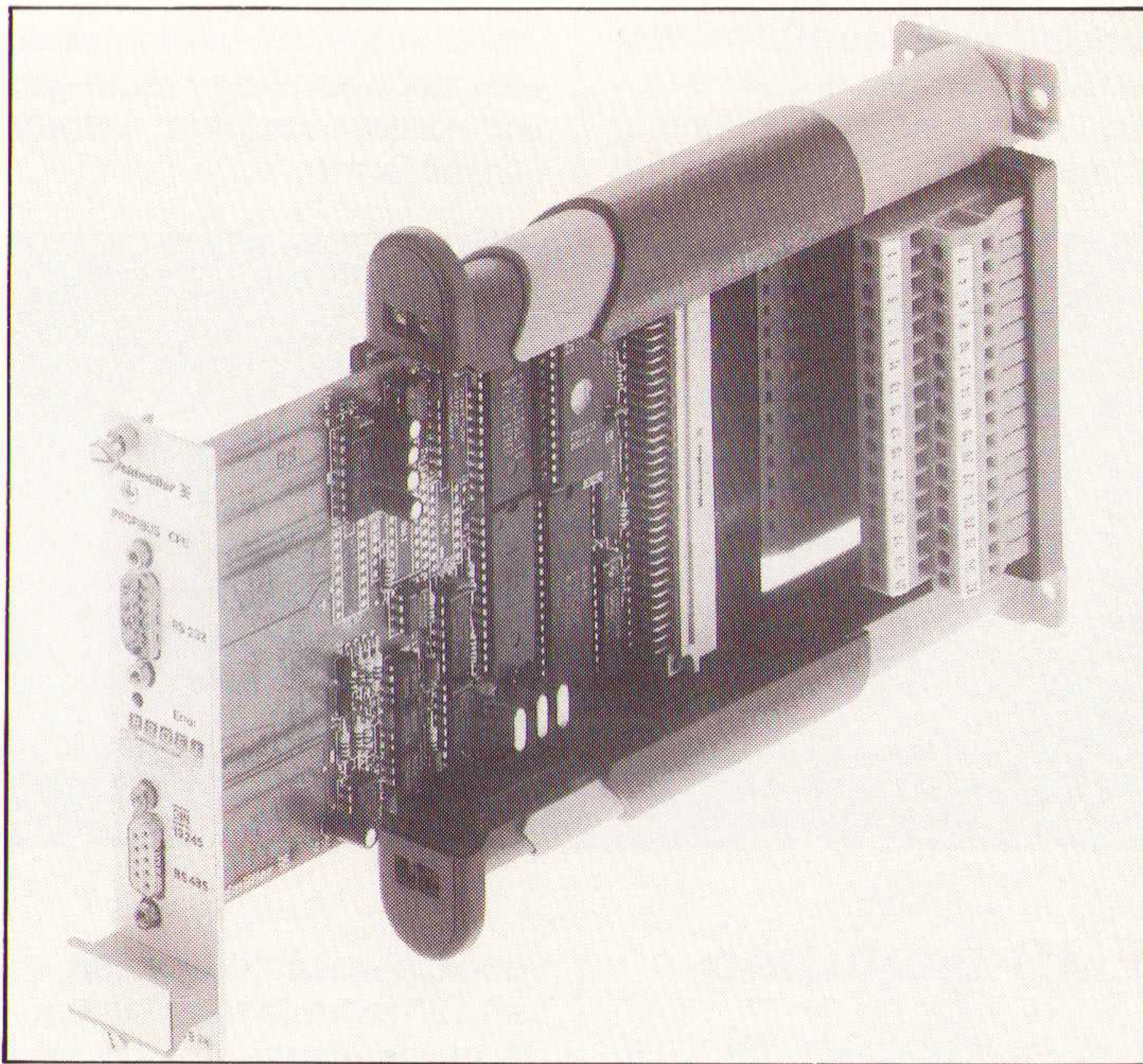


Printplaathouder

Weidmüller (Hilversum, tel. 035-284876) heeft een printplaathouder ontwikkeld, geschikt voor montage van eurokaarten. De SKH2 maakt het mogelijk de printplaat te verwijderen zonder grote trek-

krachten zonder wrikken. Nog een voordeel is dat de soldeerzijde van de printkaart volledig afgedekt is. Voor de aansluiting kan men gebruik maken van vlakbandkabel met DIN-connector of van bedrading met een schroefaansluiting. In het laatste geval kan met maximaal 64 aders aansluiten met een doorsnede van ten hoogste 1,5 mm².

Printplaathouder SKH2.



SWR en Wattmeter voor GSM

Wandel & Golterman (Huizen, tel. 02152-66122), leverancier van meetinstrumenten voor data- en telecommunicatie van Schomandl, introduceert de FIT, een gecombineerde SWR en Wattmeter in het UHF-gebied 400-1000 MHz die met name geschikt is voor de autotelefoonnetten in het 450 MHz-gebied en GSM op 900 MHz. De staande-golfver-

houding en het hf-vermogen (20 mW - 50 W) worden zowel analoog als digitaal op het LCD-display weergegeven. Maximum en minimumwaarden (GSM-bursts) kunnen worden onthouden in het geheugen, de aflezing is omschakelbaar in Watt en dBm. In de FIT is een volt- en Ohmmeter ingebouwd waarmee storingen in het boordnet van een voertuig kunnen worden opgespoord. De set wordt geleverd met 4 penlight accu's.

De FIT, SWR en Wattmeter voor GSM.

