

# RB elektronica

RADIO  
BULLETIN

januari 1993, nr. 1

prijs f 7,95/Bfr. 160

Low-cost PC interface

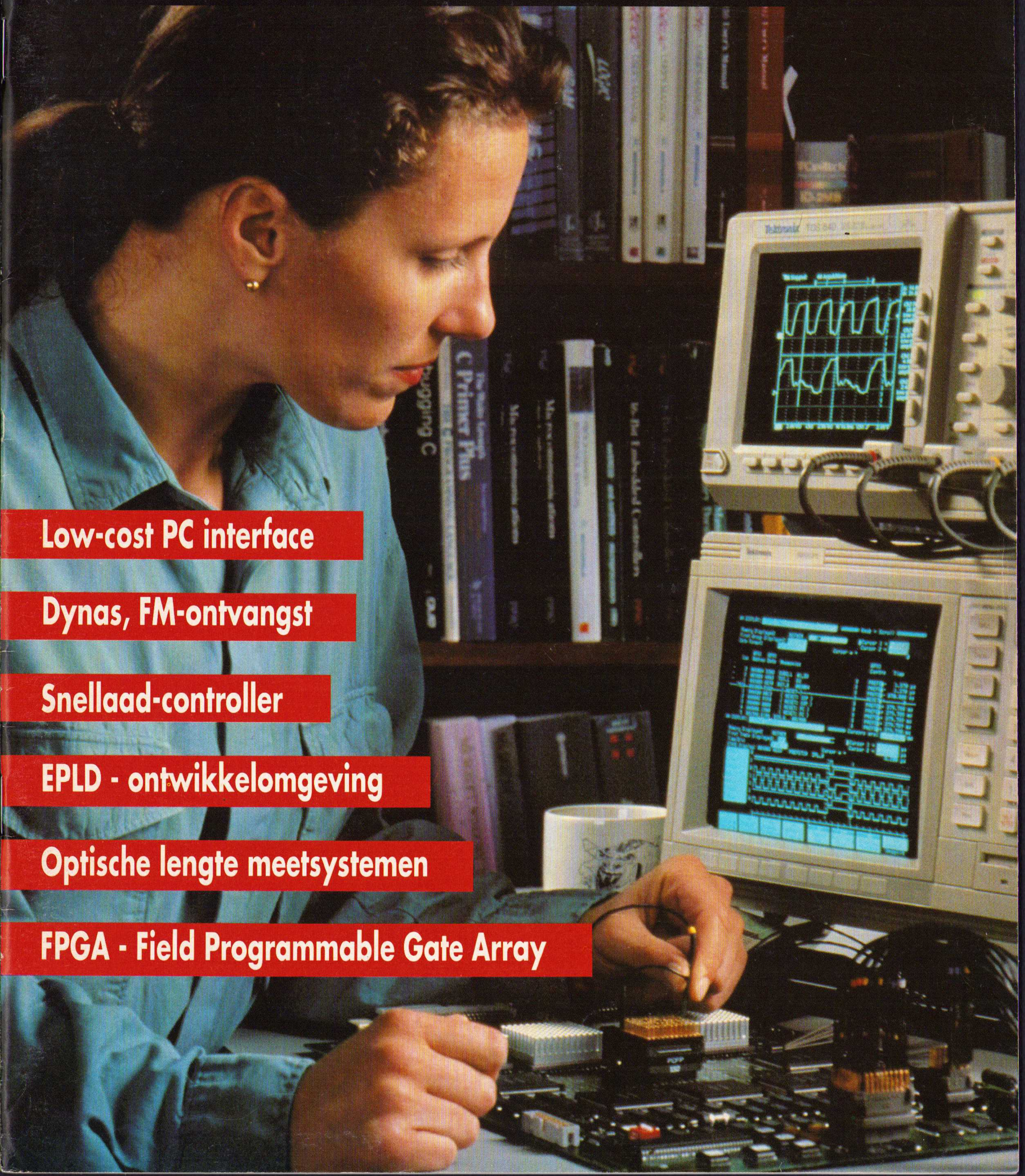
Dynas, FM-ontvangst

Snellaad-controller

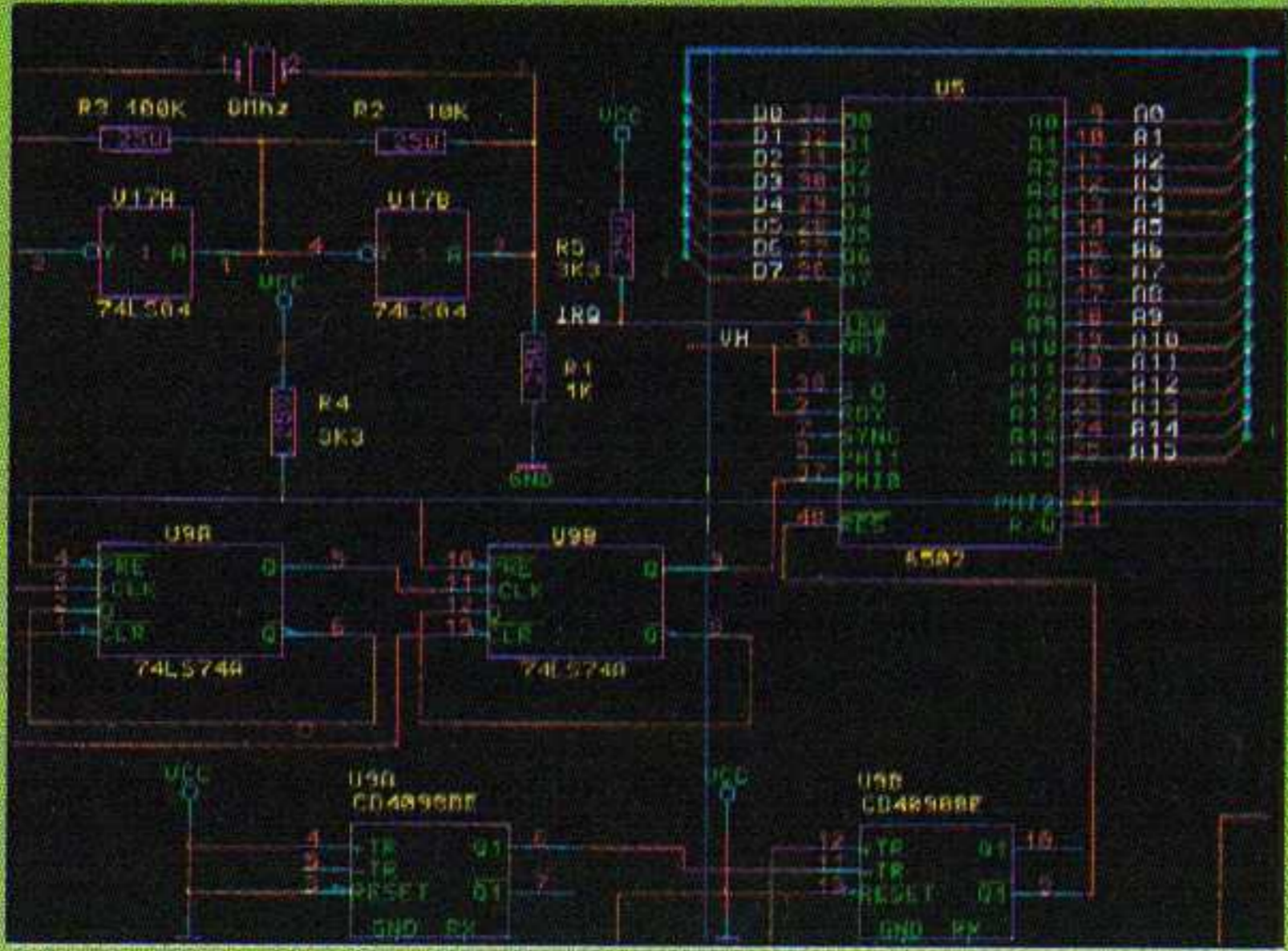
EPLD - ontwikkelomgeving

Optische lengte meetsystemen

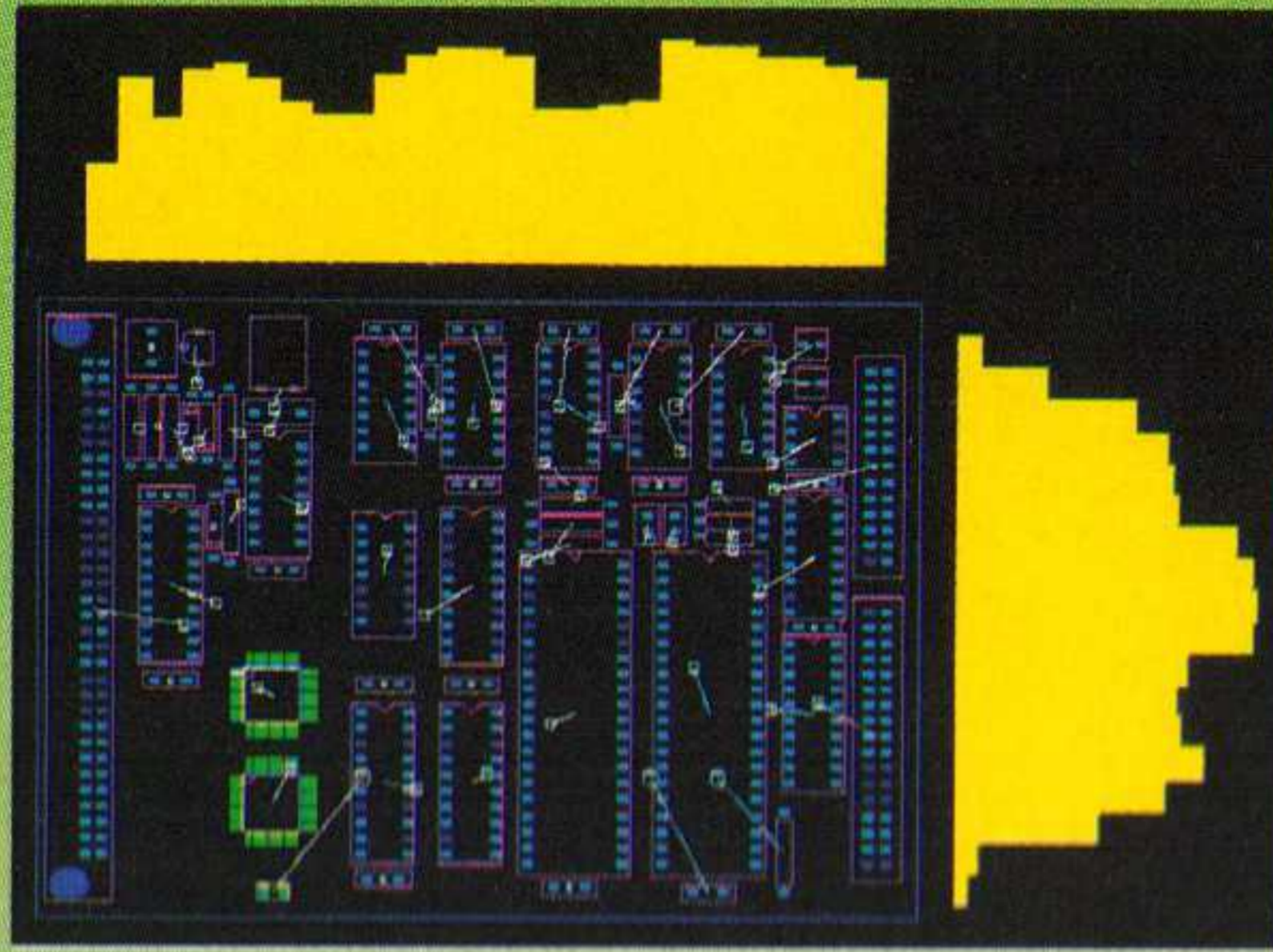
FPGA - Field Programmable Gate Array



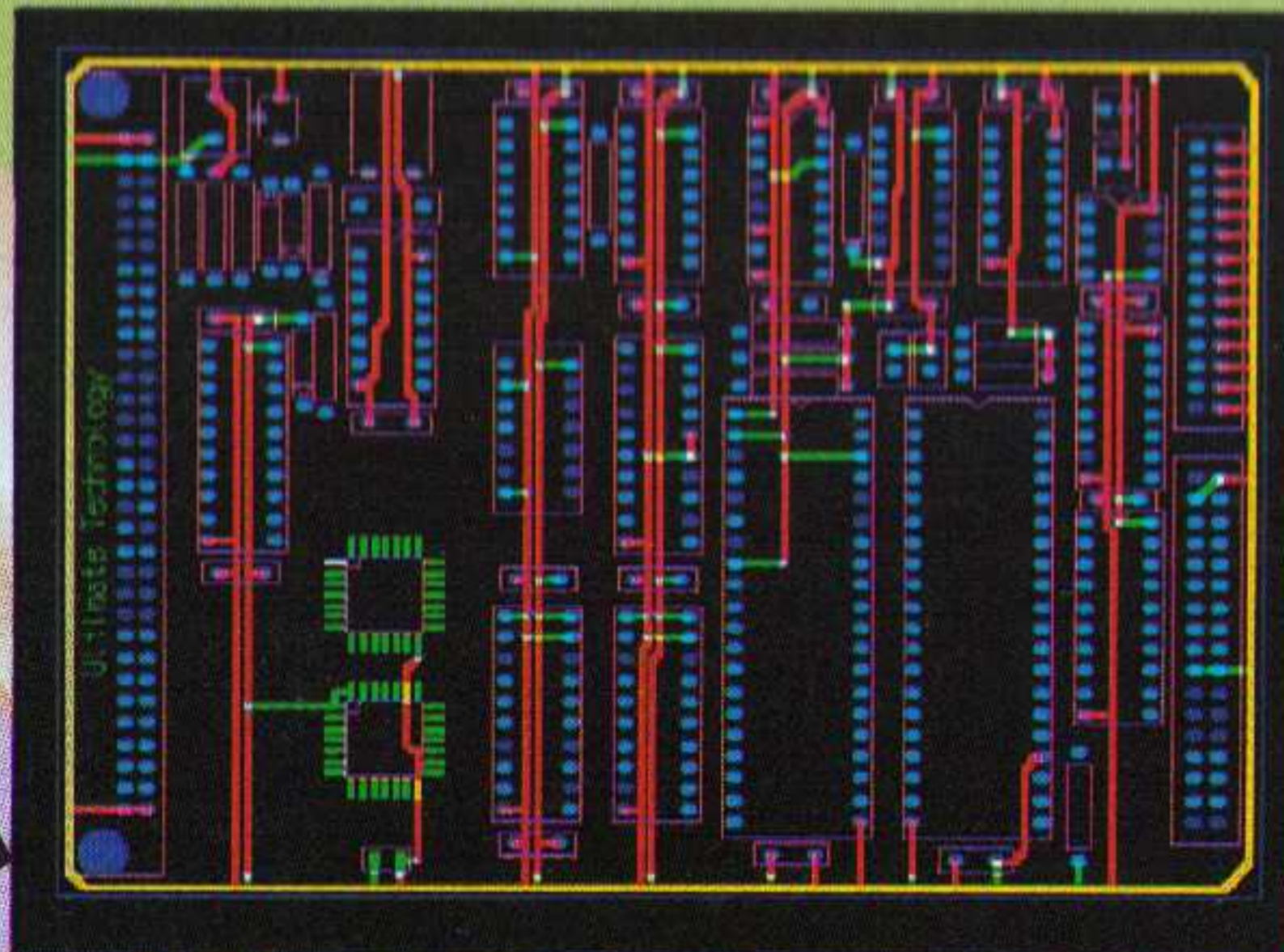
# VAN IDEE TOT PLOT IN 1 DAG



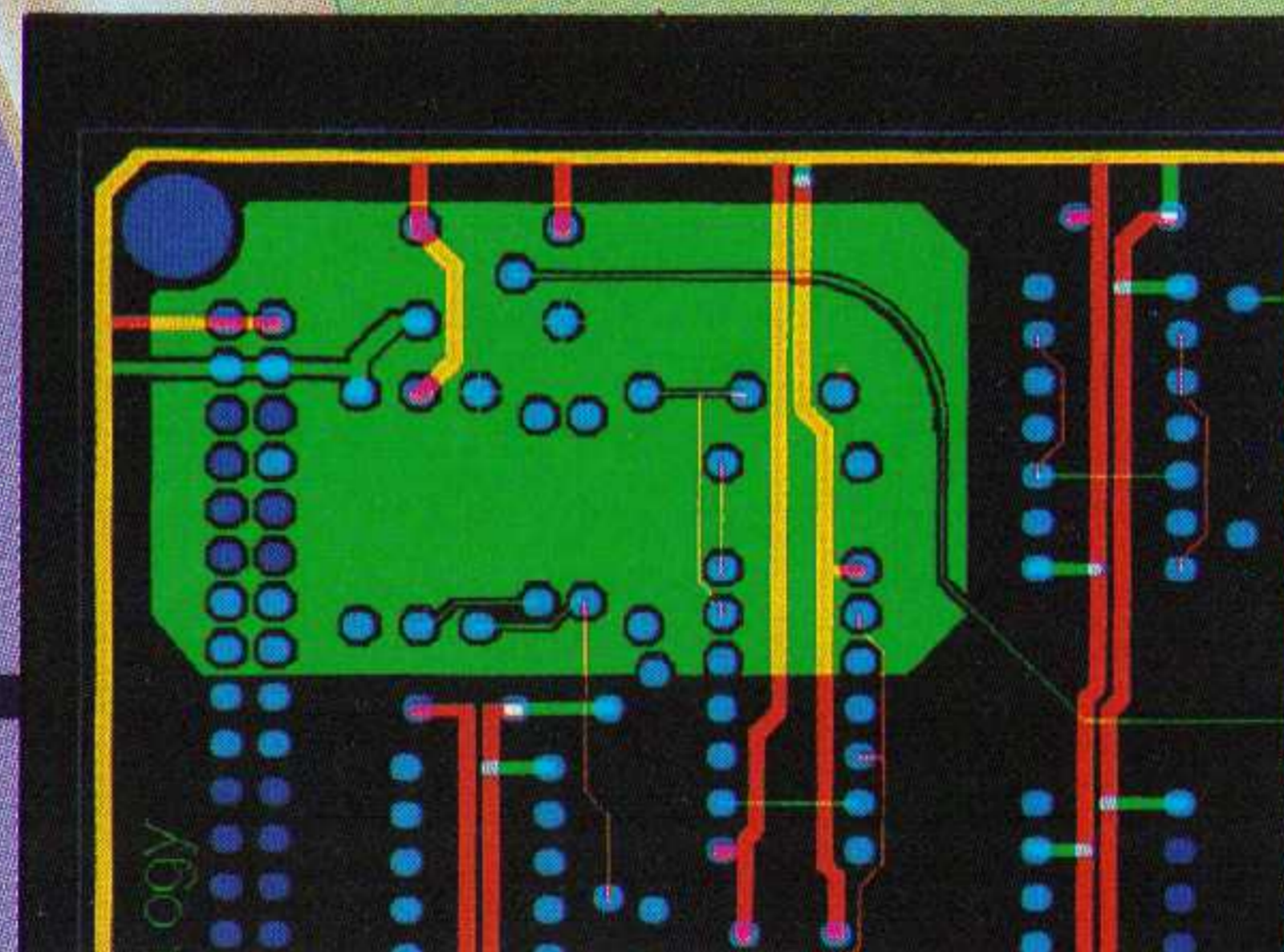
Het schema wordt met het ULTicap schemaontwerp-systeem razendsnel ingevoerd. Tijdens het editen controleert ULTicap of er geen 'logische' fouten gemaakt worden. Het leggen van verbindingen gebeurt simpelweg door het begin en -eindpunt aan te wijzen! Bij het maken van T-connecties worden automatisch junctions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



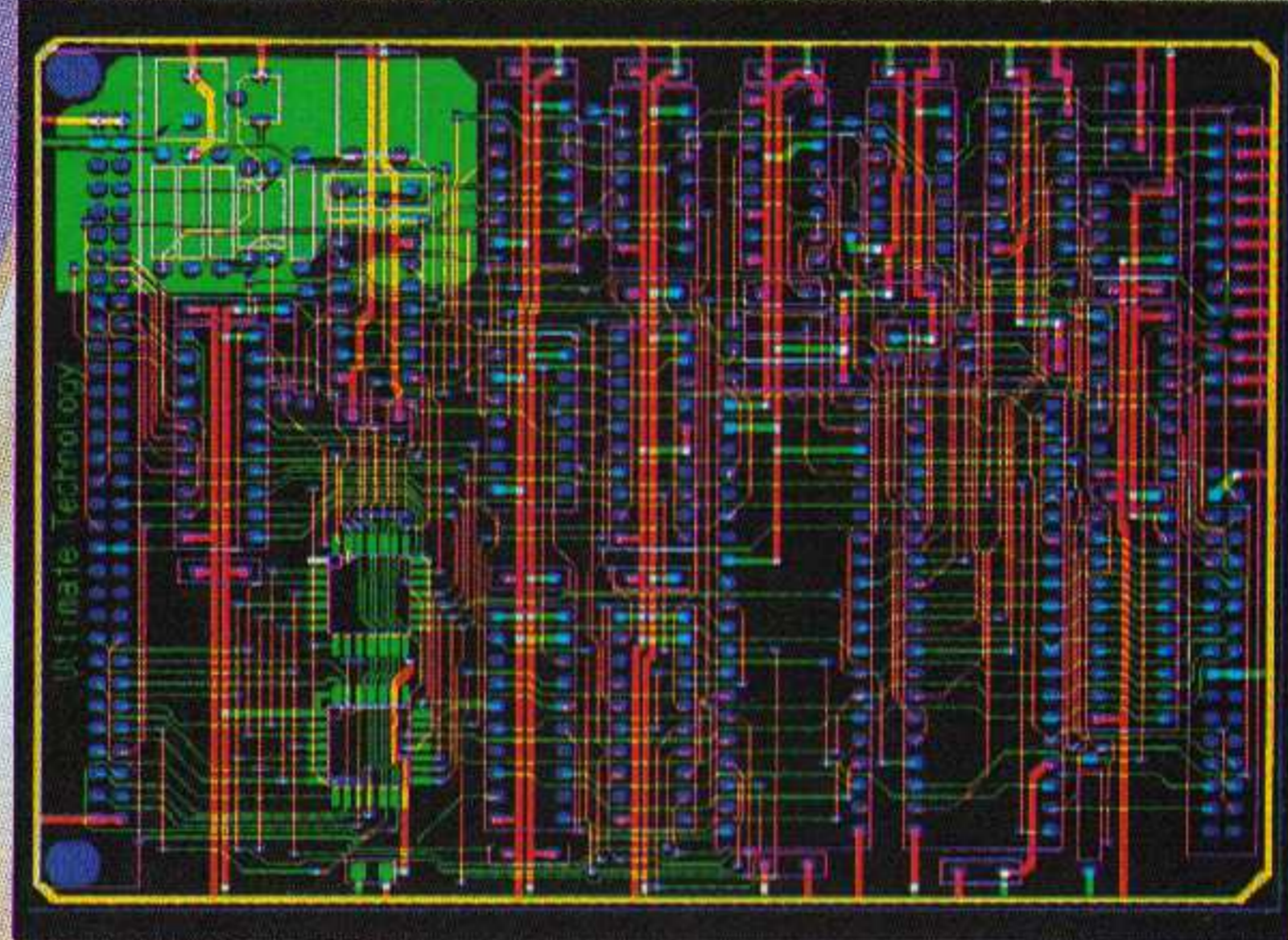
Via de ULTishell utility worden alle relevante gegevens volautomatisch van ULTicap naar ULTiboard overgebracht. Nu vindt de plaatsing van de componenten plaats. Bij deze (voor het eindresultaat zeer belangrijke) fase wordt de ontwerper ondersteund door REAL TIME FORCE VECTORS, RATS NESTS & HISTOGRAMMEN.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



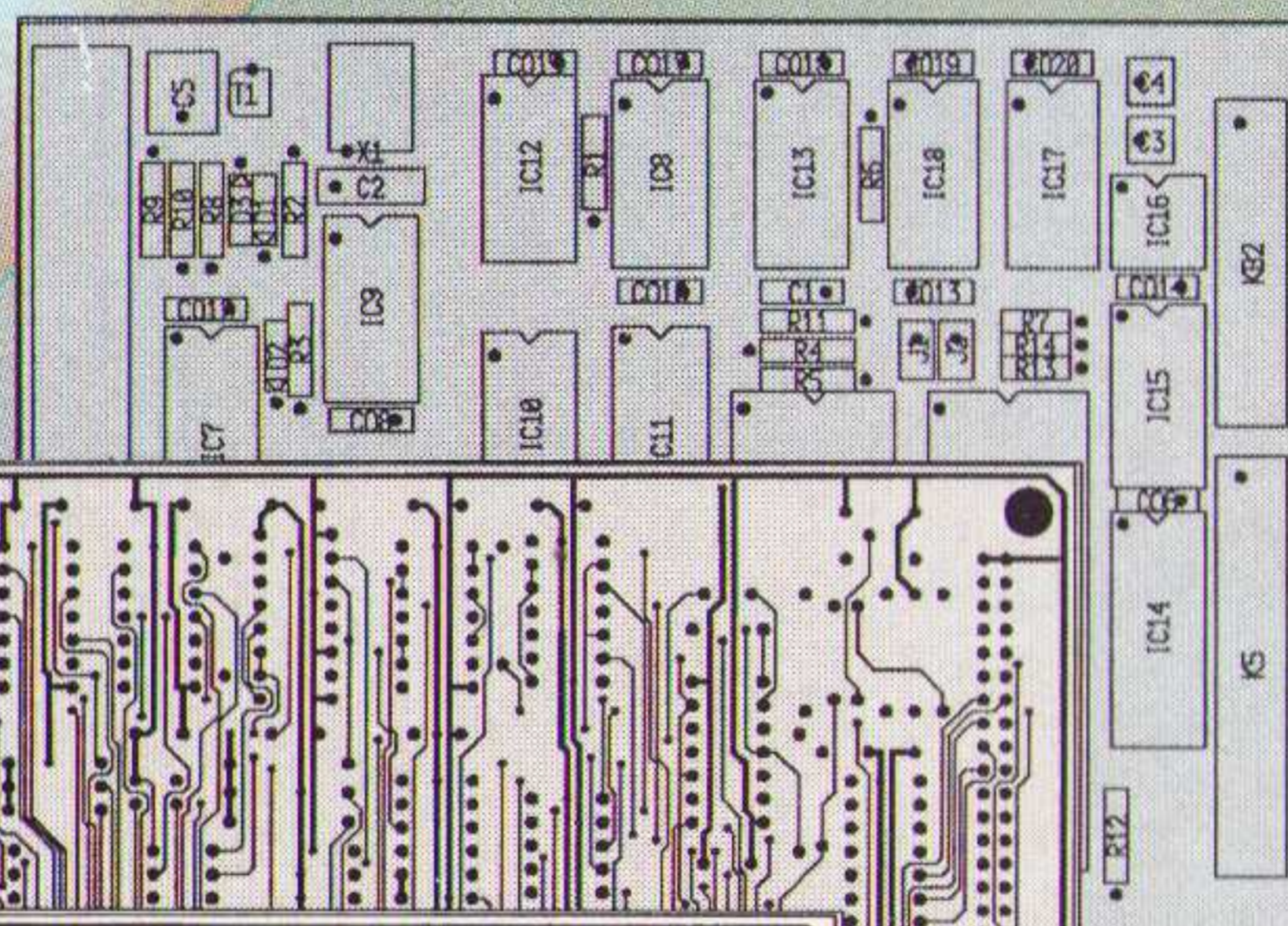
Bij de meeste designs verkiest de ontwerper om de powerstructuur interactief aan te brengen. Dankzij ULTiboard's REAL TIME DESIGN RULE CHECK en de intelligente TRACE SHOVING gebeurt dit foutloos en snel.



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



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



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

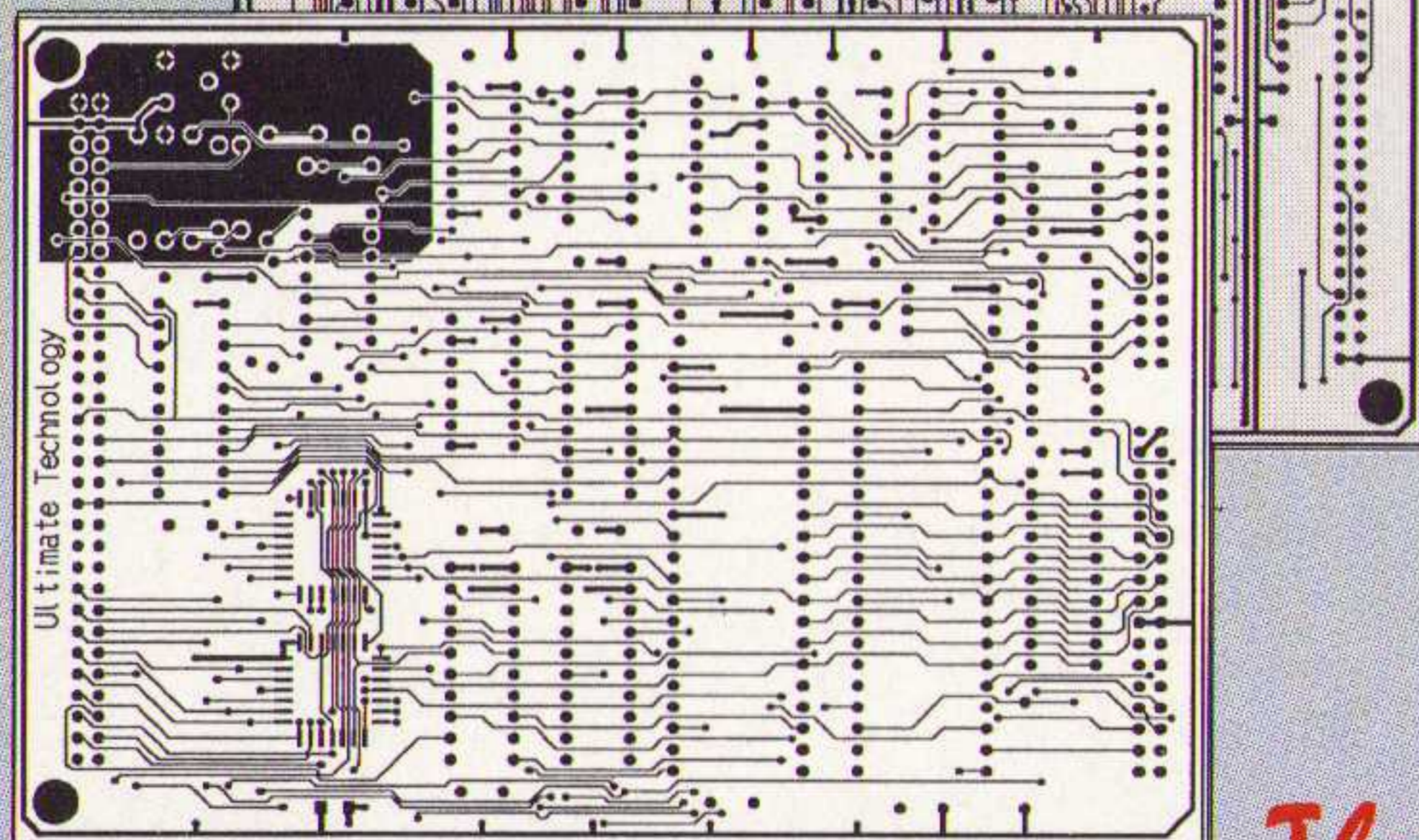
## SPECIALE AANBIEDING

ULTiboard/ULTicap *Challenger*

- Vrijwel **alle** mogelijkheden van de 32 bit modellen
- volledige set handboeken
- ontwerpcapaciteit max. 700 pins

Aanschafprijs wordt gecrediteerd bij upgradatie naar een grotere versie

slechts **995,-** ex. BTW



ULTiboard printontwerpen/ULTicap schematekenen is leverbaar in een low-cost DOS-versie met een ontwerpcapaciteit van maximaal 700 pins: f 1.395,- excl. BTW. **ZIE SPECIALE AANBIEDING!**

Het doorgroeipad naar 16 en 32 bits DOS-Extender en UNIX modellen met een **onbeperkte ontwerpcapaciteit** is zonder meer aanwezig.

**ULTIBOARD = PRODUCTIVITEIT** *The European quality alternative*

**RB ELEKTRONICA**

(Jaargang 62)

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

**Directie:**  
Ir. S. Kremer

**Hoofdredacteur (a.i.):**  
Ing. D.J.F. Scheper

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

**Coverfotografie:**  
Studio Rob Feenstra

**Vormgeving:**  
J. Oosterdijk

**Advertenties:**  
H.J. Olden

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

**Typografie:**  
Vonk prepress, Amersfoort

**Druk:**  
Grafische Bedrijven  
Bosch & Keuning, Baarn

**Distributie:**  
Betapress

**RB in België**  
Tel: 00 312940-15210  
Fax: 00 312940-12782  
Redactionele bijdragen 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 vermenigvul-  
digen van in dit tijdschrift gepu-  
bliceerde artikelen is uitsluitend  
mogelijk na schriftelijke toestem-  
ming en met bronvermelding.  
Gepubliceerde schakelingen en  
software kunnen door een (Neder-  
lands) octrooi zijn beschermd.  
Toepassing voor persoonlijk ge-  
bruik is toegestaan. De uitgever  
stelt zich niet aansprakelijk voor  
de gevolgen van eventuele fou-  
ten.

ISSN: 0928-5008

**7**  
**FPGA**

*De Field Programmable Gate Array is erg flexibel en aantrekkelijk voor vele toepassingen.*

**10**  
**ICS1700, snellaad-controller**

*Om NiCd-accu's snel te laden is het nodig om de laadstroom nauwkeurig te doseren. De ICS1700 voldoet aan een aantal voorwaarden.*

**19**  
**Low-cost PC-interface**

*De pc op een eenvoudige wijze toepassen als testinstrument zonder gebruik te maken van een insteekkaart wordt nu mogelijk.*

**30**  
**Optische lengtemeetsystemen**

*Lengtemetingen uitvoeren via een optische methode vervangt de conventionele methode van bij voorbeeld een meetwiel.*

**32**  
**Programmeerbare logica**

*De opkomst van programmeerbare logica is enorm. Deze techniek bezit een groot aantal voordelen. Welke...?*

**36**  
**DYNAS, verbetert FM-ontvangst**

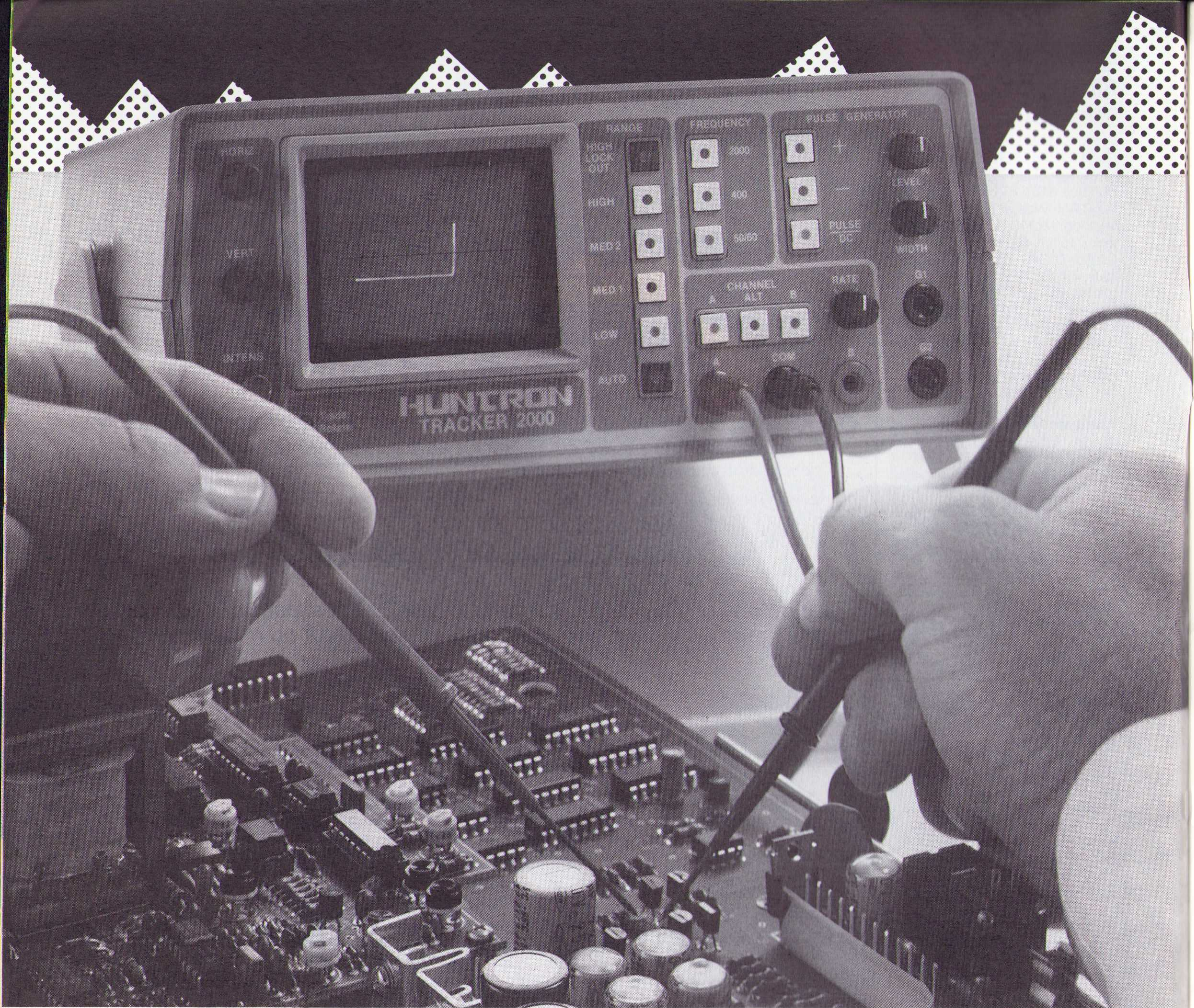
*Weg frustraties van de autoradio-luisteraar, waaronder ruis, knisperen of slechte ontvangst door invoering van een nieuwe techniek.*

**EN VERDER:**

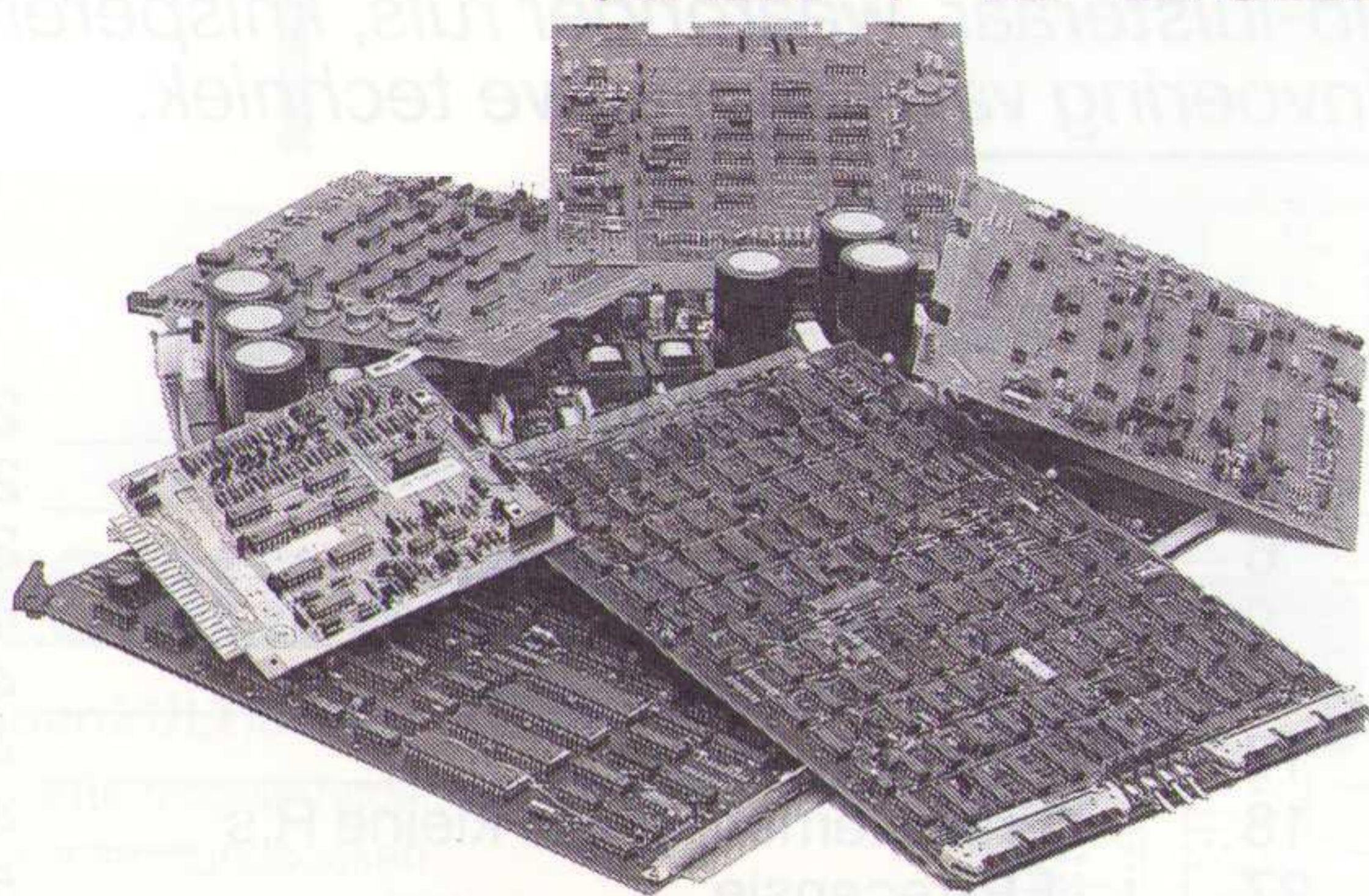
Redactioneel _____	5	Capaciteitsmeting _____	28
Agenda _____	6	EP-recensie _____	29
EP-recensie _____	9	Ins & Outs _____	34
Uitvinding/Innovatie _____	16	Microvolttester _____	41
Varianieuws _____	17	Componentennieuws _____	42
Markt _____	18	Produktnieuws _____	44
Digitale PLL-schakeling _____	27	Precisiemeting van kleine R's _____	49
		EP-recensie _____	50

**Coverfoto:**

Tektronix Nederland toont hier haar nieuwe universele logic-analyser, waarin acht analyse-mogelijkheden in een enkel instrument zijn verenigd.  
(Foto: Tektronix Nederland, Hoofddorp.)



# SPANNINGSLOOS REPAREREN VAN PRINTKAARTEN.



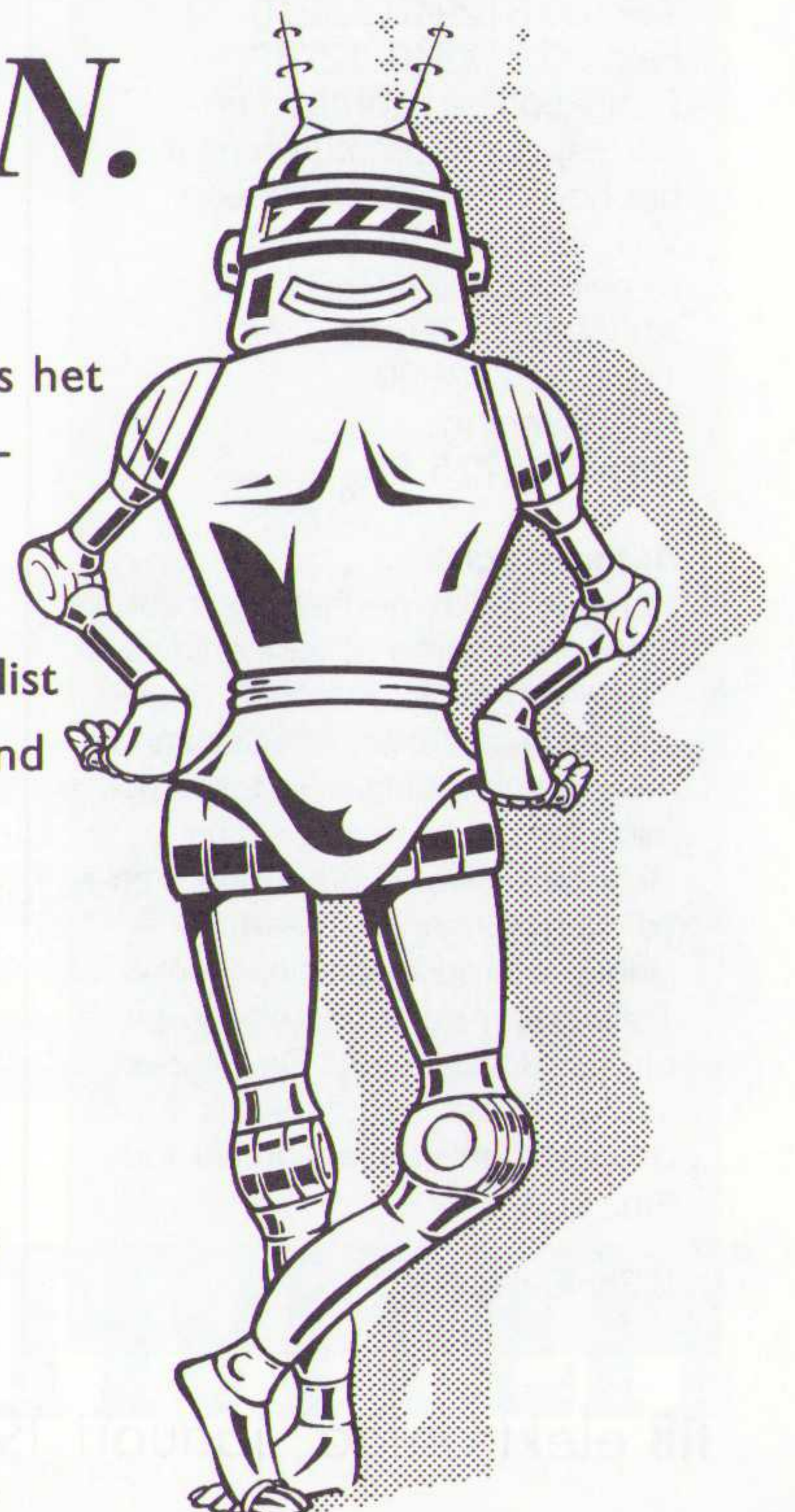
- **Spanningsloos.**
- **Zonder specifieke kennis.**
- **Zonder schema.**
- **Efficiënt.**

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

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

Want; zien is geloven!

**COMTEST**  
Zeker van je zaak.



# 1993: STANDAARDISATIE EN GOEDE VOORNEMENS

De tweede week van November 1992 kwamen meer dan 250 industriëlen, ondernemingen en vertegenwoordigers uit de consumer-sector bijeen om te discussiëren over de toekomstige richting van de Europese standaardisatie. Het werd een tweedaagse conferentie met de naam 'Standards for Europe 1993 Onwards', die georganiseerd werd door de drie Europese standaardisatie-instituten: Joint Presidents Group van CEN (European Committee for Standardisation), CENELEC (European Committee for Electrical Standardisation) en ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Het doel van deze meeting was om de marketing medewerkers van de European Community (EC) en de European Free Trade Association (EFTA), die continu geconfronteerd worden met de Europese standaards maar niet altijd bij het tot standkomen van een standaard worden betrokken, directe informatie te verstrekken over de toekomstige aspecten van de Europese technische harmonisatie en hen in de gelegenheid te stellen om hun gezichtspunten met betrekking tot het Europese standaardisatiesysteem toe te lichten.

De drie standaardisatie-instituten toonden hun commitment inzake het creëren van standaarden door sessies (markteisen) en discussies (thema's) te beleggen. De drie belangrijkste thema's waren: a. de invloed van onderzoek en ontwikkeling op de Europese standaardisatie; b. de impact van de Europese standaardisatie op de globale markt; c. de noodzaak voor het testen van de conformiteit door middel van testen, certificering en het merken.

Aan de andere kant gaven de markt-representatieven de drie standaardisatie-instituten een aantal punten in overweging. Bij voorbeeld het produceren van vereenvoudigde en breder beschikbare informatie omtrent hun activiteiten. Verder is het zetten van hogere prioriteiten in de lopende standaardisaties van groot belang en moet een projectmanagement worden geadopteerd, die direct bij het standaardiseren wordt betrokken en aangeeft wanneer standaards beschikbaar komen. Andere punten van overweging zijn het zorgen voor een grotere marktacceptatie van de standaarden, het opbouwen een wereldwijde standaard en het zorgdragen voor aanbevelingen op regionaal niveau en het garanderen van een hogere kwaliteit in standaardisatieprogramma's. Tenslotte het zorgen voor een meer heldere en transparantere conformeringscommunicatie met eisen inzake de standaarden.

Bovenstaande toont duidelijk aan dat niet alleen ondernemingen en particulieren een nieuw jaar in willen gaan met goede voornemens, maar dat ook grote, logge instituten, zoals de standaardisatie-organen, op EG-niveau in staat zijn om goede voornemens te initiëren en die mogelijkwerwijs (binnen een redelijk afzienbare termijn?) zelfs in daden te kunnen omzetten.

Rest mij nog u allen een voorspoedig 1993 te wensen in gezondheid en in werk.

Dirk Scheper

## AGENDA

DATUM	ACTIVITEIT	LOKATIE	☎
December 18	<b>Remote Sensing</b>	Utrecht (NL)	53-892 746
Januari 18-20	<b>PAO-informatica cursus</b>	Eindhoven (NL)	20-623 3094
22	<b>GAMMANET</b>	Rotterdam (NL)	10-4082195
22-31	<b>Grüne Woche</b>	Berlijn (D)	31-30 3038 2278
25-27	<b>Hands-On Unix Syst.beh. (cursus)</b>	Maarsen (NL)	3465-82200
29-31	<b>Benelux Computer '93</b>	Eindhoven (NL)	31-40-464601
Februari 1-3	<b>PAO-informatica cursus</b>	Eindhoven (NL)	20-623 3094
8	<b>Status 1993 (seminar)</b>	Bordeaux (F)	602-998-9780
10	<b>Basic Integrated Circuit Techn.</b>	Zürich (CH)	602-998-9780
10-11	<b>Open Systemen</b>	Bussum (NL)	20-6715151
11	<b>Status 1993 (seminar)</b>	Zürich (CH)	602-998-9780
15-19	<b>PAO-informatica cursus</b>	Delft (NL)	20-623 3094
15-19	<b>Optica en Lasers</b>	Nijmegen (NL)	80-528 800
18-19, 25-26	<b>PAO-informatica cursus</b>	Delft (NL)	20-623 3094
22-24	<b>Supercomputing Europe '93</b>	Utrecht (NL)	30-955 911
Maart 1-5	<b>Didactica '93</b>	Stuttgart (D)	49-21 1498 7201
2-5	<b>DIS '93</b>	Utrecht (NL)	30-955 911
6-11	<b>ITB Berlin 1993</b>	Berlijn (D)	30-3038 2275
8-12	<b>TOOLS EUROPE 93</b>	Versailles (F)	33-(1) 4532 5880
10-11	<b>Software Automation '93</b>	Kortrijk (B)	32-56-204000
10-12	<b>Hands-On Unix Syst.beh. (cursus)</b>	Maarsen (NL)	3465-82200
24-31	<b>CeBIT</b>	Hannover (D)	49-511 890
30-1/4	<b>Kantoor in Bedrijf</b>	Maastricht (NL)	43-838 383
30-2/4	<b>Soluctronic '93</b>	Parijs (F)	33-(1) 4968 5455
30-2/4	<b>Electronics 93</b>	Amsterdam (NL)	2155-182 04
31-2/4	<b>LAN World</b>	Amsterdam (NL)	2155-549 12 12
April 19-22	<b>NAB 93'</b>	Las Vegas (VS)	1-202-4295350
22-25	<b>Jaarbeurs</b>	Utrecht (NL)	31-40-464601
Mei 12-14	<b>Europe Software '93</b>	Utrecht (NL)	30-955 911
Juni 10-15	<b>ITS</b>	Montreux (CH)	41-21 963 32 20
11-15	<b>Technical Exhibition</b>	Montreux (CH)	41-21 963 32 20
15-17	<b>SMT/ASIC/Hybrid 1993</b>	Neuremberg (D)	49-711-61946-74
September 3-5	<b>Computer Show Den Bosch '93</b>	Eindhoven (NL)	40-464 601
24-26	<b>Benelux Computer '93</b>	Eindhoven (NL)	40-464 601
Oktober 4-8	<b>Elektrotechniek '93</b>	Utrecht (NL)	30-955 911
4-8	<b>Security '93</b>	Utrecht (NL)	30-955 911
20-23	<b>Messe Frankfurt</b>	Frankfurt (D)	49-69 7575 6320
November 19-20	<b>HCC Micro Computerdagen '93</b>	Utrecht (NL)	30-955 911

De Field Programmable Gate Array, kortweg FPGA, heeft de toepassing van semicustom logica sterk uitgebreid en tegelijkertijd een gat geslagen in de onderkant van de gate array markt. De flexibiliteit van deze bouwsteen is aantrekkelijk voor vele toepassingen.

# De Field Programmable Gate Array

De FPGA bevat een structuur die veel lijkt op die van de maskerprogrammeerbare gate array (zie figuur 1). Een FPGA is echter direct door de gebruiker te programmeren. Omdat het ontwerpsysteem voor deze componenten ook op een gewone 386-PC draait is het voor de ontwerper aantrekkelijk geworden deze bouwstenen toe te passen. Vooral ingenieurs uit het midden- en kleinbedrijf die huiverig zijn voor de NRE-kosten en wachttijden van een masked gate array kunnen hun gate array-toepassing nu eenvoudig en snel in huis realiseren.

en efficiënt van een concept ontwerp tot geprogrammeerd silicium te komen. Het systeem sluit aan bij bekende CAE-systemen, zoals Mentor Graphics, OrCAD, Valid/Cadence en Viewlogic. Ook is het mogelijk om met Booleaanse vergelijkingen, toestandsmachines en data uit bekende PLD-ontwerpsystemen, zoals ABEL en LOG/iC te werken. Het complete ontwerptraject is in figuur 5 geschetst.