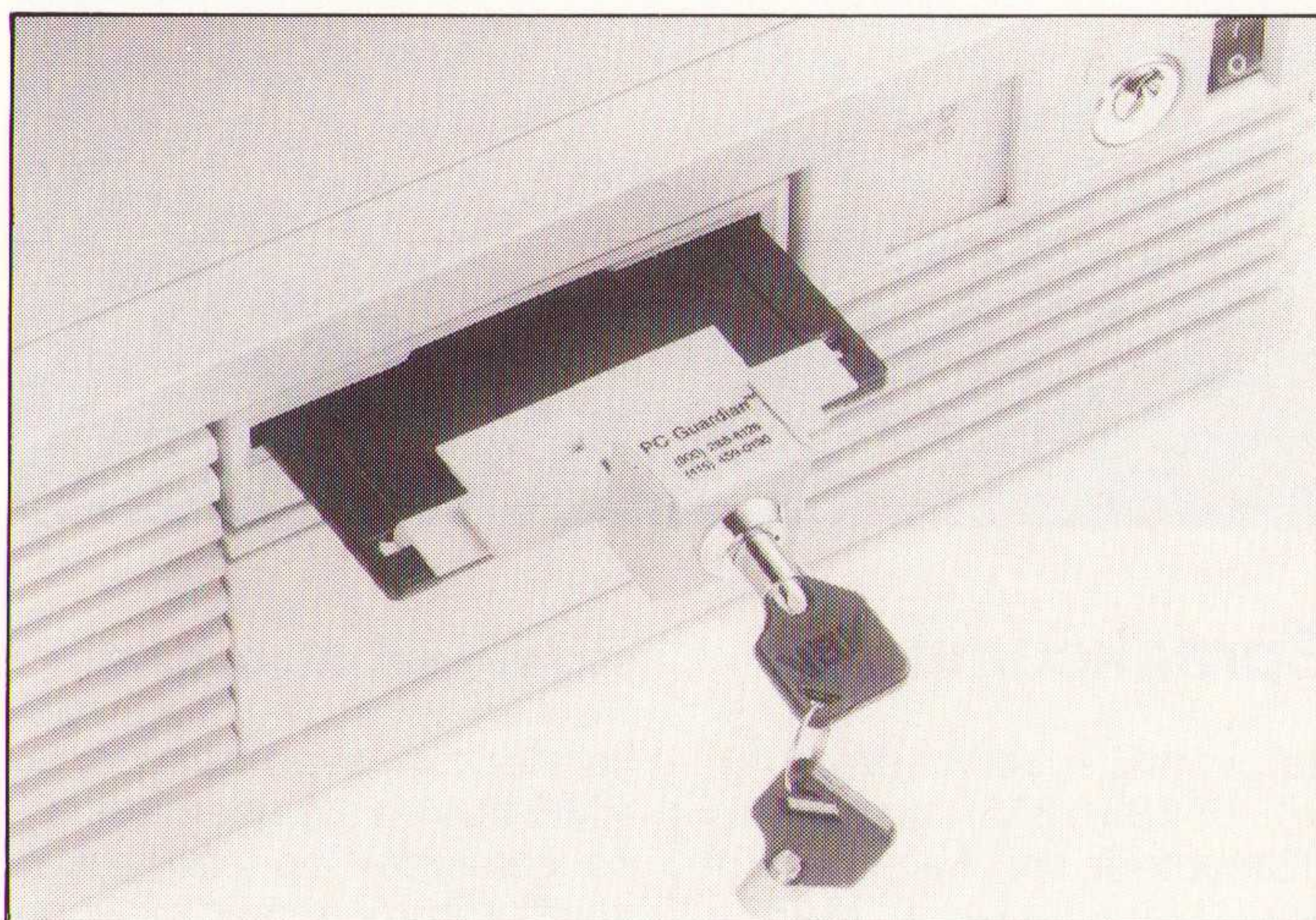


PC-Guardian Floppy Drive Locks

De PC-Guardian Floppy Drive Locks van IntroCom (Hengelo, tel. 074-430105, in België: Brussel, tel. 02/645.09.44) zijn bestemd om de toegang of het gebruik van de diskdrive van een PC, Macintosh of file-server te beveiligen: een oplossing tegen virussen, diefstal van data en ongeoorloofd gebruik van software. Het slot kan eenvoudig geïnstalleerd worden. De standaard mee-

geleverde diskette wordt niet als diskette herkend; het is ook mogelijk om hiervoor een bootdiskette te gebruiken. Door montage op een diskette is het slot verankerd aan het binnenwerk van de diskdrive. Belangrijke voordelen zijn: de frontplaat kan niet worden verwijderd om alsnog toegang te krijgen; door de diskettevorm is beschadiging van de drive niet mogelijk; er wordt geen gebruik gemaakt van lijmverbindingen.

De PC-Guardian.



Megatrend-X

Intecolor Europe BV (Badhoevedorp, tel. 020-6593579) introduceert de Megatrend-X, waarin een Intelec monitor en een NCD X-terminal samen zijn gebouwd in een industriële behuizing (rackmount, benchtop of NEMA-4 panelmount). Het 20"-kleuren scherm is geschikt voor Windowomgeving en ondersteunt resoluties tussen 1024 x 768

Megatrend-X.

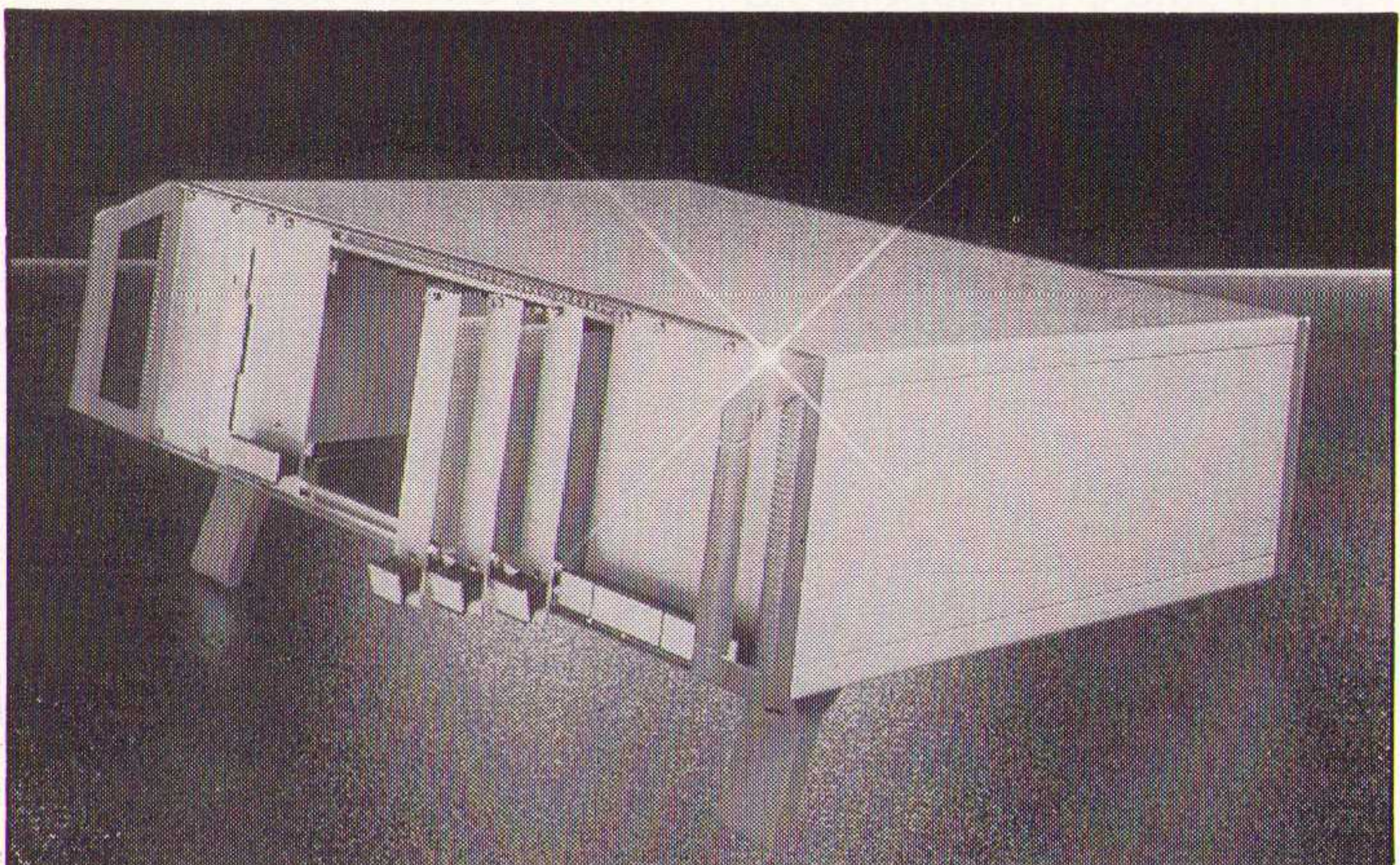


en 1280 x 1024. De Megatrend-X is verkrijgbaar met ingebouwde NCD-unit, maar deze is ook eenvoudig zelf te monteren. Het station heeft een frontaansluiting voor keyboard en muis en heeft slechts één externe voedingsaansluiting. De ventilatiegaten in de montageplaat waarop de NCD-unit wordt bevestigd zorgt voor voldoende koeling. De plaat is op een schokdempende wijze gemonteerd, waardoor een hoge mate van schokbestendigheid wordt gerealiseerd.

EMC-behuizing

Van Reijssen (Delft, tel. 015-569216) introduceert de nieuwe systeembehuizing Serie 15 van Elma. Deze behuizing bestaat uit vier breedteprofielen, twee zijwanden en een beplatingsset. De montage is zeer eenvoudig en het front kan zowel met vlak profiel, handgrepen als 19"-montageflenzen worden uitgerust, waardoor ook naderhand een-

EMC-behuizing, Serie 15

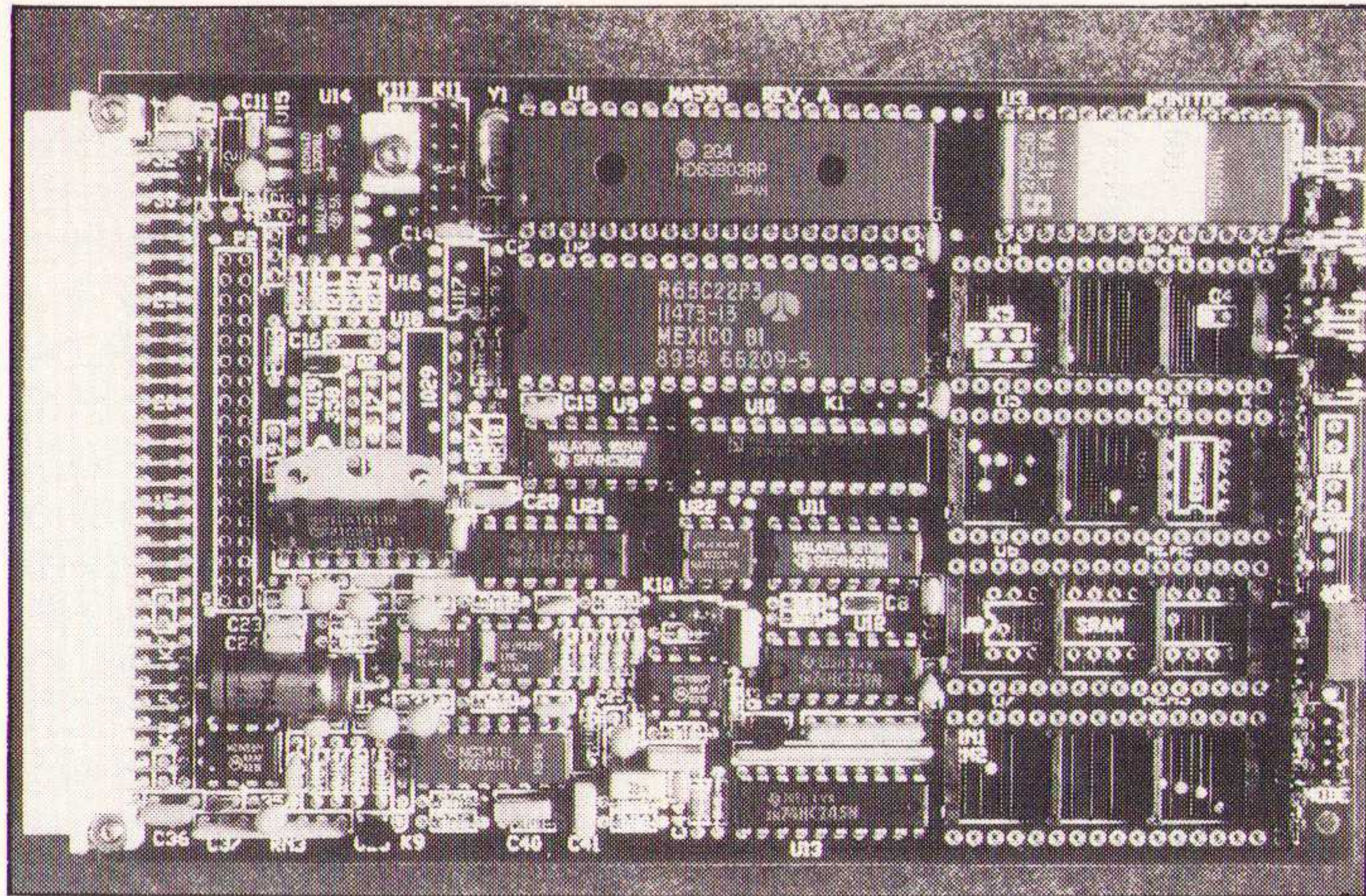


voudig gewisseld kan worden van 19"-module naar tafelmiddel en vice versa. De inbouwmatten zijn geschikt voor het inbouwen van alle Elma-accessoires. De behuizing heeft een goede EMC-afscherming en deze faciliteiten worden compleet gemaakt met speciale EMC-frontpanelen en afdichtingen met Berylliumkoper- en foliestrips. EMC-klasse 2 is haalbaar met EMC-frontpanelen en de afdichtingsset met strips over de volle lengte.

Spraakcomputer

Innovate Electronics (Valburg, tel. 08883-1855) brengt als distributeur van Microcontrol een nieuwe serie MA500

spraakcomputers op de markt. De intelligente digitale audiokaarten zijn leverbaar voor de VME-bus en als onafhankelijke computer op een eenvoudige eurokaart en zijn voor-



Intelligente digitale audiokaart.

zien van een microprocessor en een EPROM waarop de besturingssoftware (VPM) is ondergebracht. VPM is een real-time multitasking besturingssysteem geschikt voor 12 VDC en speciaal ontwikkeld voor spraakprocessing, communicatie en andere besturingsfuncties en kent functies die het mogelijk maken om geluiden en spraak in iedere gewenste taal te produceren.

De spraakcomputers zijn voorzien van geheugensockets waarop drie minuten geluid met een bandbreedte van 10 kHz kan worden opgeslagen en door middel van extern geheugen worden uitgebreid.

Verder zijn de volgende i/o op de kaart ondergebracht: RS2323/485, I²C-bus, 16 parallellijnen en audio i/o. De kaarten worden geleverd inclusief VPM-software en een uitgebreide set documentatie.

Splitter voor Super-VGA-monitoren

Intertron (Lommel (B), tel. 011/645.257) brengt een splitter op de markt voor Super-VGA-monitoren, waarmee maximaal vier Super-VGA-monito-

Splitter voor Super-VGA-monitoren

ren aan één computer worden aangesloten met behoud van de originele beeldkwaliteit. Dankzij de speciale hoogfrequente geïntegreerde circuits kunnen alle gangbare VGA-resoluties tot 1664 x 1200 weergegeven worden.