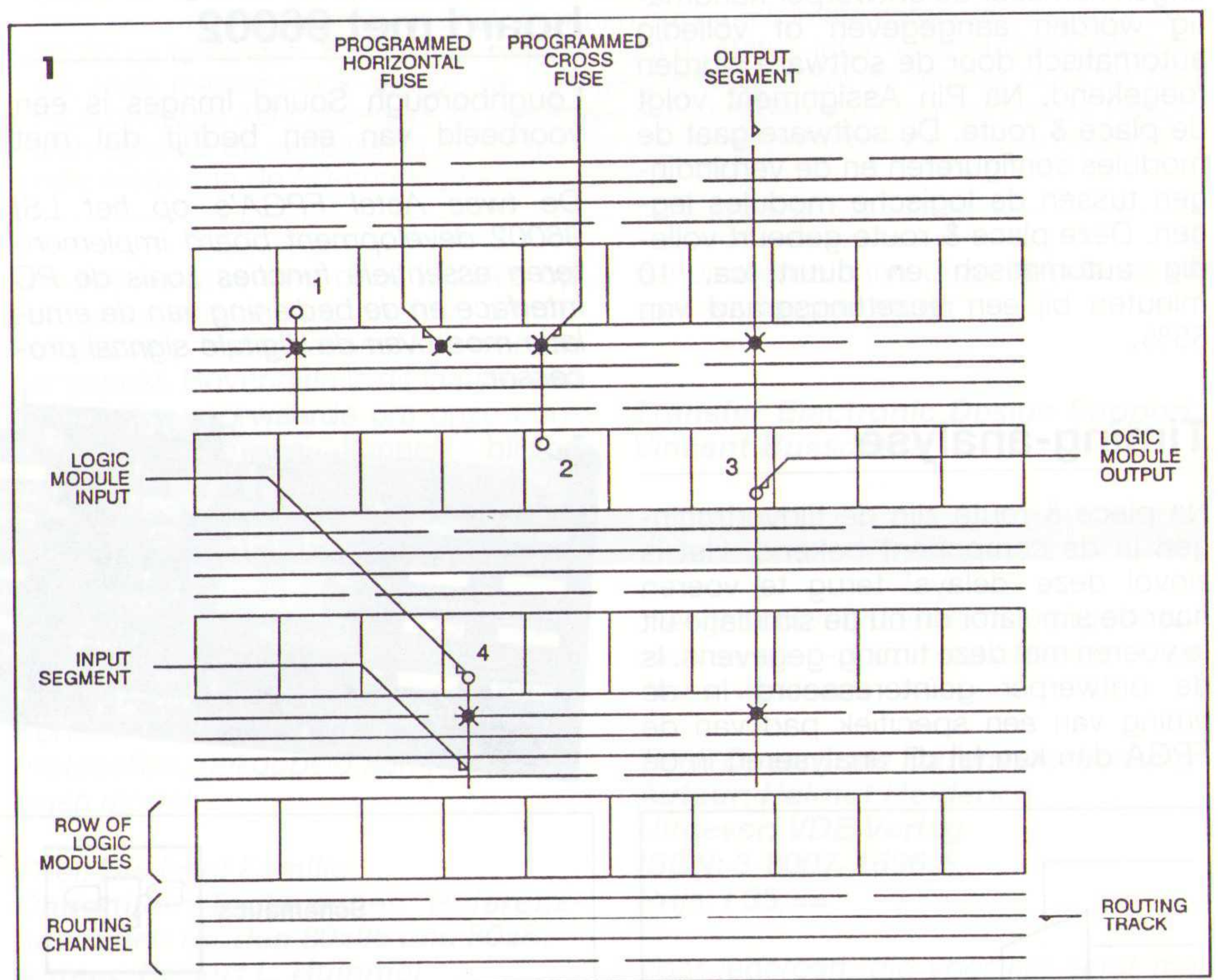
Als voorbeeld voor de te behalen integratiedichtheid kunnen we de Actel 1020 FPGA nemen. Deze bouwsteen kan ca. 50 TTL-bouwstenen vervangen en is al leverbaar in een PLCC44-behuizing. Dat betekent een ruimtebesparing met een factor 60 - 100 (een overzicht van de Actel FPGA-families, zie figuur 2).

## De technologie

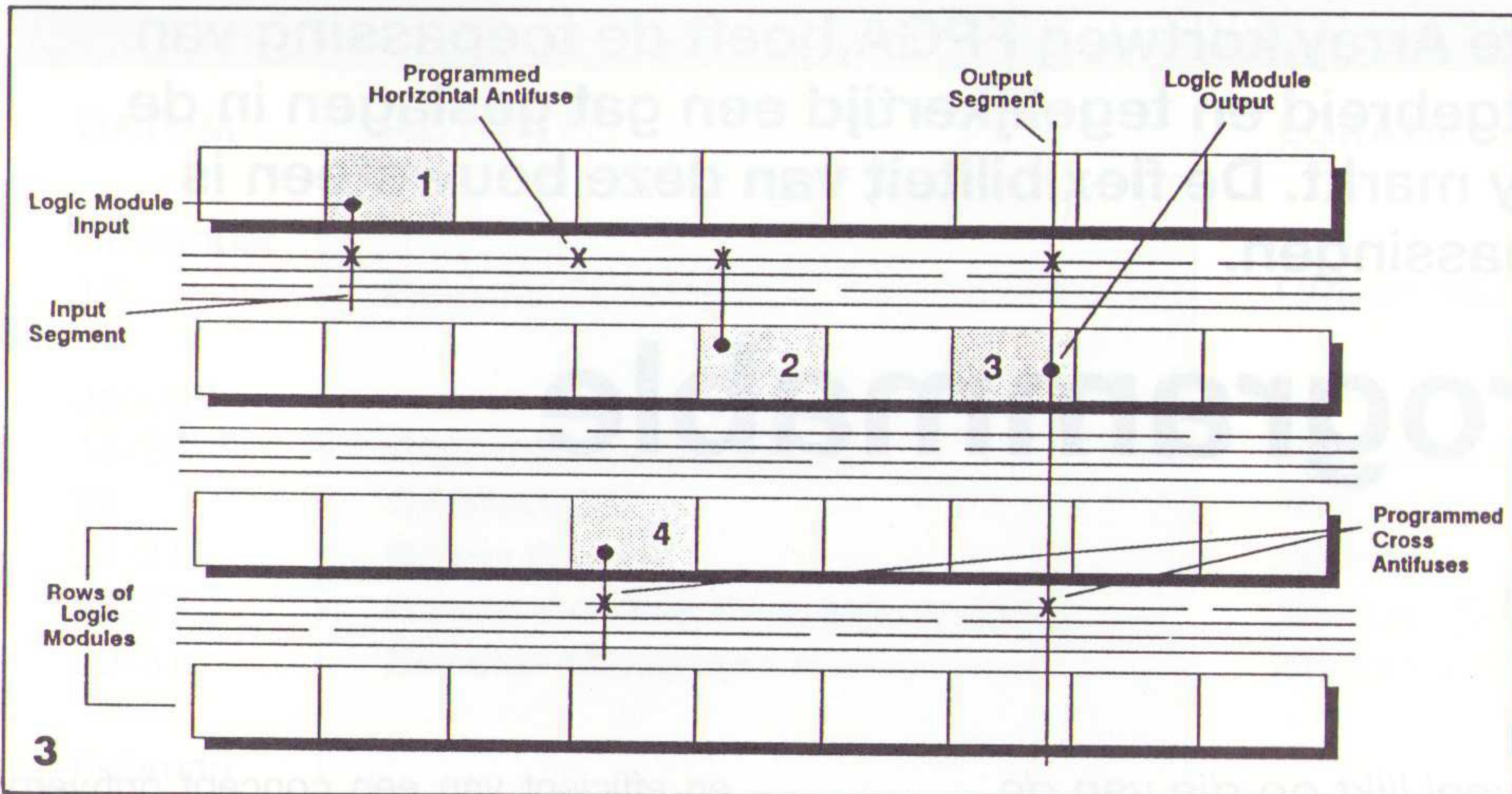
Het hart van de Actel FPGA is de antifuse. Een bijzonder compact en betrouwbaar verbindingselement dat door de gebruiker te programmeren is. In niet geprogrammeerde toestand heeft dit element een zeer hoge elektrische weerstand (>100MΩ). Na programmeren heeft zich een laagohmige elektrische verbinding gevormd. Hiermee wordt het verbindingspad tussen de logische modules gelegd (zie figuur 3). Een logische module bevat een multiplexerstructuur die zeer veel verschillende logische functies kan bevatten (implementeren, zie figuur 4). Op het halfgeleiderkristal wisselen rijen logica-modulen en verbindingskanalen elkaar af. De verbindingskanalen bevatten antifuses die worden geprogrammeerd als men een verbinding tot stand wil brengen. De uiteenlopende ontwerpen worden aangemaakt door functies uit de macrobibliotheek met elkaar te verbinden. De beschikbare design-bibliotheken bevatten bij voorbeeld meer dan 250 verschillende basisfuncties.

## Het ontwerpsysteem

Het Action Logic System (ALS) bevat alle elementen die nodig zijn om snel



Device	Pkg. <sup>(1)</sup>	# Pins	Speed Option <sup>(2)</sup>	Temp. <sup>(3)</sup>	User I/O	Gates			Equiv. Pkgs.	
						Gate Array	PLD Equiv.	Flip-Flops (max)	TTLs	20-Pin PALS
A1010A	PL	44	Std, -1, -2	C, I	34	1,200	3,000	147	34	12
	PL	68	Std, -1, -2	C, I	57	1,200	3,000	147	34	12
	PQ	100	Std, -1, -2	C, I	57	1,200	3,000	147	34	12
	PG	84	Std, -1	C, M, B	57	1,200	3,000	147	34	12
A1020A	PL	44	Std, -1, -2	C, I	34	2,000	6,000	273	53	17
	PL	68	Std, -1, -2	C, I	57	2,000	6,000	273	53	17
	PL	84	Std, -1, -2	C, I	69	2,000	6,000	273	53	17
	PO	100	Std, -1, -2	C, I	69	2,000	6,000	273	53	17
	CQ	84	Std, -1	C, M, B	69	2,000	6,000	273	53	17
	JQ	44	Std, -1	C, M, B	34	2,000	6,000	273	53	17
	JQ	68	Std, -1	C, M, B	57	2,000	6,000	273	53	17
	JQ	84	Std, -1	C, M, B	69	2,000	6,000	273	53	17
A1225	PQ	100	Std, -1	C, I	83	2,500	6,250	382	70	23
	PG	100	Std, -1	C	83	2,500	6,250	382	70	23
A1240	PQ	144	Std, -1	C, I	104	4,000	10,000	514	105	34
	PG	132	Std, -1*	C, M, B	92	4,000	10,000	514	105	34
A1280	PQ	160	Std, -1	C, I	124	8,000	20,000	998	210	69
	CQ	172	Std	C, M, B	140	8,000	20,000	998	210	69
	PG	176	Std, -1*	C, M, B	140	8,000	20,000	998	210	69



Transfer Electronic Design Support is gevestigd op het Business en Science Park naast de Universiteit Twente en is opgericht in 1988. Het is een zogenoemd kennis-intensief bedrijf, gespecialiseerd in complete oplossingen in hightech-systemen en componenten voor de ontwikkeling en productie van elektronica. Het bedrijf adviseert hoe bij voorbeeld R&D-afdelingen effectiever kunnen functioneren door toepassing van CAE-systemen. Behalve de integratie van ontwerpsystemen binnen de onderneming zorgt Transfer EDS ook voor de opleiding van de medewerkers die met die systemen moeten gaan werken en biedt het evaluatie-cursussen om ontwerpers en managers inzicht te geven in de mogelijkheden die de moderne ontwerpsystemen bieden.

### Functionele simulatie

Na ontwerpinput volgt een functionele simulatie. Dat wil zeggen een simulatie van het ontwerp zonder dat timing delays (vertragingen) in de FPGA worden meegenomen in deze simulatie. Voldoet het ontwerp aan de specificaties dan kunnen de pennen worden toegekend. De plaats van de aansluitingen kan door de ontwerper handmatig worden aangegeven of volledig automatisch door de software worden toegekend. Na Pin Assignment volgt de place & route. De software gaat de modules configureren en de verbindingen tussen de logische modules leggen. Deze place & route gebeurt volledig automatisch en duurt ca. 10 minuten bij een bezettingsgraad van 85%.

timing analysis-module. Deze module geeft een lijst van alle modules en routing-kanalen met de bijbehorende vertragingstijden in het pad. Na goedkeuring van de simulatieresultaten kan de component geprogrammeerd worden en ligt de eigen chip klaar voor verwerking.

### FPGA-toepassing: DSP board met 96002

Loughborough Sound Images is een voorbeeld van een bedrijf dat met

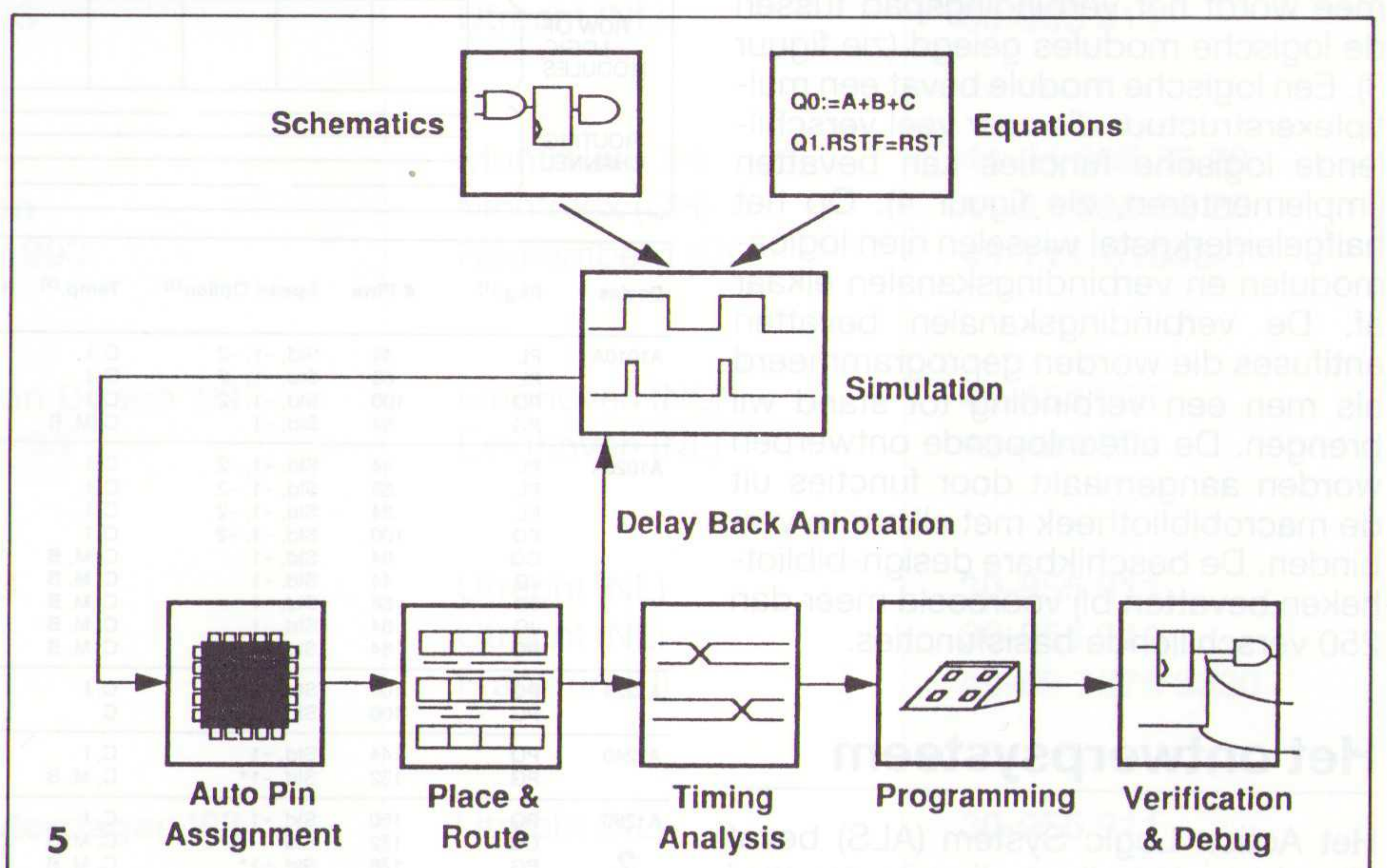
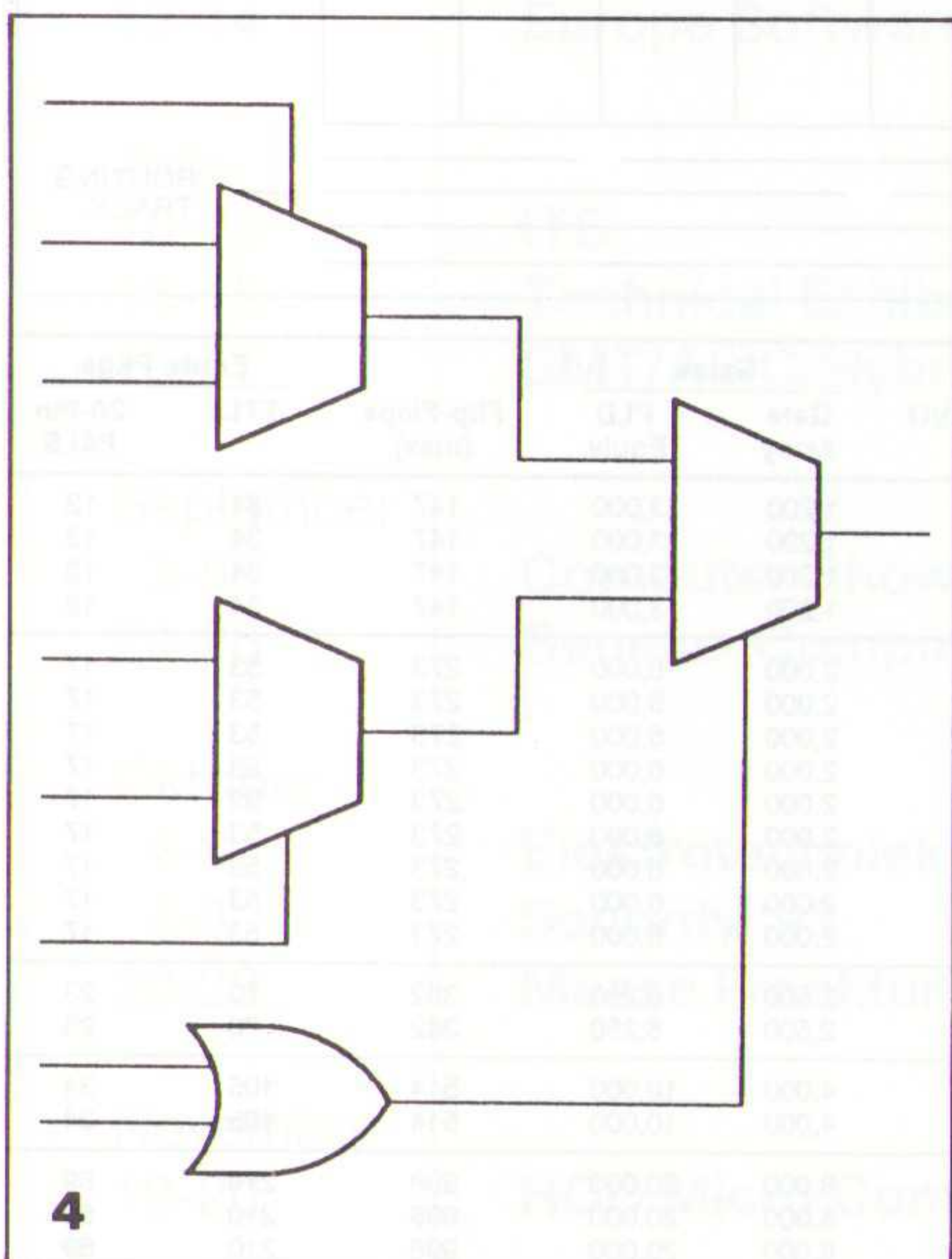
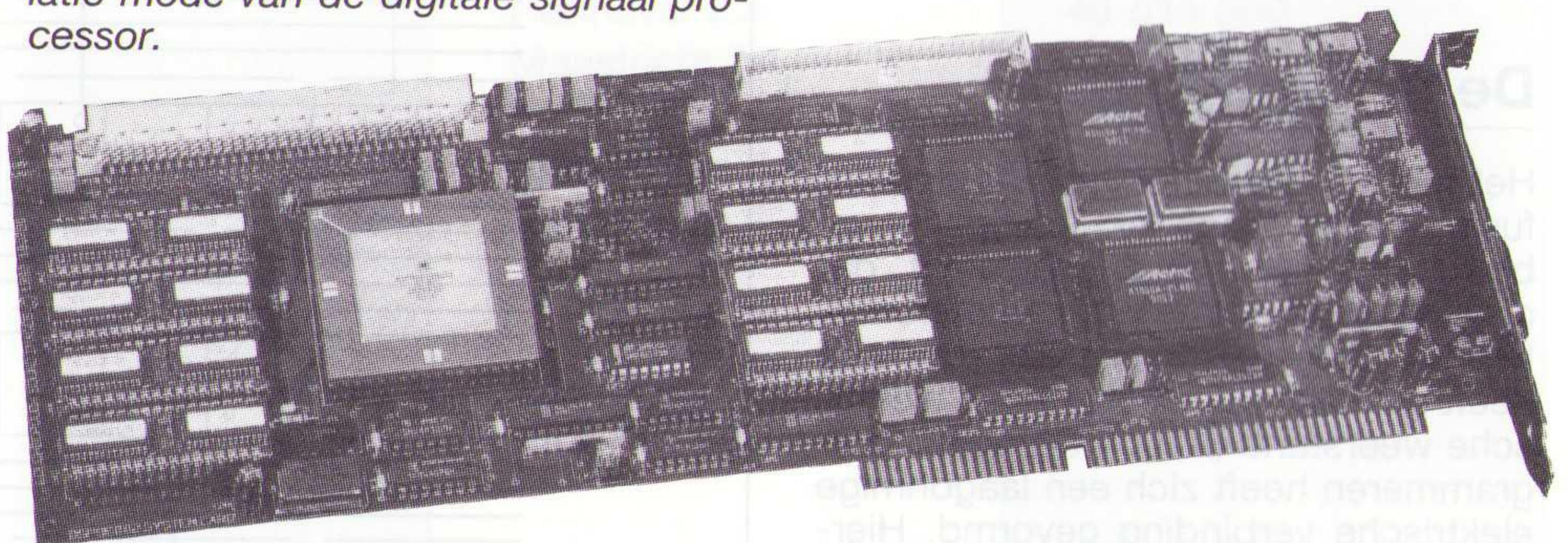
*De twee Actel FPGA's op het LSI 96002 development board implementeren essentiële functies zoals de PC interface en de bediening van de emulatie mode van de digitale signaal processor.*

behulp van FPGA's zijn engineering-problemen oplost. LSI werkt nauw samen met fabrikanten van halfgeleiders en ontwerpt development boards (ontwikkelkaarten) voor digitale signaal processoren en is toonaangevend in deze markt. De boards (kaarten) moeten op hetzelfde moment beschikbaar zijn als de release-datum (introductie) van de DSP. Een recent voorbeeld is het PC development board voor de Motorola 96002.

De specificaties van het ontwerp kunnen tot ver in de designcyclus veranderen om modificaties in het ontwerp van de digitale signaalprocessor te blijven ondersteunen. Om die reden heeft LSI

### Timing-analyse

Na place & route zijn de tijdvertragingen in de component bekend. Het is zinvol deze 'delays' terug te voeren naar de simulator en nu de simulatie uit te voeren met deze timing-gegevens. Is de ontwerper geïnteresseerd in de timing van een specifiek pad van de FPGA dan kan hij dit analyseren in de





besloten om twee Actel FPGA's in het ontwerp op te nemen om een aantal belangrijke functies te integreren. De voordelen zijn duidelijk: men bereikt een hoge integratiedichtheid en kan men het ontwerp tot op het allerlaatste moment aanpassen. Een eigenschap van de 96002 is de zogenoemde zelf-emulatie-mode (ONCE). Deze modus geeft de software-engineers toegang tot de interne registers van de DSP om bij voorbeeld breakpoints te zetten, registerinhouden aan te passen enzovoort. Een van de Actel-devices is gebruikt om deze functie te ondersteunen en de emulatie-data tussen de PC-bus en de 96002 te bufferen. De bijnaam voor dit device is de 'once asic'. De tweede FPGA implementeert onder meer de logica voor clock-generatie en de multiplexers die nodig zijn voor het aansturen van de delta-sigma AD-converteren en DA-converteren, de zogenoemde 'analoge asic'.

Simon Yates, technisch directeur van LSI vertelt: "tijdens het project moesten we een aantal complexe en 'tricky'-functies in de ASIC's implementeren en tot het laatste moment de volledige controle over het ontwerp houden. Zelfs grotere PLD's kwamen niet in aanmerking omdat er gewoon te veel nodig zouden zijn. Het vooruitzicht om een gate array toe te passen was beangstigend omdat we dan de controle over een deel van het ontwerptraject zouden verliezen. Het resultaat is dat belangrijke overwegingen, zoals ontwerpbescherming, integratiedichtheid, bezettingsgraad en de prijs per gate onze keuze bepaalden en wij voor Actel FPGA's hebben gekozen.

## De architectuur van de 'analoge ASIC'

De in het artikel genoemde bouwsteen bevat vier hoofdfuncties: de logica voor de clock-generatie, twee kanalen voor seriële naar parallelle en voor parallelle naar seriële logica, controle-logica en de interface-logica voor de DSP-Bus.

### De clock-generatie

Dit gedeelte bevat een master sample clock-selector voor de Motorola 56ADC16 delta-sigma AD-converteren. Er wordt een selectie gemaakt tussen vier clock-sources op de chip en een externe clock. De divider-logica die de sample-frequenties voor de kaart verzorgt is ook in de chip opgenomen. Hiermee wordt een frame sync-sigitaal voor de AD-converteren gegenereerd dat afhankelijk is van de mode waarin de ADC's zich bevinden: 16 bit bij 100 KHz of 12 bit bij 400 KHz.

### De seriële/parallelle en parallelle/seriële logica

Een 16bit-schuifregister met simultane parallelle load en store. Het 16bit-schuifregister handelt zowel de seriële input van de AD-converter als de output-stream naar de DA-converter af. Een 16bit-input-latch zorgt ervoor dat de DSP nieuwe sample-informatie naar de DA-converter kan schrijven terwijl een 16bit-outputregister de vorige AD-converterwaarde opslaat om door de DSP gebruikt te worden. De waarde van de input-latch wordt door de DA-converter tijdens de volgende sampleperiode naar buiten gevoerd.

### Seriële control-logic

Hier worden de DA-converter-clock, de load-signalen en alle interne, seriële stuur-signalen gegenereerd. De logica geeft een hardware-interrupt naar de DSP om aan te geven dat er nieuwe samples klaarstaan en dat er nieuwe data naar de DA-converteren geschreven moet worden.

### DSP-Bus-interface en control-register

Hier worden alle aspecten van de 96002-interface naar de ASIC afgehandeld, waaronder de interne adres-decodering, datapad-multiplexing, en generatie van een early write-strobe voor interne hulpbronnen om de minimale datahold-time voor de 96002 op te vangen. Een control-register slaat de status-informatie van het systeem op, zoals master-clock-source, de huidige deelfactor voor de master-clock en de modus van de AD-converteren. Er is ook een 4:1-multiplexer die samen met de 16bit-shiftregisters de aanpassing op verschillen in de output-clocking van de operationele mode van de AD-converteren verzorgt.

Inmiddels passen we deze FPGA's op een groot aantal kaarten toe, omdat een ontwerp bijzonder snel kan worden aangepast. Bovendien is dit laatste een belangrijke voorwaarde om onze concurrentiepositie te kunnen blijven

handhaven binnen deze turbulente en snel-wijzigende markt".

**Transfer Electronic Design Support,  
Vincent Busschers**

## EP-RECENSIES

**Titel: Common-Channel Signalling**  
**Ondertitel: IEE Telecommunication Series 26**

**Auteur: Richard J. Manterfield**

**Uitgever: Peter Peregrinus**

**ISBN: 0-86341-240-8**

**Prijs: f 143,-**

**Tel. int.: 02940-15210 (NL)**

Hoe werkt het signaleringssysteem van de telefoon, anders gezegd: opbellen en gebeld worden en het tot stand brengen van de verbinding, hoe gaat dat? Het boek beschrijft de basisprincipes, kanaalgebonden signaleringssystemen en het CCITT-signaleringssysteem nummer 6. Het grootste deel van het boek gaat over de gemeenschappelijke kanaalsignalering en het CCITT-signaleringssysteem nummer 7 (ISDN) en het DSS1 (digital subscriber signalling system) nummer 1. De laatste technieken op dit gebied worden verklaard, inclusief de signaleringsvorm die vereist is voor het verkrijgen van toegang tot zich op afstand bevindende gegevensbanken. Tevens is een hoofdstuk gewijd aan de samenwerking (interwor-

king) van CCITT No. 7 en DSS1 voor het tot stand brengen en weer opheffen van een telefoongesprek in een ISDN. Kortom: een boek vol procedures en protocollen, gekoppeld aan het OSI 7-lagen model.

**Titel: Die Intel Familie**

**Ondertitel: Technisches Referenzhandbuch für den 80x86 und 80x87**

**Auteur: Robert L. Hummel**

**Uitgever: Te-wi Verlag**

**ISBN: 3-89362-807-x**

**Prijs: DM 98,-**

Een typisch boek voor programmeurs die hierin de volledige instructieset van de processoren 8086 tot 80486 en de bijbehorende coprocessoren terugvinden. De chiparchitectuur, instructies, op-codes en adresseringsvormen worden besproken. De beschrijving van de processoren behandelt de onderwerpen datatypen, processorarchitectuur, geheugenopbouw en uitbreiding, in/uitvoer, instructiecodering en tijdgedrag, interrupts en uitzonderingen en de debug-mogelijkheden. Ook worden

alle gedocumenteerde en ongedocumenteerde incompatibiliteiten en 'bugs' verklaard.

**Titel: Dezentrale Datenverarbeitung**

**Auteur: Helmut Heiderich**

**Uitgever: VDE Verlag**

**ISBN: 3-8007-1696-8**

**Prijs: f 35,-**

Voor iedereen, die voor het eerst met PC's te maken krijgt, biedt dit boekje de noodzakelijke basis- en achtergrondkennis. Stap voor stap worden de verschillende toepassingsmogelijkheden uitgelegd aan de hand van trefwoorden, tabellen en afbeeldingen met verklarende tekst. Steeds wordt daarbij getracht, het begrip voor de betreffende activiteiten door een uitvoerige verklaring van het 'waarom' te vergemakkelijken. Ook de technische kant, de hardware, wordt belicht. De criteria voor het beoordelen van diverse onderdelen van een PC worden aangedragen en hiermee kan een aspirant-koper wellicht zijn keus voor een bepaald systeem vergemakkelijken.

Om NiCd-accu's snel te laden is het nodig om de laadstroom nauwkeurig te doseren en de toestand van de accu goed in de gaten te houden. De ICS 1700 van de Amerikaanse fabrikant Integrated Circuit Systems, Inc. vervult deze voorwaarden door gebruik te maken van een pulserende stroom en door het berekenen van de eerste afgeleide van de accuspanning ter bepaling van de momentele lading van de accu.

# ICS 1700: snellaad-controller voor NiCd's



De combinatie van het gebruik maken van een pulserende stroom en het berekenen van de eerste afgeleide van de accuspanning ter bepaling van de momentele lading van de accu maakt het mogelijk om NiCd-pakketten in ongeveer twintig minuten veilig te laden zonder dat de druk in de cel of de temperatuur te hoog oplopen. Het IC kan accu's laden met 1, 2 en 4C (1C komt overeen met de accucapaciteit, zodat het laden van een accu van 1,2 Ah met 2,4 A overeenkomt met 2C). Bij het laden met 4C bedraagt de laadtijd ongeveer twintig minuten, maar de accu's moeten daar uiteraard wel geschikt voor zijn.

De spanning, die een NiCd-cel zonder belasting afgeeft bedraagt zo'n 1,3 volt. Dit wordt bepaald door de inwendige elektrochemische reacties. De spanning hangt ook enigszins af van de omgevingstemperatuur, de leeftijd en conditie van de cel en in wat grotere mate van de hoeveelheid lading die resteert. De inwendige weerstand van de cel wordt bepaald door twee factoren: de weerstand van platen van de cel en de mate waarin de ionenstroom door separator en elektrolyt wordt door gelaten. De weerstand van de platen is constant; maar de weerstand ten gevolge van de ionenstroom vertoont enorme variaties bij het laden van de cel.

## Een beetje elektrochemie

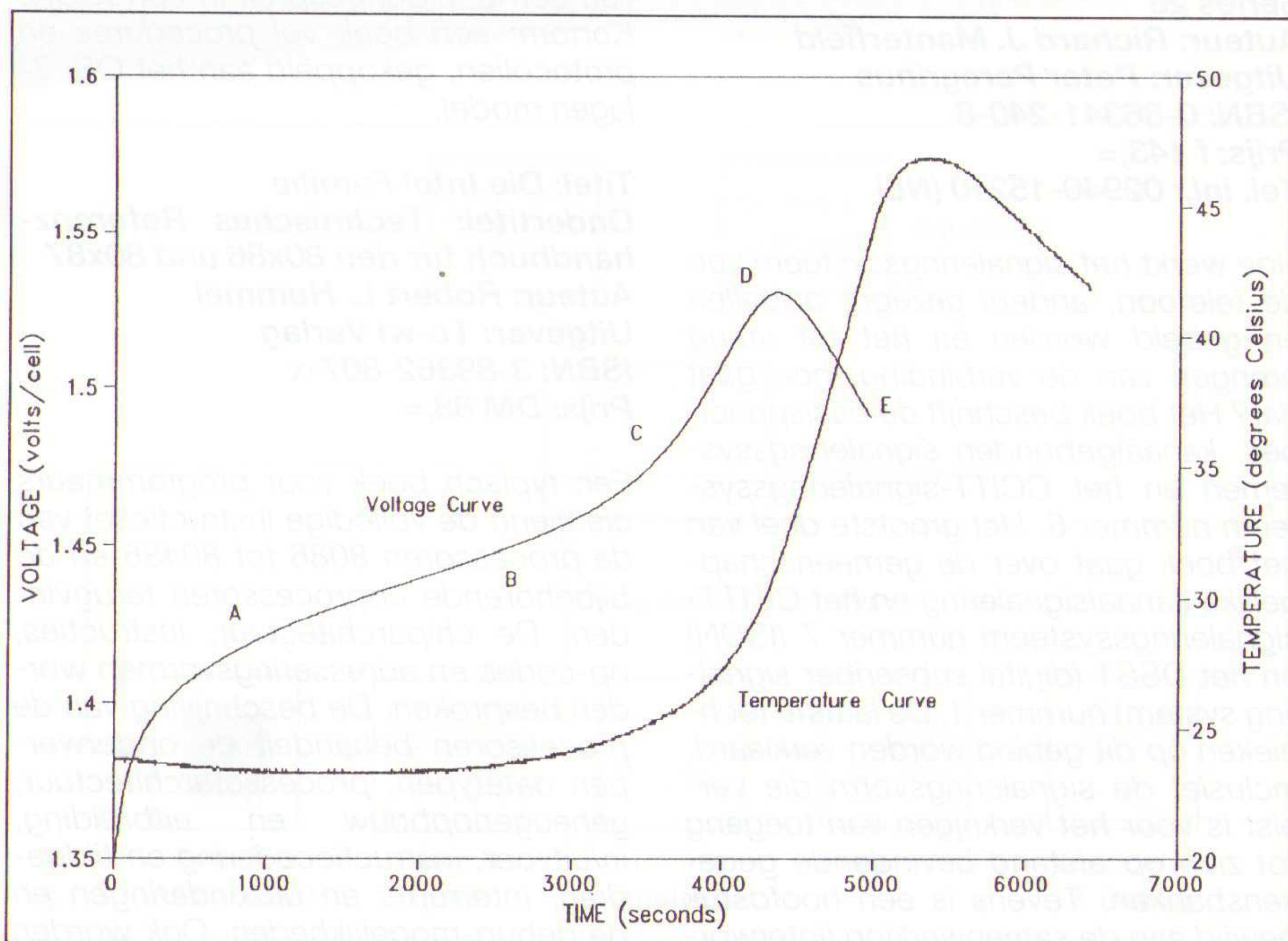
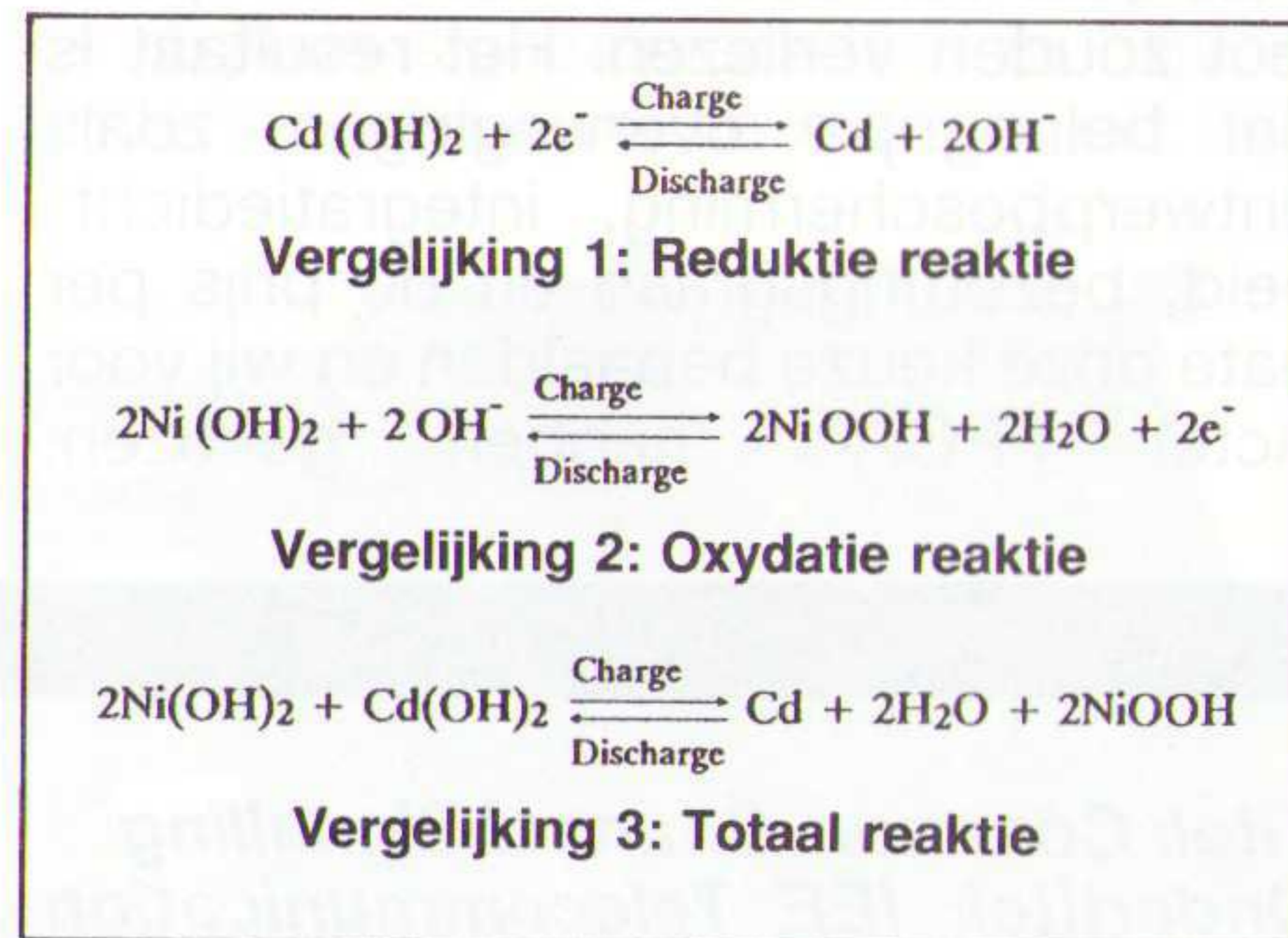
Als een cel wordt geladen of ontladen vindt op de nikkel- en de cadmiumplaten een oxydatie-reductie (redox) reactie plaats.

1. Spannings- en temperatuursverloop tijdens het laden.

De spanning, die een NiCd-cel zonder belasting afgeeft bedraagt zo'n 1,3 volt. Dit wordt bepaald door de inwendige elektrochemische reacties. De spanning hangt ook enigszins af van de omgevingstemperatuur, de leeftijd en conditie van de cel en in wat grotere mate van de hoeveelheid lading die resteert. De inwendige weerstand van de cel wordt bepaald door twee factoren: de weerstand van platen van de cel en de mate waarin de ionenstroom door separator en elektrolyt wordt door gelaten. De weerstand van de platen is constant; maar de weerstand ten gevolge van de ionenstroom vertoont enorme variaties bij het laden van de cel.

De combinatie van het gebruik maken van een pulserende stroom en het berekenen van de eerste afgeleide van de accuspanning ter bepaling van de momentele lading van de accu maakt het mogelijk om NiCd-pakketten in ongeveer twintig minuten veilig te laden zonder dat de druk in de cel of de temperatuur te hoog oplopen. Het IC kan accu's laden met 1, 2 en 4C (1C komt overeen met de accucapaciteit, zodat het laden van een accu van 1,2 Ah met 2,4 A overeenkomt met 2C). Bij het laden met 4C bedraagt de laadtijd ongeveer twintig minuten, maar de accu's moeten daar uiteraard wel geschikt voor zijn.

Chemische reacties, die in een NiCd-cel plaatsvinden.



De elektrolyt in de cel dient als transporteur van de hydroxide-ionen van de ene plaat naar de andere. Het raakt dus niet op. Bij de redox-reactie komt warmte vrij. Dit kan in sommige gevallen problemen opleveren.

## Ladingscurve van de cel

In afbeelding 1 is het spanningsverloop te zien van een NiCd-cel die wordt geladen. Zodra de cel onder stroom wordt gezet, stijgt de spanning over de cel onmiddellijk als gevolg van de inwendige weerstand van de cel (punt A). Tijdens het laden stijgt de spanning minder snel en de zuurstof die vrijkomt wordt direct gebonden waardoor de temperatuur en de druk laag blijven (punt B). Tijdens het laden ontstaan in de cel zuurstof en waterstofgas, maar van de eerste is de hoeveelheid veel groter en dat is de oorzaak van de hoge druk, die bij overladen in de cel kan ontstaan. Bij punt C gaat de spanning sneller stijgen. Dit komt omdat de inwendige weerstand toeneemt, doordat het aantal plaatsen op de positieve elektrode, dat zuurstof af kan geven, vermindert. Het betekent dat de cel zijn maximale capaciteit begint te naderen.

Op een zeker ogenblik begint de chemische reactie, ten gevolge waarvan de cel wordt geladen, sterk te verminderen terwijl de laadstroom nog altijd

*Aansluitgegevens van de DIL-uitvoering (16 pennen) van de ICS 1700.*

aanwezig is. De laadstroom begint het elektrolyt te ontleden in zuurstof, water en vrije elektronen. Weliswaar wordt de vrije zuurstof op de negatieve plaat weer in het elektrolyt gebonden, maar de temperatuur en druk stijgen sterk. De overgang van het vrijmaken van zuurstof uit het elektrolyt in plaats van door de reductie van cadmium-hydroxyde tot cadmium heeft een aanzienlijke vermindering van de inwendige weerstand tot gevolg. Het is namelijk makkelijker om zuurstof van de, in overvloed aanwezige, hydroxyde-ionen te 'strippen' dan van het schaars wordende cadmium-hydroxyde. Door de vermindering van de celweerstand daalt de spanning over de cel eveneens (punt D). Bij het ontleden van de elektrolyt in zuurstof en water en het recombineren ervan komt warmte vrij. Het overladen van een cel betekent een voortdurend vrijkomen van zuurstof waardoor de temperatuur en druk toenemen. Als de druk te veel toeneemt opent het veiligheidsventiel en gaat de cel 'blazen' waardoor elektrolyt verloren gaat, hetgeen niet alleen de capaciteit vermindert maar bovendien de cel beschadigt. Als geen veiligheidsventiel aanwezig is of als dit niet snel genoeg werkt, kan de cel ontploffen.

## Punten ter overweging bij laden

### Druk

Gasbellen ontstaan op het oppervlak van de platen en verminderen het

actieve oppervlak, waardoor de inwendige weerstand toeneemt. Door overladen ontstaat gas, dat als het niet snel genoeg wordt opgenomen, een gevaarlijk hoge druk in de cel kan veroorzaken. Bij een te hoge druk gaat het veiligheidsventiel open en ontsnapt elektrolyt. Hierdoor neemt de capaciteit van de cel af en de inwendige weerstand toe, omdat het transport van ionen tussen de platen moeilijker wordt.

### Temperatuur

Een verhoging van de temperatuur van de cel ten gevolge van inwendige reacties kan betekenen dat de levensduur van de cel wordt verkort, door de grotere kans op 'blazen'. Dit laatste is de belangrijkste oorzaak van een verkorte levensduur. NiCd's hebben een negatieve temperatuurscoëfficiënt. Cellen in de buurt van een hete cel worden daarvoor warmer en de open spanning ervan zakt.

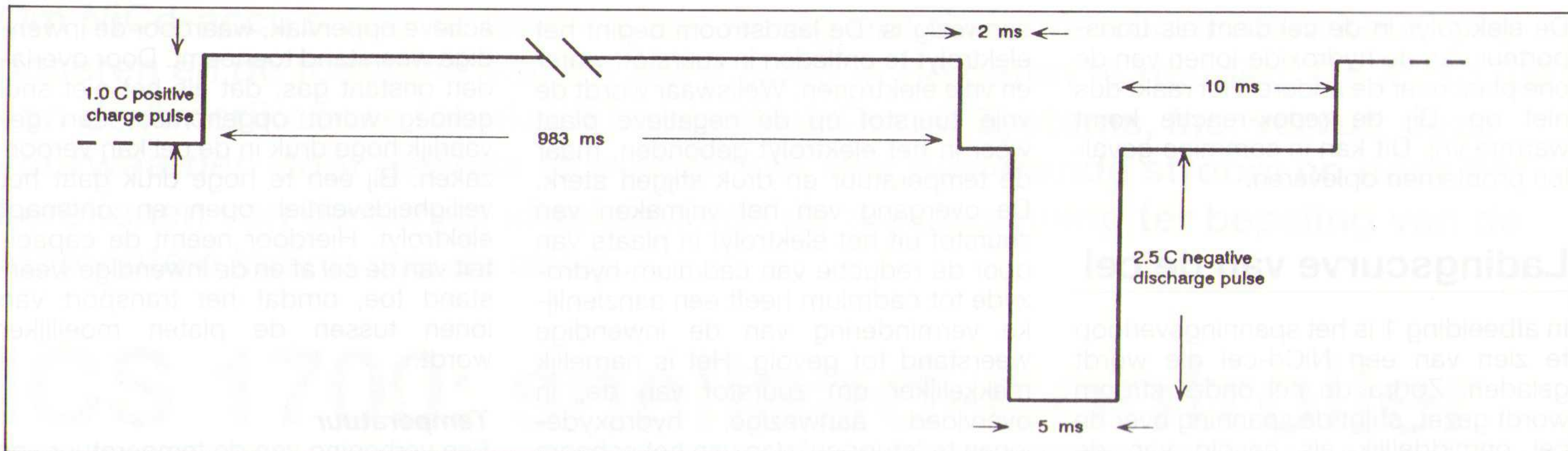
### Geheugeneffect

Onder normale omstandigheden (de cel wordt geheel ontladen) blijft de grootte van de kristallen op de platen klein. Maar als niet al het nikkel-oxyhydroxyde wordt omgezet in nikkel-hydroxyde - omdat de cel slechts gedeeltelijk wordt ontladen - gaan de nikkel-oxyhydroxide kristallen samenklonteren tot grotere kristallen. Dit is de oorzaak van het geheugeneffect.

### Kortsluiting

Bij cellen, die continu worden 'druppelgeladen' kunnen op de platen langwer-

pen	naam	type	beschrijving	pen	naam	type	beschrijving
1	Charge	uitgang	Aktief hoog TTL-compatibel signaal schakelt externe laad stroombron aan.	9	S1	ingang	Select 1. Wordt met S0 gebruikt om de gewenste C-laadwaarde in te stellen (tabel 2). Voorzien van inwendige optrekweerstand.
2	Discharge	uitgang	Aktief hoog TTL-compatibel signaal schakelt externe ontlad stroombron aan.	10	Reset (n)	ingang	Hoog worden van Reset (n) start het laadproces. Voorzien van interne optrekweerstand en Schmitt Trigger ingang.
3	BF (n)	uitgang	Battery Fault. Aktief laag (max. 20 mA) schakelt externe LED aan ter indicatie dat er een foutconditie bestaat tijdens laden. Tijdens de eerste 20 seconden na de start van het laden wordt dit signaal actief als de initiële accuspanning abnormaal langzaam stijgt of als de initiële spanning abnormaal hoog is.	11	RC	ingang	Resistor/Capacitor. RC-combinatie op deze pen bepaalt de frequentie van de interne klok. Met de in afb. 4 genoemde waarden ca. 1 MHz.
4	CM (n)	uitgang	Charge Mode. Aktief laag (max. 20 mA) schakelt een externe LED aan ter indicatie van het laadproces. Brandt continu tijdens Reflex-laden, knippert met ca. 2 Hz tijdens 'Maintenance Mode'.	12	TS	ingang	Thermal Switch. Ingangssignaal afkomstig van een normaal gesloten thermische schakelaar inwendig in het accupakket. Ingang voorzien van inwendige optrekweerstand.
5	OT (n)	uitgang	Over Temperature. Aktief laag (max. 20 mA) schakelt externe LED aan ter indicatie dat de temperatuur schakelaar open is. Eveneens actief als er geen accu aanwezig is.	13	Vref	ingang	+1,2 volt op deze ingang stelt inwendige spanningsreferenties in.
6	S0	ingang	Select 0. Wordt met S1 gebruikt om de gewenste C-laadwaarde in te stellen (tabel 2). Voorzien van inwendige optrekweerstand.	14	Vin	ingang	Accuspanning; afkomstig van spanningsdeler om het niveau te normaliseren naar 1 cel. Ri bedraagt ca. 1 Mohm.
7	LVss	Power	Gemeenschappelijk aardpunt voor de LED-drivers.	15	Test	ingang	Aktief hoog start testprogramma. Te verbinden met massa.
8	Vss	Power	Massapunt van de chip	16	VDD	Power	+5 volt voedingsspanning. Stroomopname ca. 18 mA. <i>(n) ingang is negatief 'waar'.</i>



2. Pulsverloop bij de Reflex-laadmethode.

pige kristalstructuren ontstaan, die door de separator heen dringen. Als deze de andere plaat bereiken kan een gedeeltelijke, of in ernstige gevallen totale, kortsluiting ontstaan.

**Wanneer is een NiCd vol?**

Sommige laders zijn met een timer uitgerust, die de laadstroom na een instelbare tijd uitschakelt, andere laders slaan af als de celtemperatuur een bepaalde waarde overschrijdt en voor een derde categorie is de spanning van de cel maatgevend.

**Spanningsmethode**

Een onmiskenbaar gegeven is het bereiken van een maximale celspanning bij de overgang van laden naar overladen. Bij sommige laders wordt het laden beëindigd als de celspanning een bepaalde waarde bereikt, bij andere laders als de celspanning een maximum waarde passeert. Deze laatste methode wordt 'delta-V' genoemd. Maar deze methoden zijn onbetrouwbaar als de cellen niet 'gepaard' zijn

**Temperatuurmethode**

Een NiCd-cel bereikt een temperatuur van circa 45 °C als hij volledig is geladen. De moeilijkheid is, dat bij een hoge omgevingstemperatuur de cel niet voor 100 % zal worden geladen en bij een lage omgevingstemperatuur zal worden overladen als 45 °C als criterium wordt genomen. Ook deze methode is niet echt betrouwbaar.

**De Reflex-laadmethode**

Bij de Reflex-laadmethode wordt een laadpuls aan de cel toegevoerd, gevolgd door kortdurende ontlaadpuls. De amplitude van de ontlaadpuls is 2,5 maal groter dan die van de laadpuls. Het doel van de ontlaadpuls is om gasbellen van de celplaten te 'strippen' en daardoor het werkzame oppervlak zo groot mogelijk te houden. Tevens worden evtuele kristalformaties afgebroken - belangrijk om het geheugeneffect tegen te gaan.

Na de ontlaadpuls volgt een pauze van 10 ms tijdens welke de chemische pro-

cessen in de cel zich stabiliseren. Tijdens deze pauze wordt de spanning van de cel gemeten. Omdat de cel zich heeft kunnen stabiliseren is minder ruis aanwezig en omdat de cel tijdens de meting onbelast is, is de gemeten waarde een goede indicatie voor de mate van lading van de cel. De pulsform van de impulsen volgens de (gepatenteerde) Reflex-laadmethode is te zien in afb. 2.