VGA/TV-converter

Phaser Electronics (Eindhoven, tel. 040-423077) heeft een externe adapter die tussen de VGA-grafische kaart en een TV-toestel/videorecorder wordt geschakeld; de VGA-monitor van de PC wordt ook op de adapter aangesloten, waardoor gelijktijdig op

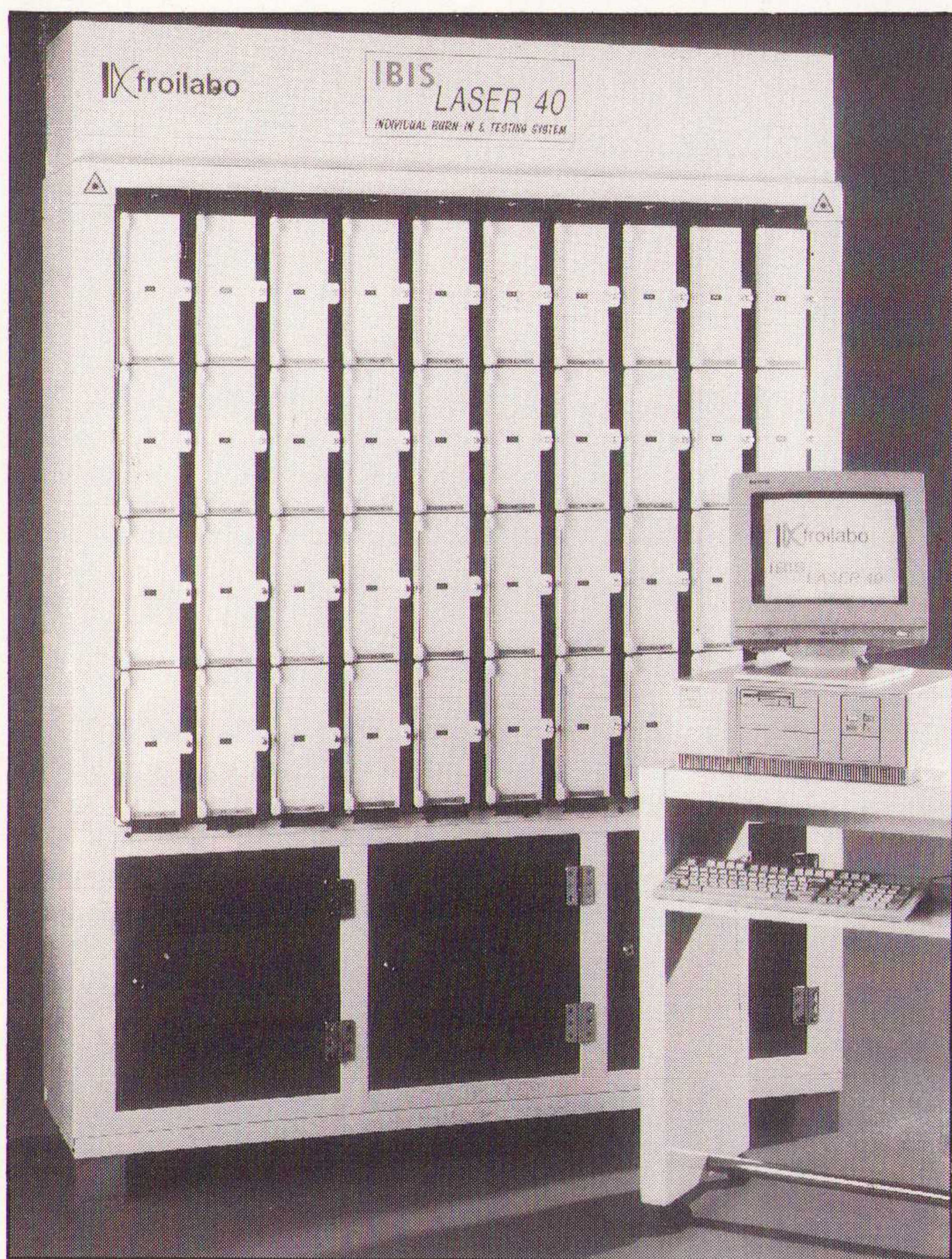
de VGA-monitor en op het TV-toestel beeld beschikbaar is. Met behulp van een distributieversterker zijn eventueel meerdere TV's aan te sluiten. De VGA/TV-converter biedt u tegelijkertijd een PAL en SVHS output en door een ingebouwd antiflicker-filter geeft deze adapter ook bij grafische beelden een acceptabel TV-beeld.

Ibis Laser 40

Ibis Laser 40 van Froilabo, in Nederland vertegenwoordigd door Frantech (Amsterdam, tel. 020-6254736) is het eerste systeem, ontworpen om elk soort lasercomponent ter plaatse te karakteriseren en aan een duurtest te ontwerpen, ongeacht het vermogen. Het bestaat uit kolommen van elk 40 posities (cellen), waarvan 3 kolommen kunnen worden gekoppeld aan één PC-compatible computer. De temperatuurcontrole wordt, voor elk component afzonderlijk gewaarborgd tussen de -40

Ibis Laser 40.

en +85°C, met een nauwkeurigheid van 0,1°C, ongeacht hun eigen warmteverlies. De posities kunnen zelfstandig functioneren door een hoge resolutie-elektronica en een individuele controle door de microprocessor die is gekoppeld aan de Ibis-bus. De operator kan 999 verschillende sequenties programmeren in twee soorten: de sequentie voor het karakteriseren en de sequentie voor de duurtest. De testen worden uitgevoerd vanaf het supervisieprogramma, een applicatieprogramma, ontwikkeld onder Microsoft-Windows 3.1 en het databaseprogramma Microsoft-Foxpro.



T4700CT power-notebook

Draagbare computers worden steeds vaker gebruikt als primair systeem; Toshiba (Cappelle a/d IJssel, tel. 010-4479340) heeft krachtige compacte (sub) notebook-PC's ontwikkeld, waarbij de verplaatsbaarheid niet ten koste gaat van de prestaties. De nieuwe T4700CT is de krachtigste computer voor mobiel gebruik, die momenteel op de markt is, verkrijgbaar met een harddisk van 200 of 300 Mbyte. De processor is de nieuwe

SL Enhanced Intel 486 DX2, die intern op 50 MHz en extern op 25 MHz loopt. De computer is standaard uitgerust met 8 Mbyte RAM en het geheugen kan tot 24 MB worden uitgebreid. Het 24 cm grote TFT-beeldscherm kan 256 kleuren tegelijk weergeven uit een palet van 262.144. De externe monitor kan de SVGA-resoluties 640 x 400, 800 x 600 en 1024 x 768 beeldpunten verwerken, telkens met 256 kleuren. Voor uitbreiding

kan de T4700CT in het Toshiba DeskStation IV+ worden geplaatst, zodat men kan beschikken over twee ISA-uitbreidings-slots en een 5¼ inch inbouwruimte voor een extra

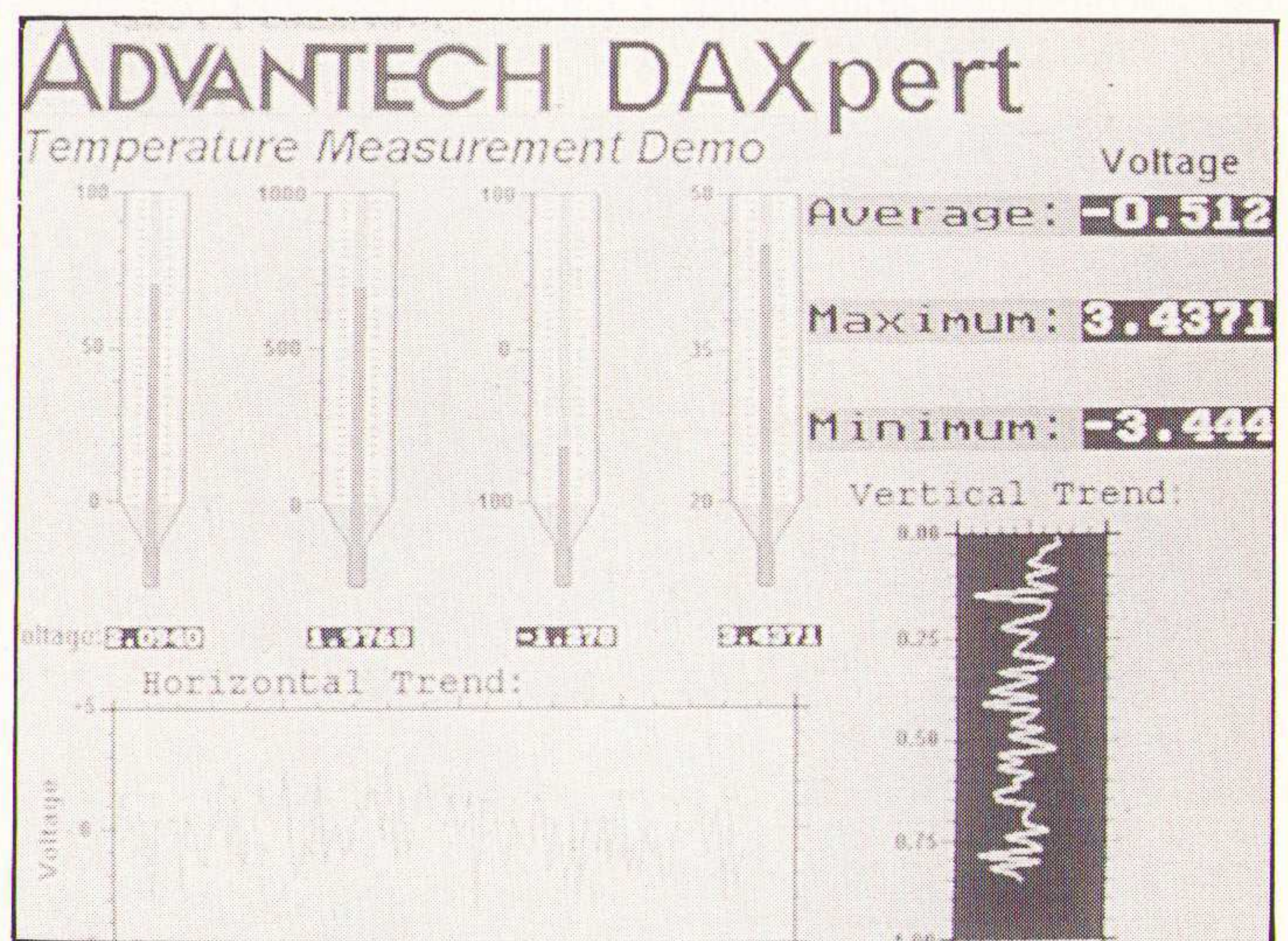
DAXpert

Het softwarepakket DAXpert van Advantech, vertegenwoordigd door CER (Roosendaal, tel. 01650-57417) ondersteunt PC-LabCard insteekkaarten met analoge en digitale in- en uitgangen. DAXpert draait onder DOS en is voorzien van een overzichtelijke

DAXpert softwarepakket.

harddisk, een CD ROM-speler of tape-streamer en over zes poorten: serieel, parallel, externe floppy diskdrive, PS/2 enhanced toetsenbord, PS/2-muis en RGB.

gebruikersinterface. Elke meet- of besturingsactie wordt ondersteund door een uitgewerkte selecteerbare functie, waaraan parameters kunnen worden toegevoegd. Een deel van deze functies verzorgt de grafische weergave van gemeten signalen; zo kunnen er lijngrafieken of staafdiagrammen worden weergegeven en is het mogelijk analoge of digitale meters te simuleren.

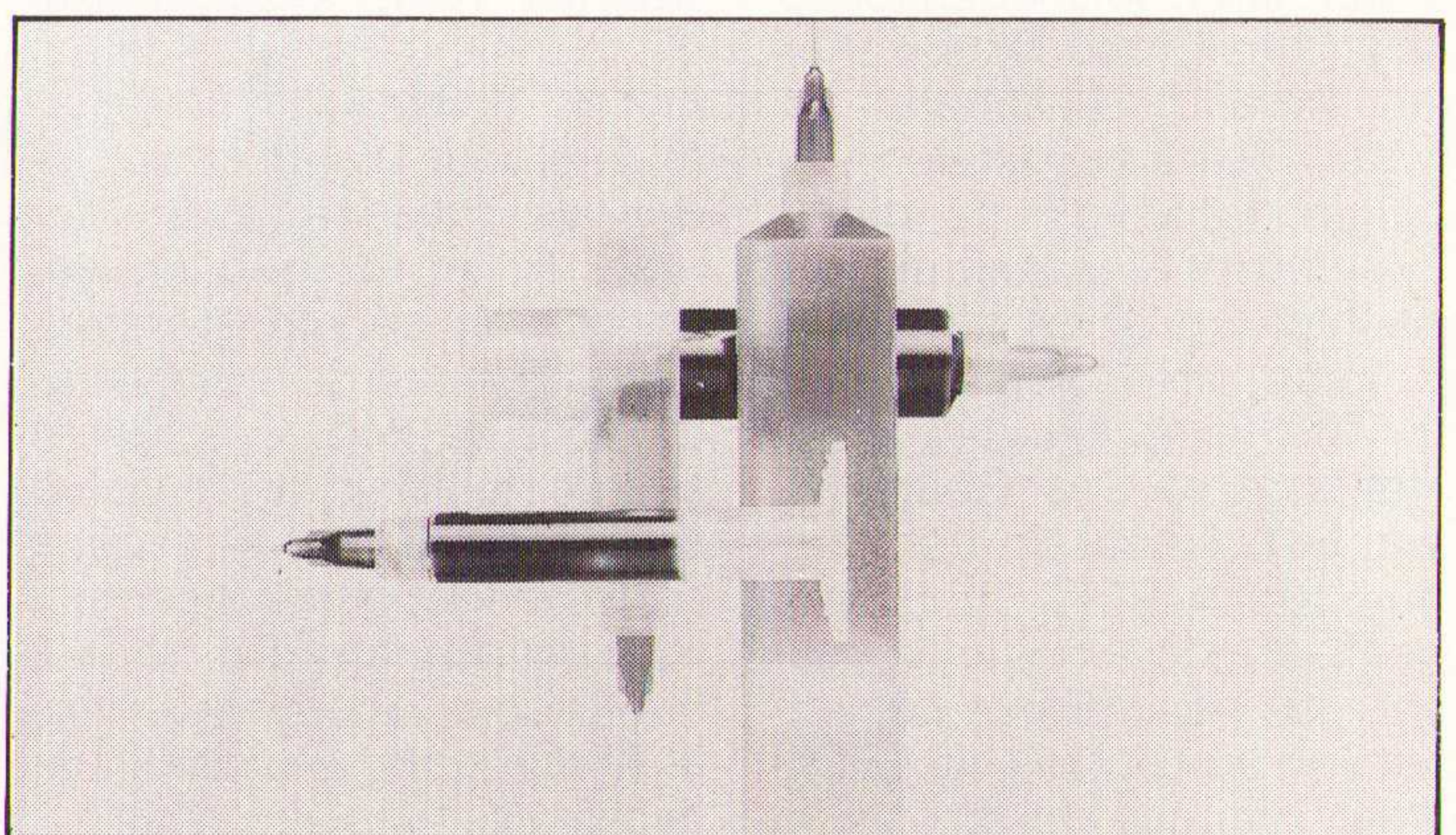


EFD No-Drip System

Weld-Equip (Helmond, tel. 04920-42225) lanceert het EFD No-Drip systeem van op elkaar afgestemde doseeraccessoires. Dit systeem vervangt de medische spuitjes en neopreen plunjers en verhindert automatisch luchtinsluiting in niet-nivellerende vloeistoffen, het nadruppelen