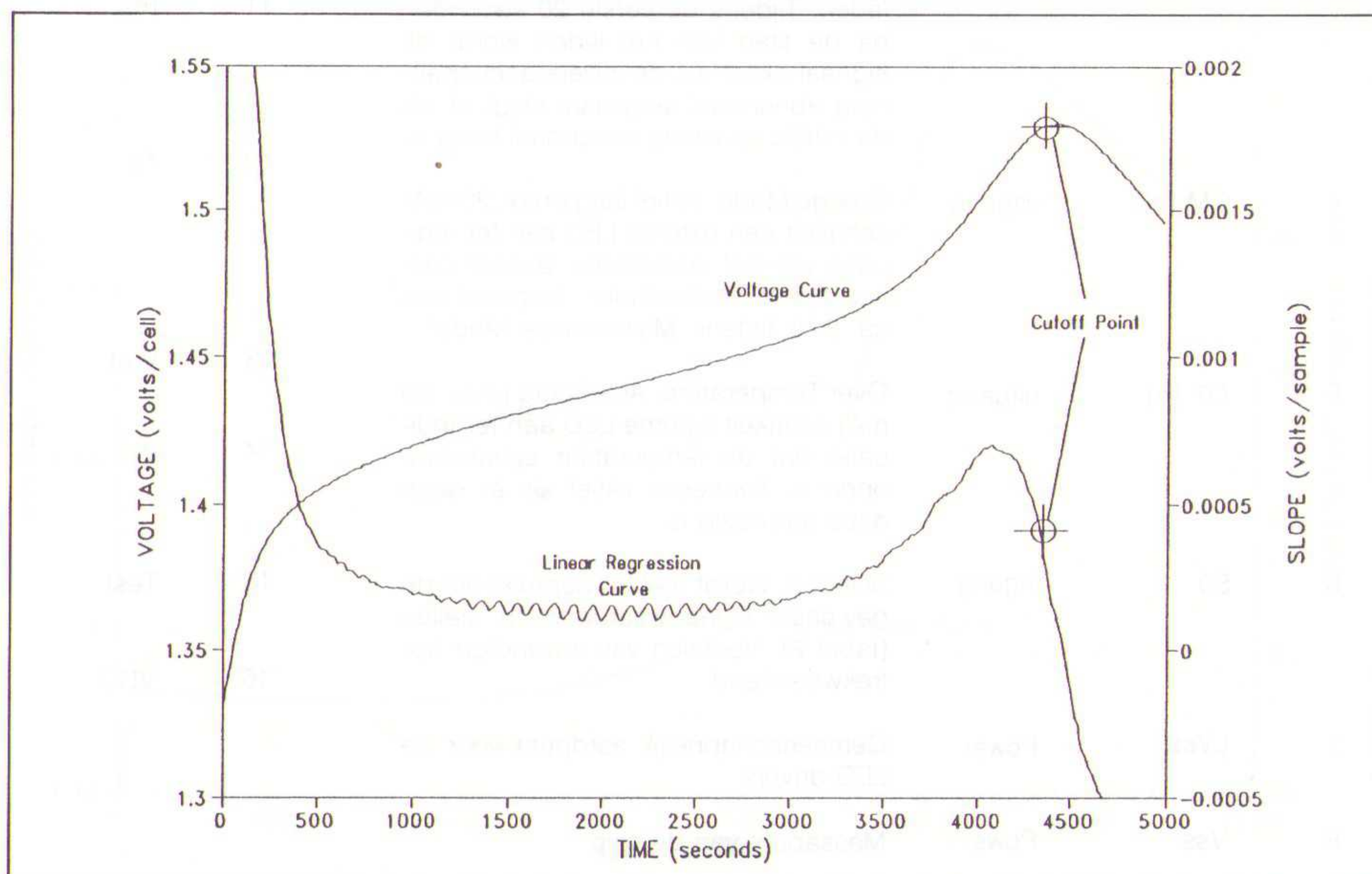
In het spanningsmaximum tijdens het laden van een NiCd-cel bevindt zich het duidelijkste kenmerk van de overgang van laden naar overladen. In afb. 3 is duidelijk te zien dat de piek wordt vooraf gegaan door een steile positieve helling, die - vlakker wordend - een maximum bereikt en dan overgaat in een scherpe daling. Door van deze spanningscurve de eerste afgeleide te nemen, verkrijgt men een curve, die de tendens van de spanningsverandering aangeeft. Een kleine verandering in de steilheid (hoek) van de spanningscurve resulteert in een veel grotere verandering van het verloop van de afgeleide curve. Daar waar het spanningsverloop overgaat van stijgende naar dalende tendens (buigpunt), zal de afgeleide curve zijn maximum hebben. Dit be-

3. Spanningsverloop tijdens het laden en de eerste afgeleide daarvan (Linear Regression Curve).

vindt zich vlak voor het maximum van de celspanning. Uit de afgeleide curve kan de het tijdstip worden bepaald wanneer het laden moet worden beëindigd. Bij de ICS 1700 houdt dit in, dat wordt overgegaan op een zoveel lagere frequentie van het Reflex-laden, dat a.h.w. alleen nog maar de zelfontlading wordt gecompenseerd (Maintenance Mode).

**ICS 1700 Controller**

Met de beschrijving van de Reflex-laadmethode is de basis gelegd voor uitleg over de werking van het ICS 1700 Controller IC. Het hart van dit IC is een microprocessor, opgebouwd volgens de RISC-architectuur en geoptimaliseerd voor snel rekenwerk. Het IC bevat een 10 bit analoog-naar-digitaal-omzetter om de spanning te meten. Steeds wordt van een aantal metingen het gemiddelde genomen. Dit 'midde-len' vermindert de invloed van onregelmatigheden in het spanningsverloop. Deze waarde wordt in een schuifregister gezet. Het schuifregister heeft plaats voor twaalf waarden en voordat de nieuwe waarde erin wordt gezet worden de oude waarden een plaats opgeschoven om plaats te maken. De oudste waarde 'valt er dan uit'. De twaalf waarden in het schuifregister bevatten de informatie over het span-



S0	S1	RATE	TIMER	MAINT PULSE PERIOD
L	L	4C	30 min	120 sec
L	H	2C	60 min	60 sec
H	L	1C	90 min	30 sec
H	H	0.5C	210 min	15 sec

S0 en S1 moeten op de gewenste C-laadwaarde worden ingesteld.

staakt dan al zijn werkzaamheden. De schakelaar kan een mechanisch bi-metaal type zijn, maar het kan ook een temperatuursensor zijn met een interface voor het juiste uitgangsniveau.

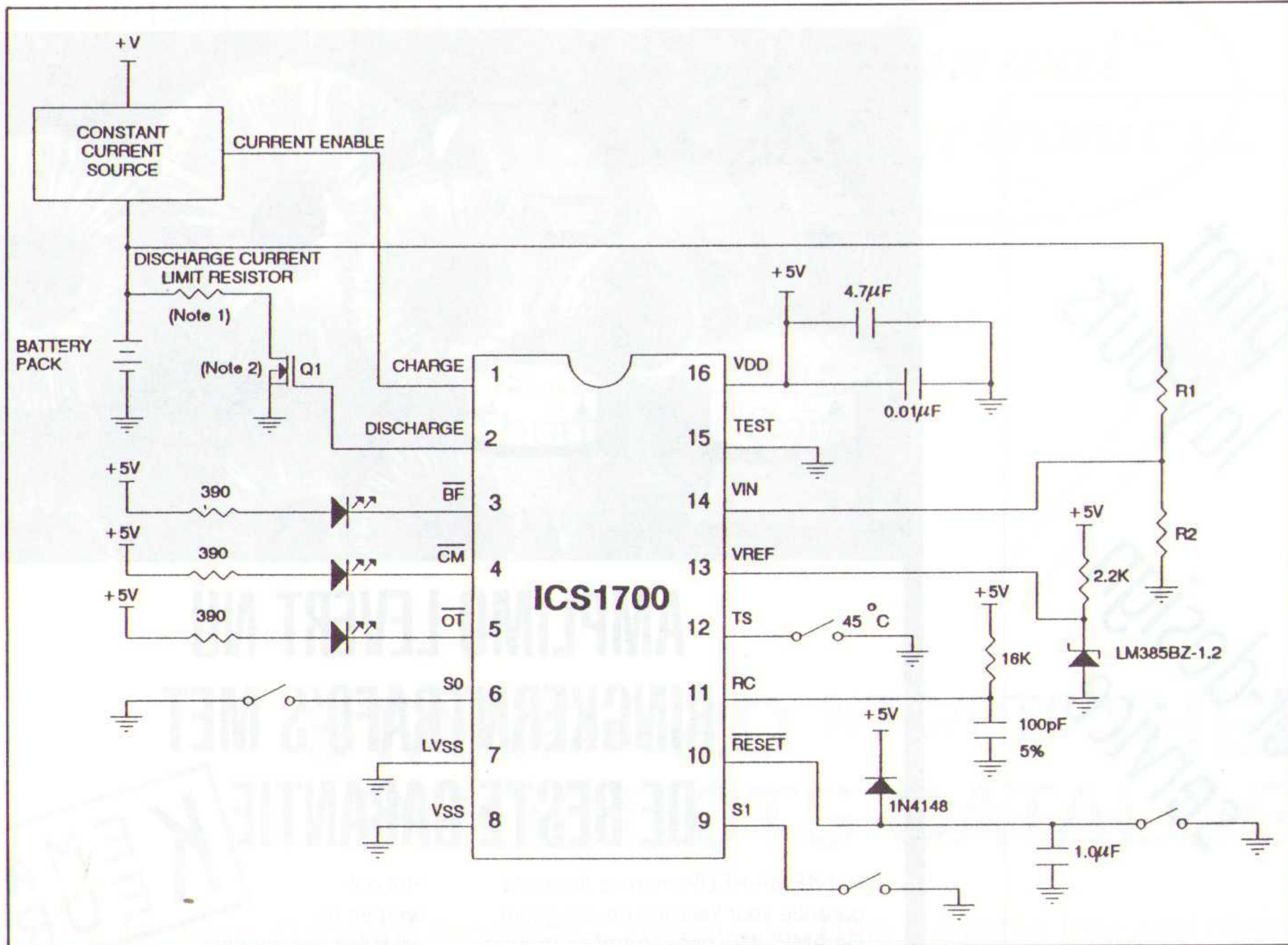
### Ontwerpoverwegingen

Bij het maken van een print-layout moeten flinke massabanden worden toegepast en de ontkoppelcondensatoren moeten vlak bij de controller zitten. De chip kan spanningsverschillen meten in de orde van grootte van 1 mV. Het is dus belangrijk om zorg te besteden aan de layout en de bedrading. Er lopen hoge stromen met snelle stijgtijden en om de kans op storing te elimineren moet de ontladtransistor zo dicht mogelijk bij de negatieve accupool zitten. Gebruik voor de 'onderpoot' van de ingangsspanningsdeler (R2) een weerstand van 1 à 2 kΩ en overbrug deze met een condensator van ongeveer 47 nF. Doe dit laatste ook bij de 1,2V-stabilisator. Ontkoppel de TS-ingang met 47 nF naar massa en neem in serie tussen de temperatuursensor en de TS-ingang een weerstand van 1 kΩ op.

### Tot slot

Met de ICS 1700 kunnen snelladers voor NiCd-accu's worden gemaakt, die 'State of the Art' zijn. Een snellader voor een accupakket van zeven cellen 1,2 Ah, die wordt gevoed uit een 12V-auto-accu, is bij wijze van spreken een fluitje van een cent. Een ander uiterste is een lader die, gevoed uit een 12V-accu, pakketten met capaciteiten van 0,5 tot 2 Ah en cellen-aantallen van 4 tot 40 kan laden.

De prijs van de ICS 1700 bedraagt ca. f 25,00 (ex BTW) per 100 stuks; dit hangt ook af van de dollarkoers. Importeur is: Acal Auriema, tel: 040-816565.



4. Principeschema van een lader, opgebouwd met de ICS 1700.

ningsverloop en hiermee kan de eerste afgeleide worden berekend.

De ICS 1700 is geen acculader; het is een controller-IC voor een acculader. Het IC bestuurt het laadproces en om dat te kunnen doen zijn aanvullende schakelingen nodig. In afb. 4 is het principeschema te zien van een acculader opgebouwd met de ICS 1700. Het IC heeft een voedingsspanning van 5 volt nodig, die wordt geleverd door een aparte stabilisator. In tabel 1 staan de aansluitgegevens van de ICS 1700, met een korte omschrijving. De charge-uitgang bestuurt de laad-stroombron en de discharge-uitgang de ontladstroombron. De sturing van de stroombronnen verloopt volgens de Reflex-methode. Bij oplettende lezers zal nu een vraag rijzen: "De ICS 1700 kan accu's laden met 1, 2 of 4C; de laad- en ontladstromen worden geleverd door stroombronnen. De te leveren stroom hangt dus af van de capaciteit van de te laden accu (Ah) en de C-waarde. Maar bij 4C is de laadstroom veel groter dan bij b.v. 1C en toch moet in beide gevallen de stroom in de 'Maintenance Mode' hetzelfde zijn.

Hoe kan dat?" De ICS 1700 kan dat niet zelf bepalen. Hij wordt hierover geïnformeerd door middel van twee ingangen namelijk S0 en S1, die door de gebruiker moeten worden ingesteld. In tabel 2 zijn deze instellingen vermeld. Deze instelling is tevens bepalend voor het laden van een timerwaarde. Als door een of andere oorzaak het laden niet correct wordt beëindigd, dan wordt de maximale laadduur begrensd door de timer. Dit is dus een extra veiligheid.

Niet alleen bemoeit de ICS 1700 zich niet met de waarden van laad- en ontladstroom, maar hij bemoeit zich ook niet met de spanning van het accupakket. De spanning, die op de ingang 'Vin' moet worden gezet is een 'genormaliseerde' waarde voor één cel. Als het accupakket uit zes cellen bestaat is een spanningsdeler nodig van 6:1 en bij 27 cellen van 27:1 enzovoort. Hoewel het niet direkt nodig lijkt, beveelt de fabrikant een beveiliging aan tegen oververhitting van de accu. De ICS 1700 bevat hiervoor ingang TS, die door de thermische schakelaar met massa is verbonden. Bij oververhitting opent de schakelaar en zal de ingang door een inwendige weerstand een hoog niveau krijgen. De controller

iXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi  
XiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXiXi

## iX Multiuser Multitasking Magazine

**Neem nu een abonnement op dit Duitse tijdschrift.**

UNIX, das herstellerunabhängige Betriebssystem für Computer aller Kategorien, ist das Schwerpunkt des Magazins (ca. 120 Seiten). iX befasst sich aber auch mit OS/2, Netzwerken und Systemintegration. Die redaktionell ausgewählte Mischung von Reportagen, Grundlagen, und Praxistips richtet sich vor allem an den engagierten, prof. DV-Anwender.

**12 nummers voor slechts f 103,00**

(Abonnementsgeld parallel aan kalenderjaar)

**Bel nu voor een abonnement: ☎ 02940-15210**



Print  
lay-outs

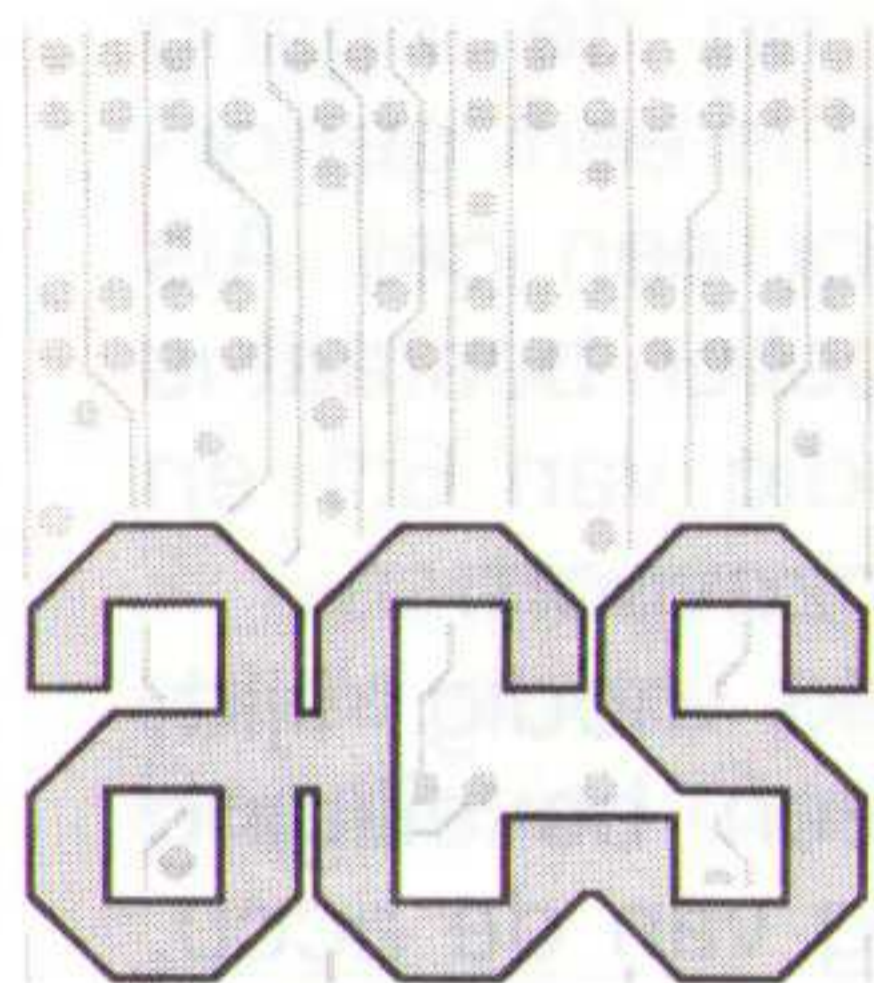
after-design  
service

proefprinten

CAD mobiele  
service

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

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



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

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



## AMPLIMO LEVERT NÚ RINGKERNTRAFO'S MET DE BESTE GARANTIE



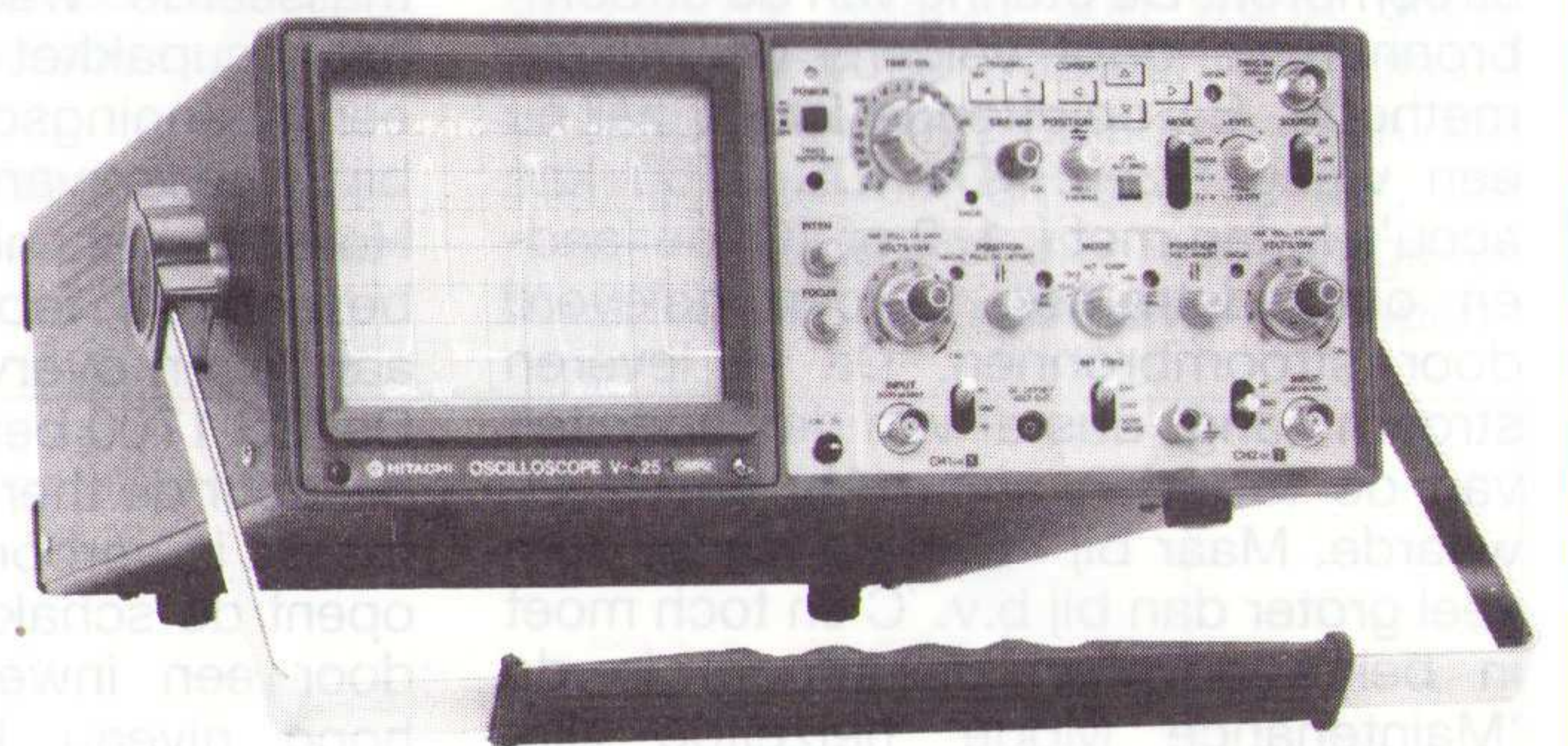
Het KEMA-KEUR-merk is de beste garantie voor kwaliteit en veiligheid. De AMPLIMO ringkerntrafo's dragen nu dit keurmerk. AMPLIMO is de eerste in Nederland met KEMA-KEUR voor liefst 170 types van 15 t/m 1000VA. Alle zijn uit voorraad leverbaar. Topkwaliteit in combinatie met een uitstekende veiligheid. De wikkeling met de gevaarlijke netspanning is volledig omgeven door een driefoudige isolatie, welke liefst 5000V kan weerstaan.

Het ontwerpen en wikkelen geschieden zeer zorgvuldig en de eindcontrole wordt uitgevoerd volgens ISO9003. Zelfs trafo's met andere wikkelingen in de 12 standaardformaten worden met het beroemde KEMA-KEUR geleverd! Duidelijk advies over de toe te passen zekering voor optimale veiligheid. Het voldoen aan de strenge KEMA eisen heeft bij AMPLIMO nauwelijks of geen prijsverhoging tot gevolg. Vraag de nieuwe folder.

**AMPLIMO**

Amplimo b.v. Vossenbrinkweg 1, 7491 DA Delden  
Tel. 05407-62024 Fax 05407-63132

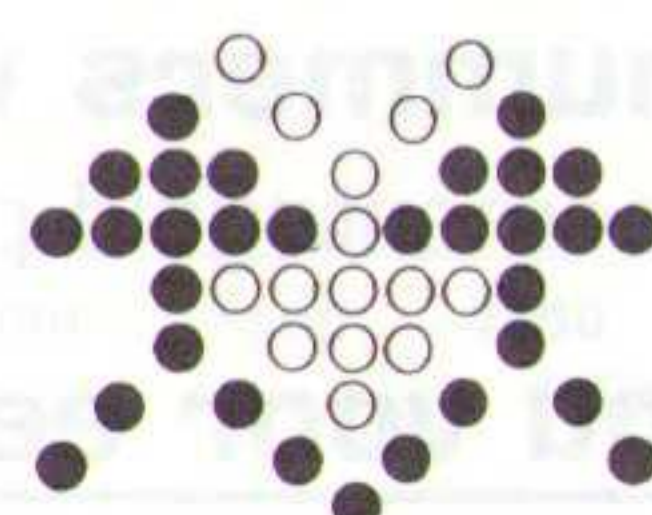
## Bij Hitachi kunt u voor kompakte prestaties verschillende kanten op:



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

**HITACHI**  
The measure of quality

Voor inlichtingen of demonstratie kunt u contact opnemen met:



**technex bv**

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

NTC/PTCTHERMISTOR

# STANDARD



- Disc NTC Thermistor Series
- PTC Thermistor Series
- Iso-Chip™ NTC Thermistor Series
- Bead NTC Thermistor Series



**BFI** PB 3019  
**IBEXSA** 2130 KA Hoofddorp  
 GROUP The Netherlands  
 Tel: 020-65 31 350  
 Fax: 020-65 31 353

ELECTRONISCHE COMPONENTEN:  
 ringkern materiaal/spoelhouders/  
 inductors/connectors/sensors/power  
 semiconductors/ceramic substrates/  
 test sockets

HOOGFREQUENT EN MICROWAVE:  
 coaxiale-/solidstate en waveguide  
 componenten/tubes en semicon-  
 ductors/glasvezel systemen

## STANDARD NTC/PTCTHERMISTOR PRODUCTS CATALOG (L-12B)

The 44-page Standard Products Catalog (L-12B) is available *free* and offers design engineers a complete selection of NTC/PTC Thermistors all of which have earned their World-Class reputations based on proven quality and high volume sales. It compliments the Standard Housing Catalog by supporting each product listed with comprehensive technical data such as: Electrical Characteristics Tables and Resistance-Temperature Conversion Tables, which include: R-T Curve, Alpha temperature Coefficient and Resistance Deviation Data. The Standard Thermistor Products are presented in a family of four distinct Thermistor groups



• Voor meer informatie kunt u ons gewoon even bellen

### ADVERTORIAL

In de rubriek ADVERTORIAL presenteert het bedrijfsleven zich (in 1993 als proef) op redactionele wijze. De redactie van RB Elektronica stelt zich niet verantwoordelijk voor de inhoud van deze betaalde rubriek.

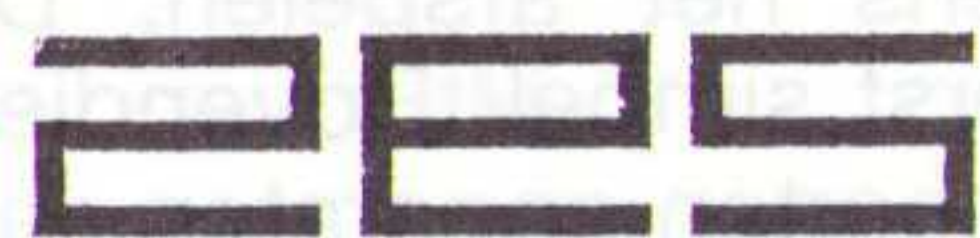
De hoeveelheid ONAFHANKELIJKE redactionele pagina's wordt door deze **extra service** niet aangetast. RB Elektronica is en blijft een onafhankelijk vakblad voor allen die zich praktisch en beroepsmatig bezig houden met elektronica.



### PIET KENNIS B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM  
 Piusstr. 90 5038 WT Tilburg  
 Tel. 013 - 422647 Fax 013 - 422647

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



**Schema's  
 Service Manuals  
 User Manuals  
 Onderdelen**

Voor bruin en witgoed  
 home en personal computers  
 meetapparatuur

Wij hebben 36.500 titels van  
 500 merken voor u voorradig

**Zeven Elektronica Service**

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

### GEZOCHT !

#### Ervaringen & tips

Heeft U ervaring met de uitvoering en/of marktintroductie van een vinding en wilt U die kwijt?

#### Innovatieve uitvinders

Heeft U een innovatieve vinding en wilt U hiermee de markt op?

#### Innovatieve ondernemers

Ziet U als innovatieve ondernemer mogelijkheden om voor deze vindingen producten op de markt te brengen?

VUL DAN DE ANTWOORDSTROOK IN! DE REDACTIE NEEMT DAN CONTACT MET U OP!

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

## Transformatoren/voorkomen overbelasting

Bij het starten van transformatoren bestaat het probleem van de piekbelasting. Bij het in- of uitschakelen van een dergelijk apparaat is de piek vaak groter dan dertig maal de nominale spanning. Er bestaan geen zekeringen die dat kunnen verwerken. De grens ligt bij piekbelastingen die vijftienmaal groter zijn dan de nominale spanning.

De voorgestelde oplossing voorziet in een unit die ervoor zorgt dat de piekbelasting niet groter wordt dan gewenst. Daardoor kan de transformator niet worden overbelast en kan een kleiner apparaat worden gekozen.

**Vindingnummer: RB 43.11872**

## Objectverwarming/microscopie

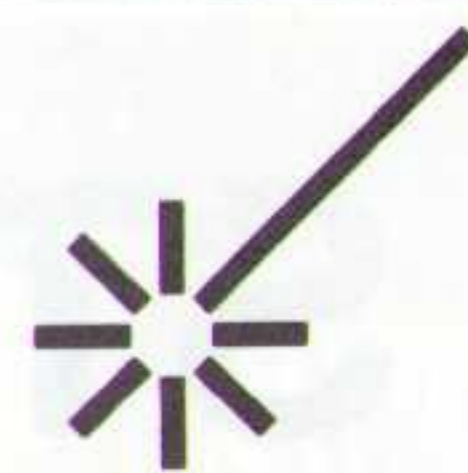
De objecttafel van een microscoop is doorgaans niet van een temperatuurregeling voorzien. In sommige gevallen is dit echter wenselijk. Te denken valt aan microscopisch onderzoek van levend celmateriaal of ander biologisch materiaal dat normaliter bij temperaturen boven de omgevingstemperatuur wordt gehouden en geen temperatuurwisseling kan doorstaan. Er zijn metalen houders beschikbaar, die als objecthouder zouden kunnen dienen en waarvan de temperatuur elektrisch of door middel van vloeistoffen kan worden geregeld. Deze houders hebben evenwel het nadeel dat ze niet voor microscopie met doorgaand licht kunnen worden gebruikt.

De voorgestelde oplossing lost bovengenoemde problemen op. De vinding maakt gebruik van een glazen plaat die is voorzien van een speciaal materiaal. Dit materiaal heeft een normale lichtdoorlaatbaarheid en is in staat het object te verwarmen. Mits de warmteinhoud van het object niet al te groot is (enkele grammen of millimeters), kan met deze vinding de temperatuur van het object nauwkeurig worden gecontroleerd.

**Vindingnummer: RB 43.11375**



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

## Dipem ritme-apparaat

Veel muziekbeoefenaars hebben behoefte aan een klein en universeel toepasbaar ritme-apparaat waarmee zij zelf alle ritmen kunnen maken. De bestaande apparaten zoals metronomen of ritmeboxen sluiten niet bij deze behoefte aan.

De vinding, het Dipem ritme-apparaat, doet dat wel. Het apparaat is geschikt voor alle categorieën muziekbeoefenaars. Het betreft een kleine doos met twaalf schakelaartjes op een rij, die elektronisch worden afgetast zodat de ingestelde tonen na elkaar hoorbaar worden. De ritmen worden tevens zichtbaar door lichtjes of de stand van de schakelaars. Het type van het Dipem-apparaat met de merknaam Ritmonome maakt alleen ritmen, het type Musitron combineert de omschreven ritmefunctie ook nog met het maken van melodieën.

Een voordeel ten opzichte van de bestaande metronomen is dat het Dipem-apparaat de tonen en hun tussenpozen kan variëren, zodat het in plaats van alleen maattellen ook ritmen maakt. Ten opzichte van (dure) programmeerbare ritmeboxen heeft het apparaat het voordeel dat elke toon apart en direct is in te stellen en te wijzigen, ook tijdens het afspelen. De bediening is uiterst simpel. Bovendien kunnen diverse soorten apparaten aan elkaar worden gekoppeld voor het willekeurig uitbreiden van de mogelijkheden.

Het handzame apparaat is produktierijp. In een groot aantal landen is reeds octrooi verleend.

**Vindingnummer: RB 43.11614**



## 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., Antwoordnummer 6114, 1380 VB Weesp NEDERLAND (tel. 02940-15210/fax. 02940-12782).



## RDBMS van Microsoft

Microsoft te Hoofddorp (02503-77877) heeft twee nieuwe relationele database-managementsystemen uitgebracht: FoxPro 2.5 for Windows en FoxPro 2.5 for MS-DOS. Beide producten zijn vooral bedoeld voor de ontwikkeling van Xbase-database-applicaties voor gebruik binnen verschillende bestuursomgevingen en spelen daarbij, volgens Microsoft, een belangrijke rol binnen de strategie 'information at your fingertips'.

FoxPro 2.5 is voor zowel het Windows- als het MS-DOS-platform het snelste RDBMS op de markt blijkt uit testen die door het Amerikaanse database-consultancy bureau Micro Endeavors zijn uitgevoerd. Dit hoge prestatieniveau is mogelijk dankzij de ingebouwdde Rushmore-technologie.

De Windows-versie maakt gebruik van alle faciliteiten van het grafische besturingssysteem. Voor de gebruiker betekent dit dat ze onder andere kunnen werken met True Type-fonts, beelden, geluid en andere multimedia-objecten die zij in haar databases beschikbaar heeft. FoxPro ondersteunt volledig de Dynamic Data Exchange (DDE), Dynamic Link Libraries (DLL)

en Object Linking and Embedded (OLE) technieken. Alle tools en uitbreidingen laten de gebruiker profiteren van de grafische interface.

Interactief-werkende gebruikers die snel toegang tot informatie willen hebben, kunnen daarvoor de grafische interface Graphical Browse Tool en het intuïtieve Relational Query by Example (RQBE) hulpmiddel inschakelen. Veel vermogen vragende gebruikers kunnen produktiewinst boeken door, in plaats van procedurele coderingen te schrijven, visueel schermen en rapporten ontwerpen. Verder beschikken applicatiebouwers over een geïntegreerde ontwikkelomgeving, foutopsporings- en databasebeheer-tools en een implementatie van de Xbase-taal, waarmee toepassingen kunnen worden ontwikkeld voor iedere prc-gebruiker, compleet met vensters, pull-down menu's en muistoepassingen.

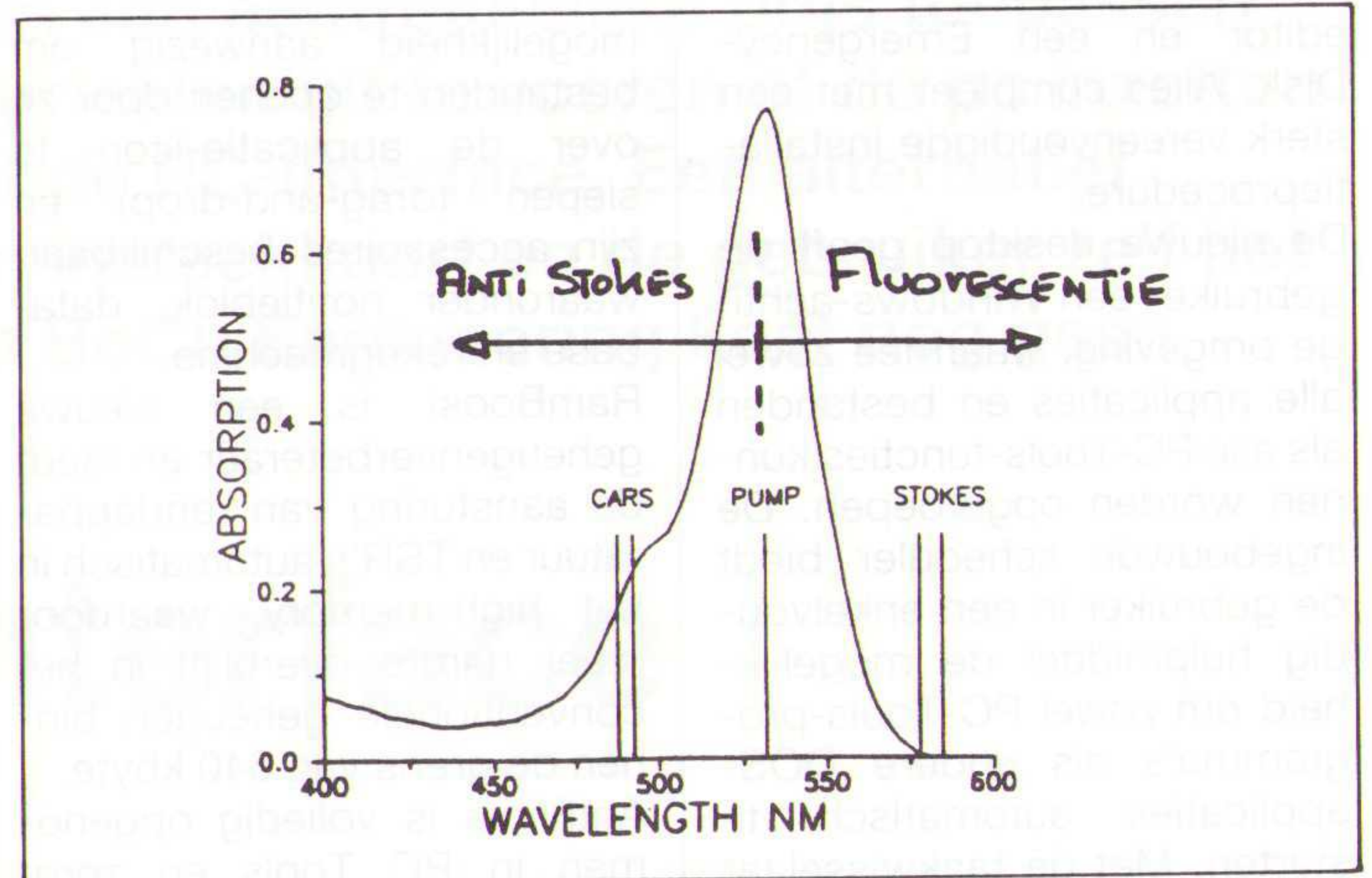
Versie 2.5 is volledig compatibel met versie 2.0 en eerder uitgebrachte versies. Alle huidige applicaties werken met versie 2.5 volledig transparant en bovendien is het systeem compatibel met dBase III, dBase Plus en dBase IV.

## Laserbundels ontrafelen structuren

Ir. Gerald Lucassen van de Technische Universiteit Twente (053-892232) ontwikkelde een methode om sterk fluoriserende stoffen met behulp van laserbundels te bestuderen. Hij construeerde daarvoor een speciaal type spectroscop, waarmee moleculen in de ooglen, bepaalde medicijnen tegen kanker en andere biologisch interessante eiwitten onderzocht kunnen worden. De resultaten van zijn promotie-onderzoek worden uniek genoemd.

De nieuwe spectroscop is in staat om zeer sterk fluorise-

rende eiwitmoleculen te onderzoeken. Daarmee speurde hij naar de verandering van eiwitgroepen in de ooglen als een mogelijke oorzaak van staar. Daarnaast kon hij de, als kankermedicijn voorkomende, kleurstof Adiamycine bestuderen. Het biedt nieuwe mogelijkheden voor medisch onderzoek naar een breed scala van eiwitten. Tijdens zijn onderzoek richtte hij twee of drie laserbundels op een monster met eiwitmoleculen met een dikte van een mm. Een groot deel van het licht wordt daarbij ongestoord doorgelaten. De rest absorberen de eiwitmole-



culen, om het vervolgens weer vrij te geven onder een andere hoek en met een andere kleur dan de doorgaande bundels. Een geringe hoeveelheid van de op het monster gerichte

licht wordt daardoor verstrooid en het kleurenspectrum ervan bevat informatie over de samenstelling en de vorm van de eiwitmoleculen in het monster.

## HDTV-platform

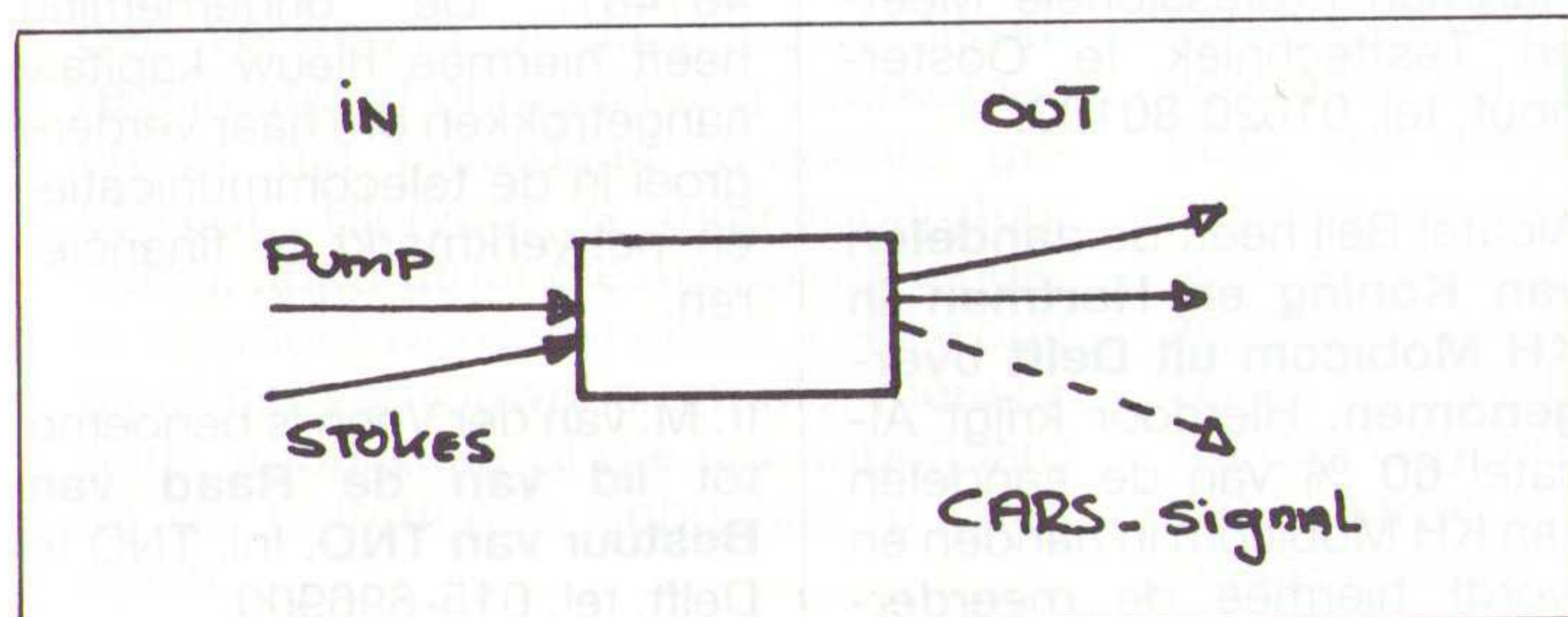
De zogenoemde A-participanten van het HDTV-platform hebben unaniem het besluit genomen om het Platform nog drie jaar voort te zetten. Het bestuur heeft daarbij overwogen, dat het Platform in de eerste periode van haar bestaan heeft bewezen een goed gespreksforum te zijn: een trefpunt om commitments aan te gaan, na te leven en informatie uit te wisselen op een open wijze en zonder eigen belang. Naar de overtuiging van het bestuur bestaat de noodzaak om zowel het voorbij te brengen als gereed te zijn voor zich aandienende ontwikkelingen. In de nieuwe periode worden alle vormen van Europese breedbeeldtelevisie-staan-aarden en de implicaties hiervan op het gebied van programmaproducten, transmissie en

toepassingen binnen en buiten de omroep tot het werkkterrein van het Platform gerekend. Meer nog dan in het verleden zal voorlichting een prominente plaats innemen binnen de werkzaamheden. Ook komt de innoverende functie centraal te staan. Wat de overige activiteiten betreft zal primair als makelaar worden opgetreden, naar wat wel wordt genoemd 'het regulier instrumentarium', ofte wel de normale financieringsbronnen bij overheid en bedrijfsleven met betrekking tot de realisering van innovatieve projecten. Voor al datgene wat op deze wijze door bemiddeling tot stand komt, zal het zoveel mogelijk aansluiting zoeken bij bestaande of nog te creëren structuren. De financiering en personele bezetting van het Platform blijven ongewijzigd (035-284925).

## PC-Tools 8.0

Central Point Software Inc. (Ingram Micro - 030-487111, Tritech Corp. -010-4567988, Kenfil Distribution - 020-6478575, Dataplus Distri - 04904-15115 en Computer 2000 - 05700-44666) heeft PC Tools 8.0 uitgebracht. Het betreft een compleet vernieuwde versie van het meest gebruikte pakket hulpprogramma's voor de pc. Nieuw zijn onder meer een geïntegreerde desktop-omgeving, een volledige anti-virusfunctie en een krachtige geheugenverbeteraar. Verder onder-

steunt deze versie ook Backup 8.0 met een SCSI-tape-ondersteuning. De ontwikkelaars hebben bij het tot stand brengen van deze nieuwe versie gebruik gemaakt van de meer dan 30.000 suggesties van bestaande pc-gebruikers. Het pakket bevat meer dan 100 nieuwe mogelijkheden, zoals vernieuwde mogelijkheden voor het herstellen van gegevens en computergebruik op afstand, een geïntegreerde programmaplaner, een defragmentatie-functie voor harde schijven met een hoge capaciteit, uitgebreide FileFix-functies, een schijf-



editor en een Emergency-Disk. Alles compleet met een sterk vereenvoudigde installatieprocedure.

De nieuwe desktop geeft de gebruiker een Windows-achtige omgeving, waarmee zowel alle applicaties en bestanden als alle PC-Tools-functies kunnen worden opgeroepen. De ingebouwde scheduler biedt de gebruiker in een enkelvoudig hulpmiddel de mogelijkheid om zowel PC-Tools-programma's als andere DOS-applicaties automatisch te starten. Met de taakwisselaar kunnen gebruikers een aantal programma's laden en dan snel en op een eenvoudige wijze van het ene naar het andere programma om te schakelen. Bovendien is de

mogelijkheid aanwezig om bestanden te openen door ze over de applicatie-icon te slepen (drag-and-drop) en zijn accessoires beschikbaar, waaronder notitieblok, database en rekenmachine.

RamBoost is een nieuwe geheugenverbeteraar en laadt de aansturing van randapparatuur en TSR's automatisch in het high-memory, waardoor meer ruimte overblijft in het conventionele geheugen binnen de grens van 640 kbyte.

AntiVirus is volledig opgenomen in PC Tools en zorgt voor een continue virusdetectie, verwijdering en preventie. Dit programma kan meer dan 1300 virussen opsporen, waaronder boot-sector, polymorfe en stealth-virussen.

## Internationale standaard

PTT Telecom (070-3329300) heeft met de Deutsche Bundespost Telekom en negen andere internationale bedrijven een open standaard afgesproken voor randapparatuur voor computergestuurde mobiele bedrijfstelecommunicatienetten. In Nederland gaat het om het Traxys-net van PTT Telecom. Deze afspraak moet het mogelijk maken om dit soort netten ook te gebruiken voor datacommunicatie via een standaard interface op mobilofoons en portofoons. Het ontbreken van een dergelijke standaard werd door de betrokken partijen gezien als een belemmering, omdat het afzonderlijk ontwikkelen van specifieke toepassingen sterk kostenverhogend werkt.

## Computervirussen

In een frontale aanval op de dreiging van computervirussen heeft Central Point Software een vernieuwde versie van Anti-Virus for DOS geïntroduceerd. Behalve dat met deze versie 1.4 de nieuwste virussen kunnen worden bestreden, zijn er nieuwe mogelijkheden toegevoegd, zoals periodieke controle op virussen, centrale installatie en de mogelijkheid om de desktop vanaf een NetWare-server te vernieuwen. Tevens is het mogelijk om DOS-werkstations, die voorzijn zijn van het nieuwe programma, op een eenvoudige en transparante wijze op te nemen in Central Point's Continuous Virus Management-

De standaard MAP27 (Mobile Access Protocol for MPT1327 Radio Units) is voorbereid door een erkengroep waar, behalve de twee telecommunicatiebedrijven, ook de randapparatuur-fabrikanten Ascom, Bosch, GEC Marconi, Nokia, Philips en Rohde & Schwarz en de systeemontwikkelaars Microcom Mobilfunk, Simac Systems en Triple P Telematics deelnamen. De standaard is ontwikkeld voor aansluiting van terminals op de RS232C-poort van mobilofoons en portofoons. Verwacht wordt dat, mede door het ontwikkelen van de standaard, het gebruik van computergestuurde mobiele netten (trunked radio networks) sterk zal groeien.

Initiative, een bedrijfsbeveiligingssysteem tegen virussen. Daartoe ondersteunt AntiVirus de CentralTalk- en CentralAlert-technieken, die DOS- en Windows-desktop's en servers in staat stellen om virusinformatie uit te wisselen met het Anti-Virus for NetWare.

De nieuwe versie van AntiVirus herkent zowel onbekende als bekende virussen, polymorfe virussen (die zichzelf kunnen veranderen) en 'stealth'-virussen (die zichzelf onzichtbaar kunnen vermommen). Bovendien kunnen 'mutation-engine'-virussen worden ontdekt en opgeruimd.

Inl. Central Point Software, tel. (PR-bureau) 020-6763948.

Om te streven naar het virusvrij maken van alle pc's heeft dezelfde onderneming het Central Point Anti-Virus Scan-Only System (CPAV-SOS) geïntroduceerd, een eenvoudig te gebruiken anti-virusprogramma, waarmee de gebruiker van DOS-computers hun systemen kunnen contro-

leren op de aanwezigheid van virussen. Het programma wordt gratis verspreid via het eigen bulletin-board (BBS, +44 - 815693324), CompuServe en andere bulletin-boards en netwerk-services. Het programma spoort meer dan 1300 bekende virussen op.

## MARKT

Philips Nederland, afd. Components & Semiconductors heeft haar 22ste nummer van **Componenten Kompas** uitgebracht. De uitgave bevat 22 pagina's nieuws. Inl. Philips Eindhoven, tel. 040-763749.

**2000 FACTS, nr. 3-1992** is uitgebracht door Computer 2000. Deze uitgave geeft weer een overzicht van een aantal nieuwe softwareproducten op verschillende gebieden. Inl. Computer 2000 te Deventer, tel. 05700-44666.

**Black Box Catalogue** is een catalogus van Black Box Datacom te Utrecht. De engelstalige uitgave omvat niet minder dan 256 pagina's informatie. Tel. 030-411514.

**TL tronic elektronische transformatoren** is de titel van een catalogus waarin op 16 pagina's een overzicht gegeven wordt van transformatoren met KEMA-keur. Inl. Technolight te Rotterdam, tel. 010-2620020.

**Hong Kong Electronics nr. 3, 1992** is een uitgave die dit maal geheel gewijd is aan Home Entertainment. De uitgave telt 208 pagina's. Inl. Hong Kong Electronics te Amsterdam, tel. 020-6277101.

De bundeling binnen de divisie T&I van Getronics is een feit. Met ingang van 1 oktober 1992 zijn de **instrumentatie-activiteiten van Klaasing Electronics en Koning en Hartman samengevoegd** op de locatie van Klaasing te Oosterhout. Inl. Koning en Hartman Professionele Meet- en Testtechniek te Oosterhout, tel. 01620-80100.

Alcatel Bell heeft de **aandelen van Koning en Hartman in KH Mobicom uit Delft overgenomen**. Hierdoor krijgt Alcatel 60 % van de aandelen van KH Mobicom in handen en wordt hiermee de meerder-

heidsaandeelhouder. De overige 40 % blijven in handen van Qualcomm uit San Diego in de Verenigde Staten. Alcatel Mobicom wordt Service Provider en leverancier van het Euteltracs satellietcommunicatiesysteem met plaatsbepaling voor vrachtwagen. Inl. Alcatel Mobicom te Den Haag, tel. 070-3219850.

**19"-netwerkkasten** is de titel van een catalogus van Vitronic Metaaltechniek te Oosterhout. Hiermee wordt een eigen programma netwerkkasten gelanceerd, waarvan de productie-eenheid gekwalificeerd is volgens de Aqap-norm deel 1, sectie 3. Inl. Vitronic te Oosterhout, tel. 01620-51440.

Lacis Telematics heeft de eerste zeven dealers aangesteld die de Lacis **iSX200-telefoon-centrales** gaan verkopen. Het zijn Arkel Telecommunicatie, Connecticut, HCT, Protel, Radio Holland, R&M en TTN. Inl. Lacis te Utrecht, tel. 030-481481.

Philips Matsushita Battery Corp. in Tessenderlo (België) is een **50/50-samenwerking tussen Philips en Matsushita Electric Japan** en produceert zowel Panasonic als Philips batterijen voor de Europese markt. Gestart wordt met de productie van oplaadbare NiCd-batterijen en de nikkel metaal hydride batterijen. Inl. 073-402614.

Gilde Investment Fund heeft **1,4 miljoen gulden geïnvesteerd** in de Lacis Groep, gevestigd te Urecht, tel. 030-481481. De onderneming heeft hiermee nieuw kapitaal aangetrokken om haar verdere groei in de telecommunicatie- en netwerkmarkt te financieren.

Ir. M. van der Veen is benoemd tot **lid van de Raad van Bestuur van TNO**. Inl. TNO te Delft, tel. 015-696900.

De pc op een eenvoudige wijze en tegen een aantrekkelijke prijs toepassen als testinstrument om bij voorbeeld duurtesten uit te voeren of de pc inzetten om processen te sturen is mogelijk met de PC-interface. Een alternatief waarbij gebruik wordt gemaakt van een insteekkaart en de gebruiker zelf het programma kan schrijven. De kaart van BoCu Engineering kost nog geen f 200,-.

## Low-cost PC-interface

*De volgende situatie komt meer dan eens voor: hoewel de meeste gebruikers van een bepaald apparaat tevreden zijn, ontstaan bij enkele gebruikers toch regelmatig storingen. Ondanks allerlei pogingen om deze storingen op te heffen, kan men niet achter de toedracht en het ontstaan van die storingen komen. Bovendien vindt de alarmmelding altijd 's-nachts plaats. Dit impliceert dat u als leverancier een zogenoemde duurtest moet gaan uitvoeren. Dat wil zeggen een test die continu doorloopt en inzicht geeft in het tijdstip van de optredende storing en de aard van die storing. Dit betekent tevens dat iedere keer als een storing heeft plaatsgevonden het apparaat opnieuw moet worden gereset, ofte wel worden gestart met de startparameters.*

**D**aarnaast is het van belang om additionele gegevens te verkrijgen omtrent een aantal andere zaken, zoals de netspanning, de verwarming en de TL-verlichting. Dit kunnen de veroorzakers van de betreffende storing zijn. De verkregen gegevens moeten gecompleteerd worden met informatie over het tijdstip van de storing, het tijdstip waarop eventuele wijzigingen hebben plaatsgevonden in de omgeving. Hierdoor kan uitsluitel worden verkregen of de gebeurtenissen regelmatig of onregelmatig voorkomen en of het inderdaad 's-nachts geschiedt. Hiervoor is meetapparatuur nodig, apparatuur die misschien lange tijd moet worden ingezet. Daar komt bij of het vertrouwd is om die, meestal dure, apparatuur al die tijd onbeheerd bij de betreffende gebruiker te laten staan.

### Alternatief

Bovenstaand is slechts een fictief voorbeeld, maar een gelijkwaardige situatie is zeker denkbaar. Om een dergelijk probleem te kunnen oplossen is, zoals gememoreerd, apparatuur nodig of een computer met insteekkaarten die de functie van testinstrument overneemt. De meeste daarvoor geschikt insteekkaarten zijn, zeker voor het Midden- en Kleinbedrijf, relatief gezien aan de dure kant qua kostprijs. Een alternatief vormt de door BoCu Engineering op de markt gebrachte PC-Interface.