van waterige vloeistoffen en het verdampen van oplosmiddelen. De polyethyleen plunjer kan eenvoudig in het vloeistofreservoir gebracht worden, waarbij lucht langs de wand kan ontsnappen en daardoor is het systeem zowel geschikt voor waterige vloeistoffen als voor dikke vetten. De EFD-reservoirs met safe-lock zijn verkrijgbaar in verschillende kleuren in UV-bestendige uitvoeringen.

Vloeistofreservoirs van het No-Drip System.

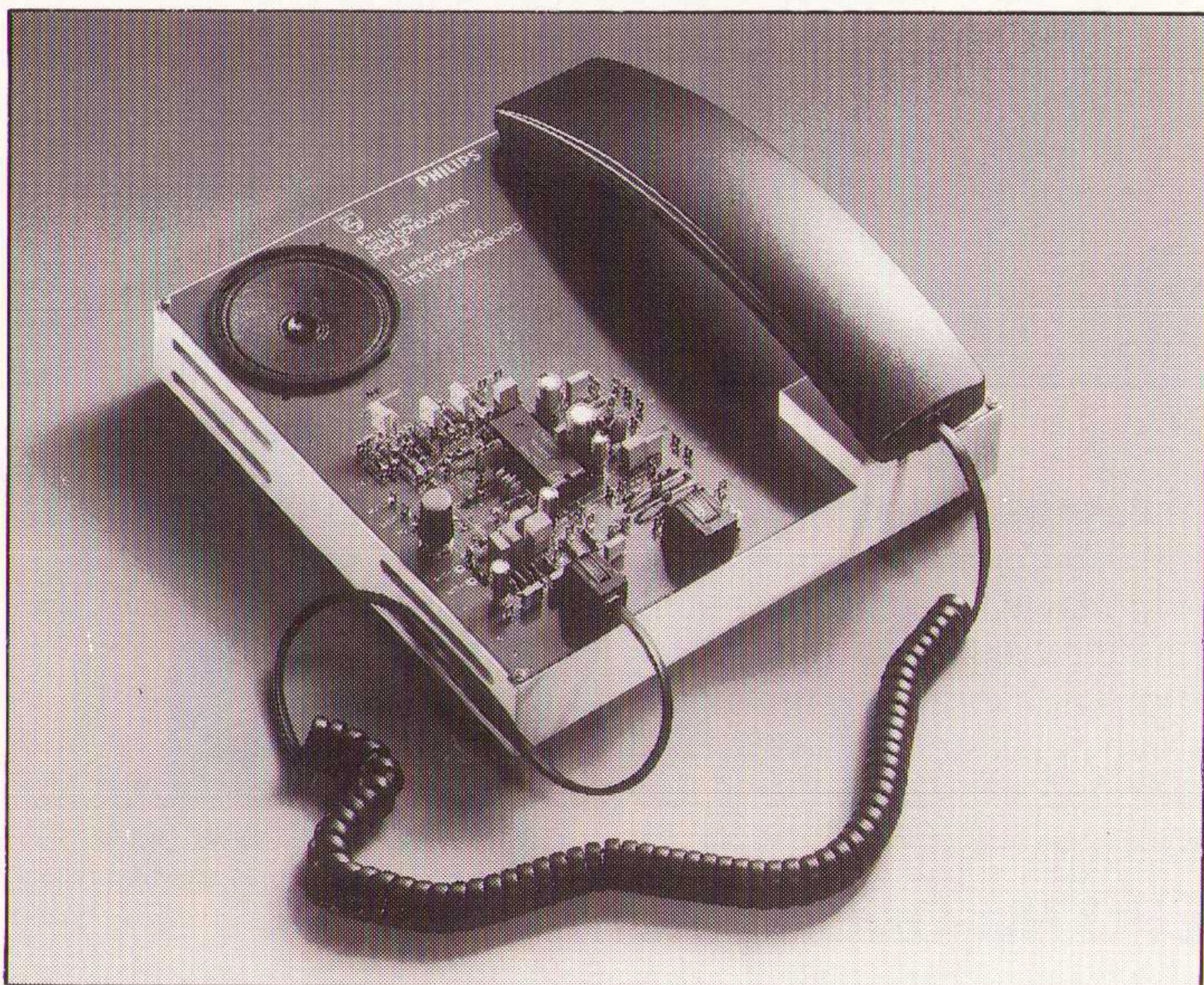


Bipolaire telefoon-IC's

Philips Components (Eindhoven, tel. 040-783849) komt met twee nieuwe bipolaire telefoon-IC's die het lijntransmissie- en listening-in circuit bevatten en via de telefoonlijn worden gevoed. De TEA1096 en TEA1096A hebben een actieve impedantie-instelling, die zelfs bij 'complexe' lijnimpedanties voor een vlakke frequentie karakteristiek met een spraak-bandbreedte van 3,4 kHz zorgt. Verder zijn de IC's voorzien van een voedingsre-

geling voor het optimaliseren van de aanstroom voor de luidspreker, een automatische uitschakeling van de 'anti-side tone' voor zowel korte als lange telefoonlijnen, een automatische versterkingsregeling voor het compenseren van lijnverliezen en voor dynamische signaalbegrenzing om signaalvorming te minimaliseren. De TEA1096 heeft een instelbare uitgangsspanning voor het voeden van andere IC's. De TEA1096A heeft een vaste uitgangsspanning (3,6 V) en een via de spanning regelbaar luidsprekervolume. Beide IC's zijn verkrijgbaar in 28pen-DIL- of SO-omhulling.

De 'single-chip'-IC's TEA 1096A en de TEA1096 leveren ook bij slechte lijncondities uitstekende prestaties.



Z8S180 en bq2010

De nieuwe Zilog Z8S180 8bit-microprocessor, geïmporteerd door Tekelec Airtronic (Zoetermeer, tel. 079-310100) verbetert in deze statische uitvoering enkele specificaties van de bekende Z80180 zoals dubbele verwerkingssnelheid, energiebesparing en EMI-ruisonderdrukking. Hij ondersteunt snelheden tot 20 MHz, bezit twee DMA-kanalen, twee UART-kanalen en twee 16bit-timerkanalen. Energiebesparing in de standby stand met een verbruik van slechts 10 μ A max. en een 20 % lager stroomverbruik dan de Z80180-versie.