### Printerpoort

De PC-interface is eenvoudig van opbouw en makkelijk te programmeren. Dit betekent niet dat de kaart incompleet is. Integendeel, het gaat om een compleet functionerende interface. Compleet wil in dit geval zeggen dat de kaart geen aparte voeding vereist en dat er geen additionele kaarten voor relais en/of opto-couplers noodzakelijk zijn. Bovendien is het niet nodig om de pc zelf open te schroeven, omdat de kaart op de printeruitgang van de pc wordt aangesloten. Dit impliceert dat de kaart ook geschikt is voor bijvoorbeeld lap-tops en andere draagbare apparatuur.

### Uitbreidingen

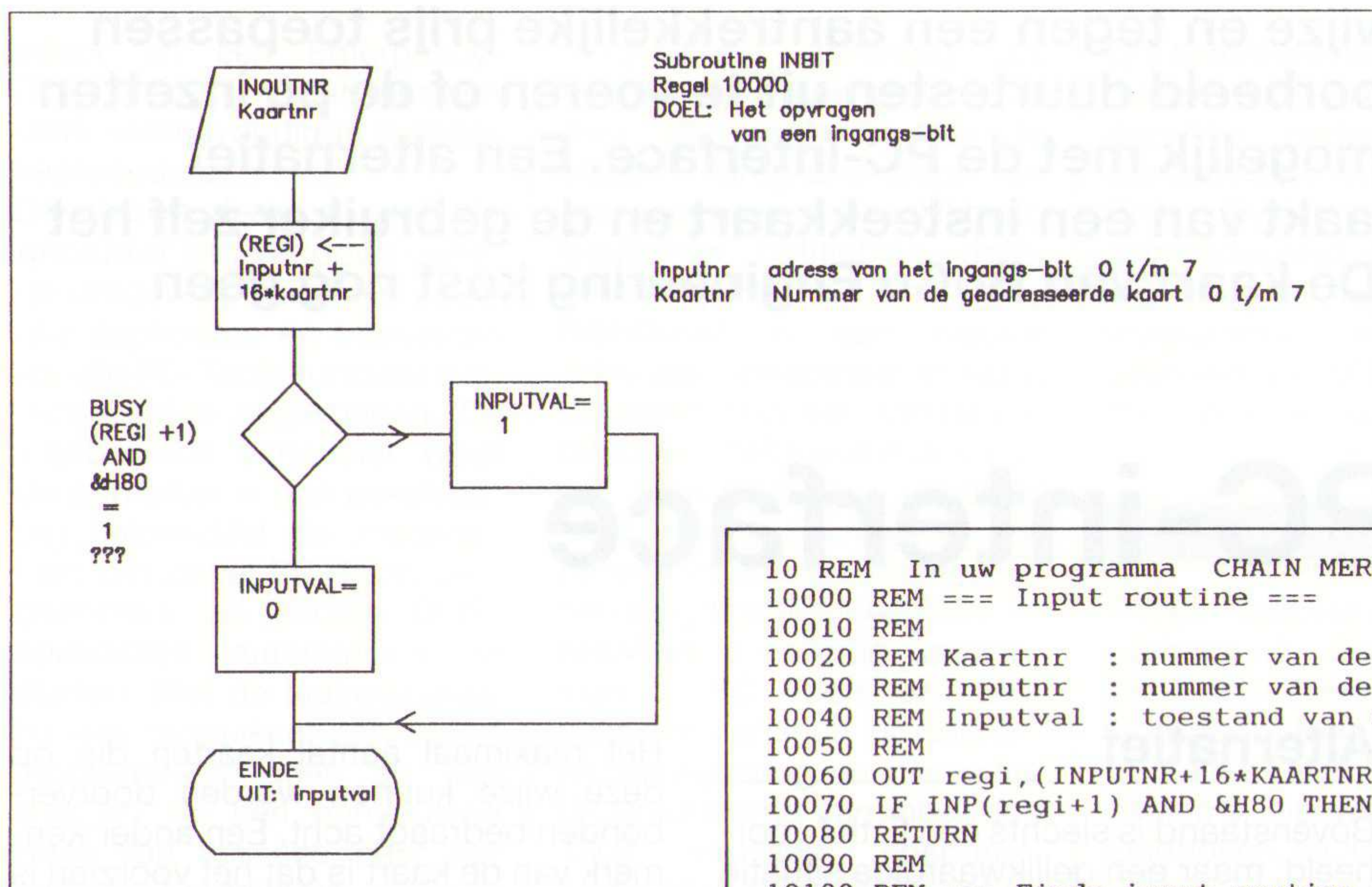
De PC-interface beschikt over acht ingangen en acht uitgangen. De ingangen zijn galvanisch gescheiden van de PC-elektronica door middel van opto-couplers. De noodzakelijke ingangsspanning bedraagt 5 tot 12 V. De uitgangen zijn voorzien van relais, waardoor de gebruiker in staat is om een hoger vermogen te schakelen. Dit vermogen ligt op 1 A bij 220 VAC of 28 VDC. Het extra voordeel van de toepassing van relais is dat zij een galvanische scheiding tussen de aangesloten apparaten en de PC-elektronica realiseren. Het aantal in- en uitgangen kan worden uitgebreid door een aantal van deze kaarten in een zogenoemd daisy-chain-netwerk aan elkaar te koppelen.

Het maximaal aantal kaarten die op deze wijze kunnen worden doorverbonden bedraagt acht. Een ander kenmerk van de kaart is dat het voorzien is van een uitbreidingspoort, waarop bijvoorbeeld een AD- of een DA-omzetter kan worden aangesloten.

### Werking

De meest gebruikte printeruitgang van de PC staat bekend als de Centronics-interface, een parallel uitgevoerde poort met onder meer acht uitgaande datalijnen, een strobe-uitgang, en een busy-ingang. In enkele gevallen zijn de datalijnen bij sommige PC's bidirectioneel uitgevoerd. We hebben van deze voorziening echter geen gebruik gemaakt. Bij de PC-interface worden de meeste datalijnen feitelijk gebruikt als adreslijnen. Zo wordt bij voorbeeld één datalijn (D3) gebruikt als data-uitgang, terwijl de busy-ingang dienst doet als data-ingang. De datalijnen D0 ... D2 selecteren één van de ingangen en de daarmee gekoppelde uitgang. De datalijnen D4 ... D6 selecteren één van acht aangesloten PC-interfaces. De waarde van de geselecteerde ingang op de geselecteerde kaart verschijnt direct op de busy-ingang en is voor de PC beschikbaar. Op het moment dat de PC zijn strobe-uitgang bedient, dat wil zeggen deze uitgang laag en weer hoog maakt, verschijnt ook de waarde van datalijn D3 op de geselecteerde uitgang van de geselecteerde kaart. Er hoeft dus geen rekening gehouden te worden met de toestand van de overige uitgangen.

De 74LS151 (IC1) is een multiplexer met acht ingangen en wordt gebruikt voor de ingangen. Voor de uitgangen is gebruik gemaakt van een adresseerbare achtvoudige latch 74LS259 (IC2). De relais worden aangestuurd met darlingtons uit een transistor-array ULN2803 (IC3). Verder bevat de schakeling een dubbele viervoudige ingangsmultiplexer 74LS153 (IC4), waarvan een deel wordt gebruikt om het strobe-sig-naal al of niet tot de uitgangen toe te laten. Het andere deel (helft) wordt gebruikt om het busy-sig-naal te betrek-



Subroutine INBIT  
Regel 10000  
DOEL: Het opvragen  
van een ingangs-bit

Inputnr    adress van het ingangs-bit    0 t/m 7  
Kaartnr    Nummer van de geadresseerde kaart    0 t/m 7

ken van de op de kaart aanwezige ingangen van een eventuele volgende kaart of van de uitbreidingsconnector.

## Identiek

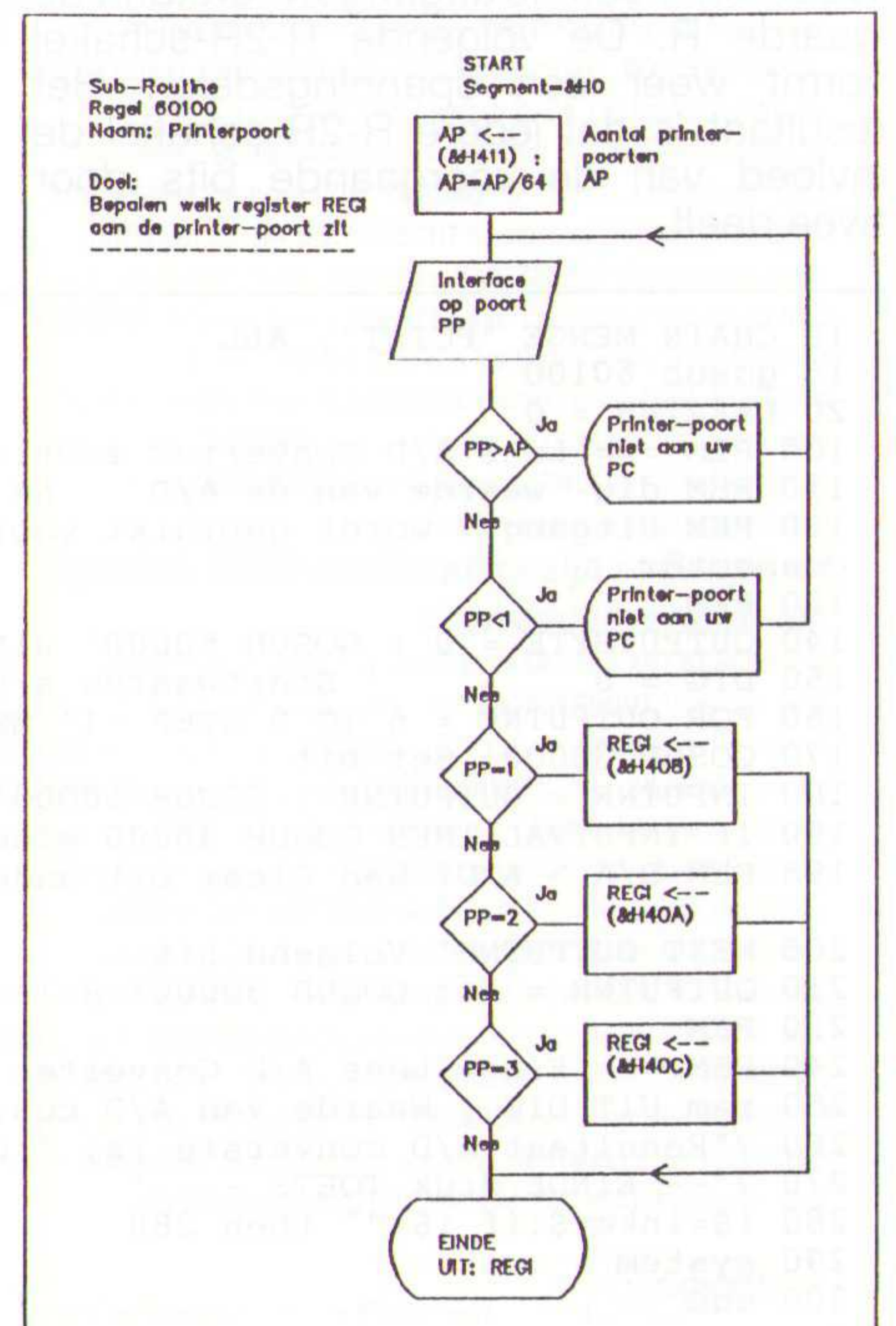
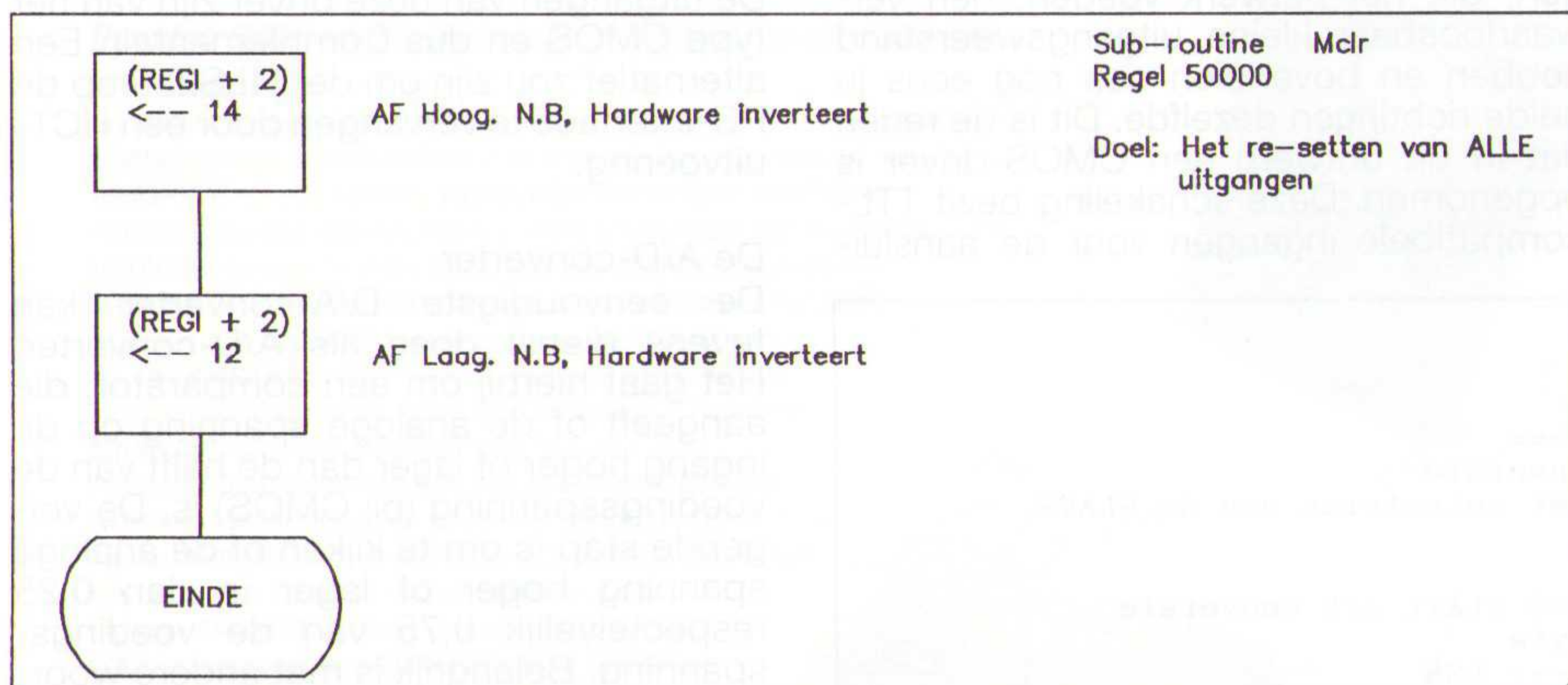
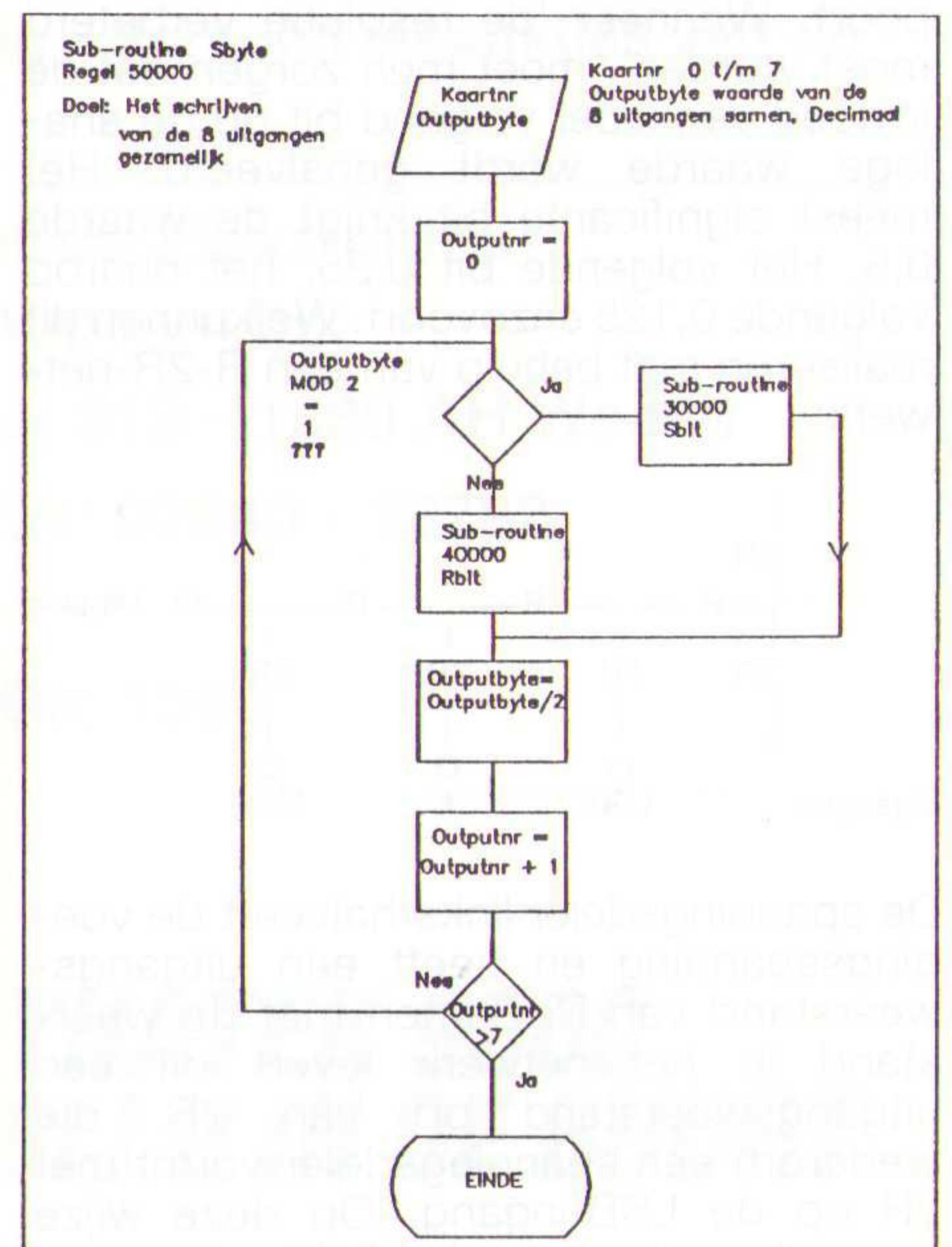
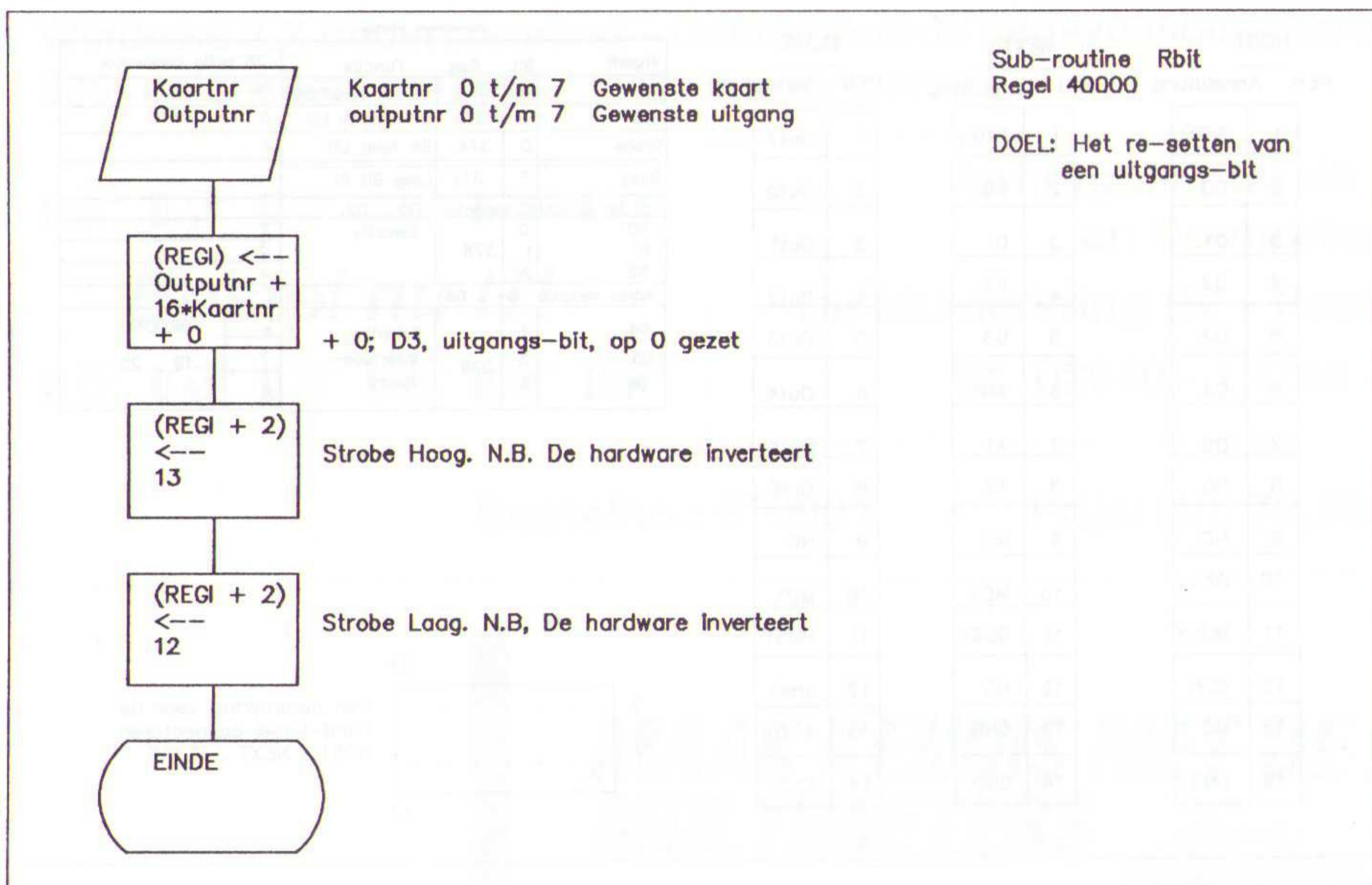
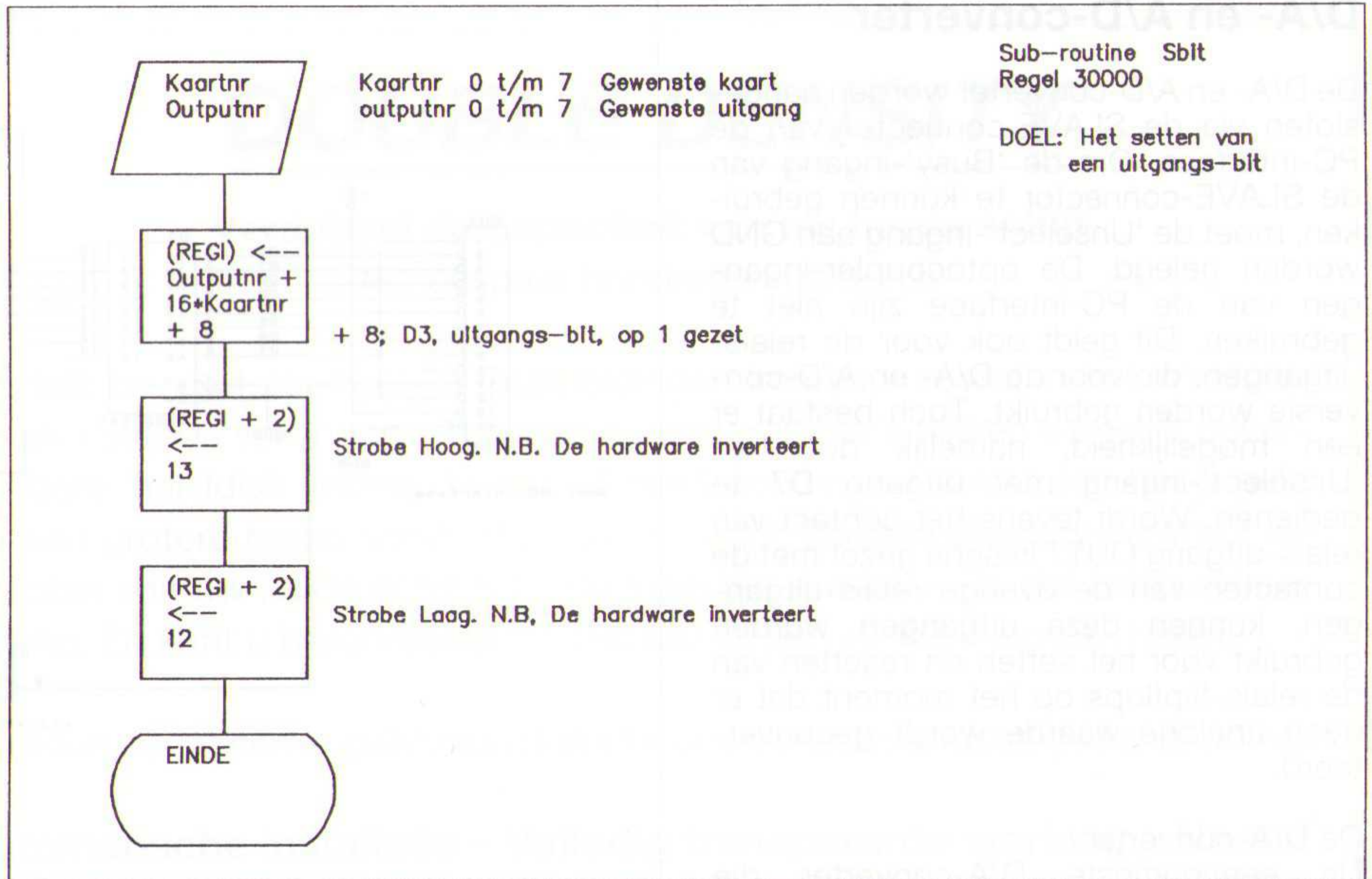
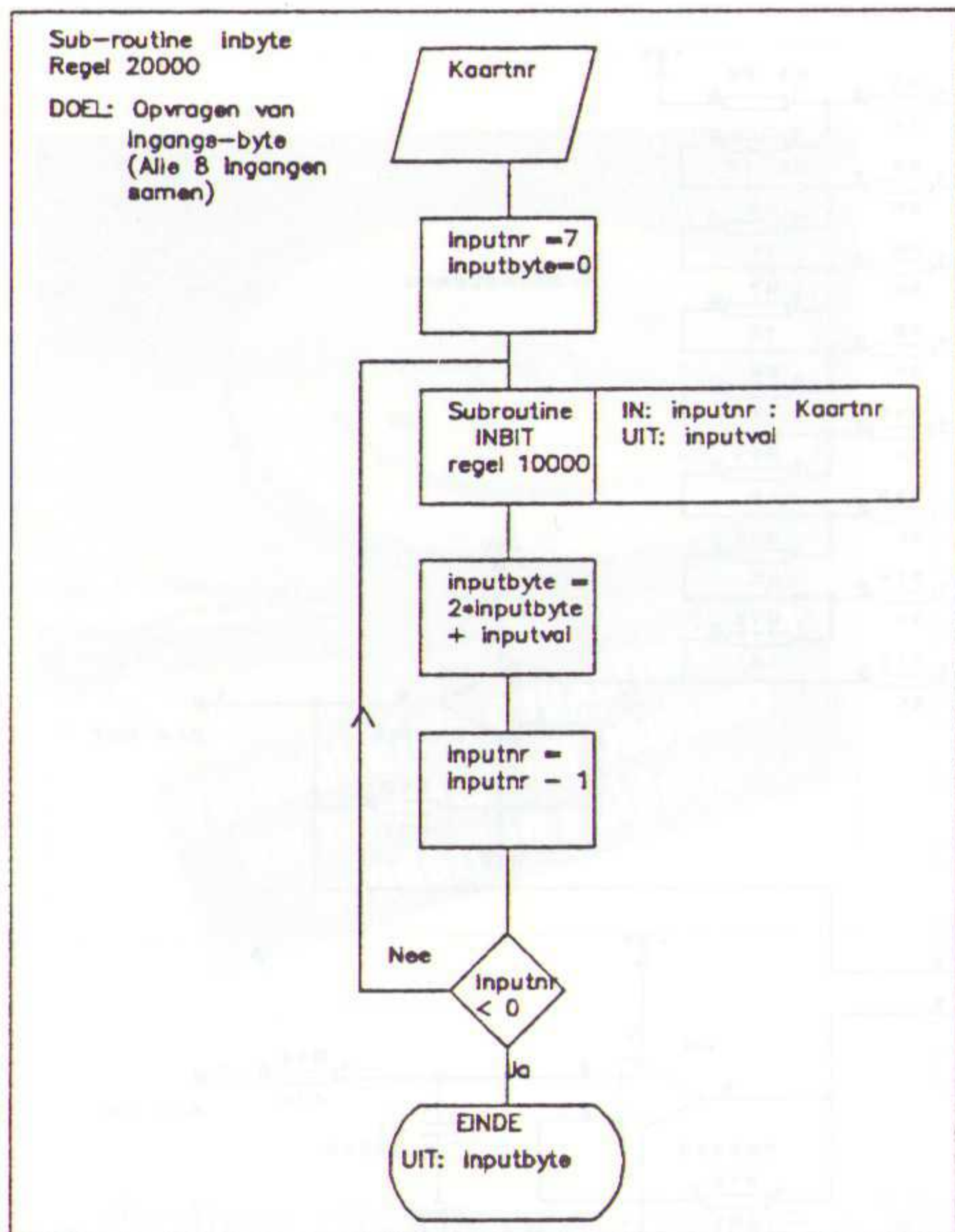
De PC-interface bevat geen DIP-schakelaars of jumpers. Alle acht aangesloten PC-interfaces zijn identiek en toch allemaal afzonderlijk adresseerbaar. De kaart die direct aan de PC zit gekoppeld, is kaart 0. Iedere volgende kaart zit automatisch op een hoger adres, een eigenschap die de kaarten zelf niet 'weten'. Om dit te realiseren is gebruik gemaakt van een opteller 74LS83 (IC5), waarmee het aangeboden adres op D4 ... D6 door iedere kaart met 1 wordt verlaagd (er wordt 7 modulo 8 bij opgeteld). We hebben voor deze selectiemethode gekozen, omdat het alternatief, een comparator met DIP-schakelaars twee nadelen heeft. Ten eerste bevat het alternatief meer componenten, waaronder pull-up-weerstanden en ten tweede kunnen (en zullen) DIP-schakelaars verkeerd staan. Het resultaat zou dan zijn dat een installatie na uitwisseling van een PC-interface (bij voorbeeld na een reparatie) niet meer doet waarvoor hij ontworpen is. Bij de hier gekozen methode zit iedere PC-interface automatisch op een door de ontwerper van de installatie bepaald adres. Bij het oplossen van storingen, waarbij vaak PC-interfaces onderling worden gewisseld om de oorzaak van de storing te vinden, kan dit een hoop ellende besparen.

## Adressering

Wanneer de PC bij voorbeeld kaart 3 adresseert, wordt het getal 3 op D4 ... D6 gezet. Kaart 0 maakt er een 2 van, de volgende kaart maakt er een 1 van en de volgende maakt er een 0 van. Kaart 3 (die immers niet beter weet of hij is kaart 0) ziet de waarde 0 en voelt zich aangesproken. De uiteindelijke

```

10 REM In uw programma CHAIN MERGE "PCINT", ALL =====
10000 REM === Input routine ===
10010 REM
10020 REM Kaartnr : nummer van de gevraagde interface-kaart [0..7]
10030 REM Inputnr : nummer van de gevraagde ingang [0..7]
10040 REM Inputval : toestand van de gevraagde ingang [0 | 1]
10050 REM
10060 OUT regi,(INPUTNR+16*KAARTNR) ' Selecteer ingang
10070 IF INP(regi+1) AND &H80 THEN INPUTVAL = 1 ELSE INPUTVAL = 0
10080 RETURN
10090 REM
10100 REM === Einde input routine ===
10110 REM
20000 REM === Lees byte routine ===
20010 REM
20020 REM Kaartnr : nummer van de gevraagde interface-kaart [0..7]
20030 REM Inputbyte : binaire waarde van de acht ingangen samen
20040 REM
20050 INPUTBYTE = 0 ' Initialiseer
20060 FOR INPUTNR = 7 TO 0 STEP -1 ' MSB --> LSB
20070 GOSUB 10000 ' Lees bit (NB: Kaartnr!)
20080 INPUTBYTE = 2*INPUTBYTE+INPUTVAL ' Plaats bit
20090 NEXT INPUTNR ' Volgend bit
20100 RETURN
20110 REM
20120 REM === Einde lees byte routine ===
20130 REM
30000 REM === Set output routine Set Bit ===
30010 REM
30020 REM Kaartnr : nummer van de bedoelde interface-kaart [0..7]
30030 REM Outputnr : nummer van de bedoelde uitgang [0..7]
30040 REM
30050 OUT regi,(OUTPUTNR+16*KAARTNR+8) ' Selecteer uitgang voor SET
30060 OUT regi+2,13 : OUT regi+2,12 ' Schrijf naar uitgang
30070 RETURN
30080 REM
30090 REM === Einde set output routine ===
30100 REM
40000 REM === Clear output routine Reset bit ===
40010 REM
40020 REM Kaartnr : nummer van de bedoelde interface-kaart [0..7]
40030 REM Outputnr : nummer van de bedoelde uitgang [0..7]
40040 REM
40050 OUT regi,(OUTPUTNR+16*KAARTNR+0) ' Selecteer uitgang voor CLEAR
40060 OUT regi+2,13 : OUT regi+2,12 ' Schrijf naar uitgang
40070 RETURN
40080 REM
40090 REM === Einde clear output routine ===
40100 REM
50000 REM === Schrijf byte routine ===
50010 REM
50020 REM Kaartnr : nummer van de bedoelde interface-kaart [0..7]
50030 REM Outputbyte : binaire waarde van de acht uitgangen samen
50040 REM
50050 FOR OUTPUTNR = 0 TO 7 ' LSB --> MSB
50060 IF OUTPUTBYTE MOD 2 THEN GOSUB 30000 ELSE GOSUB 40000
50070 REM ' Schrijf bit (NB: Kaartnr!)
50080 OUTPUTBYTE = OUTPUTBYTE\2 ' Schuif rechts
50090 NEXT OUTPUTNR ' Volgend bit
50100 RETURN
50110 REM
50120 REM === Einde schrijf byte routine ===
50130 REM
60000 REM === Master clear routine ===
60010 REM
60020 OUT regi+2,14 : OUT regi+2,12 ' Clear alle uitgangen
60030 RETURN
60040 REM
60050 REM === Einde master clear routine ===
60100 REM SR bepaling printer ; var uit; regi & pp
60110 CLS:DEF SEG = &H0:AP=(PEEK(&H411) AND 192)/64
60120 PRINT"Aantal printerpoorten op uw computer is : ";AP:PRINT""
60130 PRINT"Op welke printerpoort sluit u de interface aan ? "
60140 INPUT"Geef 1 of 2 of 3 :",PP:PP=INT(PP):CLS
60150 IF (PP > AP) OR (PP < 1) THEN PRINT"Deze printerpoort zit NIET
aan uw computer":PRINT"":GOTO 60120
60160 IF PP=1 THEN regi=PEEK(&H408) + 256*PEEK(&H409)
60170 IF PP=2 THEN regi=PEEK(&H40A) + 256*PEEK(&H40B)
60180 IF PP=3 THEN regi=PEEK(&H40C) + 256*PEEK(&H40D)
60190 REM gebr. var. pp;ap;regi
60200 RETURN
  
```



selectie van deze kaart gebeurt ook door de opteller: als namelijk het getal 0 weer met 1 wordt verlaagd, gaat de waarde 'over de kop' met als resultaat de waarde 7. Hieruit volgt een carry-signaal dat gebruikt wordt om de kaart te selecteren. De carry-uitgang van IC5 is verbonden met één van de select-ingen van IC4. De andere select-ingang van IC4 is verbonden met de

unselect-pen van de uitbreidingsconnector. Deze unselect-pen moet met GND worden verbonden om de ingangen uit te schakelen en in plaats daarvan het ingangssignaal van de uitbreidingsconnector toe te laten.

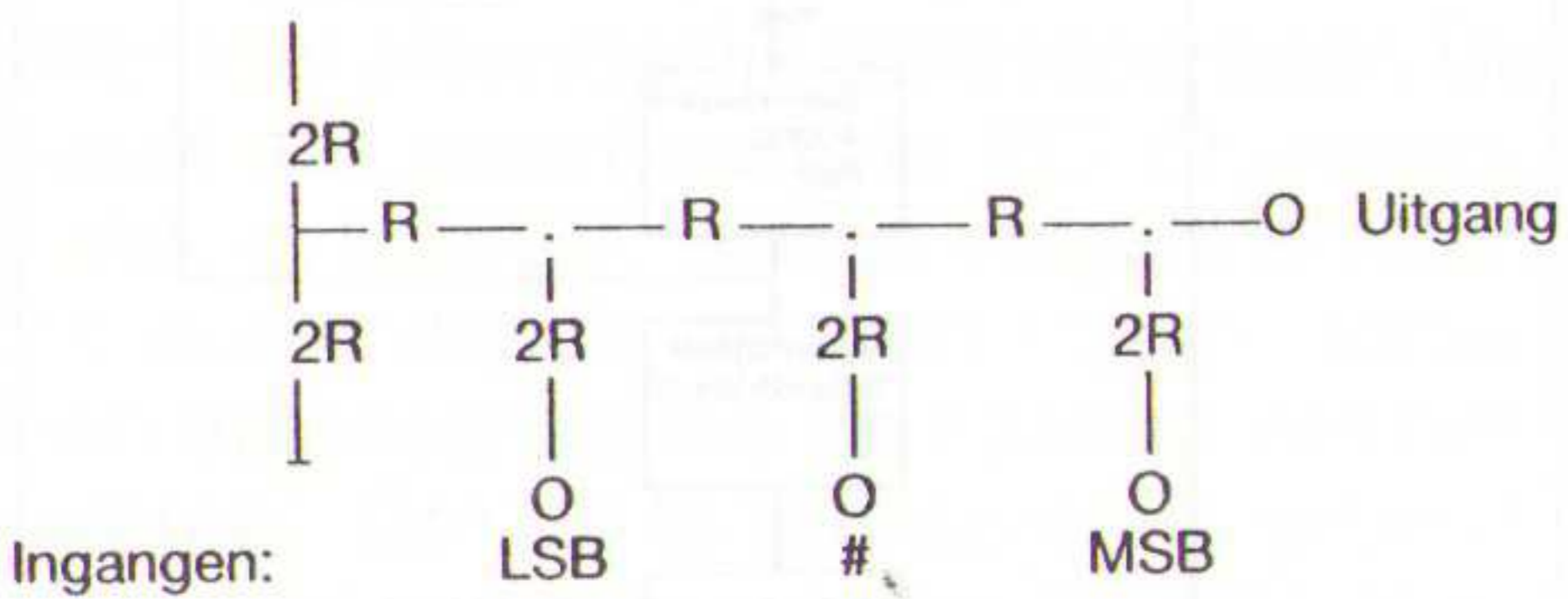
De print voor de PC-interface is te bestellen bij BoCu Engineering, tel: 04922 - 2387. Deze firma levert ook een compleet bouw pakket voor de PC-interface.

D/A- en A/D-converter

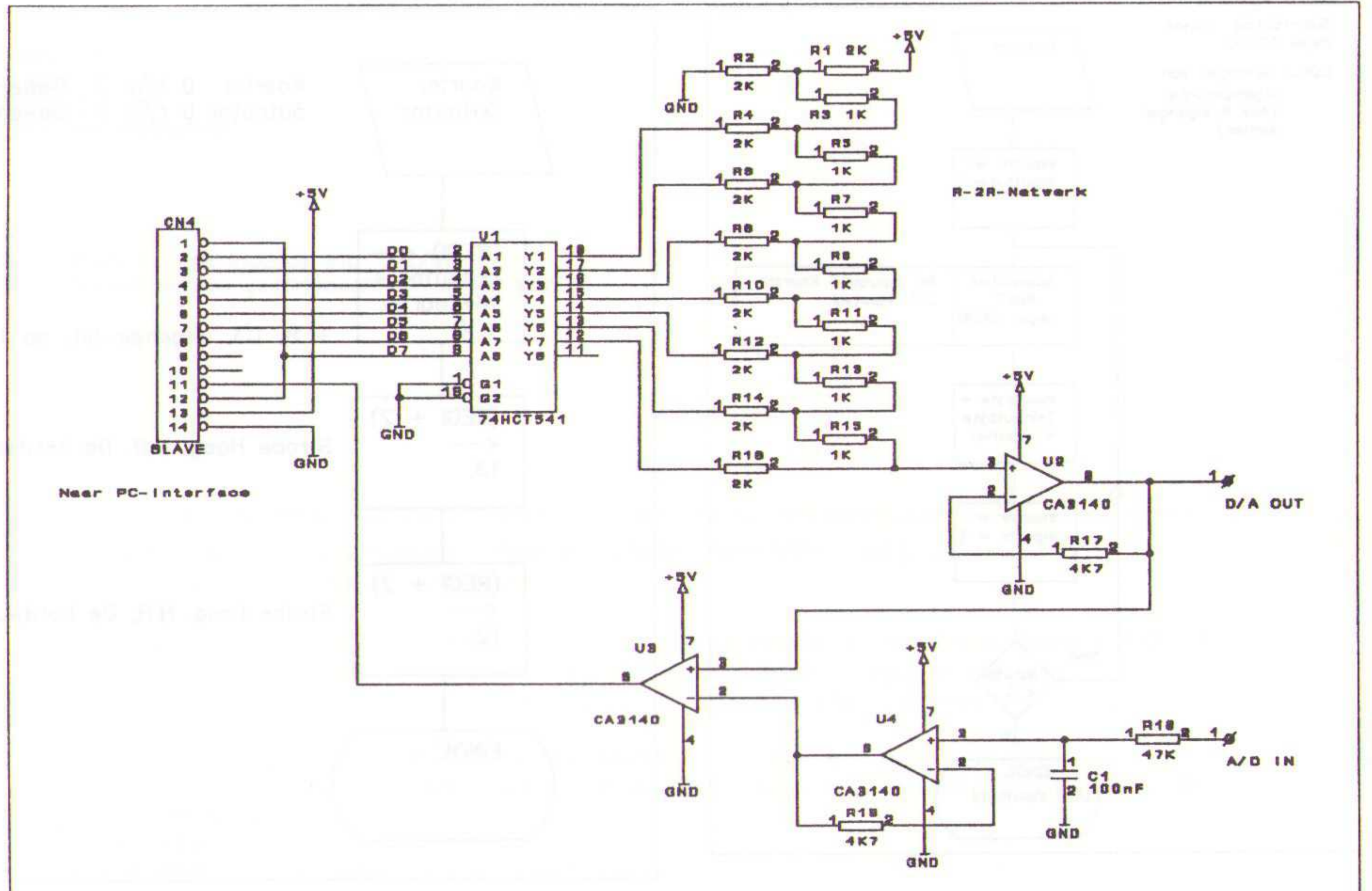
De D/A- en A/D-converter worden aangesloten via de SLAVE-connector van de PC-interface. Om de 'Busy'-ingang van de SLAVE-connector te kunnen gebruiken, moet de 'Unselect'-ingang aan GND worden gelegd. De optocoupler-ingangen van de PC-interface zijn niet te gebruiken. Dit geldt ook voor de relais-uitgangen, die voor de D/A- en A/D-conversie worden gebruikt. Toch bestaat er een mogelijkheid, namelijk door de 'Unselect'-ingang met uitgang D7 te bedienen. Wordt tevens het contact van relais-uitgang OUT7 in serie gezet met de contacten van de overige relais-uitgangen, kunnen deze uitgangen worden gebruikt voor het zetten en resetten van de relais-flipflops op het moment dat er geen analoge waarde wordt geconverteerd.

De D/A-converter

De eenvoudigste D/A-converter die bekend is, is de zogenoemde 1bit-D/A-converter: een conventionele logische poort. Wanneer 'de resolutie verbeterd moet worden', moet men zorgen dat de invloed van ieder volgend bit op de analoge waarde wordt gehalveerd. Het meest significante bit krijgt de waarde 0,5. Het volgende bit 0,25, het daarop volgende 0,125 enzovoort. We kunnen dit realiseren met behulp van een R-2R-netwerk:



De spanningsdeler links halveert de voedingsspanning en heeft een uitgangswaarde van R. Samen met de weerstand in het netwerk levert dit een uitgangswaarde op van 2R, die wederom een spanningsdeler vormt met 2R op de LSB-ingang. Op deze wijze wordt de invloed van de LSB-ingang voor de eerste maal door twee gedeeld. Wederom heeft de uitgangswaarde de waarde R. De volgende R-2R-schakel vormt weer een spanningsdeler. Het resultaat is dat iedere R-2R-schakel de invloed van de voorgaande bits door twee deelt.



HOST	NEXT	SLAVE
PEN Aansluiting	PEN Aansluiting	PEN Aansluiting
1 STB\	1 STB\	1 Out7
2 D0	2 D0	2 Out0
3 D1	3 D1	3 Out1
4 D2	4 D2	4 Out2
5 D3	5 D3	5 Out3
6 D4	6 A0	6 Out4
7 D5	7 A1	7 Out5
8 D6	8 A2	8 Out6
9 NC	9 NC	9 NC
10 AF\	10 MC\	10 MC\
11 BUSY	11 BUSY	11 BUSY
12 GND	12 NC	12 uns\
13 NC	13 GND	13 + 5V
14 GND	14 GND	14 Gnd

Aansluitingen Interface				25 polig connector	
Naam	Bit	Reg.	Functie		
AF\	1	37A	Clear uitgangen	14	
D3	3	37B	Bit waarde Uit	5	
Strobe	0	37A	Bit naar Uit	1	
Busy	7	37B	Lees Bit IN	11	
IN en UITGANG selectie D0 .. D2					
D0	0		Selectie	2	
D1	1	37B		3	
D2	2			4	
Adres selectie D4 .. D6					
D4	4		Selectie Interface-Kaart	6	GROUND
D5	5	37B		7	19 .. 25
D6	6			8	

Het is belangrijk dat de logische uitgangen, die het netwerk voeden, een verwaarloosbaar kleine uitgangswaarde hebben en bovendien ook nog eens in beide richtingen dezelfde. Dit is de reden dat in dit ontwerp een CMOS-driver is opgenomen. Deze schakeling bezit TTL-compatibele ingangen voor de aansluiting op de LS-TTL van de PC-interface.

De uitgangen van deze driver zijn van het type CMOS en dus Complementair. Een alternatief zou zijn om de 74LS259 op de PC-interface te vervangen door een HCT-uitvoering.

De A/D-converter

De eenvoudigste D/A-converter kan tevens dienst doen als A/D-converter. Het gaat hierbij om een comparator, die aangeeft of de analoge spanning op de ingang hoger of lager dan de helft van de voedingsspanning (bij CMOS) is. De volgende stap is om te kijken of de analoge spanning hoger of lager is dan 0,25 respectievelijk 0,75 van de voedingsspanning. Belangrijk is met andere woorden de waarde van het meest significante bit.

De toegepaste A/D-converter maakt gebruik van de reeds genoemde D/A-converter en een comparator. Eerst worden alle bits van de D/A-converter gecleared (schoongemaakt). Vervolgens wordt het meest significante bit gezet. Indien nu de 'Busy'-ingang van de SLAVE-connector hoog wordt, is de analoge spanning op de ingang LAGER dan de helft van de voedingsspanning. We moeten het bit dus weer clearen. Als de 'Busy'-ingang

```

10 CHAIN MERGE "PCINT", ALL
15 gosub 60100
20 KAARTNR = 0
100 REM === Lees A/D Converter routine ===
110 REM dig waarde van de A/D NA conversie
120 REM Uitgang 7 wordt gebruikt voor het selecteren van de SLAVE connector
130 REM
140 OUTPUTBYTE = 0 : GOSUB 50000' uitg =0 start a/d conversie
150 DIG = 0 ' Startwaarde a/d byte
160 FOR OUTPUTNR = 6 TO 0 STEP -1' MSB --> LSB
170 GOSUB 30000' Set bit
180 INPUTNR = OUTPUTNR : GOSUB 10000' Lees Busy
190 IF INPUTVAL THEN GOSUB 40000 else DIG = 2^(outputnr) + DIG
195 REM D/A > A/D? Dan Clear bit anders bepaal huidige waarde byte op A/D

200 NEXT OUTPUTNR' Volgend bit
210 OUTPUTNR = 7 : GOSUB 30000' Selecteer PC-Interface
230 REM
240 REM === Einde Lees A/D Converter routine ===
250 rem UIT DIG ; Waarde van A/D conversie
260 ?"Resultaat A/D conversie is: ";DIG
270 ?"-- EINDE druk TOETS ----"
280 i$=inkey$:if i$="" then 280
290 system
300 end
    
```



## DOUBLE DENSITY

Verdubbel de capaciteit van uw harde schijf  
(en bespaar honderden gulden)

**Disk full:** deze of soortgelijke foutmeldingen komen - vooral in het Window-tijdperk - steeds vaker voor. Toepassingsprogramma's blijken namelijk onverzadigbare 'harddisk vreters' te zijn. U hoeft echter niet direct een hoop geld voor een grotere harde schijf uit te geven, want **Double Density** vergroot de capaciteit van uw harde schijf tot maximaal het dubbele. En dat betrouwbaar en veilig. Zo kunt u bijvoorbeeld tot 160 Mb uit een 80 Mb harddisk halen.

Dit pakket bevat een engelstalige diskette en een nederlandstalige handleiding.

- Online disk-compressie - Volautomatische installatie - Volledig transparante werking - Neemt vanaf DOS 5.0 geen conventioneel geheugen in beslag - Volledige ondersteuning van alle DOS commando's - Ondersteunt systeemdirecte software zoals Norton en PC Tools - Volledige Windows 3.X ondersteuning - Geïntegreerde gegevensbescherming - Versnelt leesacties van de 386- en snellere machines - Hulpprogramma's.



**Bestel nu !!!**



Verkrijgbaar bij de betere Elektronica-  
en Computershops en bij:

De Muiderkring BV - Postbus 313 - 1380 AH Weesp

☎ 02940 - 15210 - Fax: 02940 - 12782

Bestelno.: 670001 - Prijs: Hfl. 79,50 - Bfr. 1590

## MAAK KENNIS MET DE DYNATEK 9000 MULTIMETERS BIJ U IN DE BUURT

**Dynatek 9000 multimeters zijn in Nederland uit voorraad leverbaar bij:**

**AALTEN** Perebolte Electr. **ALKMAAR** Elektron; Radio Elco; Smorenberg Ant. Techn. **ALMELO** Explorer. **ALMERE** Televersum. **ALPHEN A/D RIJN** Service Hobbyshop Verzaaf; De Onderdelen Specialist. **AMERSFOORT** Van Hove Electronica. **AMSTELVEEN** Radio Van Dijken. **AMSTERDAM** Electronica 2000; Hecke Electronica; Rotor B.V.; Televersum; Fa. Nijland; Haltronics Electronica Comp. **APeldoorn** Van Essen Electronica; Display Elektronika. **ARNHEM** Display Elektronika. **BEVERWIJK** Ruco Electronica. **BOXMEER** Huggers Elektronika. **BREDA** Cohen; Electra B.V.; Radio Beurs Rhee. **CULEMBORG** Van Zee Elektronika. **DELFT** Goris Electronica; HEC. **DEN BOSCH** Ben van Dijk B.V.; Mulders Electronica. **DEN HAAG** Meek It Electronics; Radio Serv. Twenthe; Stuit en Bruin; Westerveld B.V.; Ruytenbeek. **DEN HELDER** Hobby Rama. **DEVENTER** Hobby Electronica; Schoor Electronica. **DIDAM** Sanders Hobby Elektronika. **DOETINCHEM** Hobby Electr. Doetinchem. **DORDRECHT** Radiobeurs Louter B.V. **DRACHTEN** Hobby Elektronika Drachten. **DRONTEN** Van de Klundert. **EDE** Eylander Electronica. **EINDHOVEN** Telec; Vogelzang B.V.; Display Elektronika. **EMMEN** Crescendo Electronica. **ENSCHDE** Van Alstede Electronica; Display Elektronika. **GOES** Electronicawinkel Goes. **GORINCHEM** Volekro. **GOUDA** Sluis Electronica Shop. **GRONINGEN** Okaphone Electronica; Telec. **HAARLEM** Display Elektronika. **HARDERWIJK** TT Electronics. **HEEMSTED** Riton. **HEERENVEEN** De Jong Elektronika. **HEERLEN** De Regenboog; Vogelzang B.V. **HELMOND** Westerhof Electronica. **HENGEL** Hobby Electronica; Tessatronic; DOS De Onderdelen Specialist. **HILVERSUM** Radio Gooiland. **HOENSBROEK** Haltronic. **HOOGVEEN** Deltronics. **HOORN** Jonker Electronica. **IJMUIDEN** Radio Tol. **IJSSELSTEIN** Radio Centrum Electronica. **KATWIJK AAN ZEE** Eijck Electronics. **LEEUWARDEN** Broeksma Electronica; Electronicahuis Bouwman. **LEIDEN** Kok Onderdelen; De Groot Onderdelen. **MAASTRICHT** Grootaers Elektronika; De Regenboog; Vogelzang B.V. **MARGRATEN** Essers Electronica. **MEPPEL** Evers Electronica. **NIJMEGEN** Technica. **NIJVERDAL** Radiovo. **OLDENZAAL** Paul's Electronica.



**OOSTERHOUT** Freeway Import Trading. **OSS** Ben van Dijk. **PURMEREND** Electro Daalmeijer. **ROERMOND** Popular Electronics. **ROOSENDAAL** Wimo-Onderdelen; Van Trijp Elektronika. **ROTTERDAM** Sluis Electronica Shop; DCS Electronica B.V.; DIL Electronica; Elektronika Specialisten. **SCHIEDAM** Radiohuis v.d. Bend. **SITTARD** De Regenboog. **SPIJKENISSE** Elektronika 709. **TILBURG** Horvers ETG; Kennis Electronica. **UDEN** Ben van Dijk B.V. **UTRECHT** Karsen Electr. Service; Radio Centr. Electr. Jeuster BV; Display Elektronika. **VARSSEVELD** Visscher Elektronika. **VEENDAM** Ijpm Electronica. **VEENENDAAL** Van Hove Electronica. **VENLO** Baur Electronica. **VENLO-BLERICK** Elektronika Hobby Shop. **VENRAY** Elektronik Hobby Shop. **VLAARDINGEN** Radiohuis v.d. Bend. **WOERDEN** Elektrokontakt. **ZAANDAM** Othee Electronica. **ZEVENAAR** Andos Computers B.V. **ZOETERMEER** Telec Distributors. **ZWOLLE** Cebra Electronica; Fakkert Electronica; Display Elektronika.

**Dynatek 9000 multimeters zijn in België uit voorraad leverbaar bij:**

**AALST** Gotron Electronica. **AARTSELAAR** Eltron. **ANTWERPEN** Rato Elektronika; Arton bvba; Mandola; Elektro Geko. **BORGERHOUT** Telesound pvba. **BRUGGE** Electro 8000 bvba. **BRUSSEL** Elak; Capitani. **DEINZE** Voca Electronics. **DENDERMONDE** Electroshop bvba. **DESTELBERGEN** C.R.F. **DILSEN** Elektronika Shop Habets. **GEEL** ECS bvba; Electronic N.V. **GENT** Radiohome; Gentronics. **HASSELT** L.A.B. Electronics. **HOBOKEN** Electro Caillet N.V. **IEPER** Dimtronic. **IZEGEM** CADL. **KORTRIJK** Allrec Electronics; International Electronics. **LEUVEN** L.S.W. Electronics. **LIEDEKERKE** Vandenbrande Elektronika. **LIER** Stereorama; P. Maes. **LOKEREN** Alfa Elektriciteit; Alfa Elektronika. **LOMMEL** Lutron. **MECHELEN** Joenit Electronics; Verel N.V. **MERKSEM GEM.** MOL Elcom. **OOSTENDE** Gobin Electronics bvba. **ROESELARE** Teleshop. **TESSENDERLO** DV Electronics. **TIELT** Electronics DLE. **TONGEREN** De Causemaker **TURNHOUT** Geronika Electro. **WAREGEM** Vanden Berghe Electronics. **WESTMALLE** Geronika Electro. **WILRIJK** Eltron. **ZOUTLEEUW** SOM. **ZWEVEGEM** Verbaeys bvba.

Vogel's Electronics  
Hondsruglaan 93 5628 DB Eindhoven Tel. +31(0)40-415547



**Dynatek** zeker meten

een bundeling van specialisten

laag blijft, laten we het meest significante bit staan. Dit herhalen we voor ieder volgend bit. Het resultaat is dat uiteindelijk op de D/A-converter-uitgang de beste benadering van de spanning op analoge ingang staat. Met andere woorden: we hebben de digitale representant van de spanning verkregen. Tenminste, als de toestand van alle uitgangsbijten worden onthouden...

## Bepaling van de thermische weerstand

Een bekend probleem is de bepaling van de thermische weerstand van een in een proces toegepast voorwerp. Als voorbeeld een ketel met een inhoud van 50 liter, die voor een deel is gevuld. Men wil nu het elektrisch vermogen weten dat men verbruikt om bij voorbeeld 20 liter water binnen het uur aan de kook te brengen. Belangrijk is dat de thermische weerstand ( $R_{th}$ ) van de ketel bekend is. Met  $R_{th}$  (in Kelvin/Watt) kan men namelijk bepalen hoeveel vermogen bij 100 graden naar de omgeving weglekt.

Bepaling Thermische weerstand  $R_{th}$   
Gegeven een vloeistof met de volgende kentallen waarbij tussen { } de eenheid staat.

$S_w$ : Soortelijke warmte {W\*S/(Kg\*K)}  
 $R_{th}$ : Thermische weerstand {K/W}  
 $W_c$ : Warmte capaciteit {W\*s/K}

Waarbij voor de eenheden de notatie geldt

W: Vermogen in Watt  
S: Tijd in Seconden  
Kg: Mass in Kilogram  
(W\*S is gelijk aan Joule)

Nu geldt

$$T_e = (T_{eb} - T_{eo}) e^{-t/u} + T_{eo}$$

Hierbij is

$T_e$ : Actuele temperatuur in graad Celsius of graden Kelvin  
 $T_{eo}$ : Temperatuur van de omgeving (net buiten de ketel)  
 $T_{eb}$ : Begintemperatuur (vloeistof in de ketel op tijdstip  $t=0$ )  
 $t$ : Verstrekten tijd in seconden (met als parameter een temperatuur  $T_e$ )  
 $u$ : Tijdconstante in seconden  
=  $R_{th} * W_c$

Na enig herschrijven volgt:

$$R_{th} = t / \{W_c * \ln((T_{eb} - T_{eo}) / (T_e - T_{eo}))\}$$

De soortelijke warmte ( $S_w$ ) van een vloeistof is in een tabel op te zoeken. Hiervoor zijn speciale boekjes beschikbaar.  $W_c$  berekent men door de soortelijke warmte met de massa van de vloeistof te vermenigvuldigen.

Het programma met de hardware voor het testen van de eerder genoemde P.I.-alarmsystemen, is ook geschikt om de temperatuur van een vloeistof te meten. Wordt de begintemperatuur  $T_{eb}$  en de temperatuur na een periode X, de actuele temperatuur  $T_e$ , gemeten dan zijn alle gegevens beschikbaar om de thermische weerstand te bepalen.

> Verstrekten tijd t met bijbehorende temperatuur  $T_e$   
> Begintemperatuur  $T_{eb}$

```

1 INPUT "Berekening temp. <t> anders Rth ", V$:CLS
2 IF V$="t" THEN 200
10 PRINT "BEREKENING VAN DE THERMISCHE WEERSTAND RTH (K/W)"
20 PRINT "Een hoeveelheid vloeistof in een vat bij een bep. temperatuur"

30 PRINT "Deze vloeistof heeft een bep SW (W*S/Kg.*k) soortelyke warmte"

40 PRINT "Hieruit de WC te bepalen volgens SW*Kg. warmte capaciteit"
50 PRINT "Gezien druk toets"
60 I$=INKEY$:IF I$="" THEN 60
70 CLS:INPUT "SW: ", SW:INPUT "gewicht in Kg. :", KG
80 WC=SW*KG
90 INPUT "Begin temperatuur: ", TEB:INPUT "Huidige temp. :", TE
100 INPUT "Omgeving temp. :", TEO:INPUT "Aantal minuten verstreken: ", M
110 M=INT(M):S%=M*60:CLS:H=LOG((TEB-TEO)/(TE-TEO)):TYDC=S%/H
120 PRINT "Tyd constante (RTH*WC in sec.): ";TYDC
125 PRINT "Thermische weerstand RTH (K/W): ";TYDC/WC
130 REM TE=(TEB-TEO)*exp(-t/RTH*WC)+TEO t in sec.
140 REM TE: huidige temp/ TEB* Begin temp/ TEO: Omgeving temp
150 REM t: Tyd seconden
200 INPUT "Teb: ", TEB:INPUT "Teo: ", TEO:INPUT "Sw: ", SW:INPUT "Kg.:", KG:INPUT "Rth: ", RT:INPUT "per minuten: ", ST:M=0
210 FOR A=0 TO 19:S=M*60
220 PRINT "Bij ";M;" Minuut temp. ";(TEB-TEO)*EXP(-S/(SW*KG*RT))+TEO
230 M=M+ST:NEXT A
    
```

> Omgevingstemperatuur  $T_{eo}$  (omgevingstemperatuur is niet veranderd door het heetstoken van de ketel)

> Aantal liters van bij voorbeeld water is bekend en dus de massa in Kg

>  $S_w$  bekend (opgezocht in een tabel)

>  $W_c$  bekend, is de  $S_w$  \* aantal kilogrammen vloeistof.

Uit deze gegevens is  $R_{th}$  te berekenen zie formule.

Terug naar het genoemde probleem met de ketel met een inhoud van 50 liter. In deze ketel bevindt zich 20 liter water met als vraagstelling 'hoeveel elektrisch vermogen moet men toevoeren om deze 20 liter water binnen een uur te laten koken?'

Met de P.C.-interface en het programma voor het testen van P.I.-alarmsystemen is de temperatuur gemeten en is vervolgens, conform de formule, de thermische weerstand  $R_{th}$  berekend. Stel dat  $R_{th} = 0,7$  K/W en de omgevingstemperatuur  $T_{eo} = 20$  graden Celsius zijn, dan bedraagt het vermogen bij 100 graad:

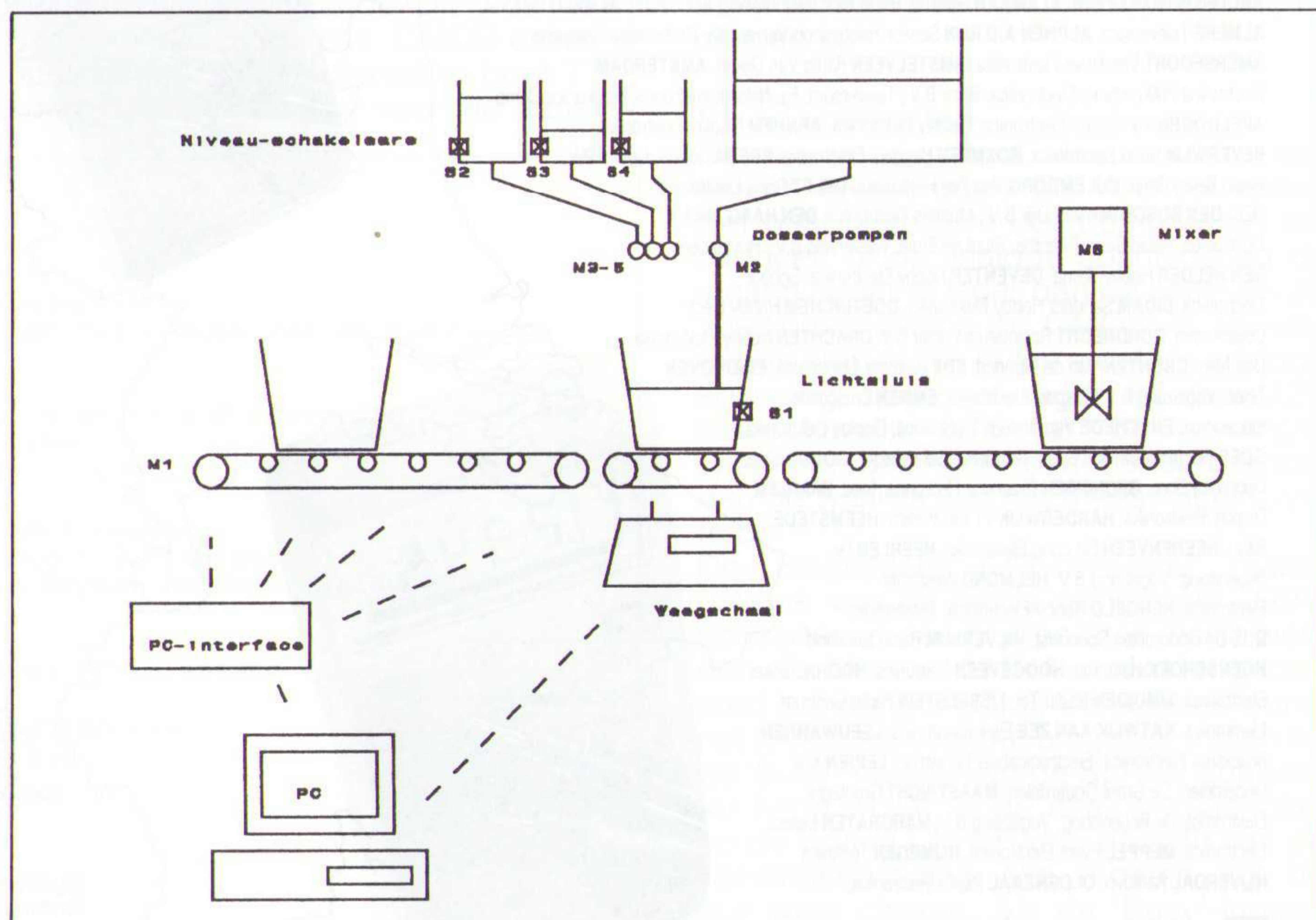
$(100 - 20)/R_{th}$ , dus een verlies van 114 watt. De  $S_w$  van water =  $4180$  W\*S/(Kg\*K). Er zit 20 liter water in de ketel, overeenkomend met een massa van 20 kg. De  $W_c = 20 * S_w = 83600$  W\*S/K.

Het water wordt verwarmd tot 80 graden Celsius, dit komt overeen met een arbeid van  $80 * W_c = 6,688$  M W\*S = 6,688 MJoule. Deze arbeid moet binnen een uur worden verricht en komt overeen met 3600 s. Het benodigd vermogen bedraagt  $W_c/3600 = 1,85$  kW, waarbij het verlies van 114 W nog moet worden opgeteld, dus het uiteindelijk toegevoerd vermogen moet 1,96 KW bedragen. Het water zal nu binnen een uur aan de kook zijn, omdat we het verlies bij 100 graden hebben bertekend, terwijl tijdens het verwarmen tot 100 graden het verlies geleidelijk toeneemt.

Het voorbeeldprogramma TH.BAS bepaalt bij de bekende parameters  $R_{th}$ ,  $S_w$ ,  $T_{eb}$ ,  $T_{eo}$  en de massa van de vloeistof het temperatuurverloop in de tijd. Bovendien is het met dit programma mogelijk om  $R_{th}$  te berekenen volgens de bovenstaande formule.

## Een doseerinstallatie

Het derde voorbeeld gaat in op een meer industriële toepassing van de PC-interface: een doseerinstallatie. Via een transportband wordt continu een lege emmer aangevoerd. Deze emmer rolt vanaf de transportband op een weegplateau en





wordt gevuld met een grondstof (bij voorbeeld verf). Terwijl de emmer wordt gevuld, wordt hij gewogen. Nadat het gewenste gewicht is bereikt, moeten één voor één een aantal toevoegingen nauwkeurig gedoseerd worden toegevoegd (bij voorbeeld kleurstoffen). Een dergelijke samenstelling gebeurt volgens recepten, die in de PC zijn opgeslagen. De weegschaal is direct via de seriële poort op de pc aangesloten. Nadat het volledige recept is gerealiseerd, wordt de emmer verder getransporteerd naar een menginstallatie. De inhoud van de emmer wordt hier gedurende een bepaalde tijd geroerd en gemengd, waarna een homogeen mengsel ontstaat.

De transportband (M1) wordt bestuurd via de PC-interface. De aanwezigheid vane en emmer op het weegplateau wordt door middel van een lichtsluis (S1) gedetecteerd. Verder worden ook de verschillende vloeistofpompen (M2-M5) voor de verf en de kleurstoffen via de PC-interface bestuurd en niet te vergeten de menginstallatie (M6) via de PC-interface bestuurd. Tenslotte zit in iedere voorraadtank met kleurstof een niveauschakelaar (S2-S4, die ook op de PC-interface zijn aangesloten), die aangeeft of er nog voldoende kleurstof aanwezig is. Deze faciliteit geeft de mogelijkheid om recepten waarvan een bepaalde kleurstof moet worden aangevuld, over te slaan om deze recepten in een later stadium, als de voorraad op peil is gebracht, weer aan te vullen. De pc kan met andere woorden nauwkeurig bijhouden welke recepten wel en welke nog niet zijn aangemaakt en indien noodzakelijk zelfs een alarmering geven als men in de planning achterraakt.

### P.I.-alarmsysteem

Als voorbeeld voor een toepassing van de PC-interface een bewaking van een P.I. alarmcentrale. Een P.I. alarmcentrale is een voorziening waarbij men gebruik maakt van zogenaamde passieve infrarood-opnemers. Het voordeel hiervan is dat er geen ir-zender en ir-ontvanger hoeft te worden geplaatst. Een ander voordeel van een dergelijk systeem is dat de ir-straal onzichtbaar is, tenzij men gebruik maakt van speciale hulpmiddelen zoals een ir-kijker. Een nadeel van de ir-opnemer is daarentegen dat ze gevoelig is voor plotselinge temperatuur-variaties, zoals het aanslaan van een verwarming. Bovendien is gebleken dat het plaatsen van P.I.-opnemers tot gevolg kan hebben dat men regelmatig te maken krijgt met vals alarm tengevolge van het eerder genoemde effect.

Een oplossing hiervoor is om eerst het systeem te simuleren: het zogenaamde droogzwemmen. Dit betekent dat het systeem wordt getest zonder dat het alarm wordt doorgeschakeld. Het gevolg is dat men in staat is om de P.I.-opnemers goed in te stellen en af te regelen.

Hiervoor is het het volgende voorbeeld bedacht. Men bepaalt eerst op welke groep het alarm plaatsvindt. De realisatie hiervan gebeurt door middel van een LDR. Deze LDR wordt op de LED van die betreffende groep geplakt en met de interface verbonden. Er is dus hierdoor geen ingreep in het alarmsysteem zelf

```

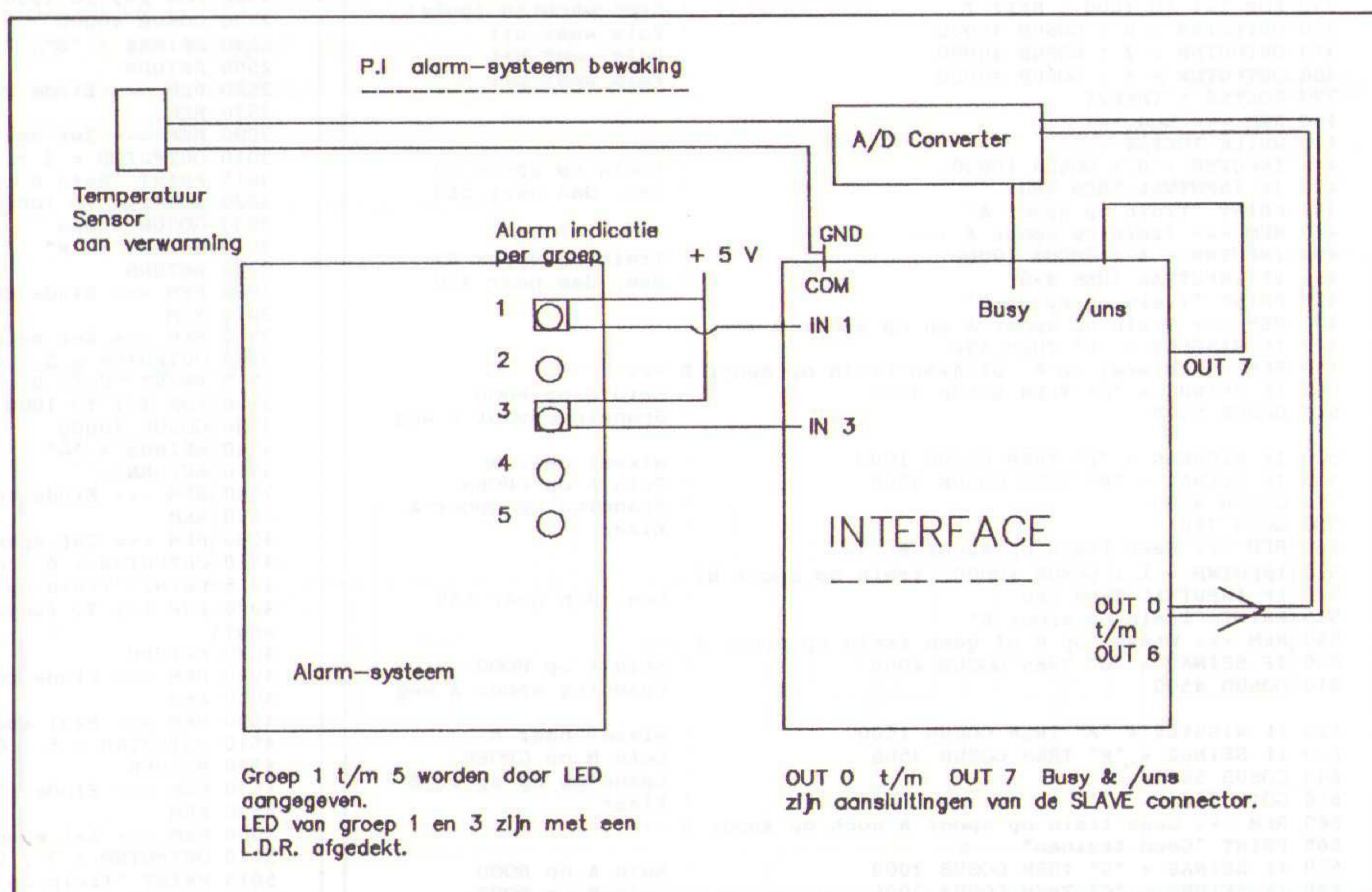
10 CHAIN MERGE "PCINT", ALL
15 GOSUB 60100
20 KAARTNR = 0
100 CLS:INPUT "Wat is de huidige temperatuur in Celsius : ",CEL
110 GOSUB 500:f=CEL/DIG:if dig=0 then ?"Gemeten temperatuur = 0"
120 if dig >0 then PRINT"Resolutie is: ";CEL/127;" Celsius/schaaldeel"

130 PRINT"Maximaal bereik is: ";F*127;" Celsius"
140 PRINT"":PRINT"Gezien druk toets"
150 I$=INKEY$:IF I$="" THEN 150 ELSE CLS
160 DEF FN M=VAL(MID$(TIME$,4,2)):sound 2000,10:vlagbyte=1:vl=1
170 CLS:INPUT "Om de hoeveel minuten meten ( > 1 ) :
",DIF%:CLS:T%=0:DIF%=INT(DIF%):IF DIF%<2 THEN DIF%=2
180 PRINT"Meting per ";DIF%;" minuut als geen ingang actief"
190 MIN=FN M:MIN=(MIN+1) MOD 60
200 IF MIN <> FN M THEN 200 ELSE sound 1500,10
210 MIN=FN M:MIN=(MIN+1) MOD 60:gosub 20000:waarde=inputbyte
220 IF MIN=FN M THEN T%=T%+1:MIN=(MIN+1) MOD 60:sound 1500,10
230 HELP%=T% MOD DIF%:HULP%=0:GOSUB 500
240 gosub 20000:if (inputbyte>0) and vlagbyte then gosub 400
241 gosub 20000
245 if inputbyte=waarde then vlagbyte=0 else waarde=inputbyte:vlagbyte=1

250 IF (HELP%=0) AND VL THEN HULP%=1
260 IF HULP%=0 THEN 290
270 PRINT"Meting bij ";T%;" Minuut Temperatuur":;GOSUB 500
280 PRINT USING "#####.##";DIG*F:VL=0
290 IF HELP%<>0 THEN VL=1
300 I$=INKEY$:IF I$="s" THEN GOTO 315
310 GOTO 220
315 cls:system
316 end
400 REM SR ingang opvragen
410 for inno = 0 to 7
420 inputnr=inno:gosub 10000
430 if inputval then ?"Ingang: ";inputnr;" Tijd: ";time$;:?"
Temperatuur: ";
440 if inputval then gosub 500:print using "#####.##";dig*f
460 next inno
470 return
500 REM SR === Lees A/D Converter routine ===
510 REM dig waarde van de A/D NA conversie
520 REM Uitgang 7 wordt gebruikt voor het selecteren van de SLAVE
connector
530 REM
540 OUTPUTBYTE = 0 : GOSUB 50000' uitg =0 start a/D conversie
550 DIG = 0 ' Startwaarde a/D byte
560 FOR OUTPUTNR = 6 TO 0 STEP -1' MSB --> LSB
570 GOSUB 30000' Set bit
580 INPUTNR = OUTPUTNR : GOSUB 10000' Lees Busy
590 IF INPUTVAL THEN GOSUB 40000 ELSE DIG = 2 ^ (OUTPUTNR) + DIG
600 REM D/A > A/D? Dan Clear bit anders bepaal huidige waarde byte op A/D

610 NEXT OUTPUTNR' Volgend bit
620 OUTPUTNR = 7 : GOSUB 30000' Selecteer PC-Interface
630 REM
640 REM === Einde Lees A/D Converter routine ===
650 REM UIT DIG ; Waarde van A/D conversie
670 RETURN

```



nodig. De volgende stap is het bepalen van de actuele temperatuur van de verwarming. Dit vindt plaats met behulp van een temperatuursensor, die op de A/D-converter wordt aangesloten. De overige handelingen worden uitgevoerd via het programma in de pc (zie voorbeeld).

Programma Het programma begint met het invoeren van de tijdsinterval waarin de temperatuur van de verwarming wordt gemeten, zonder dat er een alarm plaatsvindt. Deze periodetijd wordt aangeduidt als bij voorbeeld M. Het resultaat van deze hande-

ling is namelijk dat men een overzicht van het temperatuurverloop verkrijgt, een gegeven dat eventueel later kan worden gebruikt om het programma te optimaliseren. Het programma zorgt dat de actuele temperatuur om de M minuten met het aantal verstreken minuten wordt weergegeven. Vindt er een alarm plaats, ongeacht het tijdstip, dan wordt op dat moment de geactiveerde ingang getoond inclusief de informatie omtrent de tijd waarop activatie plaatsvond en de temperatuur.

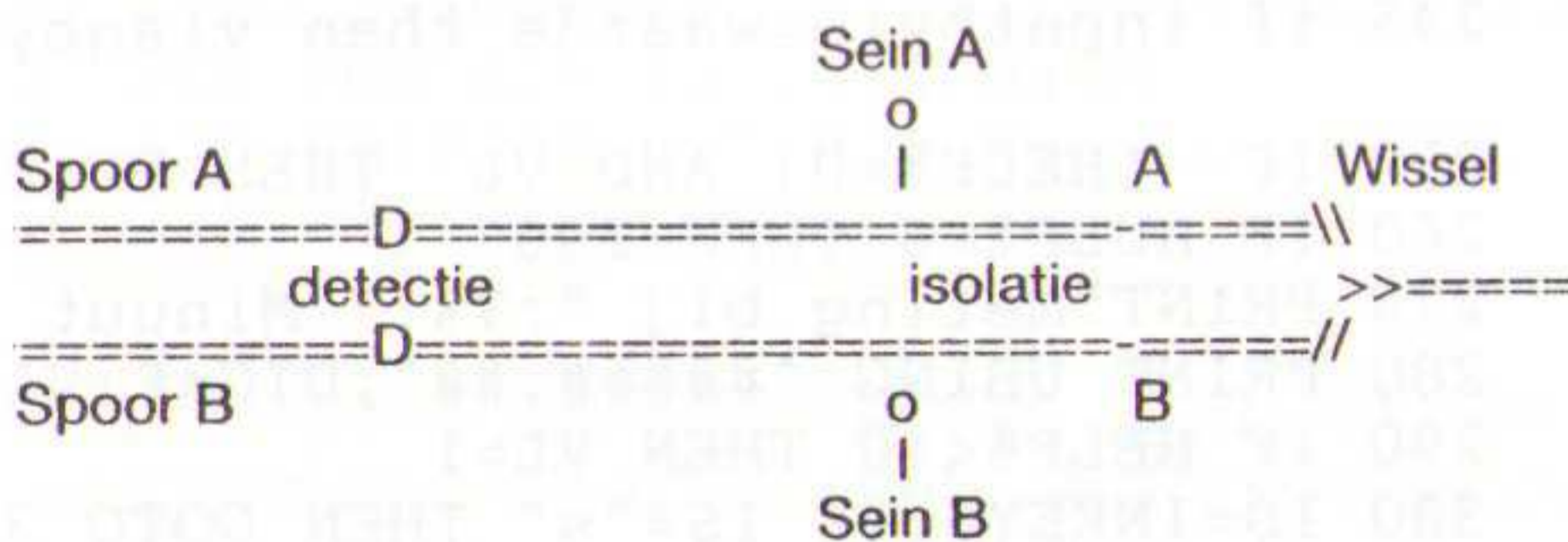
De gebruiker kan zelf het programma optimaliseren en uitbreiden met andere faciliteiten. Het bovengenoemde voorbeeld geeft slechts een minimale handleiding om te laten zien hoe een dergelijke simulatie kan worden uitgevoerd.

## Modelspoorbaan-beveiliging

Echte modelbouw-freaks zijn meestal niet zo gecharmeerd van een volledig geautomatiseerde modelspoorbaan. Echter, hun modellen zijn soms zo kostbaar, dat een botsing tussen twee treinen tot in de

honderden guldens schade kan opleveren. Dit betekent dat zij graag de baan willen beveiligen, waarbij de voorwaarde geldt dat de besturing van de verschillende treinen in handen van de modelbouwer blijft, maar dat als er iets mis dreigt te gaan de computer kan ingrijpen.

We gaan uit van een wissel, waarop twee sporen A en B samen komen. Bij ieder spoor staat een mechanische seinpaal, die met pulsen wordt bediend. Bovendien wordt ook de wissel met pulsen bediend. Tevens kan de spanning op beide sporen, die ieder van de rest van de baan geïsoleerd zijn, worden in- of uitgeschakeld.



Dit voorbeeld gaat er van uit dat er alleen treinen van links kunnen komen. Als er

een trein op spoor A aan komt moeten de volgende handelingen worden verricht:

- sein B op ROOD zetten;
- de spanning op spoor B uitschakelen;
- de wissel in positie A zetten;
- sein A op GROEN zetten;
- de spanning op spoor A inschakelen.

Als er een trein op spoor B aankomt, moet hetzelfde gebeuren, maar dan contra. Als er op beide sporen een trein aankomt, wordt aan de hand van de stand van de wissel bepaald welke trein voorrang krijgt. Als er geen treinen aankomen, moeten beide seinen op ROOD worden gezet en moet de spanning op beide sporen worden uitgeschakeld. Het programma is op deze eisen afgestemd.

Om te kunnen detecteren of er een trein aanwezig is op spoor A of op spoor B moet een stuk van de rails worden geïsoleerd. Dit railstuk wordt apart gevoed via een detectieschakeling. Als er een trein op het bewuste railstuk staat en de uitgang die de spanning op de rails moet zetten is UIT, dan loopt er een klein

```

10 CHAIN MERGE "PCINT", ALL
15 GOSUB 60100
20 REM === Programma voor modelspoorbaan ===
30 REM
40 REM Situatie:   Sein A
50 REM           o
60 REM Spoor A   |   Wissel
70 REM =====D=====
80 REM detectie  isolatie //
90 REM =====D=====
100 REM Spoor B  o
110 REM         |
120 REM         Sein B
130 REM
140 REM Uitgang OUT0 : Wissel naar positie A (puls)
150 REM Uitgang OUT1 : Wissel naar positie B (puls)
160 REM Uitgang OUT2 : Sein A op ROOD (puls)
170 REM Uitgang OUT3 : Sein A op GROEN (puls)
180 REM Uitgang OUT4 : Sein B op ROOD (puls)
190 REM Uitgang OUT5 : Sein B op GROEN (puls)
200 REM Uitgang OUT6 : Spanning op Spoor A
210 REM Uitgang OUT7 : Spanning op Spoor B
220 REM
230 REM Ingang IN0 : Treindetectie op Spoor A (invers)
240 REM Ingang IN1 : Treindetectie op Spoor B (invers)
250 REM
300 REM === Begin hoofdprogramma ===
310 GOSUB 60000 : KAARTNR = 0 ' Clear alle uitgangen

320 OUTPUTNR = 0 : GOSUB 30000 : WISSEL$ = "A" ' Wissel in positie A'

330 OUTPUTNR = 2 : GOSUB 30000 : SEINA$ = "R" ' Sein A op ROOD
340 OUTPUTNR = 4 : GOSUB 30000 : SEINB$ = "R" ' Sein B op ROOD
350 FOR T=1 TO 1000 : NEXT T ' Even wachten (puls)
360 OUTPUTNR = 0 : GOSUB 40000 ' Puls weer uit
370 OUTPUTNR = 2 : GOSUB 40000 ' Puls weer uit
380 OUTPUTNR = 4 : GOSUB 40000 ' Puls weer uit
390 TOETS$ = INKEY$
400 REM === Lus ===
410 WHILE TOETS$ = ""
420 INPUTNR = 0 : GOSUB 10000 ' Trein op spoor A?
430 IF INPUTVAL THEN 560 ' Nee, dan naar 560
435 PRINT "Trein op spoor A"
440 REM === Trein op spoor A ===
450 INPUTNR = 1 : GOSUB 10000 ' Trein op spoor B?
460 IF INPUTVAL THEN 490 ' Nee, dan naar 490
465 PRINT "Trein op spoor B"
470 REM === Trein op spoor A en op spoor B ===
480 IF WISSEL$ = "B" THEN 590
490 REM === Wissel op A of geen trein op spoor B ===
500 IF SEINB$ = "G" THEN GOSUB 3000 ' Sein B op ROOD
510 GOSUB 5500 ' Spanning spoor B weg

520 IF WISSEL$ = "B" THEN GOSUB 1000 ' Wissel naar A
530 IF SEINA$ = "R" THEN GOSUB 2500 ' Sein A op GROEN
540 GOSUB 4000 ' Spanning op spoor A
550 GOTO 710 ' Klaar

560 REM === Geen trein op spoor A ===
570 INPUTNR = 1 : GOSUB 10000 ' Trein op Spoor B?
580 IF INPUTVAL THEN 660 ' Nee, dan naar 660
585 PRINT "Trein op spoor B"
590 REM === Wissel op B of geen trein op spoor A ===
600 IF SEINA$ = "G" THEN GOSUB 2000 ' Sein A op ROOD
610 GOSUB 4500 ' Spanning spoor A weg

620 IF WISSEL$ = "A" THEN GOSUB 1500 ' Wissel naar B
630 IF SEINB$ = "R" THEN GOSUB 3500 ' Sein B op GROEN
640 GOSUB 5000 ' Spanning op spoor B
650 GOTO 710 ' Klaar

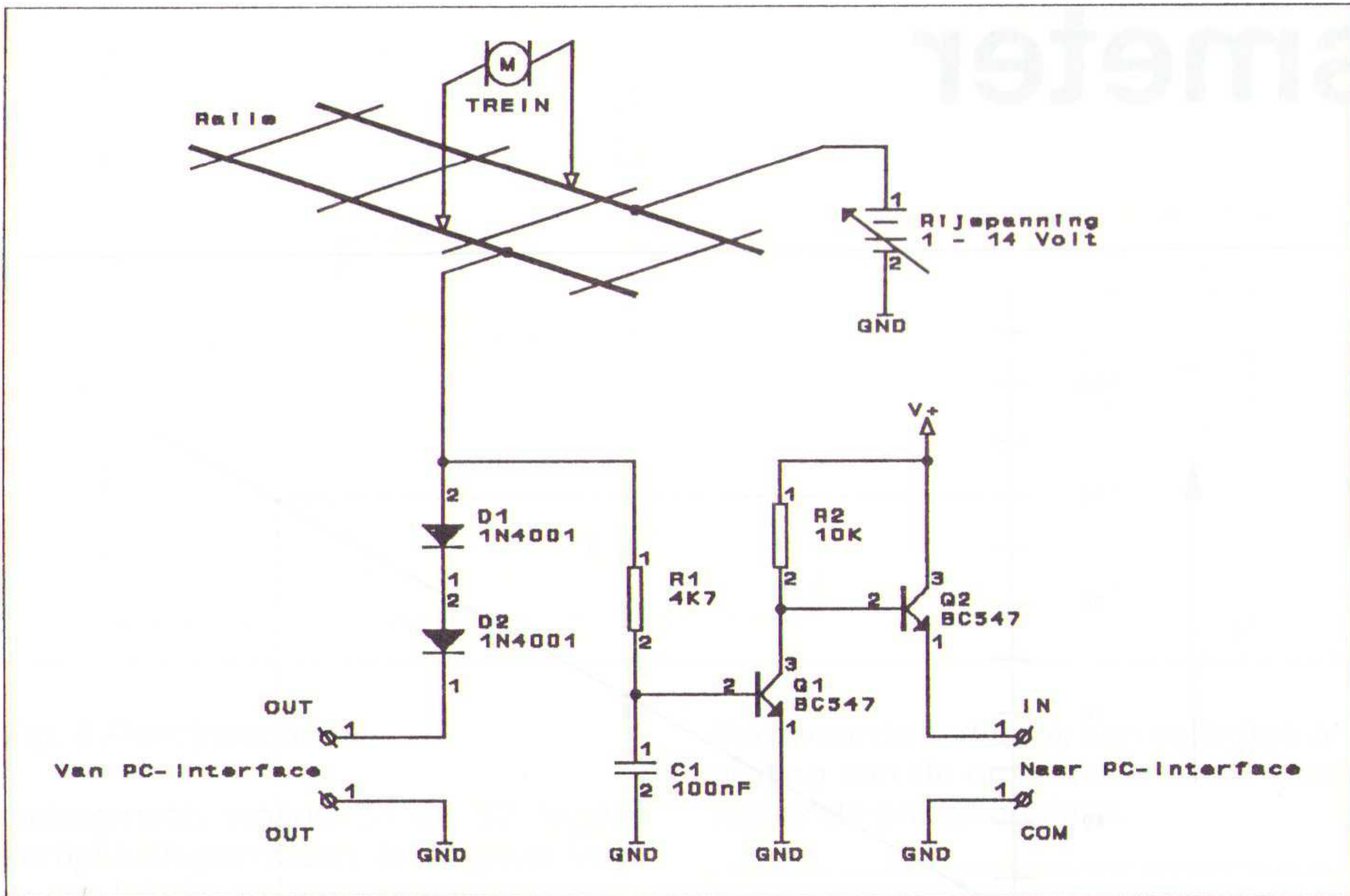
660 REM === Geen trein op spoor A noch op spoor B ===
665 PRINT "Geen treinen"
670 IF SEINA$ = "G" THEN GOSUB 2000 ' Sein A op ROOD
680 IF SEINB$ = "G" THEN GOSUB 3000 ' Sein B op ROOD
690 GOSUB 4500 ' Spanning spoor A weg

700 GOSUB 5500 ' Spanning spoor B weg

710 REM === Klaar ===
715 CLS
720 TOETS$ = INKEY$
730 WEND
740 REM === Einde LUS ===
750 SYSTEM
    
```

```

760 REM === Einde hoofdprogramma ===
770 REM
1000 REM === Zet wissel op A ===
1010 OUTPUTNR = 0 : GOSUB 30000 ' Uitgang 0 AAN
1015 PRINT "Wissel op A"
1020 FOR T=1 TO 1000 : NEXT T ' Even wachten (puls)
1030 GOSUB 40000 ' Uitgang 0 Uit
1040 WISSEL$ = "A"
1050 RETURN
1060 REM === Einde routine ===
1070 REM
1500 REM === Zet wissel op B ===
1510 OUTPUTNR = 1 : GOSUB 30000 ' Uitgang 1 AAN
1515 PRINT "Wissel op B"
1520 FOR T=1 TO 1000 : NEXT T ' Even wachten (puls)
1530 GOSUB 40000 ' Uitgang 1 Uit
1540 WISSEL$ = "B"
1550 RETURN
1560 REM === Einde routine ===
1570 REM
2000 REM === Zet sein A op ROOD===
2010 OUTPUTNR = 2 : GOSUB 30000 ' Uitgang 2 AAN
2015 PRINT "Sein A op ROOD"
2020 FOR T=1 TO 1000 : NEXT T ' Even wachten (puls)
2030 GOSUB 40000 ' Uitgang 2 Uit
2040 SEINA$ = "R"
2050 RETURN
2060 REM === Einde routine ===
2070 REM
2500 REM === Zet sein A op GROEN ===
2510 OUTPUTNR = 3 : GOSUB 30000 ' Uitgang 3 AAN
2515 PRINT "Sein A op GROEN"
2520 FOR T=1 TO 1000 : NEXT T ' Even wachten (puls)
2530 GOSUB 40000 ' Uitgang 3 Uit
2540 SEINA$ = "G"
2550 RETURN
2560 REM === Einde routine ===
2570 REM
3000 REM === Zet sein B op ROOD ===
3010 OUTPUTNR = 4 : GOSUB 30000 ' Uitgang 4 AAN
3015 PRINT "Sein B op ROOD"
3020 FOR T=1 TO 1000 : NEXT T ' Even wachten (puls)
3030 GOSUB 40000 ' Uitgang 4 Uit
3040 SEINB$ = "R"
3050 RETURN
3060 REM === Einde routine ===
3070 REM
3500 REM === Zet sein B op GROEN ===
3510 OUTPUTNR = 5 : GOSUB 30000 ' Uitgang 5 AAN
3515 PRINT "Sein B op GROEN"
3520 FOR T=1 TO 1000 : NEXT T ' Even wachten (puls)
3530 GOSUB 40000 ' Uitgang 5 Uit
3540 SEINB$ = "G"
3550 RETURN
3560 REM === Einde routine ===
3570 REM
4000 REM === Zet spanning op spoor A ===
4010 OUTPUTNR = 6 : GOSUB 30000 ' Uitgang 6 AAN
4015 PRINT "Trein op spoor A vertrekt"
4020 FOR T=1 TO 10000 : NEXT T ' Lang wachten (trein weg?)
4030 RETURN
4040 REM === Einde routine ===
4050 REM
4500 REM === Haal spanning van spoor A ===
4510 OUTPUTNR = 6 : GOSUB 40000 ' Uitgang 6 Uit
4520 RETURN
4530 REM === Einde routine ===
4540 REM
5000 REM === Zet spanning op spoor A ===
5010 OUTPUTNR = 7 : GOSUB 30000 ' Uitgang 7 AAN
5015 PRINT "Trein op spoor B vertrekt"
5020 FOR T=1 TO 10000 : NEXT T ' Lang wachten (trein weg?)
5030 RETURN
5040 REM === Einde routine ===
5050 REM
5500 REM === Haal spanning van spoor A ===
5510 OUTPUTNR = 7 : GOSUB 40000 ' Uitgang 7 Uit
5520 RETURN
5530 REM === Einde routine ===
5540 REM
    
```



stroompje, via de motor van de trein het detectie-circuit in. Transistor Q1 gaat in geleiding en Q2 gaat uit geleiding. Daarmee gaat de ingang van de PC-interface UIT. Op het moment dat er bijvoorbeeld een draadbreek ontstaat of aanwezig is, dan wordt een trein altijd - misschien ten onrechte - gedetecteerd.

Wordt de spanning op de rails gezet, dan is het mogelijk om deze treinsignalering te handhaven door namelijk twee diodes in serie met het contact te zetten. De spanning over de diodes (samen 1,4 V) is hoog genoeg om gedetecteerd te worden. Het gevolg zou kunnen zijn dat de treinen door de iets lagere spanning op het betreffende baanvak niet meer op volle snelheid rijden, maar dit kan zowel negatief als positief worden ervaren omdat het in de regel onverstandig is om bij het naderen van een wissel de treinen op volle snelheid te laten rijden.

APPLICATIE

In telecommunicatiesystemen is vaak een synchronisatie op een extern kloksignaal nodig. Daarvoor wordt meestal een Phase-Locked-Loop (PLL) toegepast. Hier wordt een PLL zonder VCO beschreven.

# Digitale PLL-schakeling

Het voordeel van een schakeling zonder spanningsgestuurde oscillator (VCO) is de volkomen digitale signaalverwerking. Daardoor zijn alle onderdelen (met uitzondering van het kwartskristal) in een gate array integreerbaar.

De schakeling (fig. 1) bevat een "vrijlopende" kristaloscillator op een referentiefrequentie  $f_{ref}$ , die iets hoger is dan de te bemonsteren bronfrequentie  $f_{in}$ . De kristaloscillator levert op punt B in de schakeling een signaal met een frequentie van ongeveer:

$$f_B = \frac{f_{ref}}{K.M} \quad \dots (1)$$

en het ingangssignaal levert op punt A in fig. 1:

$$f_A = \frac{f_{in}}{N} \quad \dots (2)$$

De schakeling laat het signaal B eerst vooruitlopen op signaal A. B haalt A echter op gegeven moment in en de detector-flipflop begint een impulstrein door de twee navolgende flipflops te genereren. De uitgang van deze keten zet het schuifregister op nul (clear) en 'steelt' een uitgangspuls door afscha-

kelen van de uitgang van de K-deler. Er gaat daarop een impuls in het oscillatorsignaal verloren en de effectieve oscillatorfrequentie is op punt B dientengevolge iets lager als de waarde in formule 1.

Daardoor raakt signaal B achter op signaal A en begint de cyclus weer van vooraf aan. Signaal A en signaal B zijn steeds tot op een halve periode synch-

roon. Voor een synchronisatie moet de kristalfrequentie worden gekozen op een waarde van:

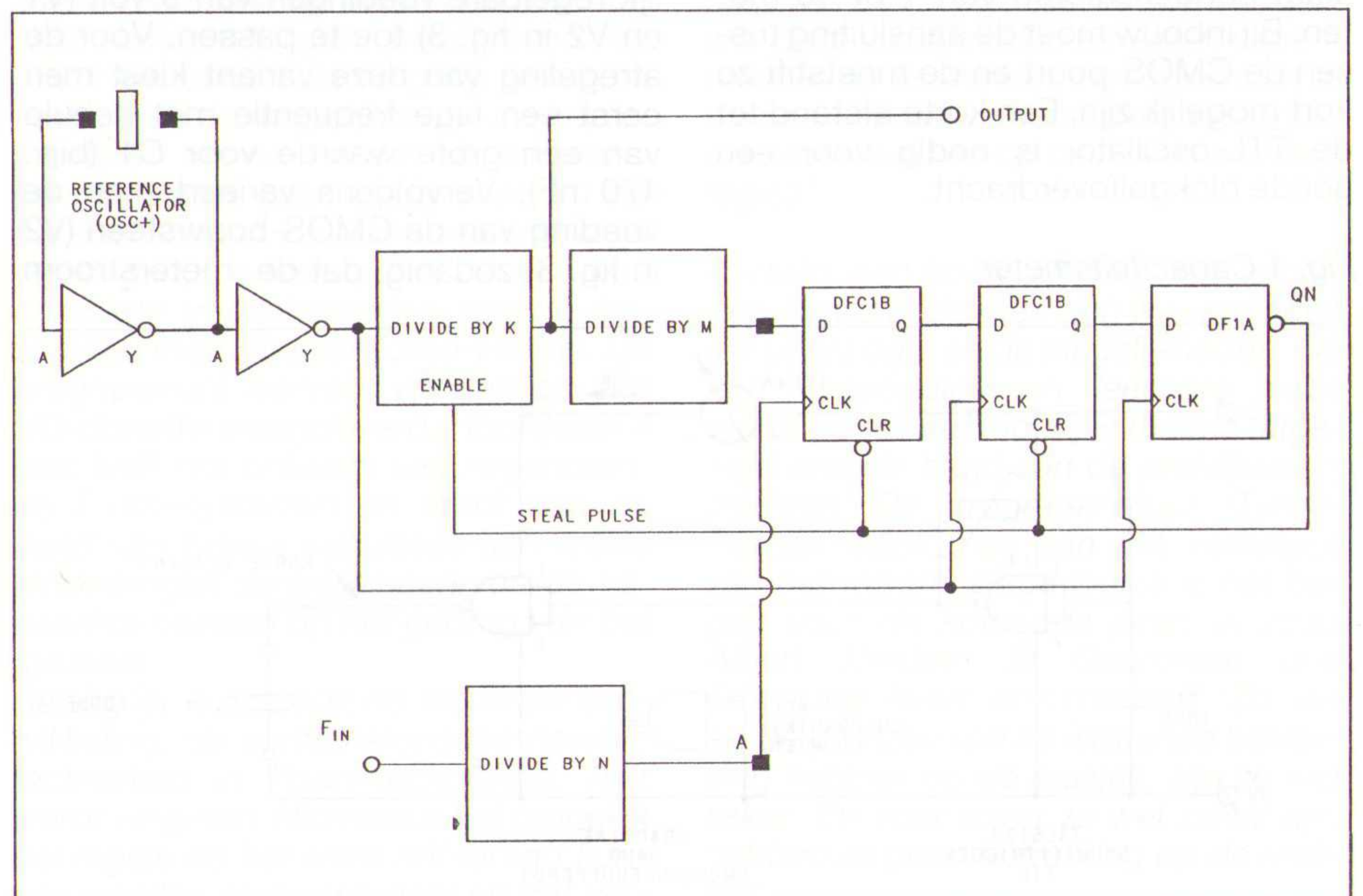
$$N \times f_{ref} = f_{in} (K.M + 0,5) \quad \dots (3)$$

Het relatieve vangbereik is ongeveer  $0,5/(K.M)$ .

J.W. Richter

Auteur: Dennis McCarthy, Actel Corp., Sunnyvale, CA, USA, Electronic Design 5-3-1992, een PLL zonder VCO.

Fig. 1 Digitale PLL-schakeling.



# Capaciteitsmeter

*Kleine capaciteitswaarden in het gebied 5 tot 100 pF zijn meestal moeilijk te meten. De condensatoren zijn bovendien zo klein, dat de waarde niet meer duidelijk op de behuizing kan worden aangegeven.*

Een eenvoudig metertje biedt een alternatief om de waarde snel en makkelijk te bepalen. De schakeling maakt gebruik van het feit, dat de dissipatie in CMOS IC's hoofdzakelijk door het laden en ontladen van een belastingscapaciteit wordt bepaald. In de capaciteitsmeter van fig. 1 is de onbekende weerstand  $C_x$  op de uitgang van een CMOS-poort aangesloten. Uiteraard worden de niet gebruikte poorten in het IC geaard, zodat deze geen stroom kunnen trekken. Het stroomverbruik van het IC is afleesbaar op een draaispoelmeter. De schakelfrequentie van de poort wordt door een oscillator van ca. 100 kHz geleverd. De oscillator bestaat uit een TTL-bouwsteen. Eigenlijk is deze vermenging van verschillende logica-families niet gewenst. Een oscillator met een CMOS-IC levert echter een slechte flanksteilheid en de schakeling vereist een ideale blokgolfvorm.

De oscillator wordt met behulp van een bekende condensator ( $C_x$  bijvoorbeeld 100 pF) op een maximaal meetbereik afgeregeld. Als men dan het meetobject verwijderd, blijkt de meter al een uitslag te vertonen. In de testschakeling bedroeg deze stroom ongeveer 20 % van de volle schaal. Dientengevolge moet het instrument worden geijkt (fig. 2).

De schaal is lineair. Het metertje is in staat condensatoren van 1 pF te meten. Bij inbouw moet de aansluiting tussen de CMOS-poort en de meetstift zo kort mogelijk zijn. Een korte afstand tot de TTL-oscillator is nodig voor een goede blokgolfoverdracht.