Het bq2010 Gas Gauge IC van Benchmarq, in een kleine, 16pen-SOIC-behuizing, geeft - zonder externe processor - de beschikbare capaciteit van een batterij via LED's weer. Hiermee kan de ontwik-

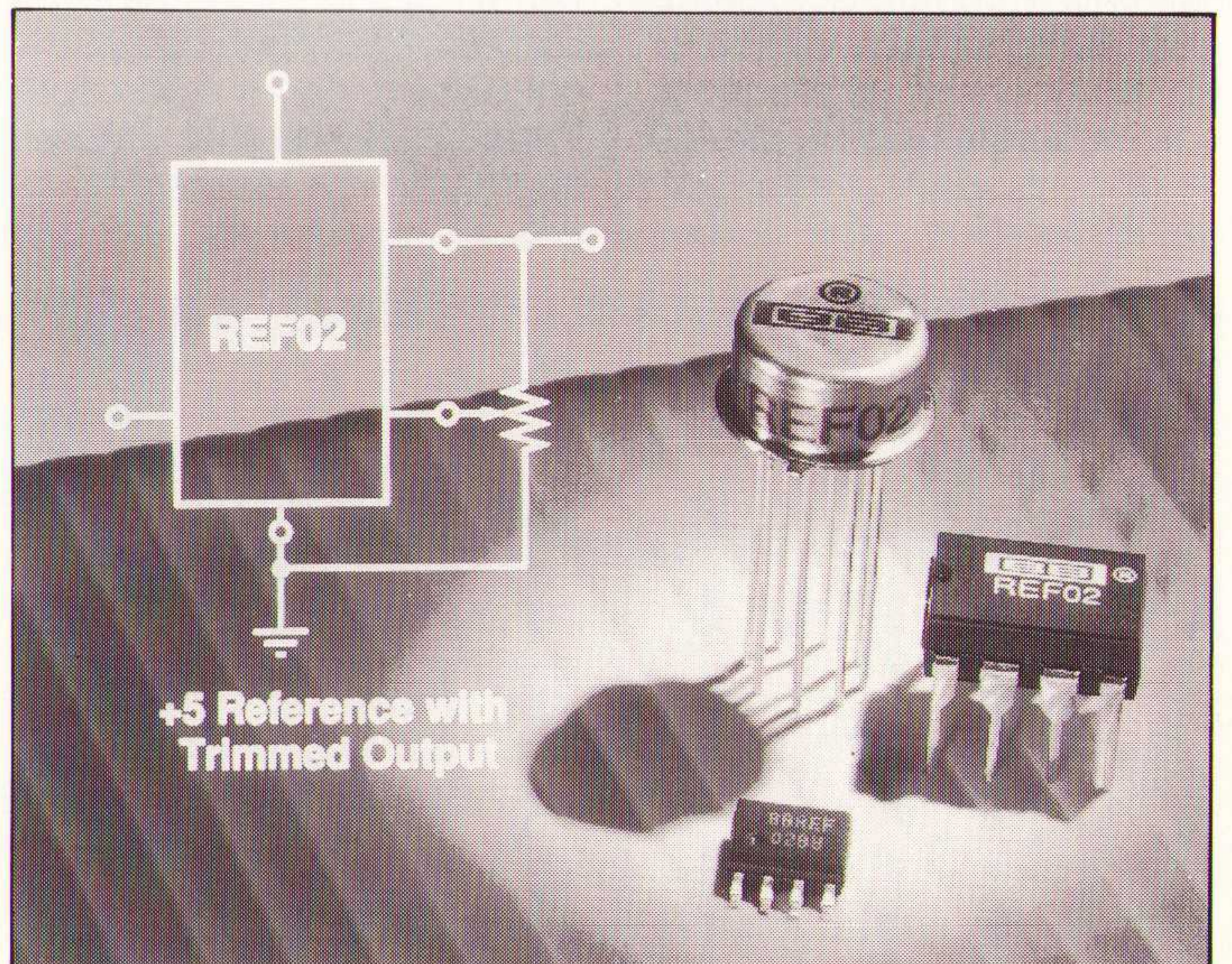
kelaar een systeem opwaarderen tot een intelligent battery-pack, zonder investeringen voor een redesign. De laadstatus en andere batterij beheersinformatie kan ook over een 1pen-datapoort worden weergegeven en is geschikt te maken voor iedere vorm van display. Het IC meet een spanningsdaling via een weerstand die gevoelig is voor lage waarden (0,02 tot 0,1 ohm), die in serie geschakeld staat met de minpool van de batterij. Hierdoor wordt zowel laden als ontladen waargenomen. Er wordt gebruik gemaakt van een temperatuur gecompenseerde multivibrator voor de nodige tijdgebaseerde stabiliteit van spanning en temperatuur, zodat er geen aanvullende passieve componenten nodig zijn. De bq2010 heeft een ingebouwde controle, hij corrigeert de beschikbare capaciteit van zelfontlading.

Precisie spanningsreferentie

De nieuwe REF02 van Burr-Brown (Maarsse, tel. 03465-50204) is een pen voor pen vervanging van de industrie standaard REF02. De belangrijkste specificaties van de REF02 zijn: +5 V +/-0,1% (max) uitgangsspanning; 8,5 ppm/ $^{\circ}$ C (max) tempera-

tuur stabiliteit; 10 μ V (0,1 Hz tot 10 Hz) ruis; 0,008 (max) voedingsp.regulatie; 0,005% (max) belastingregulatie; 1,4 mA (max) ruststroom; 8 V tot 40 V voedingsspanningsbereik en een vergroot temperatuurbereik van -40 $^{\circ}$ C tot +85 $^{\circ}$ C. De REF02 is leverbaar in een kunststof DIP en SOIC behuizing, een TO-99, keramische DIP, of DIE behuizing.

Precisie spanningsreferentie REF02



Montagekoffer glasvezelkabel

Voor alle voorkomende montagewerkzaamheden aan glasvezels en optische connectoren, heeft Hirschmann een speciale montagekoffer (18 x 35 x 46 cm), de OMK 4,

ontwikkeld met een basisuitrusting waarvoor aanvullingssets verkrijgbaar zijn. De basisinhoud van de OMK 4 (\pm 6 kg) bestaat uit strip- en knipgereedschap, een uithardoventje, een microscoop en een crimp tang.

Montagekoffer.



Nieuwe mijlpalen van AMD

MACH-familie

De meest compacte, supersnelle PLD oplossing:

- 800 - 5000 Gates
- voorspelbare snelheid van 12ns
- eenvoudige, bekende PAL/GAL architectuur
- synchrone en asynchrone versies
- CMOS - EEPROM - technologie
- 44 - 84 pins PLCC behuizingen
- uitgebreide programmeer- ondersteuning en -software
- krachtige PLD software voor beginners, PALASM4 met fitter en simulator voor 265 NLG/5000 BEF

Flash- geheugens

12V versies

- 1 MBit 28F010A
- 2 MBit 28F020A
- geïntegreerde, intelligente wis - en programmeer algoritmen
- gegarandeerd 100.000 schrijfcycli

5V versies

- 1 MBit 29F010 (monsters op aanvraag)
- 4 MBit 29F040
- slechts 5V voedingsspanning
- wisbaar per sector, in blokken van 16KByte
- pin-compatibel met vergelijkbare 12V versies
- toegangssnelheid vanaf 45ns
- gegarandeerd 100.000 schrijfcycli