Fig. 1 Capaciteitsmeter

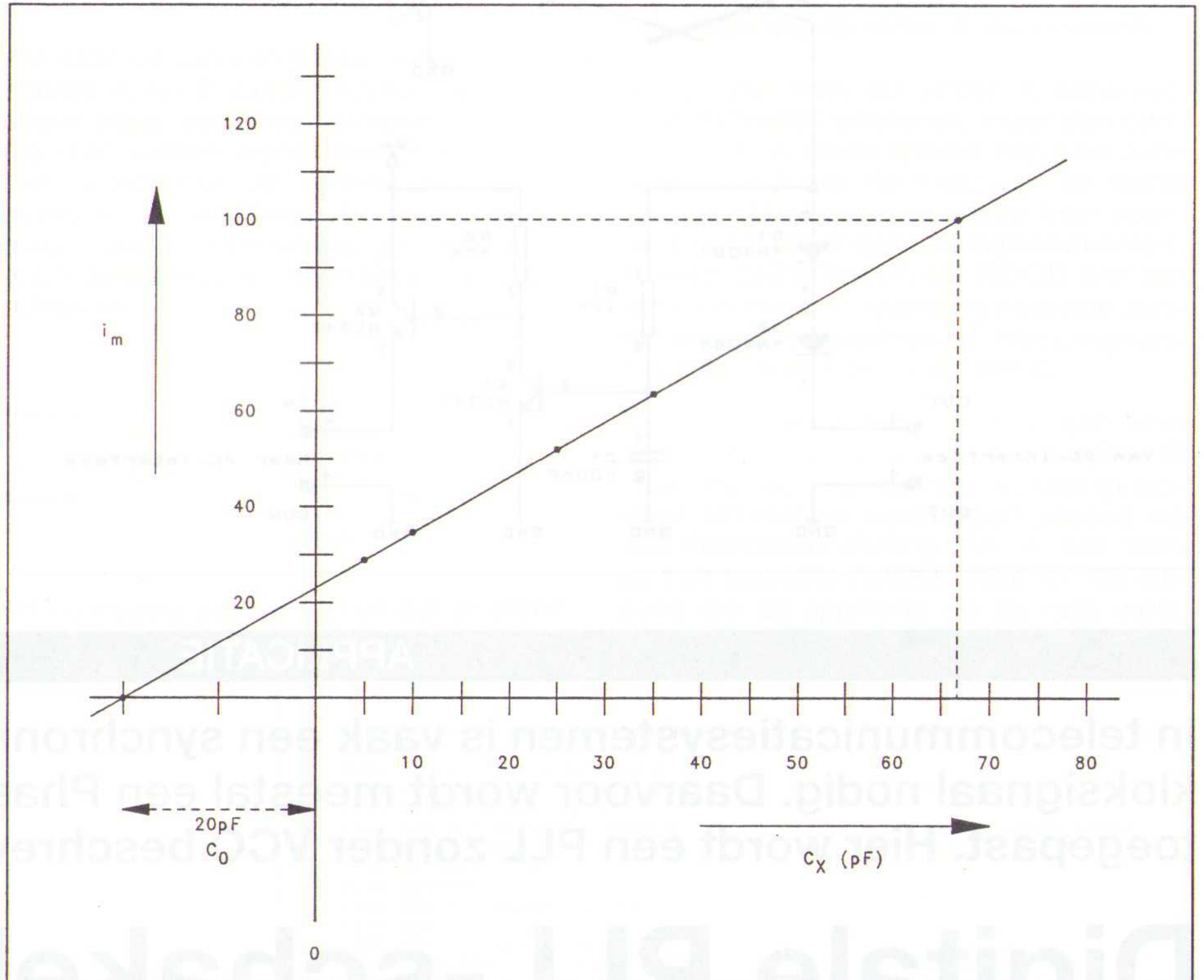
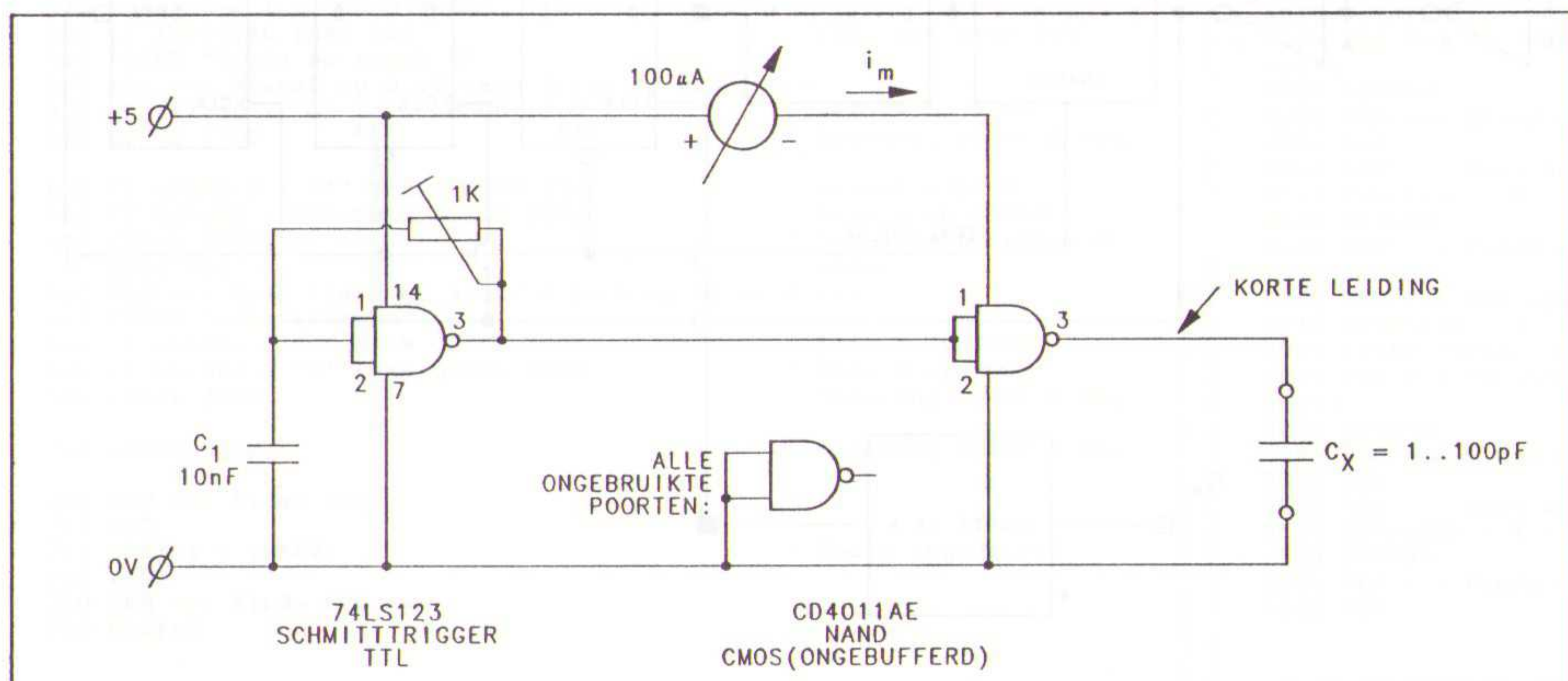
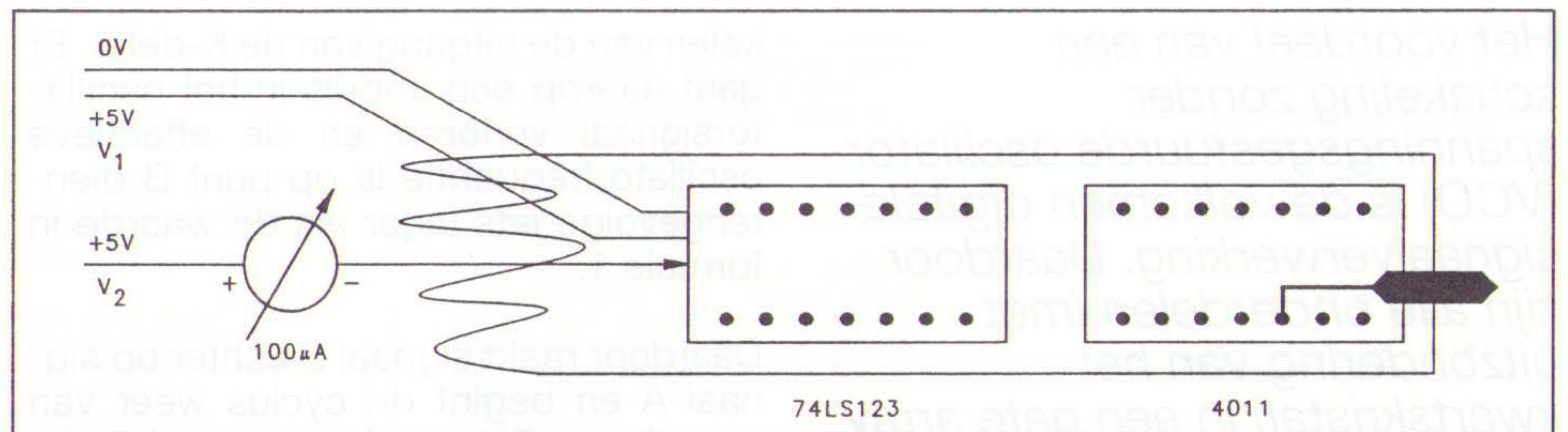


Fig. 2 I-kcurve

Fig. 3 Meetpen met toevoerleidingen



De gevoeligheid van de meter kan nog worden verbeterd door twee afzonderlijk regelbare voedingen van 5 volt ( $V_1$  en  $V_2$  in fig. 3) toe te passen. Voor de afregeling van deze variant kiest men eerst een lage frequentie met behulp van een grote waarde voor  $C_1$  (bijv. 470 nF). Vervolgens varieert men de voeding van de CMOS-bouwsteen ( $V_2$  in fig. 3) zodanig, dat de meterstroom

net nul blijft. Nu kan  $C_1$  weer op de gewenste waarde van 10 nF worden omgeschakeld. De rest van de afregelprocedure is onveranderd. Met deze optimale instelling is de gevoeligheid van de schakeling zo'n 50 % verbeterd.

De werking van de schakeling wordt verklaard met behulp van het principe-schema in fig. 4. De CMOS-poort mag in dit geval als een tweetal schakelaars  $S_1$  en  $S_2$  in serie worden beschouwd. Deze elementen vormen geen ideale schakelaars en vertonen een inwendige weerstand  $R$ . De weerstandswaarde is afhankelijk van de voedingsspanning en bedraagt bij 5 volt ongeveer 5 kohm. In het ideale geval moet de 100kHz-oscillator  $S_1$  en  $S_2$  onbepert snel (afwisselend) openen en sluiten. Dit betekent dat er geen tijdstip bestaat waarop zowel  $S_1$  als  $S_2$  open is: een ideaal dat echter niet praktisch kan worden gerealiseerd.

$S_1$  en  $S_2$  worden met een eindige flanksteilheid aangestuurd. Daardoor ontstaat er in het overgangsbereik een

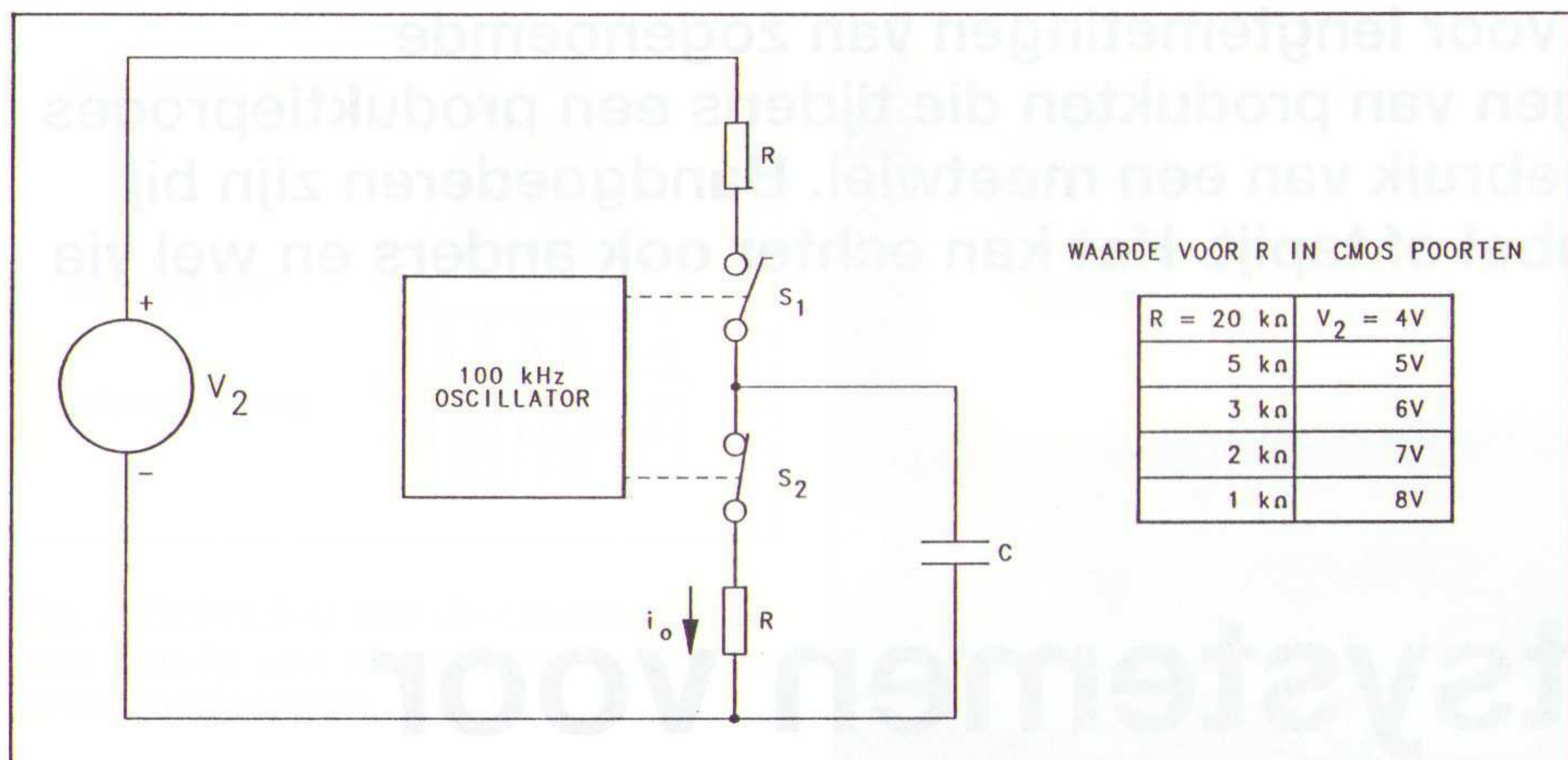


Fig. 4 Principeschema

tijdsegment, waarin S1 en S2 tegelertijd halfopen staan. In dit geval loopt er een lekstroom van ongeveer:

$$i_o = \frac{V_2}{2R} = 0,5$$

Deze lekstroom is ook aanwezig als er geen enkele belasting op de uitgang van een schakelaar is aangesloten. Dit aandeel is uiteraard de stroom in de ijkcurve, die de meter zonder meetobject aangeeft.

Met een meetobject kan de extra stroom met de volgende omschrijving gemakkelijk worden berekend:

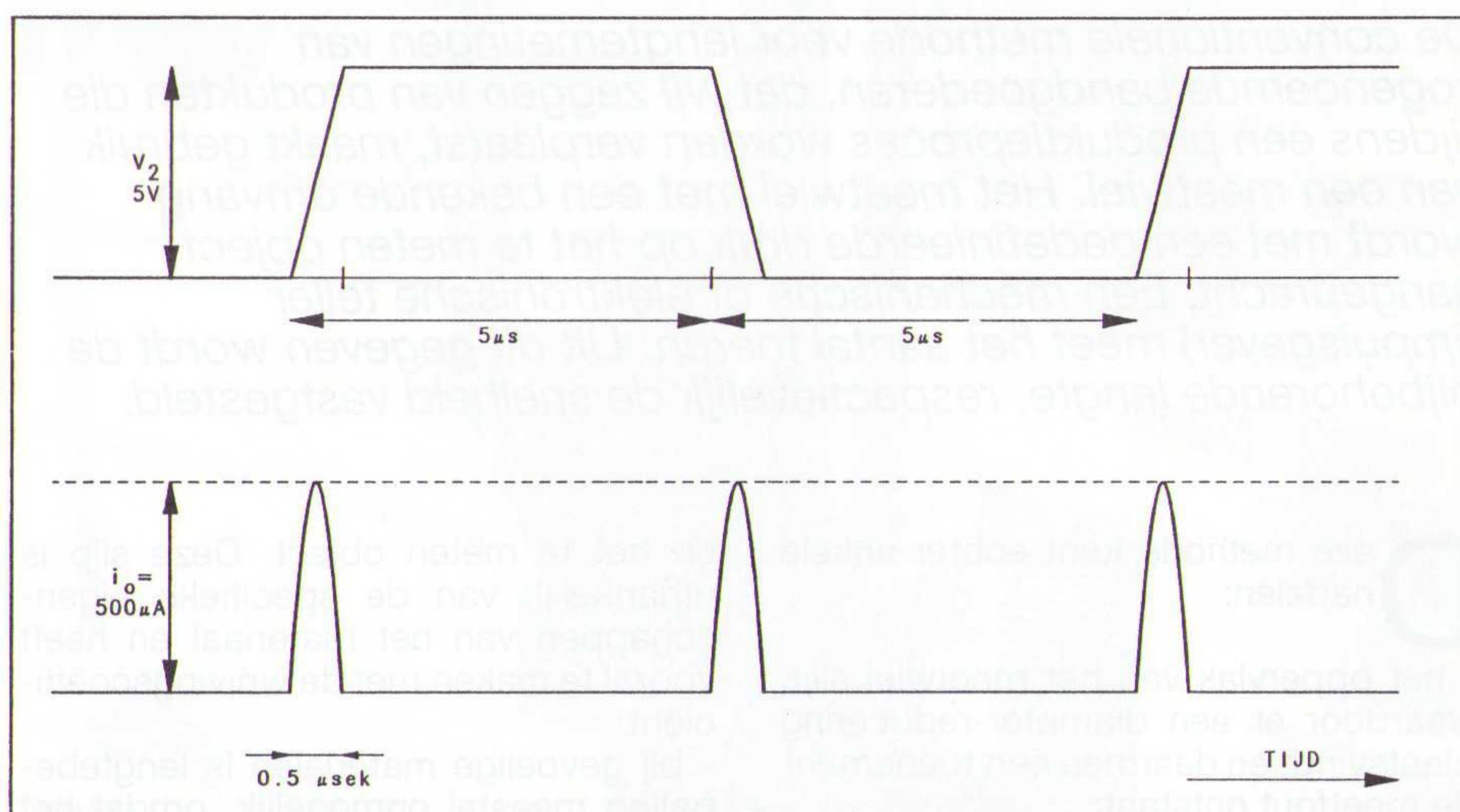
per schakelperiode wordt de onbekende condensator C in fig. 4 eenmaal opgeladen. De opgeslagen lading is dan

$$Q = C \cdot V_2 \text{ (Coulomb)}$$

Voorwaarde is daarbij een volledige afsluiting van de oplaadfase en de voorafgaande ontlaadingsfase.

J.W. Richter

Fig. 5 Schakelverliezen



EP-RECENSIE

**Titel: Automatisering mit Fuzzy-Logic, Fuzzy-Hard-ware und Entwicklungstools im praktischen Einsatz mit HD Diskette.**

**Auteur: Thomas A.W. Tilli**

**Uitgever: Franzis Verlag**

**Voor Nederland: De Muiderkring B.V.**

**Prijs: fl.90,00**

**Bestelnr.: 634411**

**Inl.: 02940-15210**

Het is duidelijk: Fuzzy Logic staat in het middelpunt van de belangstelling. Inmiddels zijn het afgelopen jaar een aantal seminars en bijeenkomsten georganiseerd op dit gebied en de komende maanden staat er een aantal op het programma. Voorbeelden zijn de bijeenkomsten van CME (Centrum voor Micro-Elektronica) en de conferenties van het Institute for International Research.

Dit boek bouwt verder op de eerste uitgave van de auteur, waarin de Fuzzy Logic en de basisbegrippen van de Fuzzy Sets theorie en hun implementering op een computer behandeld, en behandeld in het kort nogmaals de

Fuzzy Sets theorie aan de hand van voorbeelden. Vervolgens wordt uitgebreid ingegaan op de toepassing van de Fuzzy Logic in de automatiseringstechniek. Zo wordt bij voorbeeld een aantal verschillende methoden met hun vage omschrijvingen beschreven en wordt een discussie op gang gebracht omtrent de mogelijkheden tot implementeren in zowel hard- als software. De methoden gaan onder meer in op het snel kunnen verwerken van de vage regelingen, ondersteund door een complete implementering van de besproken methoden in Turbo-Pascal. De programma's hiervoor worden op een HD-diskette meegeleverd. Hoofdstuk 4 beschrijft het ontwerp van zogenoemde Fuzzy-systemen en toont aan de hand van talrijke simulaties aan welke uitwerkingen aanpassingen van de variabelen hebben op het gedrag van het systeem.

Belangrijk is dat ook de nieuwste ontwikkeling, de combinatorische neurale technieken in Fuzzy-technieken, niet wordt vergeten. Hiermee is het mogelijk dat regels als het ware zelf-lerend kunnen worden ondergebracht en dat ver-

anderende voorwaarden geadapteerd kunnen worden. Verder komt een reeks van voorbeelden ter sprake, afkomstig uit verschillende toepassingsgebieden. Ook hierbij is het mogelijk om met behulp van de meegeleverde software zowel deze voorbeelden als eigen experimenten uit te werken. Het boek sluit af met een aantal commerciële systemen die reeds werken op basis van de 'vage logica'.

Kortom: een boek dat zeker het aanraden waard is als men zich wil verdiepen in Fuzzy Logic en de mogelijkheden. Op een eenvoudige en leesbare wijze wordt de relatief moeilijke theorie uitgelegd aan de hand van de praktijkvoorbeelden. De programmatuur (Turbo-Pascal) helpt mee aan het verkrijgen van het inzicht. Vage logica is het begrip voor de komende jaren of zoals Albert Einstein in Geometrie und Erfahrung heeft omschreven: 'Zo ver als de grenzen van de wiskunde betrekking hebben op de realiteit, zijn ze niet zeker. En voor zover ze wel zeker zijn, hebben ze geen betrekking op de realiteit'.

De conventionele methode voor lengtemetingen van zogenoemde bandgoederen, dat wil zeggen van produkten die tijdens een productieproces worden verplaatst, maakt gebruik van een meetwiel. Bandgoederen zijn bij voorbeeld papier, textiel, kabel of tapijt. Het kan echter ook anders en wel via optische methoden.

# Optische lengtemeetsystemen voor industriële toepassingen

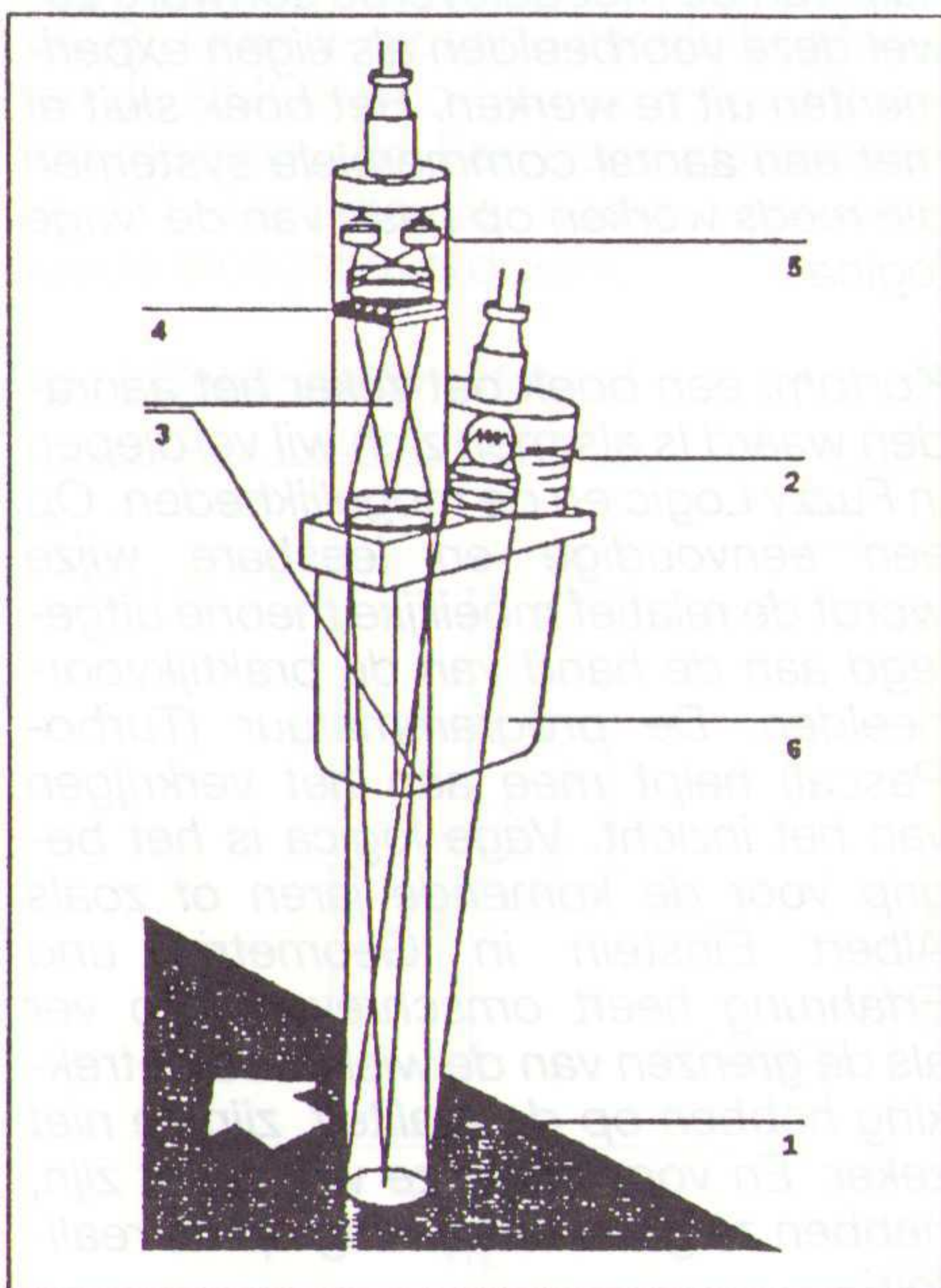
*De conventionele methode voor lengtemetingen van zogenoemde bandgoederen, dat wil zeggen van produkten die tijdens een productieproces worden verplaatst, maakt gebruik van een meetwiel. Het meetwiel met een bekende omvang wordt met een gedefinieerde druk op het te meten object aangebracht. Een mechanische of elektronische teller (impulsgever) meet het aantal toeren. Uit dit gegeven wordt de bijbehorende lengte, respectievelijk de snelheid vastgesteld.*

**D**eze methode kent echter enkele nadelen:

- het oppervlak van het meetwiel slijt, waardoor er een diameter-reducering plaatsvindt en daarmee een toenemende meetfout ontstaat;
- er ontstaat slip tussen het meetwiel

*Fig. 1 De werking van het lengtemeetsysteem, met schematisch de volgende componenten:*

1. meetobject
2. halogeenvlamp
3. stralensbundels
4. rooster
5. fotodetector



en het te meten object. Deze slip is afhankelijk van de specifieke eigenschappen van het materiaal en heeft vooral te maken met de wrijvingscoëfficiënt;

- bij gevoelige materialen is lengtebepaling meestal onmogelijk, omdat het materiaal door het meetwiel beschadigd en/of gerekt wordt;
- de methode is ook niet geschikt voor vochtige, hete of kleverige bandgoederen.

De bovengenoemde problemen betekenen dat een meetnauwkeurigheid van 1 of 2 procent in het productieproces alleen onder gunstige omstandigheden kan worden gerealiseerd. Meetfouten in deze orde van grootte of meer leiden echter al tot aanzienlijke extra kosten, omdat men veiligheidsmarges in acht moet nemen of extra produkten moet fabriceren om de fouten op te kunnen vangen.

## Datron Correvit-systeem

Een alternatief is het gebruik van een meetmethode die gebaseerd is op optische meettechnieken. Een voorbeeld van een dergelijk systeem is het Datron Correvit-systeem, waarmee de lengte en de snelheid op een geheel andere wijze worden bepaald. Het hart van het systeem wordt hierbij gevormd door een optische sensor. Deze sensor bestaat uit lenzen, een fijnmazig rooster en een halogeenvlamp. De beweging van het betreffende object op de band wordt door de sensor waargeno-

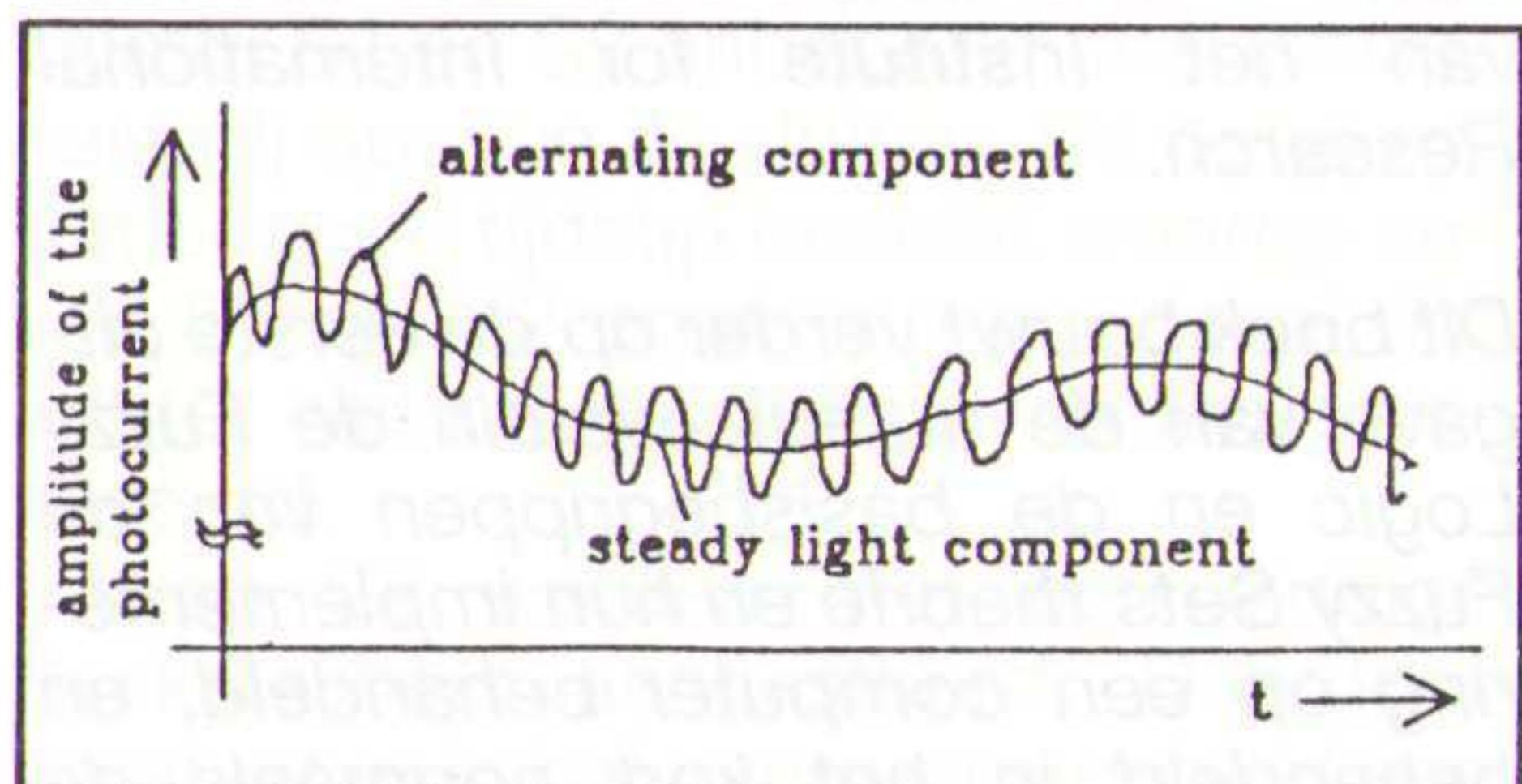
men. Uit deze beweging kunnen de parameters, waaronder lengte, snelheid en acceleratie, worden bepaald. Er is geen mechanisch contact tussen sensor en meetobject. Dit impliceert dat er geen sprake is van slip of eventuele beschadiging van het te meten materiaal.

## Meetmethode Correvit-sensor

De sensor maakt gebruik van de oppervlaktestructuur die op vrijwel elk materiaal aanwezig is. Dit kan een kleurstructuur, helder/donker afwisseling of oppervlakte-correlatie zijn. Met behulp van een halogeenvlamp wordt het object sterk verlicht. De reflectie van dit object wordt via een lens op een rooster afgebeeld. Dit rooster mag theoretisch gezien worden als een glasplaat met daarop een groot aantal evenwijdige zwarte lijnen. Een lens achter het rooster verzamelt het licht dat door het rooster komt en projecteert het op een foto-elektrische detector.

Om de meetmethode te verklaren nemen we aan dat er zich op een glad meetobject een donker punt bevindt. Dit punt wordt op het rooster geprojecteerd. Door het object te bewegen zal ook de afbeelding van het punt over het rooster schuiven. Achter het rooster ontstaat een gemoduleerd licht dat door de fotodiode in een spanning

*Fig. 2 Schematisch wordt het tweede component naast het gemoduleerde signaal weergegeven.*



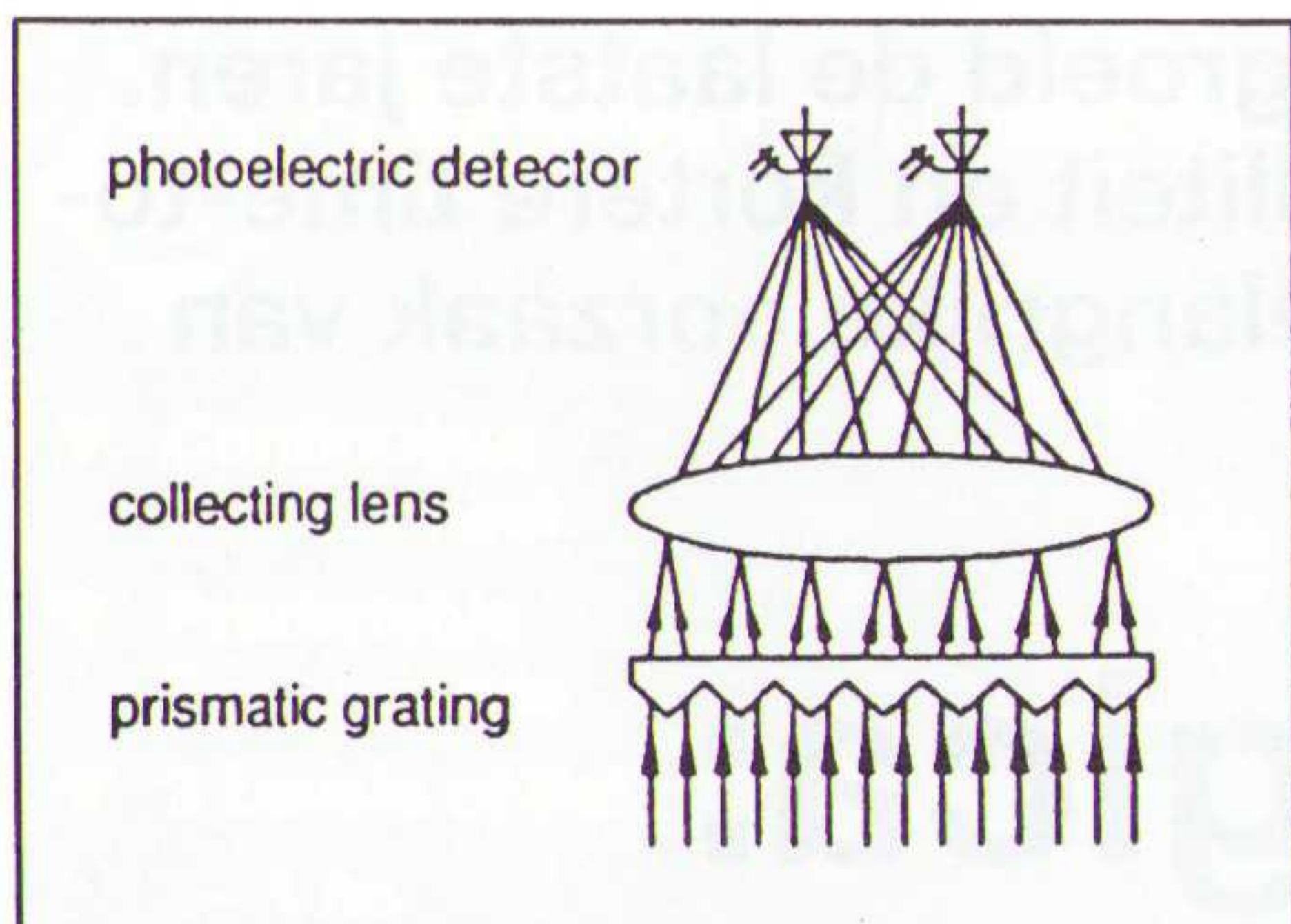


Fig. 3 Scheiding van de componenten met behulp van een prismaroster en twee fotodetectoren.

wordt omgezet. De frequentie van het gemoduleerde signaal is met andere woorden direct afhankelijk van de snelheid van het bewegende object. Deze frequentie kan worden bepaald met de volgende formule:

$$f = (l \times v) / r$$

Hierbij geldt:

$f$  = meetfrequentie

$l$  = lensconstante - deze constante wordt hoofdzakelijk bepaald door de afstand tussen rooster en beide lenzen

$v$  = snelheid van object

$r$  = roosterconstante - bepaald door de breedte van de evenwijdige roosterlijnen en de onderlinge afstand hiertussen

Het signaal van de fotodetector bevat naast het (bruikbare) gemoduleerde signaal een tweede component (zie afbeelding 2). Deze is afkomstig van het constant reflecterende licht dat door het rooster op de detector schijnt. De amplitude van dit 'gelijk-licht' is een factor 100.000 tot 1.000.000 groter dan van het gemoduleerde signaal. Om de hiervoor genoemde lichtcomponenten op efficiënte wijze te scheiden, worden een prismaroster en twee fotodetectoren gebruikt (zie afbeelding 3). Er wordt als het ware een optische versie van differentiële meting toegepast.

De signalen afkomstig van beide detectoren zijn identiek, echter alleen het gemoduleerde component is 180 graden in fase gedraaid. Een differentiële versterker zorgt ervoor dat beide signalen van elkaar worden afgetrokken zodat alleen het frequentie-gemoduleerde signaal overblijft. De Correvit-sensor moet op een afstand van 130 mm van het meetobject worden geplaatst. Tijdens een meting mag het meetobject tot  $\pm 10$  mm van deze afstand afwijken zonder dat dit meetfouten introduceert.

De standaard industriële sensor heeft een snelheidsbereik van 4 m/min tot 500 m/min. Andere meetbereiken zijn op klantenspecificatie mogelijk. Een sensor voor automobieltoepassingen heeft bij voorbeeld een maximaal te meten snelheid van 400 km/uur.

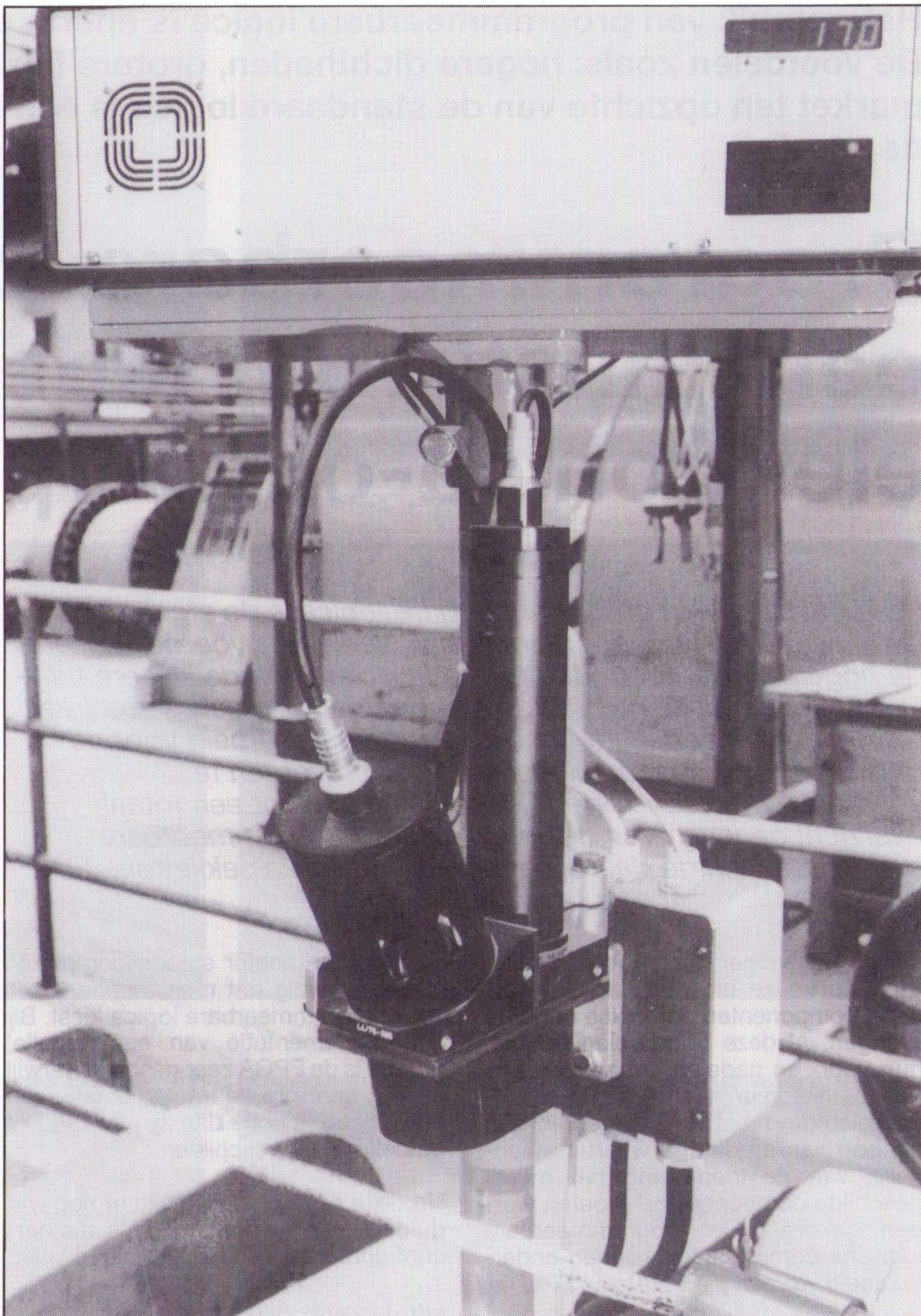


Fig. 4 De Datron IEL (Industrial Evaluation for Length Measuring) is een opto-elektronisch systeem, waarmee met een hoge nauwkeurigheid de snelheid en de afgelegde weg van een bewegend object wordt bepaald.

## Toepassingen

De hiervoor beschreven meetmethode heeft zich sinds meer dan 15 jaar in de voertuigindustrie verdienstelijk gemaakt. De Correvit-sensoren worden ingezet om de meest uiteenlopende voertuigeigenschappen te meten, waaronder acceleratieproeven en het testen van ABS-systemen. Contactloos (dus zonder slip) worden de snelheid en afstand bepaald, ongeacht de oppervlaktegesteldheid van de rijweg (asfalt, sneeuw, puin rails). Het systeem is enigszins aangepast om het voor de 'bandgoederen'-industrie geschikt te

maken. De verandering zit voornamelijk in de uitlees- en dataverwerking en niet in de sensor zelf. Er is inmiddels ruime ervaring in het meten aan elektriciteitskabels (enkele of gevlochten), papier, vachten, tapijt, kunstleer en touw. Andere toepassingen zijn in voorbereiding.

**Rob Schoots, Tritec Benelux te Hendrik Ido Ambacht.**

Het gebruik van programmeerbare logica is enorm gegroeid de laatste jaren. De voordelen zoals: hogere dichtheden, grotere flexibiliteit en kortere time-to-market ten opzichte van de standaard logica is een belangrijke oorzaak van de groei.

# Programmeerbare logica: een 'must' voor iedere elektronica-ontwerper

*De toepassing van programmeerbare logica is de afgelopen jaren aanzienlijk toegenomen. Hierbij spelen de voordelen, zoals de hogere dichtheden, de grotere flexibiliteit en de kortere time-to-market ten opzichte van de standaard logica een wezenlijke rol. Tevens biedt deze techniek de realiseerbaarheid voor de ontwerper om meer ontwerpen en herontwerpen te vervaardigen in een korter tijdsbestek. Er wordt een totaal overzicht gegeven van de verschillende programmeerbare bouwstenen en de daarbijbehorende ontwikkelpakketten.*

De ontwerper heeft tegenwoordig de keuze uit vele verschillende componenten om logica onder te brengen. Al deze onderdelen hebben hun voor- en nadelen, afhankelijk van hun architectuur, technologie en ontwikkelomgeving. Dit resulteert in een aanbod van produkten waaruit afhankelijk van de toepassing het meest geschikte component zal moeten worden gekozen. De programmeerbare logische componenten kunnen onderverdeeld worden in FPGA's en EPLD's.

FPGA's (Field Programmable Gate Array's) zijn opgebouwd uit zeer vele kleine programmeerbare cellen met een betrekkelijke korte vertragingstijd (4-7 ns) en een gering aantal ingangen (circa vier). Bij de overschrijding van het aantal ingangen voor één functie zullen meer van deze cellen gegroepeerd dienen te worden. Hierdoor neemt echter wel de totale doorlooptijd toenemen.

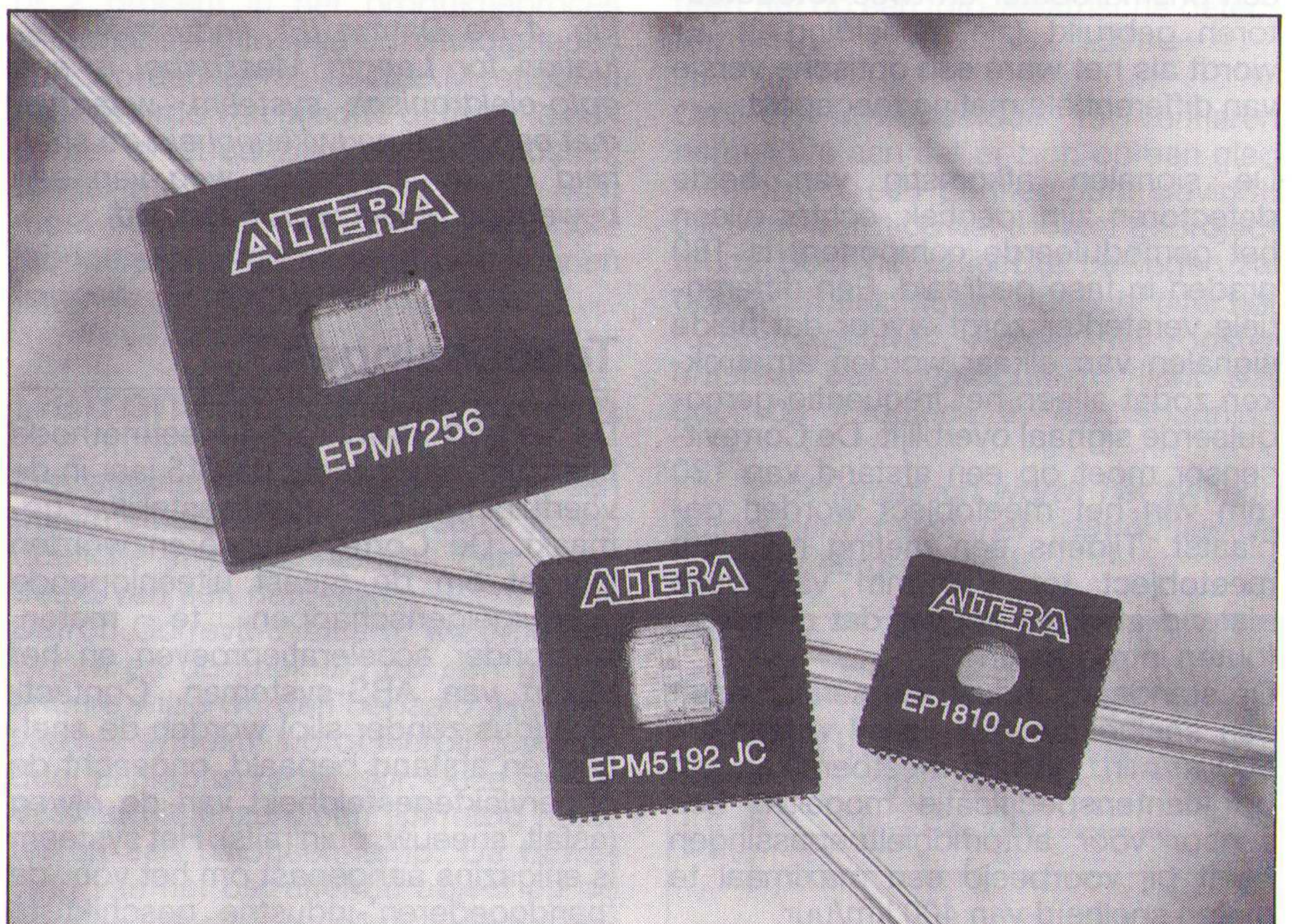
EPLD's (Erasable Programmable Logic Devices) daarentegen zijn opgebouwd volgens een veel grovere architectuur. De hierin voorkomende blokken hebben meer ingangen (16-48) en een iets hogere vertragingstijd (8-10 ns).

Afhankelijk van de logische functie die moet worden geïmplementeerd, wordt er een keuze gemaakt voor het meest geschikte component. De eerste afweging die men moet maken is het toepassen van een standaard-logica of programmeerbare logica. De ontwer-

pen worden echter steeds complexer met als gevolg dat men steeds vaker voor programmeerbare logica kiest. Bij een implementatie van een 'smalle' functie is de FPGA zeer geschikt, terwijl als het gaat om de implementatie van een 'brede' functie dan zijn de EPLD's duidelijk weer geschikter.

Na deze eerste indeling zijn er nog wat duidelijke verschillen: FPGA's zijn herconfigureerbaar en EPLD's zijn dit niet.

Fig. 1 Enkele Altera EPLD's.



Daar tegenover staat dat door de architectuur van de FPGA's zeer hoge eisen worden gesteld aan het ontwerp-pakket. In de meeste gevallen resulteert het compileren van een relatief complex ontwerp in een foutmelding. Hierna moet de ontwerper zelf het ontwerp gaan routeren in het component, waardoor op vele extra uren ontwerptijd moet worden gerekend. Hierbij komt dat bij een FPGA de totale vertragingstijd van een signaal afhankelijk is van de weg die dat signaal door het component moet afleggen. Bij een EPLD wordt het routeren van de signalen volledig door het ontwikkelpakket gerealiseerd. Dit neemt, afhankelijk van het ontwerp en component, vijf tot tien minuten in beslag (tijden gemeten bij de EPLD's en softwarepakketten van Altera, fig. 1).

Altera, producent van onder meer EPLD's, heeft nu een totaal nieuwe architectuur ontwikkeld waarin de voordelen van FPGA's en de voordelen van EPLD's zijn gecombineerd (de



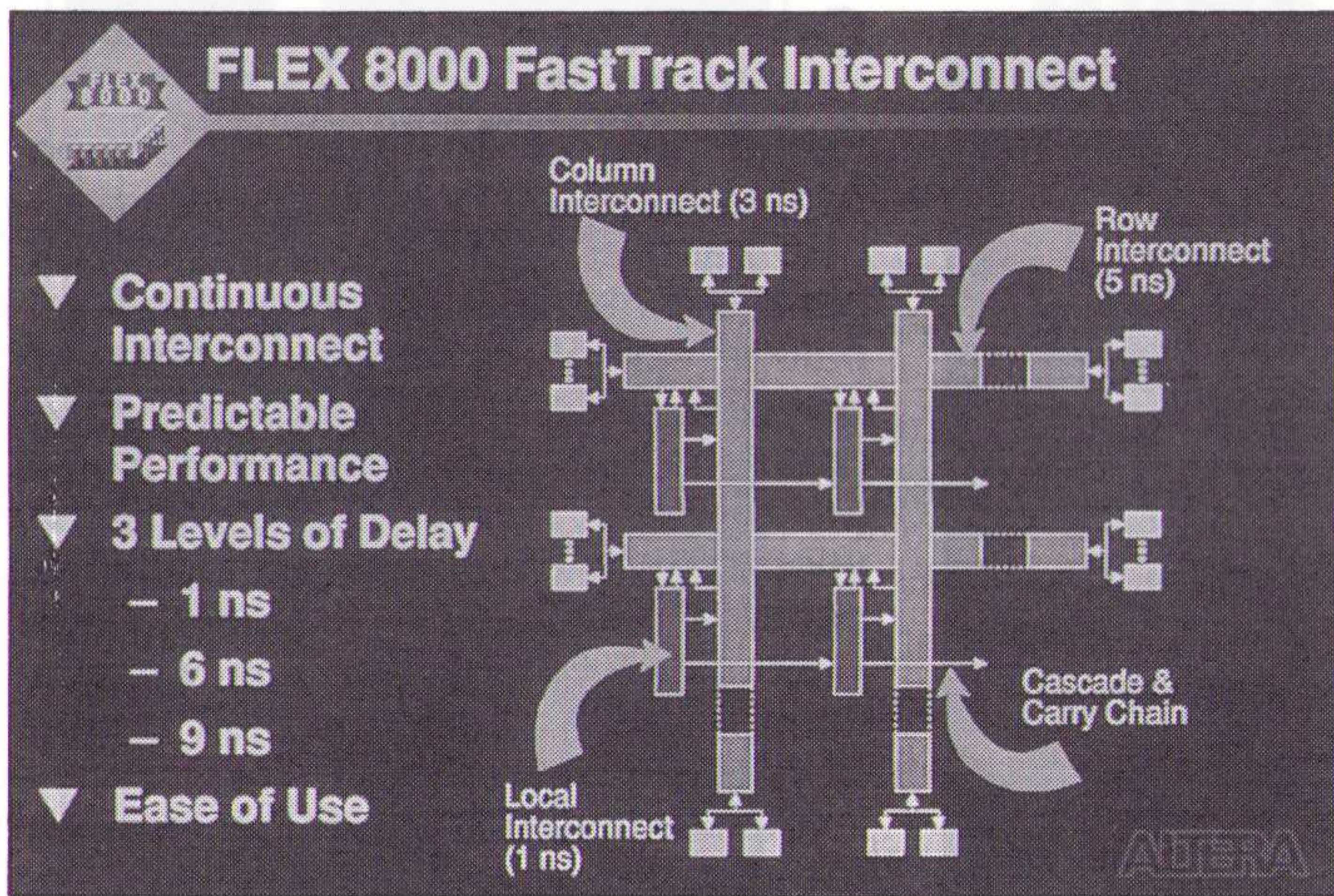


Fig. 2 De Flex 8000-architectuur.

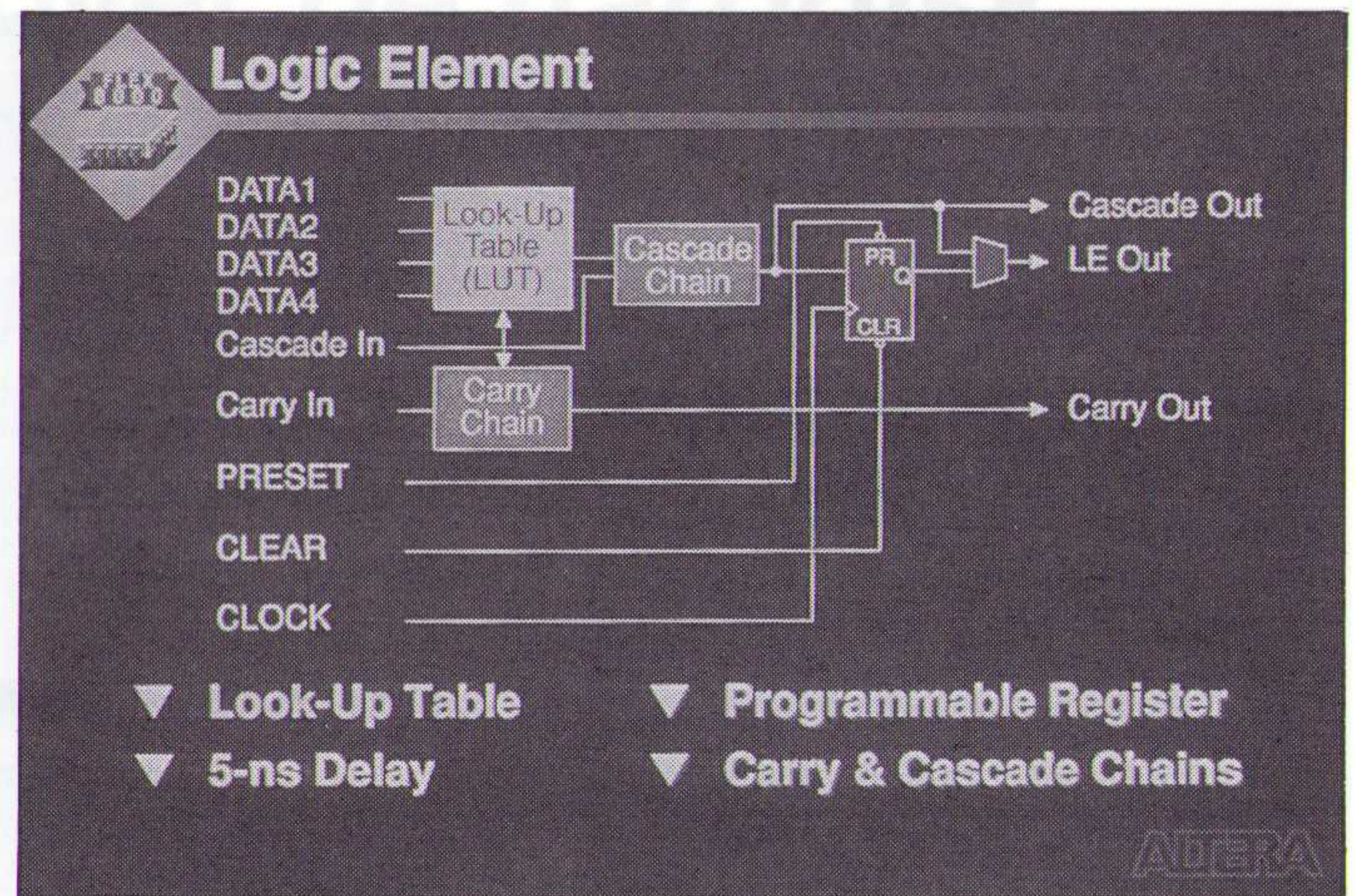


Fig. 3 Een logisch element.

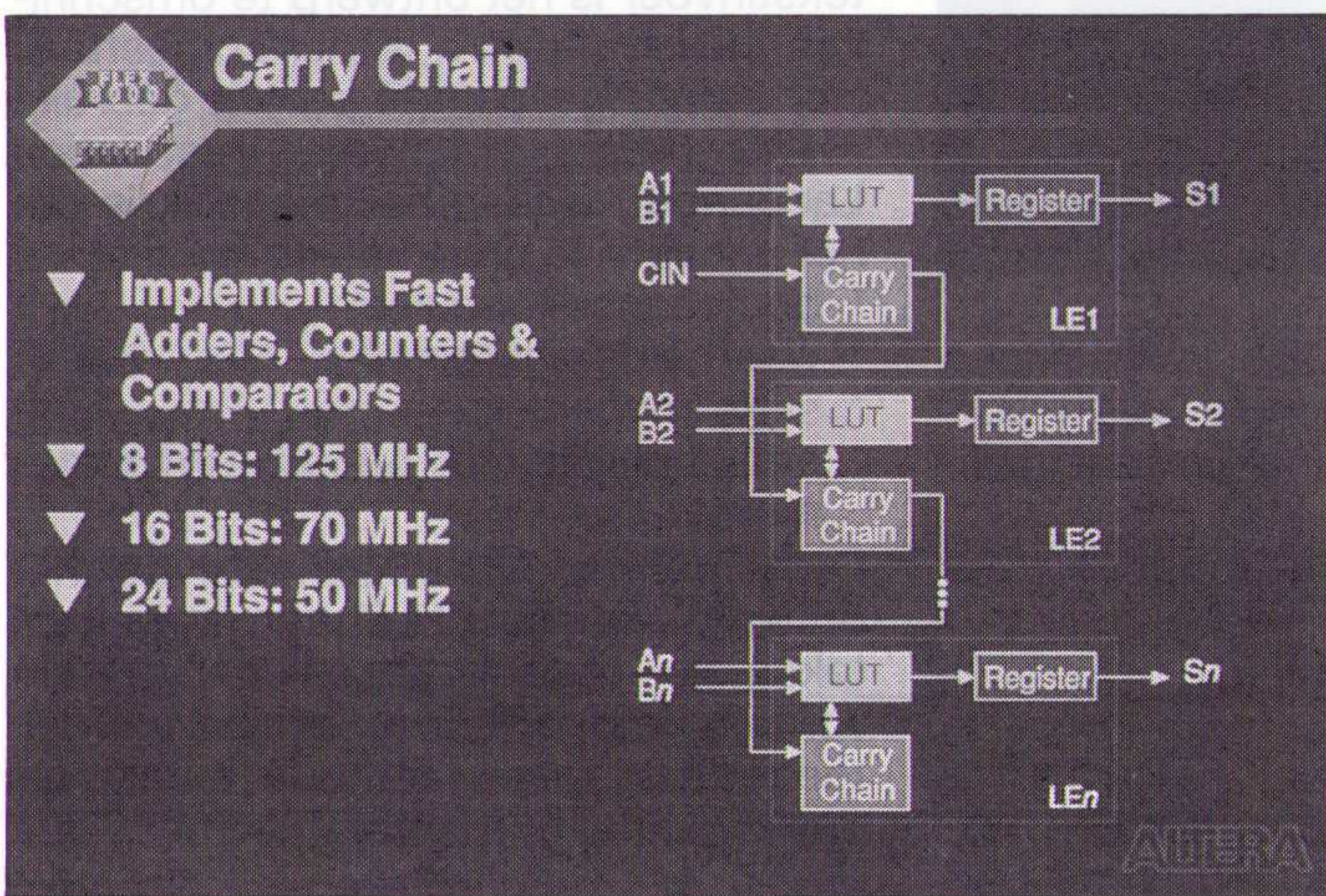


Fig. 4 De carry-chain.

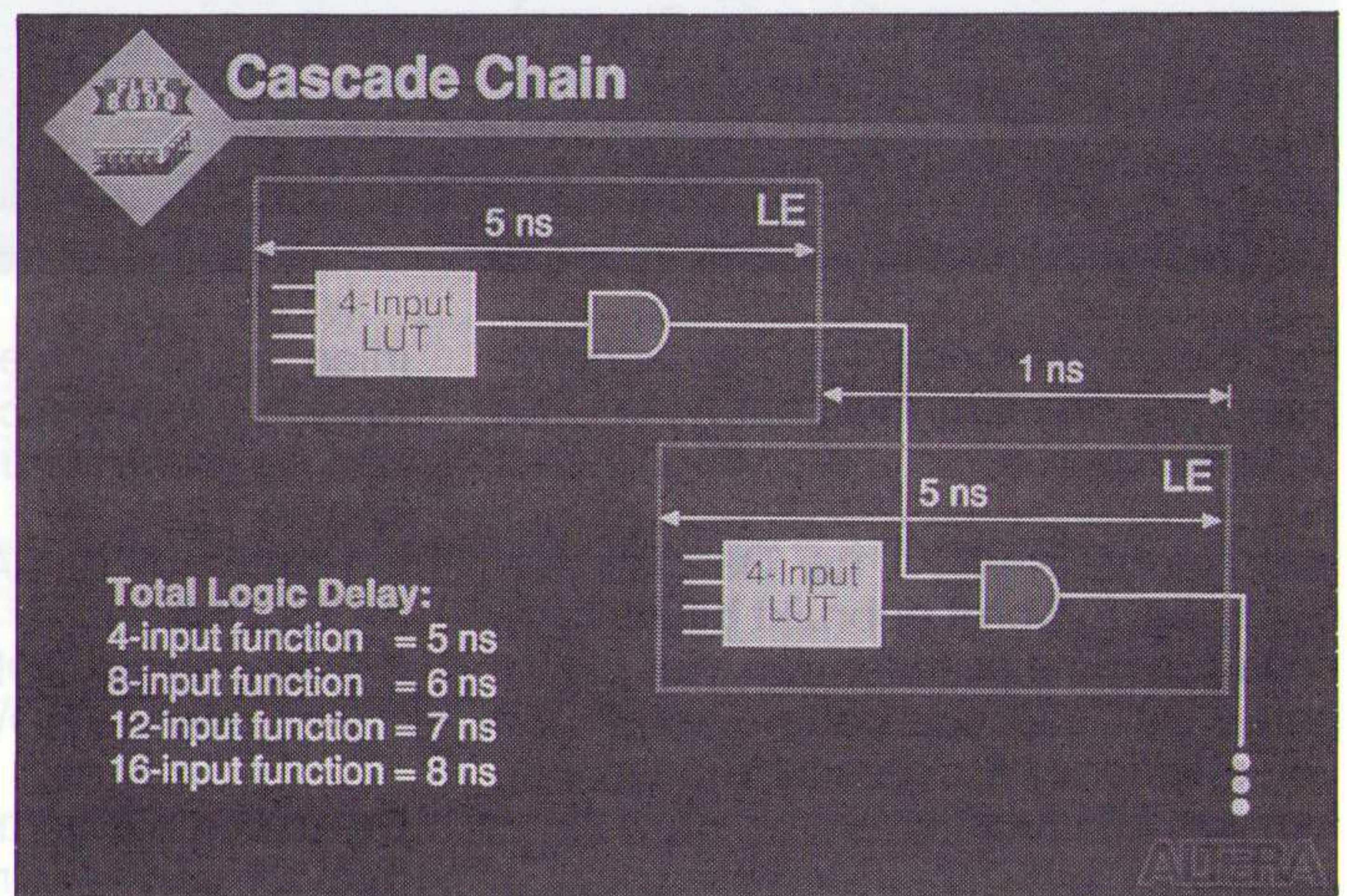


Fig. 5 De cascade-chain.

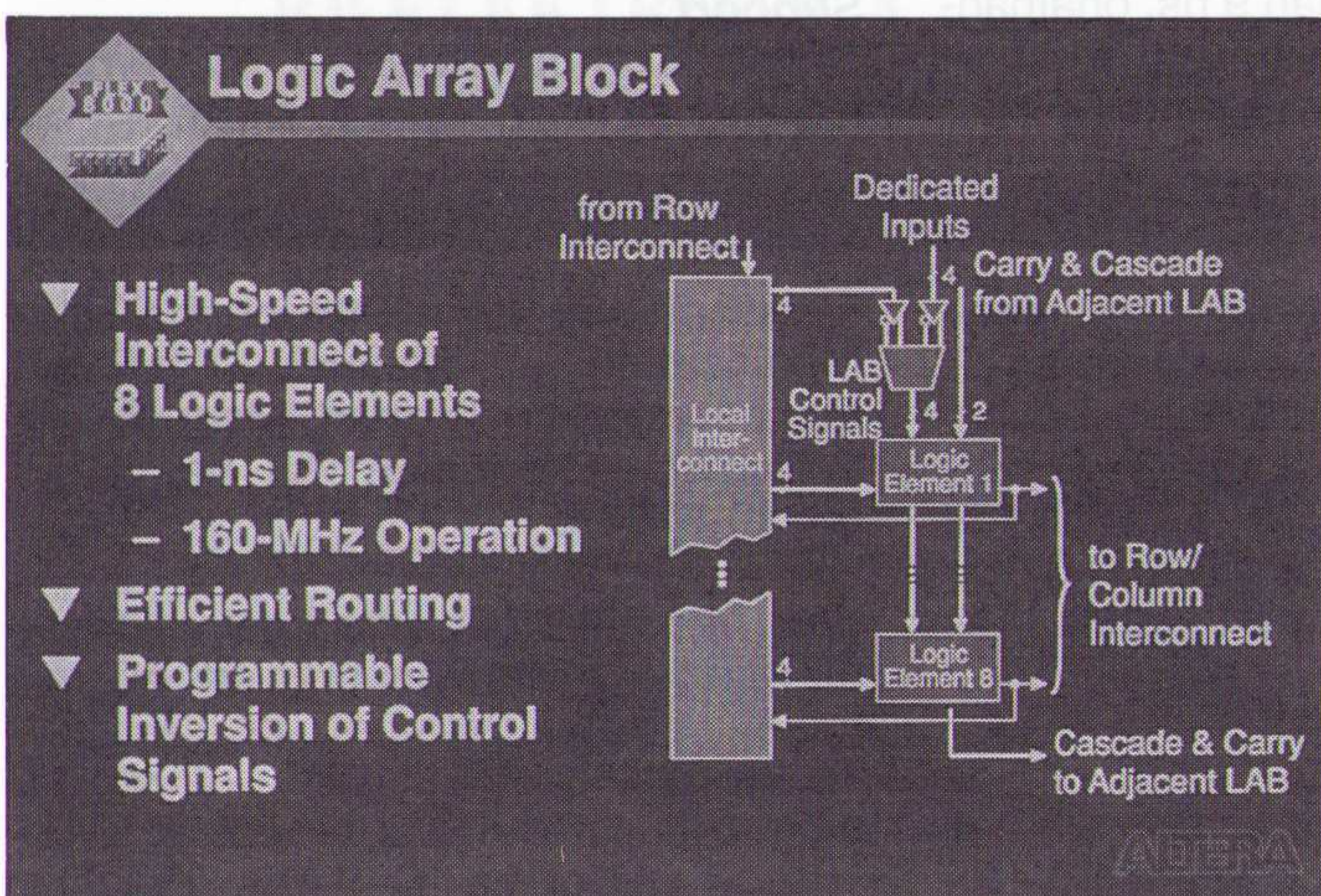


Fig. 6 Een logic array block.

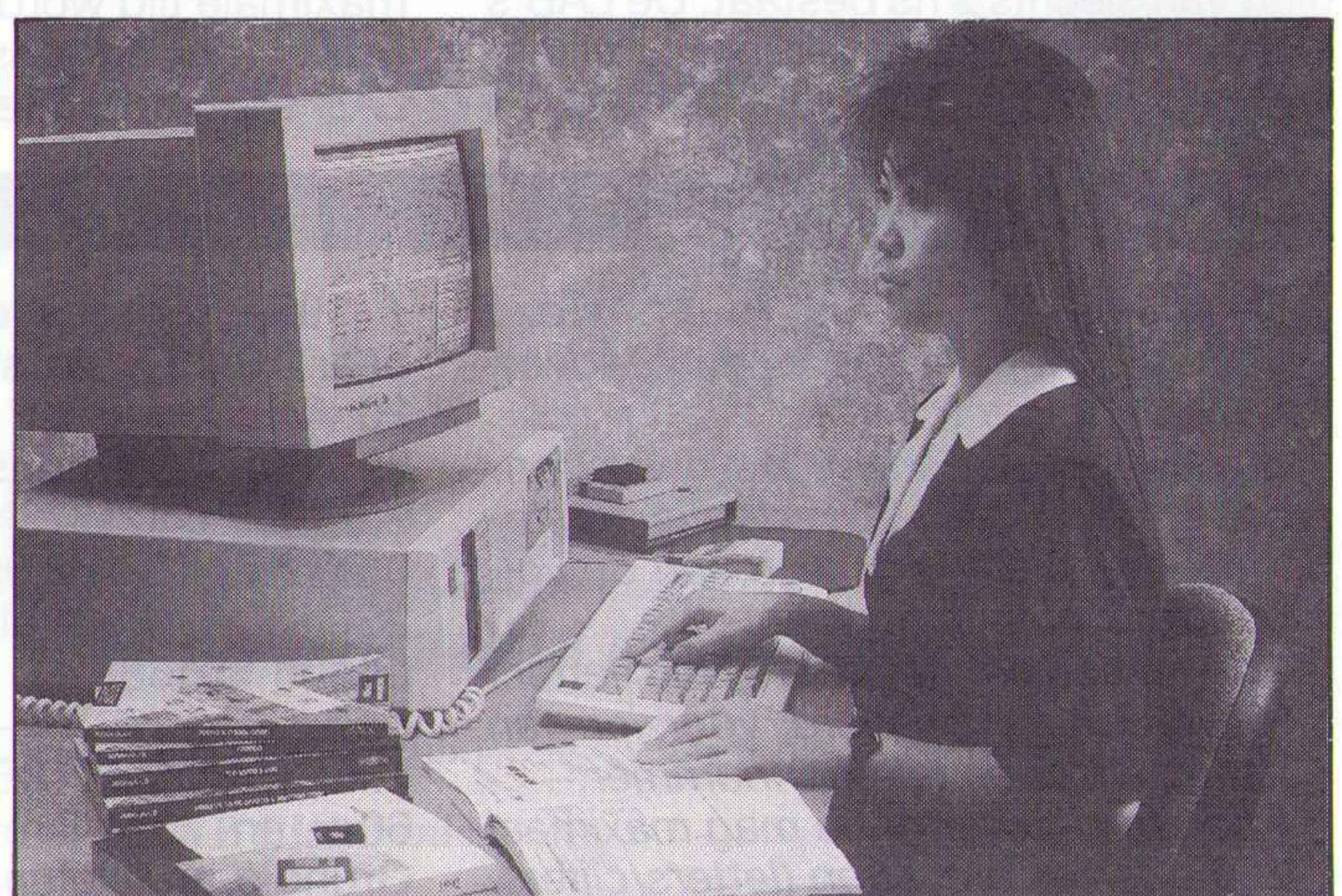


Fig. 7 Het ontwikkelen van een logische schakeling voor een EPLD geschiedt met het MAX+Plus II-pakket.

zogenoemde FLEX8000-familie). Dit betekent dat deze componenten de volgende eigenschappen bezitten:

- \* herconfigureerbaar;
- \* optimaal registergebruik;
- \* voorspelbare vertragingstijden;
- \* automatische, volledige routing door het MAXPLUS II-ontwikkelpakket;
- \* hoge snelheden (klokk frequenties van 125 MHz);
- \* low power standby (1 mA).

In een FLEX-component (fig. 2) worden de logische cellen gegroepeerd. Het

resultaat van deze groepering is dat de snelheid van een klein component haalbaar is en als gevolg van de mogelijkheid om interconnecties tussen de verschillende groepen te realiseren ook de complexiteit van een groot component. Een groep wordt door de fabrikant (Altera) gezien als een Logic Array Block (LAB), terwijl de kleine elementen waaruit een LAB is opgebouwd de benaming Logic Elements (LE) heeft gekregen. Een LE (fig. 3) bestaat uit een Look Up Table (LUT), een programmeerbare flipflop, een 'carry chain' en een 'cascade chain'. De LUT kan elke logische combinatorische functie van vier variabelen realiseren. De flipflop

kan als D-, T-, JK- of SR-flipflop worden geprogrammeerd.

De carry- en cascade-chain verbinden alle LE's in een LAB en alle LAB's in een rij, zodat snelle counters, adders en logische functies met veel ingangsignalen kunnen worden gerealiseerd. De carry-chain (fig. 4) wordt gebruikt bij een optelling. Door de carry-chain wordt dan de carry en de som doorgegeven aan het volgende LE. Deze link naar het volgende LE kost slechts een

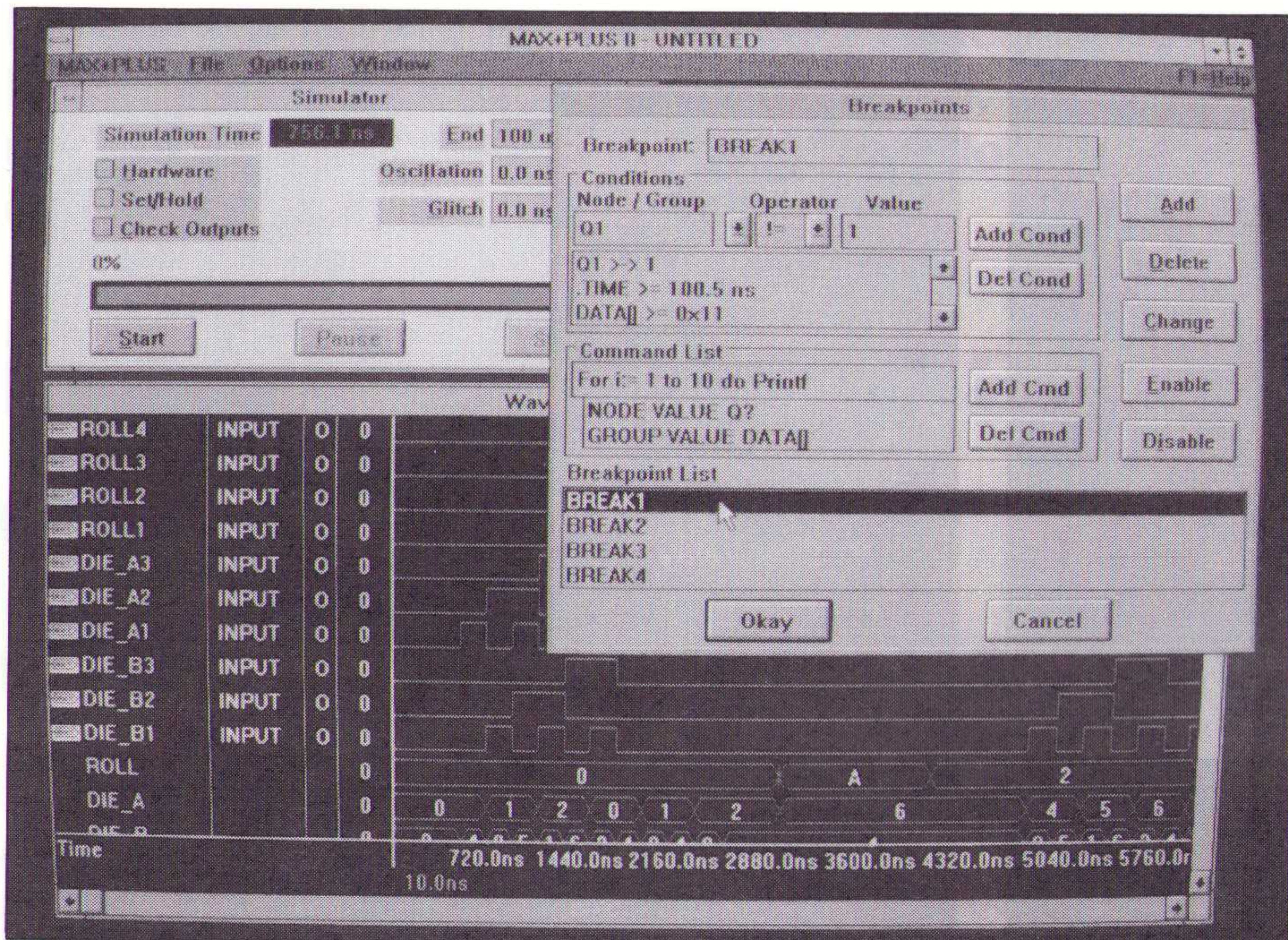


Fig. 8 Een voorbeeld van een schermbeeld (de simulator) van het MAX+Plus II-pakket.

vertragingstijd van 1 ns. De cascade-chain (fig. 5) wordt gebruikt bij een logische functie met meer dan vier ingangen. De cascade-chain zorgt dat verscheidene LE's parallel kunnen werken aan één functie.

In één LAB (fig. 6) zitten acht LE's, waarbij tussen deze LE's een vertraging van slechts 1 ns bestaat. De LAB's binnen één component zijn met elkaar verbonden via ROW's en COLUMN's

(rijen en kolommen). De vertragingen tussen twee verschillende LAB's worden opgebouwd uit drie vertragingstijden:

- \* 1 ns vanuit de LAB naar een ROW of COLUMN;
- \* 3 ns over de COLUMN;
- \* 5 ns over de ROW.

De maximale vertraging van een signaal uit een LAB naar een ander LAB treedt op als dit signaal zowel over een ROW als over een COLUMN loopt. De maximale tijd wordt dan 9 ns, onafhankelijk van de posities van de twee LAB's ten opzichte van elkaar.

## Ontwikkelpakket

Een andere afweging bij de componentkeuze is de gebruikersvriendelijkheid van het bij het component bruikbare ontwikkelpakket. Het ontwikkelpakket van Altera voor programmeerbare logica kent bij voorbeeld zowel grafische- als tekstinput. Het pakket (MAX+Plus II, fig. 7 en 8) is beschikbaar voor ontwikkelomgevingen op zowel personal computers (draaiend onder Windows 3.0 of hoger) als werkstations, waarbij keuze mogelijk is voor SUN/HP. Met behulp van de grafische input kan de ontwerper het ontwerp tekenen, veelal met behulp van macro's voor 74xx-componenten en standaardpoorten. Met behulp van de tekstinput is het ontwerp te omschrijven in een 'hogere' programmeertaal. Het eerder genoemde pakket gebruikt AHDL (Altera Hardware Description Language), waarin het mogelijk is om het ontwerp te omschrijven in:

- \* booleaanse formules;
- \* waarheidstabellen;
- \* state-machines;
- \* omschrijving met behulp van statements.

De invoer van alle informatie voor het ontwerp van de EPLD kan zowel als tekst als grafisch geschieden. Beide vormen mogen door elkaar worden toegepast. Deze methode maakt het ontwerp nog efficiënter.

**ing. J.P. Schellekens, Product manager**

**Ing. L.R.J. van Beurden, Technical Support**

**Groep Componenten & Systemen, Koning en Hartman BV, Delft.**

## 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: Akai bandrecorder GX 210D met banden f 175,-. Tel. 01102-47614 ma. t/m vrij. van 08.30 tot ca. 17.30 uur, zaterd. 01102-43782, niet op zondag.

Te koop: geschakelde voeding 13,8 V 20 Amp bouwset f 125,00, gebouwd

f 195,-; geschakelde voeding regelbaar 10-15 V en stroombegrenzing 5-20 Amp bouwset f 199,00, gebouwd 295,00; IC's/transistoren: 74C240N 2,90 \* 74HCT373N 0,60 \* 74HCT138 0,60 \* 74C374 2,90 \* 74HCT08 0,35 \* 2SD350A 4,50 alle per stuk. Tel: 04406-40138.

T.k.: SPOELNRECORDERS uit de 60er en 70er jaren (o.a. van Philips, Grundig en telefunken). Prijs f 35,- tot f 75,- per stuk of f 500,- voor de hele partij (13 stuks). Verder nog Braun combinaties (tuner-verst-draait) voor f 100,-/stuk. Na 5 uur: 03465-62734.

Te koop: Harvard Graphics pakket V 3.0, 3,5 of 5,25 diskettes in ongeopende verpakking f 650,- (nw.pr. f 1100,-). Tevens pakketten zonder diskettes f 75,-. Tel. overdag 010-4148888 (Rob), 's avonds 010-4587305.

Gezocht: een eenvoudig schema voor het bouwen van een proportionele besturing (12 Volt). Tel: 03494-58153.

Te koop: Wireless World jaargangen 1974 t/m 1973, Philips technisch

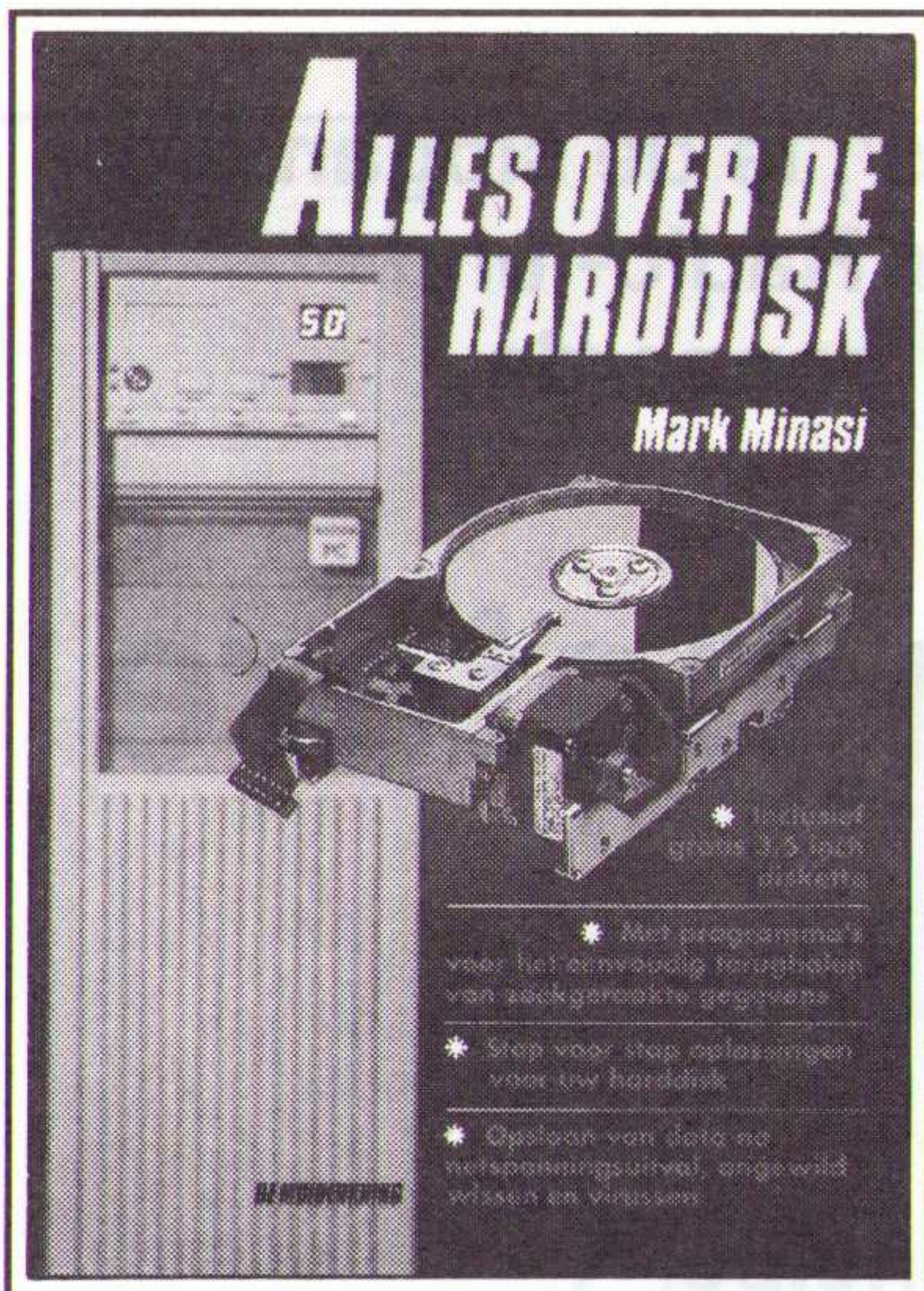
Tijdschrift 1954 t/m 1969 ingeb., Tube Modification Manual, Radio Engineering van Terman, Manual voor Williamson versterker. Tel na 18.00: 05220-57849.

Voor **buizenliefhebbers** (met voldoende ruimte): **Solartron** precisie AC mV meter, imp 50MΩ vr. pr. f 75,-. **Tektronics** scoop 535A + 2-straals plug-in unit DC-15Mc timedelay IMS-10sec, vraagprijs f 800,-. Prachtig spul, volledige documentatie. Tel: 020-6912500.

Gevraagd: Display code 5322 131 94042 voor de Philips Counter PM 6622. Telefoon: 05220-55294.

Gevraagd: Amroh uitgangstrafo type U 200, buizen E80F, EF86, ECC2000, Philips tuner FM13, Tektronix curve tracer type 570. Tel na 18.00: 05220-57849.

Amateur ruimt op: 27 MC, voedingen, oscilloscopen, computers, computerkrt. Bel 04977-82884 voor info. Tevens gevraagd: defecte 7010 Dynatech Multimeter.



# Alles over de harddisk

In dit 'onmisbare standaardwerk' van rond de 500 pagina's gaat de deskundige auteur, Mark Minasi, in op alle aspecten rond de "HARDDISK".

Aan bod komen o.a.: - de techniek en de wijze van opslag - het teruglezen en terughalen van verloren gewaande files.

Aan de hand van complete stap-voor-stap protocollen wordt de lezer ingewijd in het juiste beheer van de harde schijf.

- Wat te doen als de harde schijf niet opstart - Het terugvinden van 'lost clusters' - Het terughalen van gewiste en geformatteerde bestanden - Hoe repareer je beschadigde files, incl. WordPerfect documenten, Lotus spreadsheets en nog veel meer.

Het boek bevat tevens een diskette met 8 programma's voor vereenvoudiging van schijfonderhoud en het terugwinnen van 'verloren' data.

ISBN: 90 6082 366 4

Bestelno: 094592

Prijs: Hfl. 99,00 - Bfr. 1980



**Bestel nu !!!**



Verkrijgbaar bij: Elektronica- Boekhandel - Computershops  
en bij:

Nederland: De Muiderkring BV - Postbus 313 - 1380 AH Weesp.

☎ 02940 - 15210 - Fax: 02940 - 12782

België: Maklu Uitgevers NV - Somersstraat 13-15 - 2018 Antwerpen.

☎ 03/231 29 00 - Fax: 03/233 26 59

## 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 uitgeverij (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 BULLETIN  
VAKBLAD VOOR TOEGEPASTE ELEKTRONICA

'Wie veel naar de autoradio luistert, ervaart veel frustaties', is de slogan die Dipl.Ing. H. Rinderle, Leiter der Entwicklungsabteilung für Radio- und Rundfunk-IC's, Telefunken Electronic GmbH te Heilbronn poneerde.

# DYNAS zorgt voor een betere FM-ontvangst

De slogan 'Wie veel naar de autoradio luistert, ervaart veel frustaties' geeft volgens Dipl.Ing. H. Rinderle exact de situatie weer die de huidige FM-autoradioluisteraar ondergaat. Ruisen, knisperen of een onherkenbare uitzending van een muziekstuk bederft vaak genoeg de vreugde die de luisteraar in de auto zou moeten ondergaan. De vakman weet dat in dergelijke gevallen de uitzending wordt gestoord door intermodulatie, door een naastgelegen zenderfrequentie of door een reflectie van het signaal. De storing van naastgelegen zenderfrequenties vormen vooral een probleem in die gebieden waar zich veel zenders bij elkaar bevinden, zoals in Europa met haar 100kHz-kanaalraster. Toch treedt deze storing ook in Amerika op, terwijl daar een 200kHz-raster wordt toegepast. Een storing die onlangs door metingen ter plaatse is aangetoond.

Momenteel wordt er wereldwijd naar oplossingen en technische alternatieven, economisch haalbare mogelijkheden gezocht: een zoektocht die nog niet is gehonoreerd. De invoering van het zogenoemde RDS-systeem (Radio-Data-System) zorgde weliswaar voor een aanzienlijke verbetering, maar de eigenlijke storing wordt echter door het RDS-systeem niet onderdrukt, maar wordt als het ware omzeild door te vluchten naar een alternatieve zenderfrequentie(s). Het gevolg is dat men met dit probleem blijft zitten totdat het bij de invoering van de Digitale Radio (DAB) in Europa is opgelost. Dit houdt niet in dat men de werkzaamheden naar het zoeken van alternatieven moet staken, integendeel, men moet doorgaan met het zoeken naar mogelijkheden om dergelijke storingen, die als gevolg van de klassieke FM-uitzendmethode ontstaan, met behulp van nieuwe systemen te minimaliseren.

## DYNAS

Een dergelijk systeem, dat storingen door naastgelegen zenderfrequenties wezenlijk beter onderdrukt dan door de conventionele systemen geschiedt, is door de Berlijnse onderneming H.u.C. Electronic ontwikkeld onder de aanduiding DYNAS. DYNAS staat voor DYNAMische Selectie en past de naastgelegen zenderselectie automatische en direct (dynamisch) aan, aan de

op dat moment heersende ontvangstvoorwaarden. Dat betekent dat de selectie alleen in die gevallen wordt uitgevoerd als dat nodig is en bovendien, met een minimale, voor op dat moment meest geschikte, verhoging. In de praktijk blijken hiermee ongelooflijke verbeteringen aan de ontvangstkwaliteit in kritische gebieden te worden gerealiseerd.

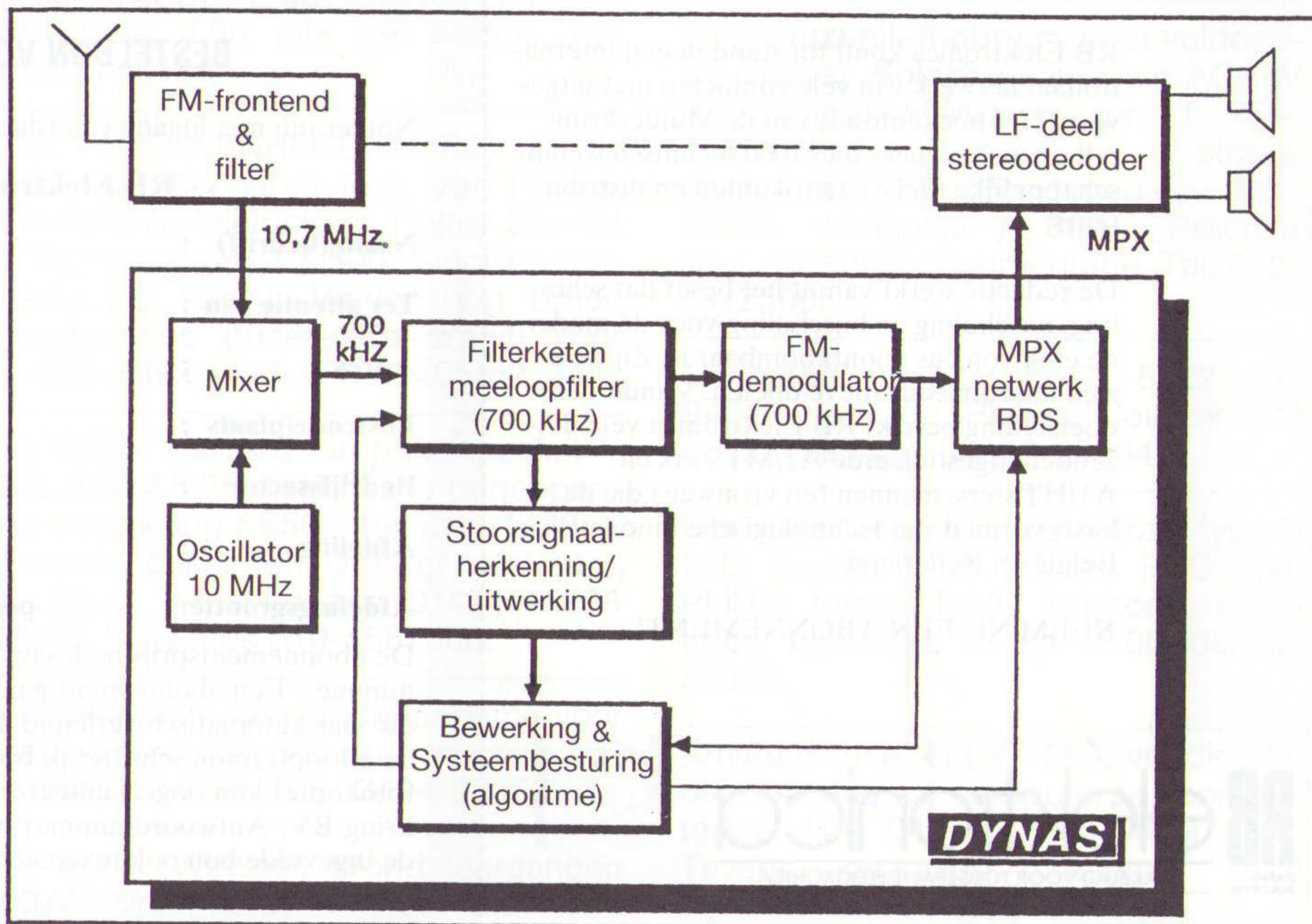
1. De koppeling van DYNAS in het FM-ontvangstdeel.

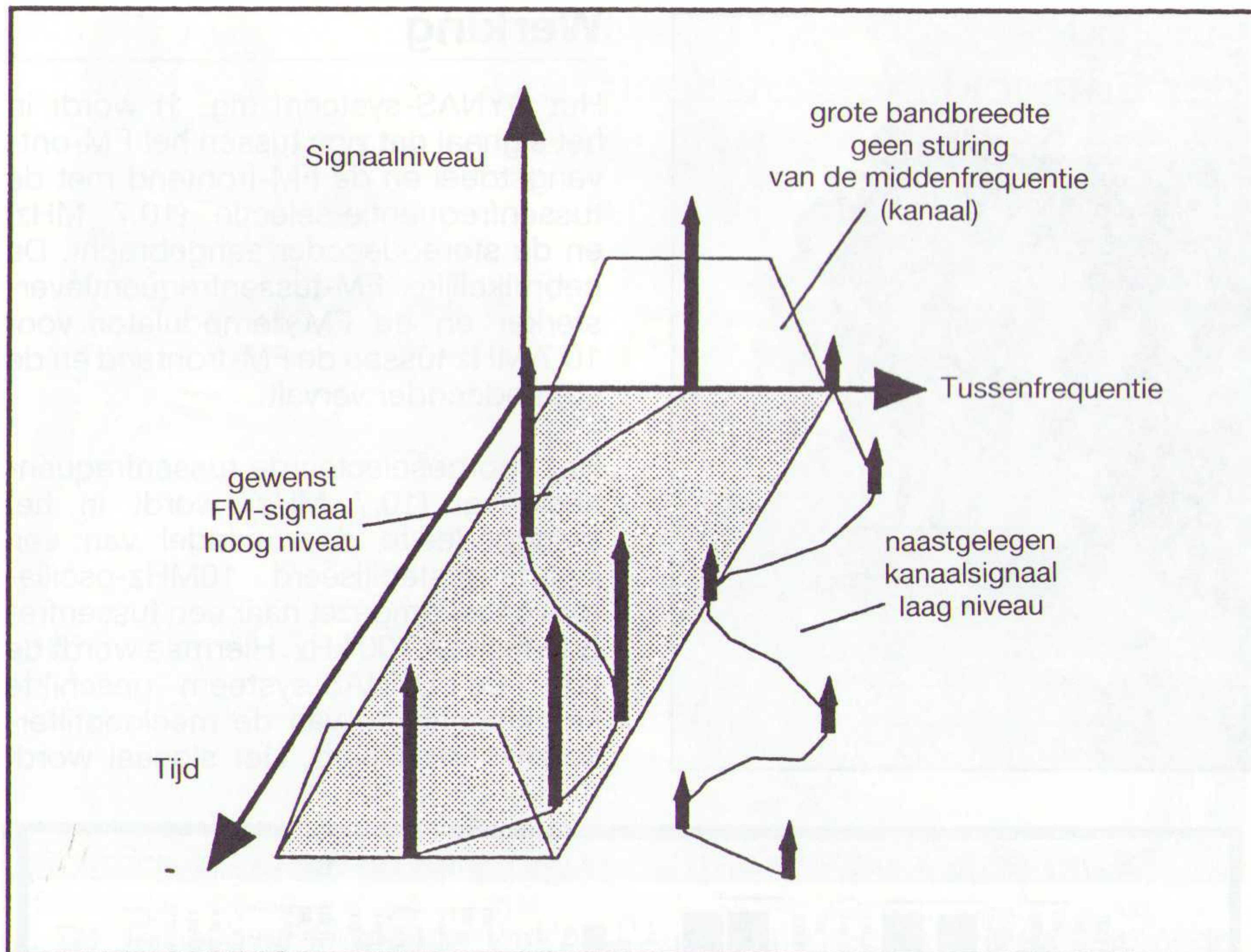
## Principe

Het basisidee van DYNAS is op een bekend principe gebaseerd, namelijk op de toepassing van een zogenoemd meeloopfilter in de tussenfrequentieband van de ontvanger. De middenfrequentie van deze ontvanger volgt de op dat moment aanwezige tussenfrequentie. Additioneel wordt bij het DYNAS-systeem de bandbreedte van het meeloopfilter, en dus de selectie-eigenschappen, op de ontvangstvoorwaarden aangepast. Het meeloopfilter bestaat in dit systeem uit een reeks eenvoudige filters (meeloopfilterketen), waarvan de middenfrequentie en de bandbreedte separaat door het systeem worden bestuurd respectievelijk worden ingesteld.

## Sleutel

De sleutel tot het succes van het DYNAS-systeem zit hem, afgezien van het gebruik van het meeloopfilter-principe, in de opbouw en het samenspel van de meeloopfilterketen, het herkennen en het uitwerken van de stoorsignalen en de systeembesturing. Het systeem maakt gebruik van een uitgekiend algoritme, die onderscheid maakt tussen de storing veroorzaakt





Zo was het bij voorbeeld niet mogelijk om de in het DYNAS-systeem toegepaste meeloopfilter - die in tijd-variërende filters voorstellen - en hun besturing op een zinvolle wijze te beschrijven respectievelijk te simuleren.

Een bijkomend voordeel van het DYNAS-systeem is dat de grensgevoeligheid wordt verhoogd van 4 dB naar 6 dB. Deze verhoging ontstaat doordat de meeloopfilterketen bij zwakke signalen, ook zonder storings van naastgelegen kanalen, op een kleine bandbreedte overschakelt, waarmee de voor de grensgevoeligheid verantwoordelijke tussenfrequentie-bandbreedte wordt gereduceerd.

### Praktijktesten

Het DYNAS-systeem werd in Europa en in de U.S.A. uitvoerig getest en vol-

4. Blokschema van de realisering van het systeem met het DYNAS-IC U4290B.

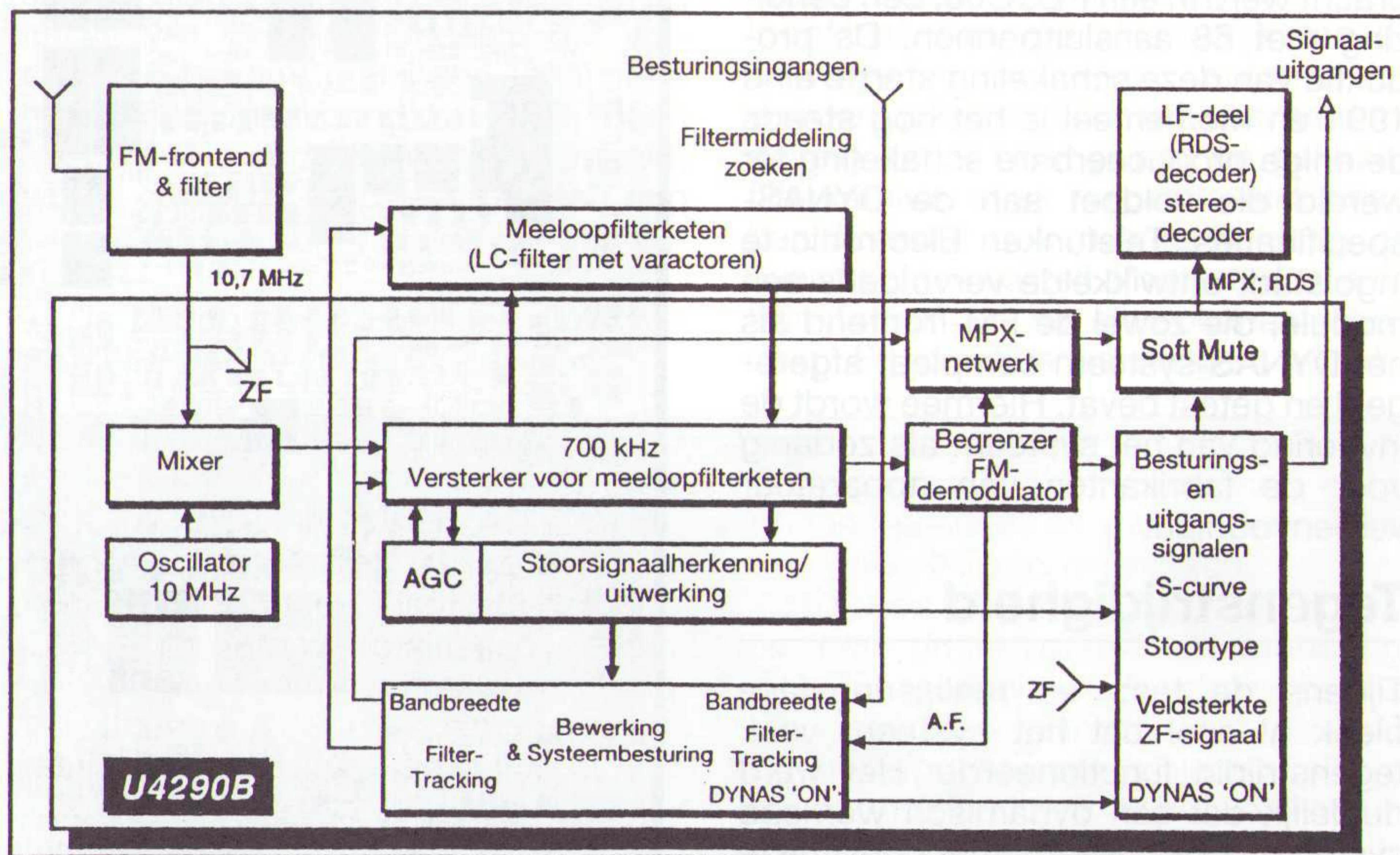
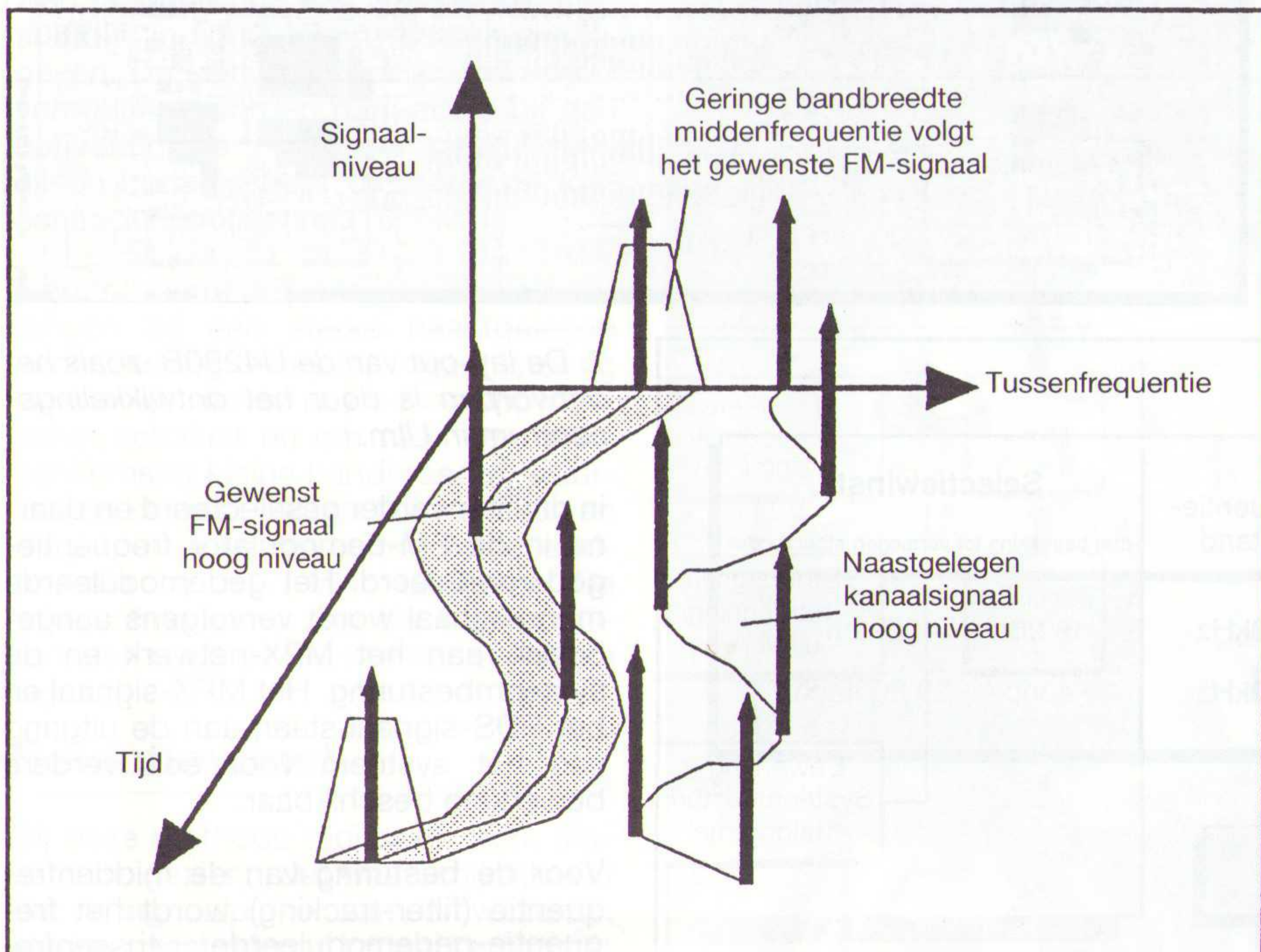
2. Het gedrag van het DYNAS-systeem bij een geringe storing door naastgelegen zenders.

door naastgelegen zenderfrequenties, door reflectie-ontvangst, ruisen en bougies. Bovendien moet de compatibiliteit met het eerder genoemde RDS-systeem worden gehandhaafd, zodat de voordelen van beide systemen elkaar kunnen aanvullen.

### Experimenteel

Een dergelijke veelvoud van complexe functies vereist bij de ontwikkeling een overwegend experimentele werkwijze.

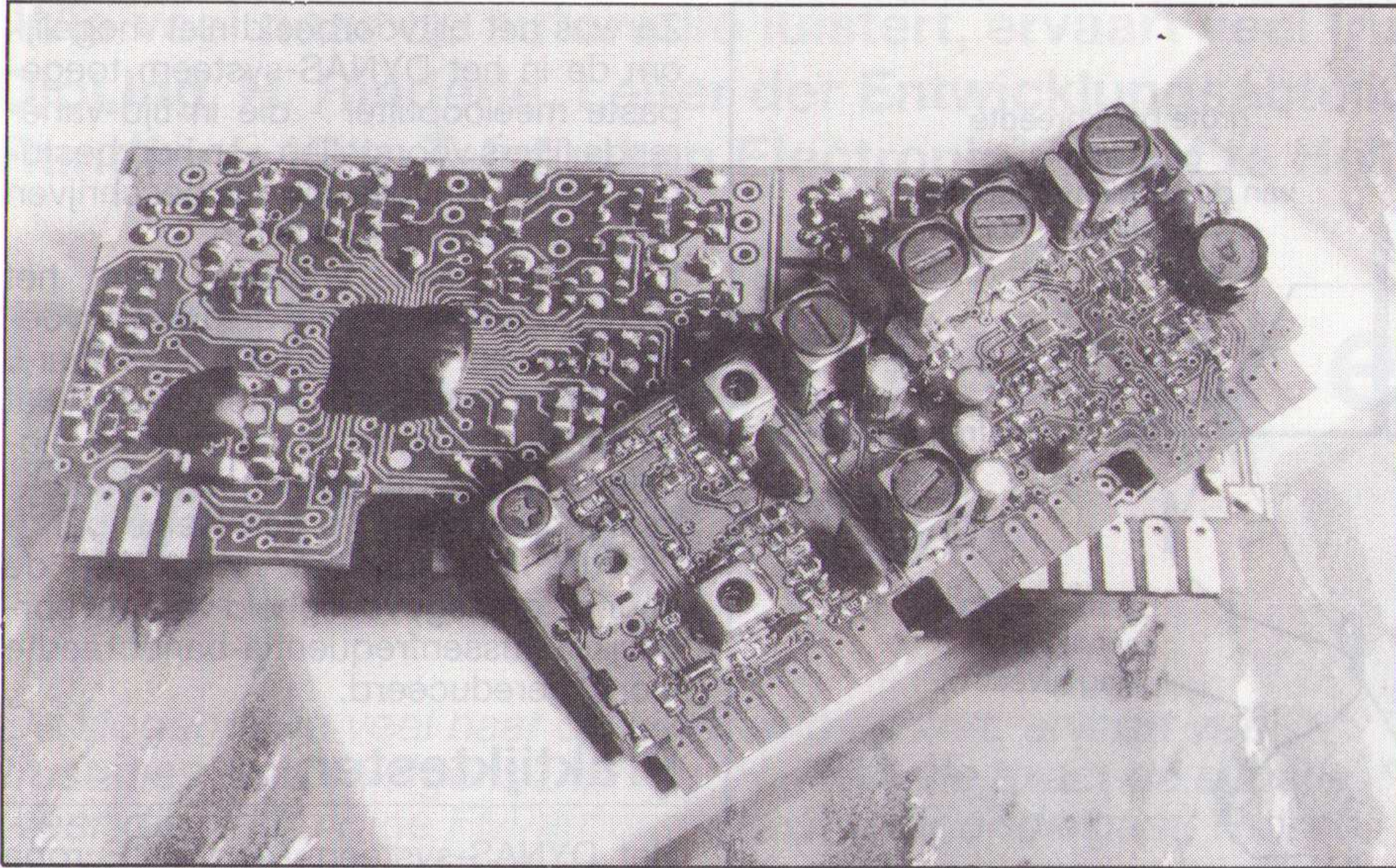
3. Het gedrag van het DYNAS-systeem bij een sterke storing door naastgelegen zenders.



deed aan alle verwachtingen. Ook professionele onderzoekers waren tijdens veldproeven in Amerika verrast dat een autoradio, die voorzien was van het DYNAS-systeem, in staat bleek te zijn om stations, die voordien niet te ontvangen waren in bepaalde gebieden, ten gehore te brengen in de betreffende regio's.