EBV ELEKTRONIK
AUTHORIZED DISTRIBUTOR FOR SEMICONDUCTORS AND MICROSYSTEMS

Duitsland: EBV Centre Européen · D-85540 Haar b. München · Hans-Pinsel-Strasse 4 · Tel. (089) 4 56 10-0 · Fax (089) 46 44 88
Denemarken: Tel. +45 39 69 05 11 · Frankrijk: Tél. 1-64.68.86.00 · Italië: Tel. (2) 660 17 111 · Oostenrijk: Tel. 02 22-8 94 17 74 ·
Spanje: Tel. (91) 3 58 86 08 · Zwitserland: Tel. 01-7 40 10 90

NL-3606 AK Maarssebroek
Planetenbaan 2
Tel. 0 34 65-6 23 53
Fax 0 34 65-6 42 77

B-1930 Zaventem
Excelsiorlaan 35 / Av. Excelsior 35
Tel. 02-7 20 99 36
Fax 02-7 20 81 52

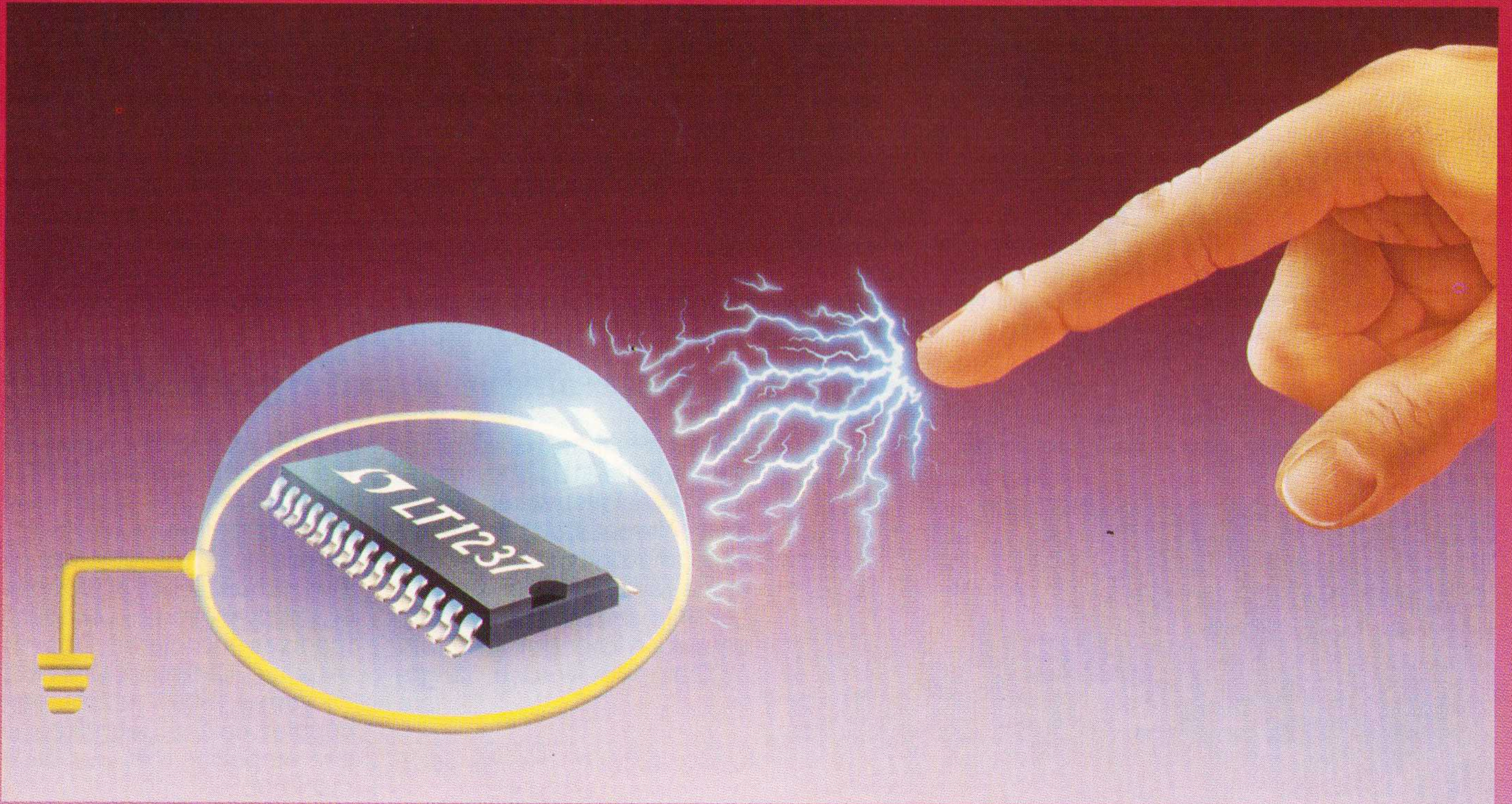
Stuur mij informatie over flash geheugens flash express MACH familie

Stuur mij uw nieuwsbrief: EBV express

Stuur mij documentatie over flash geheugens flash express MACH familie

Afzender:

RS232 Shock Therapy



10kV ESD Protected Transceivers

Only Linear Technology's new family of RS232 transceivers (LT1137A, LT1237, LT1330, LT1331) offers >10kV ESD protection. Internal ESD structures in these devices clamp ESD transients which reduce field failures and eliminate the need for costly transient suppressors. These new transceivers are compliant with all EIA RS232 specifications and their rugged bipolar design can operate in excess of 120kbaud, even while driving heavy capacitive loads.

All four devices feature reduced supply current, with greater power savings possible with the Shutdown and Driver Disable logic controls. The LT1237, with $I_q=6$ mA, consumes less power than competing CMOS solutions.

The LT1237, LT1330, and LT1331 maintain one low power ($I_q=60\mu\text{A}$)

	LT1137A	LT1237	LT1330	LT1331
ESD Protection	$\pm 10\text{kV}$	$\pm 10\text{kV}$	$\pm 10\text{kV}$	$\pm 10\text{kV}$
Supply Current (Typ)	12mA	6mA	6mA	5mA
Supply Current (Shutdown)	$1\mu\text{A}$	$60\mu\text{A}$	$60\mu\text{A}$	$60\mu\text{A}$
Logic Interfaces	5V	5V	3V	3V
3V Operation				X
Driver Disable	X	X	X	X
Receiver Active in Shutdown		X	X	X
Baud Rate	120k	120k	120k	120k

receiver active in micropower SHUT-DOWN mode. The receiver is extremely useful for detecting start-up signals.

The LT1330 and LT1331 transceivers, using both 5V and 3.3V supplies, interface directly to 3.3V logic. This makes them ideal choices for notebook, and palmtop computers using 3V microprocessors.

The LT1331 may be operated with a single 3.3V power supply, and still maintain output drive levels compatible with all known RS232 receivers. LTC's new family of transceivers is available in 28 lead DIP, SOIC and SSOP packaging. All devices have a flow-through pinout. These features, combined with the device's compatibility with small surface mount capacitors, reduce PC board area.



TOUGH PRODUCTS
FOR TOUGH APPLICATIONS.

Official distributor for the Benelux

Alcom electronics bv

Essebaan 1, Postbus 358, 2900 AJ Capelle aan den IJssel
Telefoon 010 - 451 95 33 · Telefax 010 - 458 64 82