### Bipolaire schakeling

Op basis van de systeembeschrijving van DYNAS werd in opdracht van Telefunken Electronic te Heilbronn in het ontwikkelingscentrum voor geïntegreerde schakelingen van AEG te Ulm een bipolair IC met als type-aanduiding U4290B gerealiseerd. Dit onderdeel is dusdanig geconcipeerd dat door middel van externe voorzieningen een reeks systeemvoorwaarden door de gebruiker zelf kunnen worden beïnvloed. De talrijke geïntegreerde functies van deze schakeling betekende dat de chipgrootte uiteindelijk 20 mm<sup>2</sup>



5. De module met chip-on-board technologie, inclusief FM-frontend.

werd en dat de schakeling ondergebracht werd in een PLCC68, een behuizing met 68 aansluitpennen. De productie van deze schakeling startte eind 1991 en momenteel is het nog steeds de enige produceerbare schakeling ter wereld die voldoet aan de DYNAS-specificaties. Telefunken Electronic te Ingolstadt ontwikkelde vervolgens een module, die zowel de FM-frontend als het DYNAS-systeem compleet afgeregeld en getest bevat. Hiermee wordt de invoering van het systeem als zodanig voor de fabrikanten van apparatuur vereenvoudigd.

### Tegenstrijdigheid

Tijdens de test- en realiseringsfase bleek al snel dat het systeem vaak tegenstrijdig functioneerde. Het werd duidelijk dat een dynamisch werkend systeem ook alleen met geschikte 'dynamische' meetmethoden op de juiste wijze qua werking is in te schatten. Statistische meetmethode, zoals die bij conventionele systemen worden toegepast, leidden tot de verkeerde gevolgtrekkingen.

6. De eigenschappen van het systeem kort samengevat.

#### Selectiewinst

Testvoorwaarden					Selectiewinst met betrekking tot vermogen stoorzender
Gewenst signaal Hub	f	Stoorsignaal Hub	f	Frequentie-afstand	
35kHz	1kHz	35kHz	400Hz	100kHz	26db = 400fach 43db 0= 20'000fach
				200kHz	

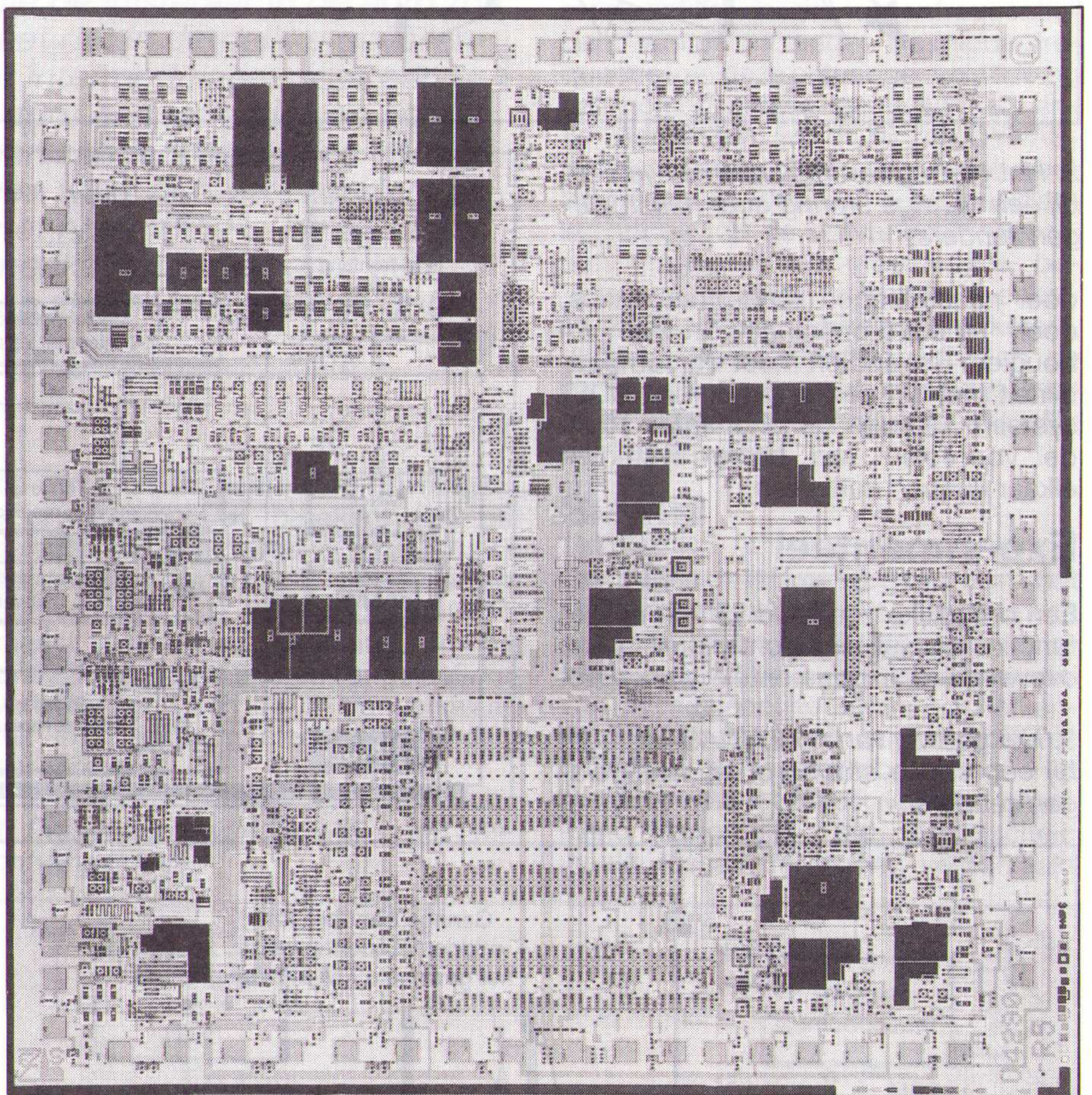
#### Gevoeligheidswinst

4 bis 6db

### Werking

Het DYNAS-systeem (fig. 1) wordt in het signaal dat zich tussen het FM-ontvangstdeel en de FM-frontend met de tussenfrequentie-selectie (10,7 MHz) en de stereodecoder aangebracht. De gebruikelijke FM-tussenfrequentieversterker en de FM-demodulator voor 10,7 MHz tussen de FM-frontend en de stereodecoder vervalt.

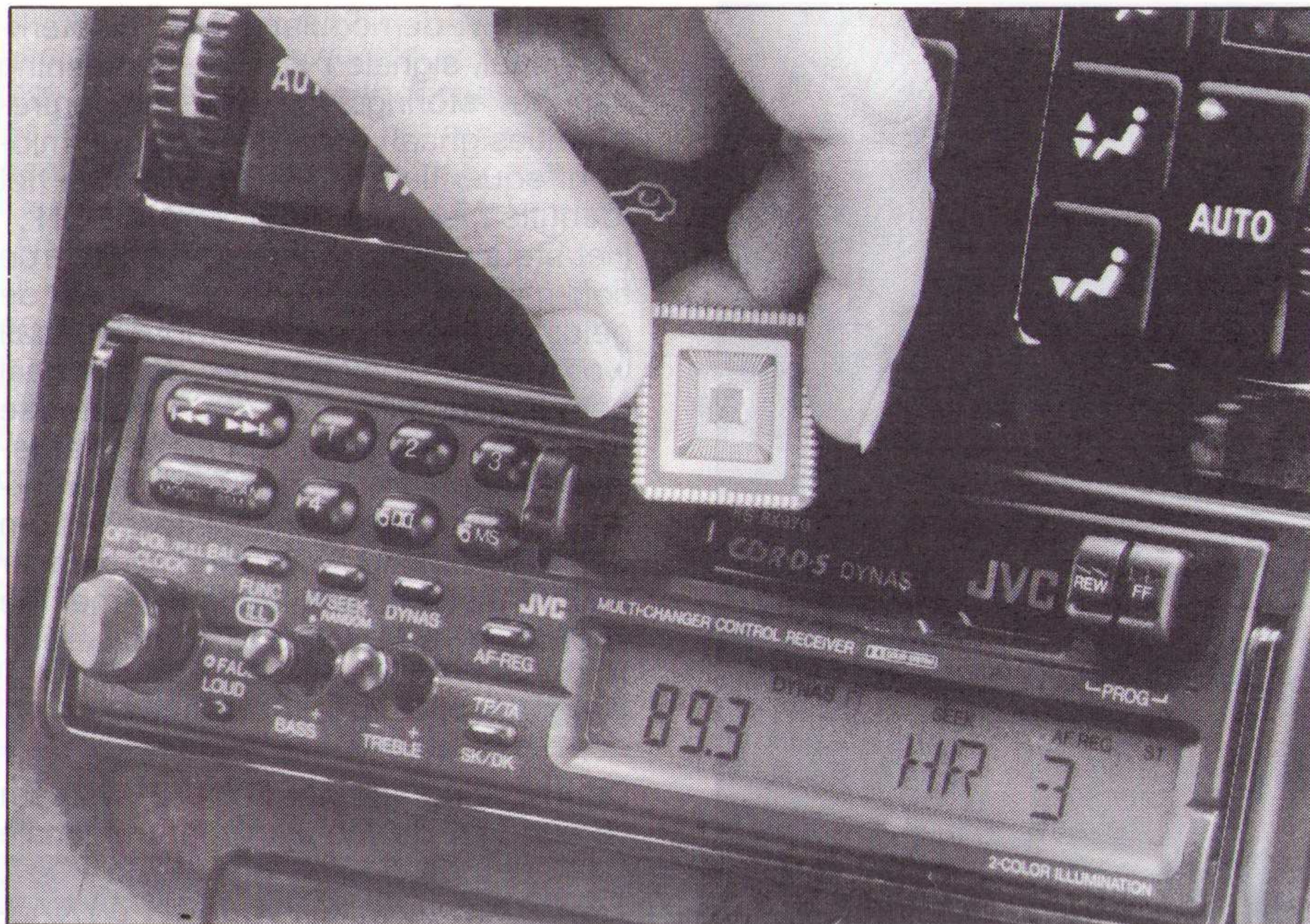
Het voorgeselecteerde tussenfrequentiesignaal (10,7 MHz) wordt in het menggedeelte door middel van een kwarts-gestabiliseerd 10MHz-oscillatorsignaal omgezet naar een tussenfrequentie van 700 kHz. Hiermee wordt de voor de DYNAS-systeem geschikte karakteristieken van de meeloopfilterketen gerealiseerd. Het signaal wordt



7. De lay-out van de U4290B, zoals het ontworpen is door het ontwikkelingscentrum in Ulm.

in dit filter verder geselecteerd en daarna in de FM-demodulator frequentiegedemoduleerd. Het gedemoduleerde mengsignaal wordt vervolgens aangeboden aan het MPX-netwerk en de systeembesturing. Het MPX-signaal en het RDS-signaal staan aan de uitgang van het systeem voor een verdere bewerking beschikbaar.

Voor de besturing van de middenfrequentie (filter-tracking) wordt het frequentie-gedemoduleerde tussenfre-



signaalcomponent van het stereosignaal met een redelijke kwaliteit gegarandeerd. De FM van het gewenste signaal volgende middenfrequentie van de filterreeks biedt namelijk de mogelijkheid om de modulatiebandbreedte (er is in een dergelijk geval alleen mono-ontvangst mogelijk, omdat de hogere modulatie-aandelen van het stereosignaal, de L+R-sig-naalcomponenten) dan niet worden overgenomen. Dit is geen nadeel, omdat de stoor-aandelen, die anders via de stereode-codering werkzaam werden, worden onderdrukt. Zonder het DYNAS-systeem zou onder gelijkwaardige ont-vangstomstandigheden het gewenste signaal in het geheel niet zijn te ontvan-gen.

### Overdrachts-karakteristieken

Het momenteel gerealiseerde DYNAS-systeem bezit acht verschillende overdrachtskarakteristieken van de mee-loopfilterketen, die afhankelijk van de ontvangstvoorwaarden automatisch worden gekozen. Dit heeft uiteraard tot gevolg dat al naar gelang de gekozen filterkarakteristiek respectievelijk filter-bandbreedte ook overeenkomstig de overdrachtskwaliteit afneemt, dus in de 'klirr-factor' en de stereokanaalschei-ding. Bij die filterinstellingen, waarbij

8. De verhouding in grootte van het DYNAS-IC in een open PLCC68-behuizing met een daarmee uitgevoerde autoradio.

quentiesignaal (700 kHz) - de modula-tie-inhoud - er bij betrokken. De band-breedte en de tracking-eigenschappen van de enkelvoudige filters van de meeloopfilterketen worden na het reeds gememoreerde algortime con-form de ontvangstvoorwaarden en overeenkomstig de bewerking en de systeembesturing ingesteld. Hiervoor worden de signalen uit de herkenning van het type stoorsignaal afgeleid.

Is bij voorbeeld geen of slechts een minimale naastgelegen kanaalstoring aanwezig en wordt het signaal met een dusdanige veldsterkte ontvangen dat een stereo-weergave mogelijk is, wordt de meeloopfilterketen, dynamisch ge-zien, overbrugd. Een dergelijke toe-stand is in fig. 2 schematisch weerge-given. De selectie en de overdrachts-verhouding worden dan, zoals bij een conventionele ontvanger gebruikelijk, alleen bepaald door de statische tus-senfrequentiefiltering (10,7 MHz).

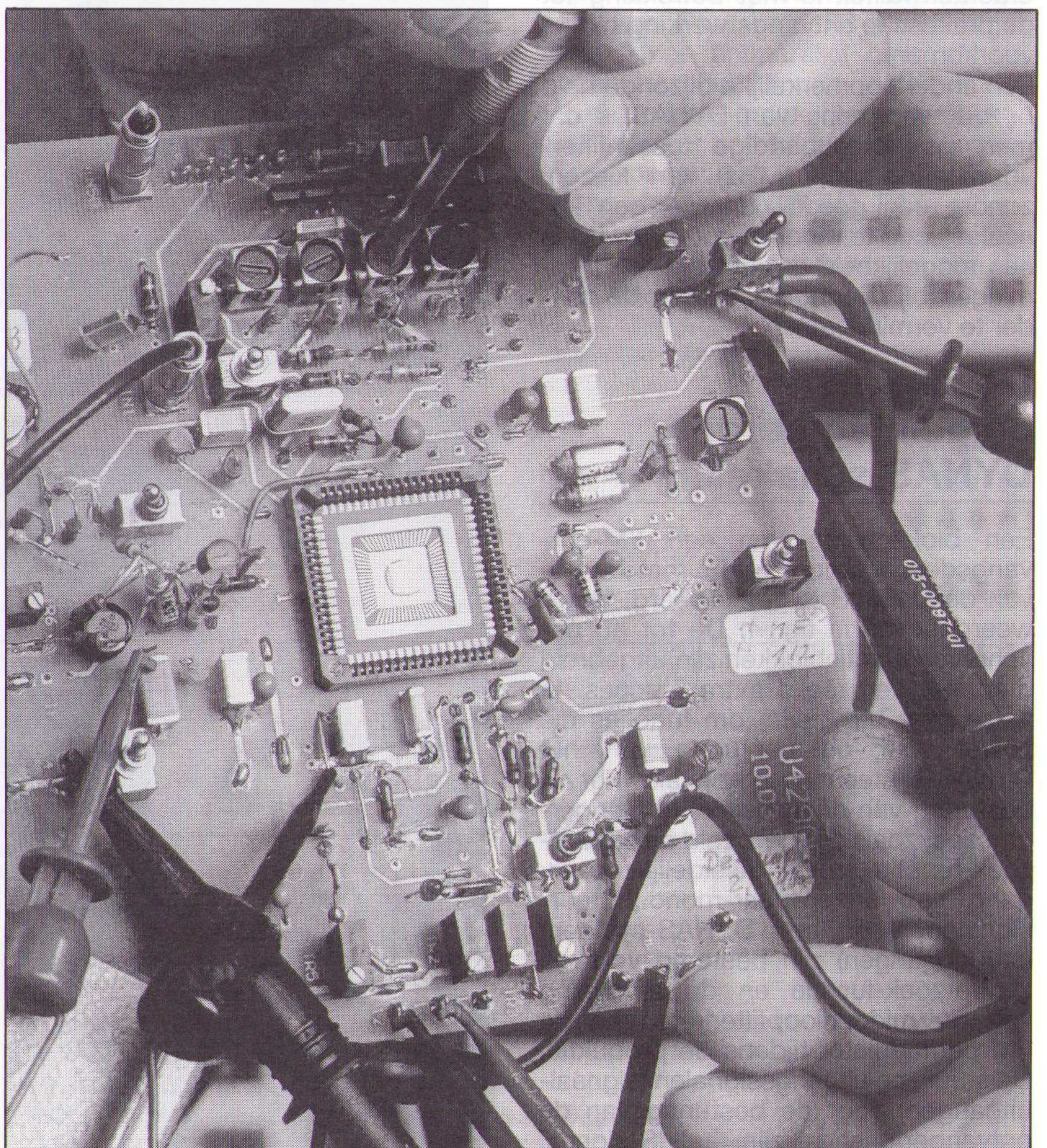
Figuur 3 toont daarentegen de verhou-dingen bij een sterke naastgelegen kanaalstoring, waarbij deze storing aanzienlijk sterker is. De meeloopfilter-keten schakelt nu om naar een over-eenkomstig kleine bandbreedte, waar-van de kleinste waarde 0,2 tot 0,33 van de gebruikelijke tussenfrequentieband-breedte bij 10,7 MHz bedraagt. De middenfrequentie van de meeloopfil-terketen volgt de FM van het gewenste signaal.

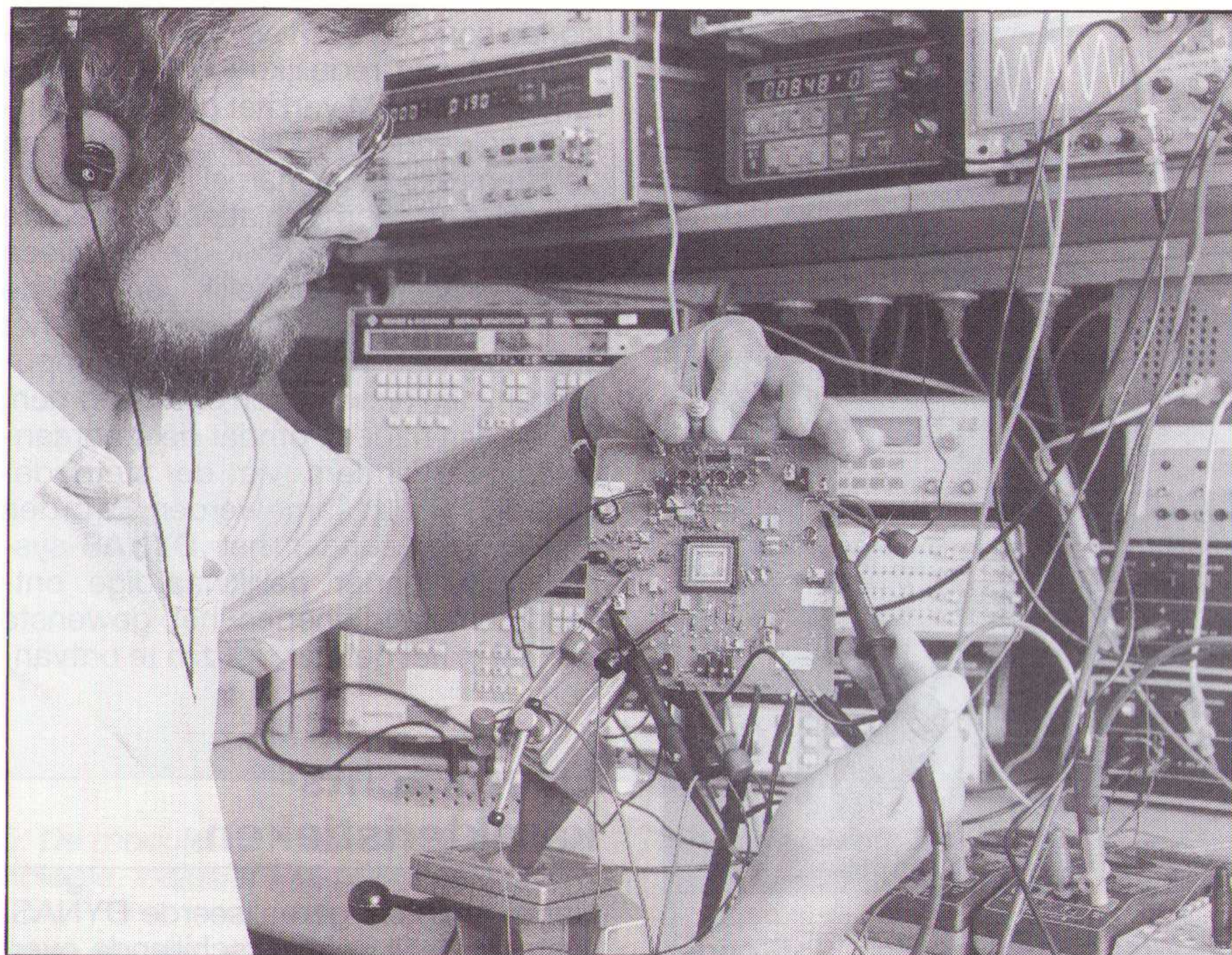
### Selectiewinst

Bij deze methode reduceert zich, sta-tistisch gezien, de waarschijnlijkheid dat de signaalpieken van een wezenlijk sterker naastgelegen kanaal binnen het

gewenste signaal vallen. Dit onder-streept de aanzienlijke selectiewinst bij het DYNAS-principe. Ondanks dat, vol-gens de huidige meningen, een sterk gereduceerde bandbreedte geen goede FM-overdracht mogelijk maakt, wordt, dankzij de meeloopbesturing van de filterreeks, nog steeds het L+R-

9. De testopstelling van een DYNAS-systeem met de U4290B.





10. Metingen aan de testopstelling.

een stereo-overdracht fundamenteel nog mogelijk is, wordt de systeemafhankelijke lage stereokanaalscheiding door middel van overeenkomstig ingestelde na-decodering in het MPX-netwerk gecompenseerd. Het meestal tijdelijk optredende verlies van overdrachtskwaliteit is met betrekking tot de praktische ontvangstwerking niet te voorkomen.

Een andere opmerkelijke bijzonderheid bij de toepassing van DYNAS is dat men een breedbandige tussenfiltervoorfiltering (10,7 MHz) kan kiezen, zonder een goede naastgelegen kanaalselectie te moeten opgeven. Dit is een mogelijkheid om ontvangstvervormingen bij overmodulatie van de zender te verminderen.

### U4290B, de geïntegreerde DYNAS-schakeling

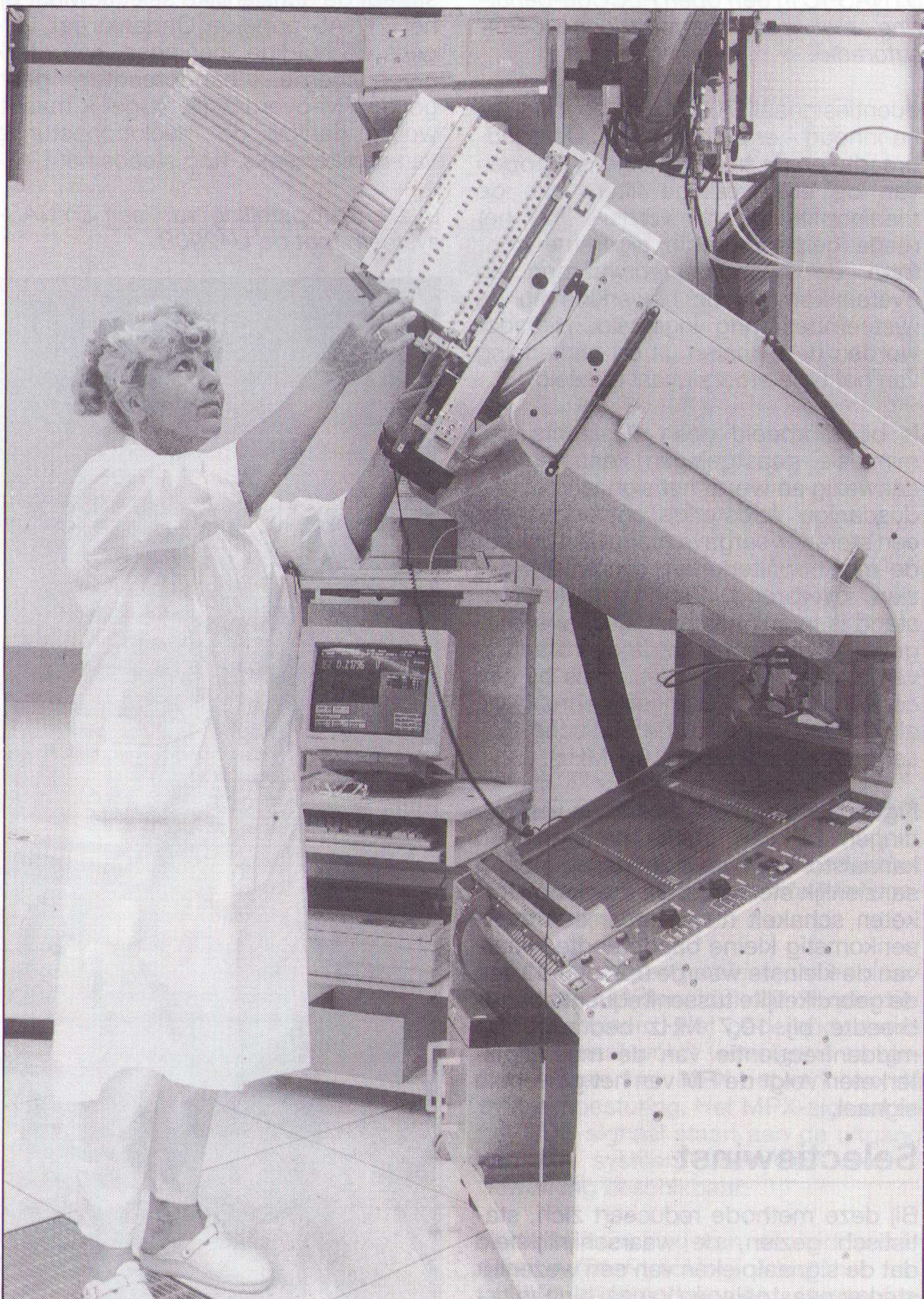
Een blokschema van een FM-ontvangsdeel waarin DYNAS met behulp van de U4290B is gerealiseerd, wordt weergegeven in fig. 4. De tot nu beschreven functieblokken zijn uitgebreid met met een reeks extra functies. In weze gaat het hierbij om functies die zowel voor de besturing van het DYNAS-systeem nodig zijn als voor de besturing van de klassieke ontvangerfuncties, zoals bij voorbeeld de zenderzoek-functie en de geleidelijke overgang van stereo-naar-mono. Stuursignalen voor het DYNAS-systeem (sturingangen) zijn bestemd voor de zenderzoek-functie en de afregeling van de middenloopfilterketen en de FM-demodulator tijdens de productie. De stuur- en uitgangssignalen (signaaluitgangen) voor de besturing van de ontvangerfuncties zijn het S-signaal

van de FM-demodulator, het veldsterktesignaal, signalen voor de herkenning van het storingstype, het middenfrequentiesignaal voor de externe middenfrequentietelling (10,7 MHz) en het identificatiesignaal voor 'DYNAS ON'. Het stuursignaal voor de geïntegreerde soft-mute-schakeling (verminderd de geluidssterkte bij een gestoord signaal) wordt in tegenstelling tot de normaal gebruikelijk niet van de veldsterkte maar van de signaalstooraafstand afgeleid. De door het systeem gegenereerde signalen zijn bovendien geschikt om de RDS-functie van een ontvanger besturingstechnisch optimaal met de voordelen van DYNAS te combineren.

### Kennis

De invoering van het DYNAS-systeem vereist van de fabrikant een minimale

11. IC-meettechniek voor het DYNAS-IC, ondergebracht in een zogenoemd handler-systeem.





gespecialiseerde kennis. Een voorbeeld is het samenwerken van DYNAS met andere ontvangerfuncties, zoals de FM-frontend of voor het beantwoorden van vragen als: hoe moet men de tussenfrequentiefilters (10,7 MHz) in de FM-frontend kiezen, hoe legt men het LC-filter met de varactordioden voor de meeloopfilterketen (700 kHz) vast en hoe wordt het systeem afgeregeld? Tenslotte moet men de vraag stellen: hoe bouwt men het DYNAS-systeem constructief gezien in het apparaat in?

Deze vragen zijn door Telefunken Electronic reeds beantwoord door de ontwikkeling van de reeds genoemde module, die in chip-on-board technologie is opgebouwd. Bij deze technologie worden de geïntegreerde schakelingen

direct als chips op de printplaat gemonteerd en aangesloten. Hierdoor ontstaat een zeer compacte bouwvorm en vergemakkelijkt de systeemintegratie (fig. 5 toont een dergelijke module).

### Tot slot

Dynas levert opmerkelijke technische prestaties en gegevens. De typische systeemeigenschappen van een DYNAS-systeem met een U4290B zijn opgenomen in fig. 6. Hieruit blijkt dat de selectiewinst voor een frequentieafstand van 100 kHz 26 dB bedraagt, hetgeen neerkomt op een 400voudige hogere naastgelegen kanaalbelasting ten opzichte van conventionele systemen. Bij een frequentieafstand van 200 kHz zit tussen het gewenste sig-

naal en het stoorsignaal een verlies van 43 dB, hetgeen neerkomt op het 20.000 voudige.

De gevoeligheidswinst bedraagt, afhankelijk van de bandbreedte van de tussenfrequentie-voorselectie, 4 tot 6 dB. De slotslogan van dit artikel zou kunnen luiden: 'wie veel naar de autoradio luistert, rijdt met DYNAS veel ontspannen'.

Artikel tot standgekomen naar aanleiding van het 27ste Technische Presse Colloquium op 28/29 oktober 1992 van AEG. De oorspronkelijke titel van het artikel luidt: 'DYNAS - besserer UKW-Rundfunkempfang durch umschaltbare Mitlauffilter' van Dipl.Ing. H. Rinderle, Leiter der Entwicklungsabteilung für Radio- und Rundfunk-ICs, Telefunken Electronic GmH, Heilbronn, Dr.Ing. R. Böhme, Laborleiter in der Entwicklungsabteilung für Radio- und Rundfunk-ICs, Telefunken Electronic GmbH, Heilbronn en Ing. D. Herchner, Laborleiter in der Entwicklungsabteilung für Radio- und Rundfunk-ICs, Telefunken GmbH, Heilbronn.

## APPLICATIE

**Het zoeken van een defekt onderdeel op een print kan erg lastig zijn. Met een eenvoudige tester wordt dit karwei veel eenvoudiger.**

# Microvolttester

*Een verkeerd gesoldeerd onderdeel, kortsluitingen of een defekt onderdeel zijn op een print vaak moeilijk te vinden. Het bewuste onderdeel trekt weliswaar meer stroom, maar de dader is tussen 20 en 30 andere kandidaten goed verscholen. Verkeerd gesoldeerde IC's en soldeerbruggen op TTL-uitgangen zijn voorbeelden van dit soort fouten.*

Wie veel haast heeft, kan met de natte vinger uitproberen welk onderdeel te heet wordt. Dit heeft mij overigens al menige brandbaar opgeleverd. Deze test is voor schakelingen met hogere spanningen (boven 40 volt) levensgevaarlijk. Met een thermometer zou het eventueel ook lukken, maar een koortsthermometer (tot 41 graden C) is daarentegen weer ongeschikt. Het nadeel van deze temperatuurmeting is, dat zij alleen werkt, als er in een onderdeel ook een groot vermogen ( $V \times I$ ) wordt gedissipeerd.

In het laboratorium en in de fabriek - productie-eenheid - worden bij voorbeeld printsporen opengesneden of verdachte onderdelen los gesoldeerd, waarbij in de meeste gevallen een beschadiging optreedt. Een alternatieve

methode is het gebruik maken van een microvoltmeter. Deze voltmeter leidt u direct naar een defekt onderdeel, omdat dit component in de regel een grote stroom trekt.

De microvoltmeter versterkt de kleine spanningsval over een paar centimeter printspoor en presenteert het resultaat op de uitlezing. Met behulp van twee spitse, scherpe meetpennen kan de richting van de stroom op elke tweesprong van de stroomvoorziening van de print gevolgd worden.

De helft van de 741 opamp is als gelijkspanningsversterker geschakeld. Een terugkoppeling met C1 voorkomt oscillaties en brom. Er wordt een meter met een meetbereik van 50 - 0 - 100  $\mu$ A toegepast. De tweede helft van de operationele versterker 741 zorgt voor de

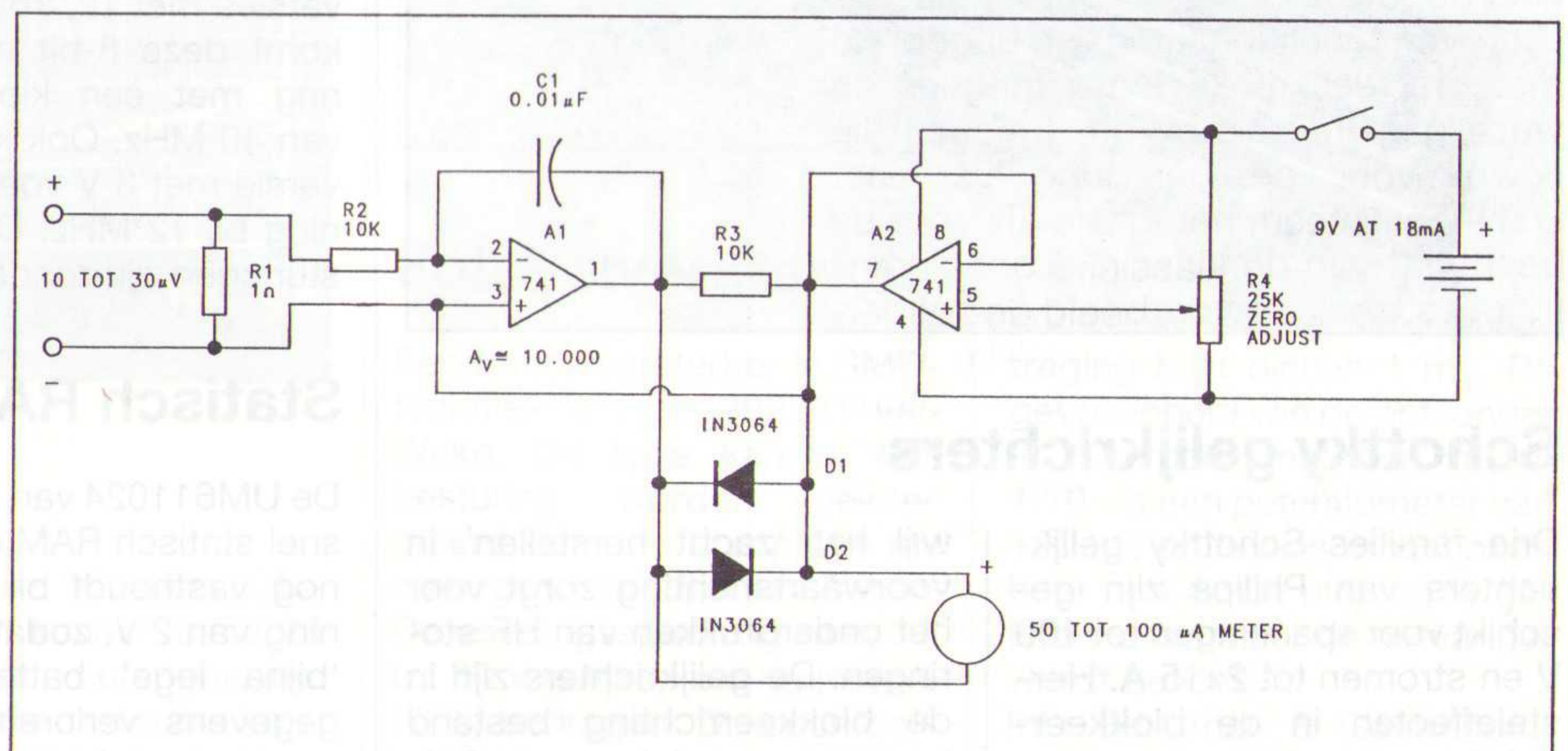
gelijkspanningsinstelling en voor de nulpuntsinstelling die met hulp van de instelbare weerstand R4 wordt ingesteld. Twee antiparallel geschakelde diodes beschermen de meter. R1 is een hulpmiddel om de meter gemakkelijker te ijken: het nulpunt kan op deze wijze zonder het kortsluiten van de ingang afgeregeld worden. R1 is namelijk in waarde veel groter dan de weerstanden van de printsporen en van de meetsnoeren.

Tenslotte: de drift en de thermische spanningen maken de meter ongeschikt als voltmeter, maar als spoorzoeker hoeft het instrument ook alleen maar spanningsverschillen te registreren.

**J.W. Richter, vertaling van:**

Idea for Design, Electronic Design 25, 6 dec. 1975.  
Auteur: Roy A. McCarthy, Oditecs Inc., Anaheim, USA.

Fig. 1. Microvolttester

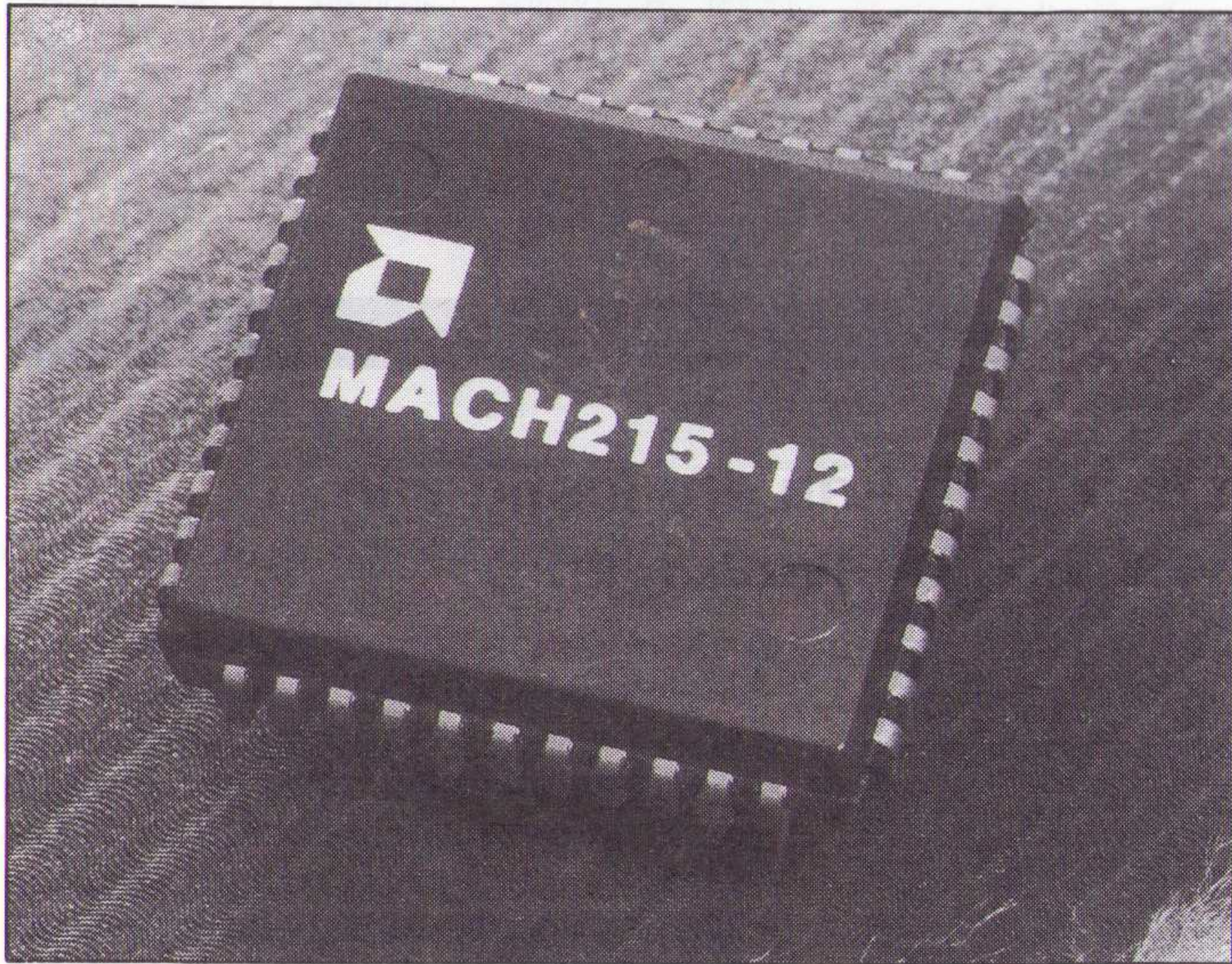


## Programmeerbare component

De MACH215 van AMD is een asynchrone, multiklok MACH (Macro Array CMOS High-performance) component. Deze beschikt over 32 ingangs- en 32 uitgangsmacrocellen met individuele klok set, reset en uitgangsvrijgave produkttermen, in totaal 64 registers met

*Asynchrone programmeerbare component met 64 registers.*

256 produkttermen met een voorspelbare snelheid. De component is ondergebracht in een 44-pens PLCC behuizing en werkt met snelheden van 12 ns, 15 ns en 20 ns. De MACH215 wordt ondersteund door AMD's PALASM4 ontwerpprogrammatuur en Data I/O's Abel en Minc's PGADesigner.  
Inl.: Arcobel, Oss, 04120-30335.



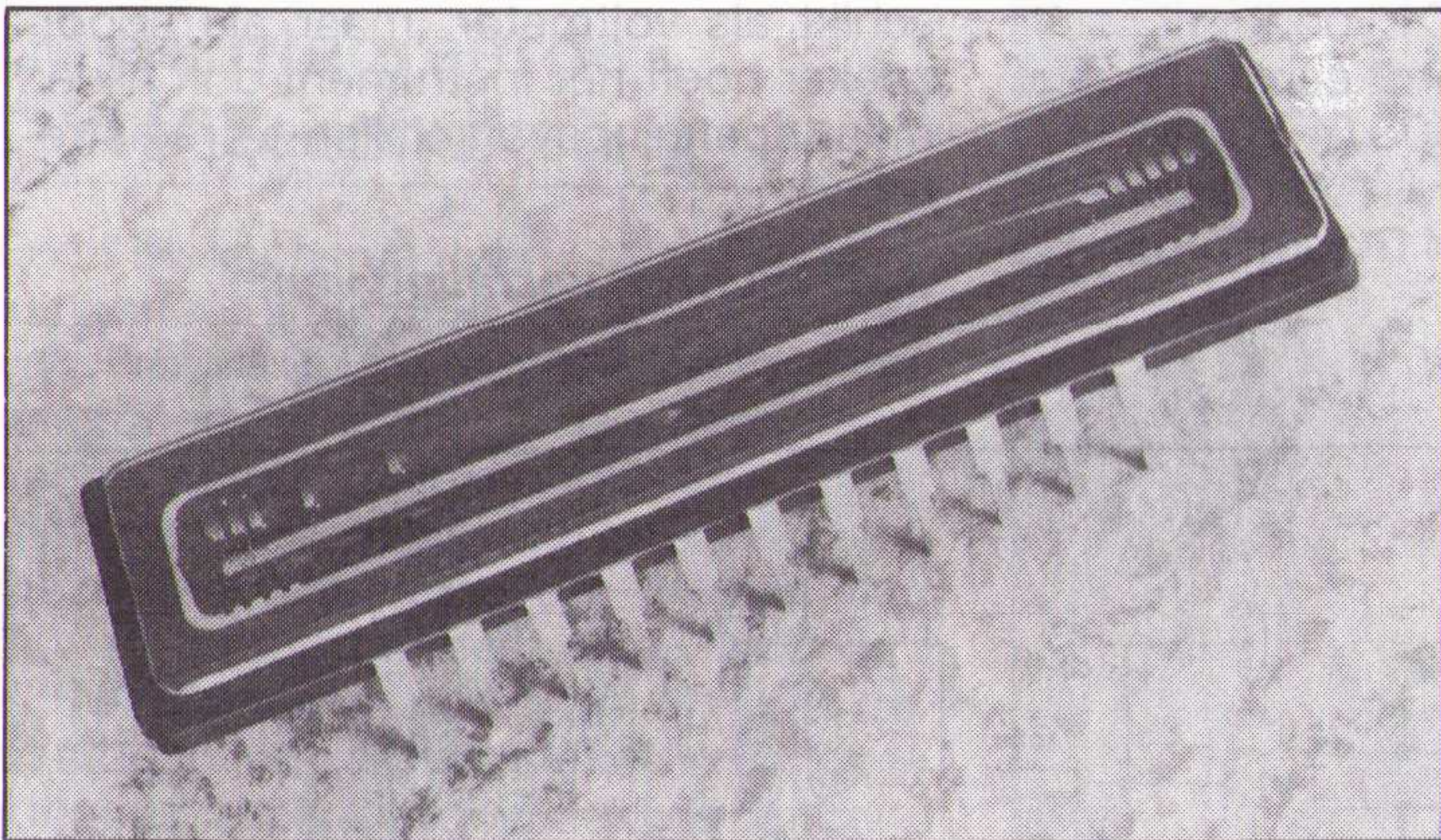
## Beeldtaster

Een CCD kleurensensor van Sony is de ILX502A. De sensor verwerkt 5184 beeldpunten en kan gekleurde A4 documenten aftasten met een resolutie van 200 punten per inch. In een 22-pens keramische DIL be-

*Kleurensensor voor het aftasten van A4 documenten.*

huizing zijn een timinggenerator en klokstuurtrappen ondergebracht voor koppeling met standaard logica. Verder zijn er RGB uitgangen beschikbaar. De voedingsspanning bedraagt +/- 5 tot +/- 9 V en de maximale klokfrequentie is 4 MHz.

Inl.: Sony, Badhoevedorp, 02968-81911.



## Schottky gelijkrichters

Drie families Schottky gelijkrichters van Philips zijn geschikt voor spanningen tot 100 V en stromen tot 2x15 A. Herstelleffecten in de blokkeer-richting ontbreken vrijwel, ter-

wijl het 'zacht herstellen' in voorwaartsrichting zorgt voor het onderdrukken van HF storingen. De gelijkrichters zijn in de blokkeer-richting bestand tegen stroompieken van 2 A.

In voorwaartsrichting bedraagt de spanningsval 0,7 V en het rendement is 20% beter dan dat van epitaxiale gelijkrichters. De drie families bestaan elk uit drie typen voor 60, 80 en 100 V. De PBYR10100 voeren een stroom in voorwaartsrichting tot 10 A, bij de PBYR2011CT en PBYR30100PT is dit 2x10 A

respectievelijk 2x15 A. Alle typen hebben een lage capaciteit en vertonen geen ladingsofslag zodat ze geschikt zijn voor HF toepassingen. Ze worden uitgebracht in de omhullingen TO-220AC, TO-220AB en SOT-39.

Inl.: Philips, Eindhoven, 040-783749.

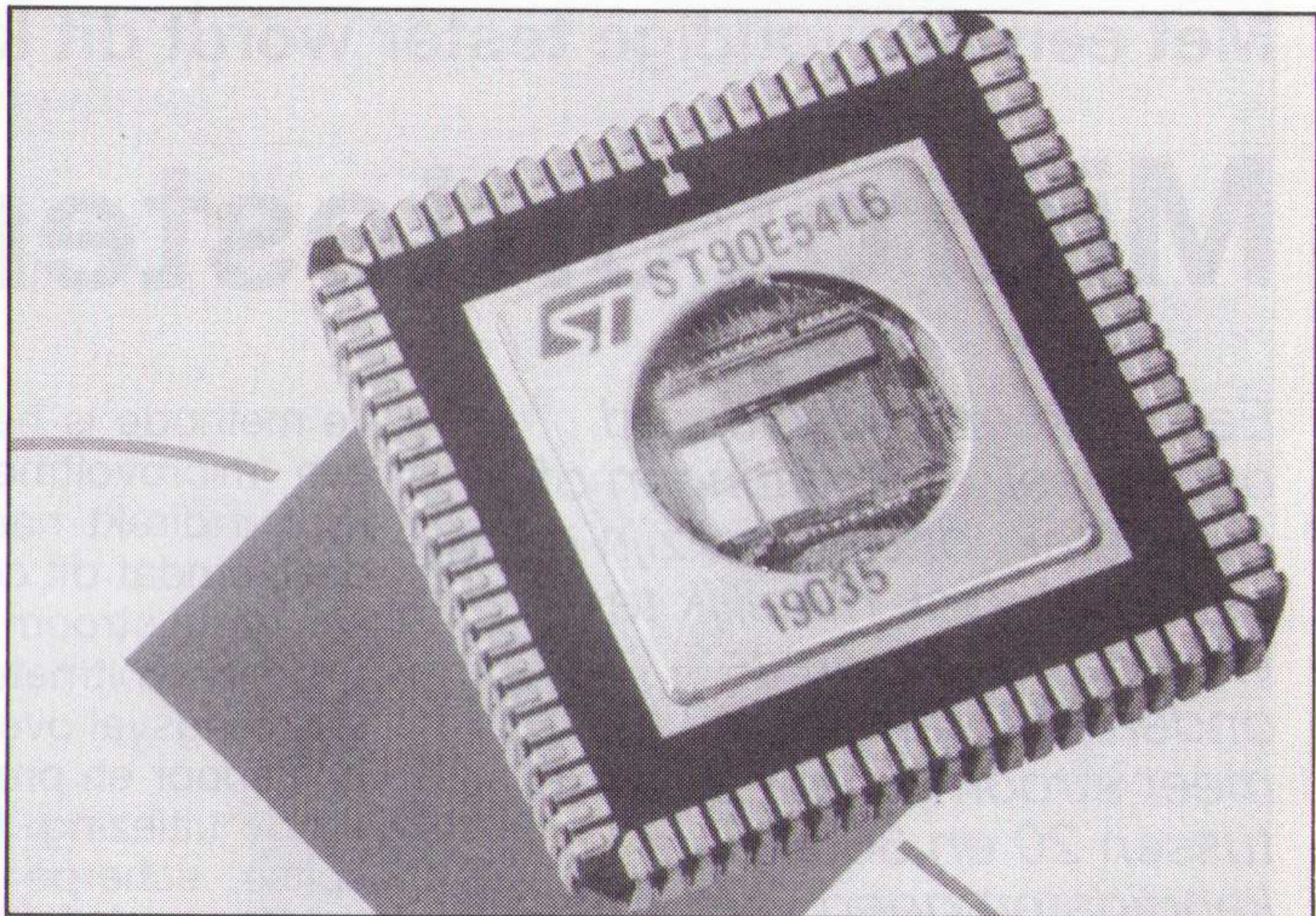
## 8/16-bit microbesturingen

De ST9 familie microbesturingen is een snelle 8/16-bit op registers gebaseerde processor met EPROM, via OTP naar ROM versies. Ook typen zonder ROM zijn beschikbaar. Alle ST9 produkten hebben een gescheiden data- en adres-

*Op registers gebaseerde snelle microbesturing.*

bus, synchrone en asynchrone communicatie interfaces, elektronische waakhond, multifunctionele timers, A/D omzetter, bit/byte georiënteerde in- en uitgangen, interruptmechanisme en DMA voor snelle gegevensverwerking.

Inl.: TME Components, Den Bosch, 073-281135.



## Microbesturingen

Gering energieverbruik en een hoge snelheid zijn de belangrijkste kenmerken van de C500 microbesturingen van Siemens. De SAB-C501 is functioneel en pen- en opcode-compatibel met de SAB80C52. Naast standaardversies met 12, 16 en 20 MHz komt deze 8-bit microbesturing met een klokfrequentie van 40 MHz. Ook komt er een versie met 3 V voedingsspanning bij 12 MHz. De microbesturingen zijn zonder ROM als-

ook met 8 Kbyte ROM (extern uit te breiden tot 64 Kbyte) beschikbaar. Verder zijn 256 byte RAM (extern uit te breiden tot 64 Kbyte) en een interruptstelsel met zes interruptbronnen en twee prioriteitsniveaus op de chip aanwezig. Een seriële interface verzorgt de communicatie en drie 16-bit timers dienen als universele tijdbases: met timer 2 kan bovendien worden op- en afgeteld.

Inl.: Siemens Nederland, Den Haag, 070-3332859.

## Statisch RAM

De UM611024 van UMC is een snel statisch RAM dat de data nog vasthoudt bij een spanning van 2 V, zodat er zelfs bij 'bijna lege' batterijen geen gegevens verloren gaan. De component is georganiseerd

als 128Kx8, heeft een toegangstijd van 25 ns en is ondergebracht in een 32-pens DIL behuizing of SOJ omhulling voor oppervlaktemontage.

Inl.: United Microelectronics (Europe), Amsterdam, 020-6970766.

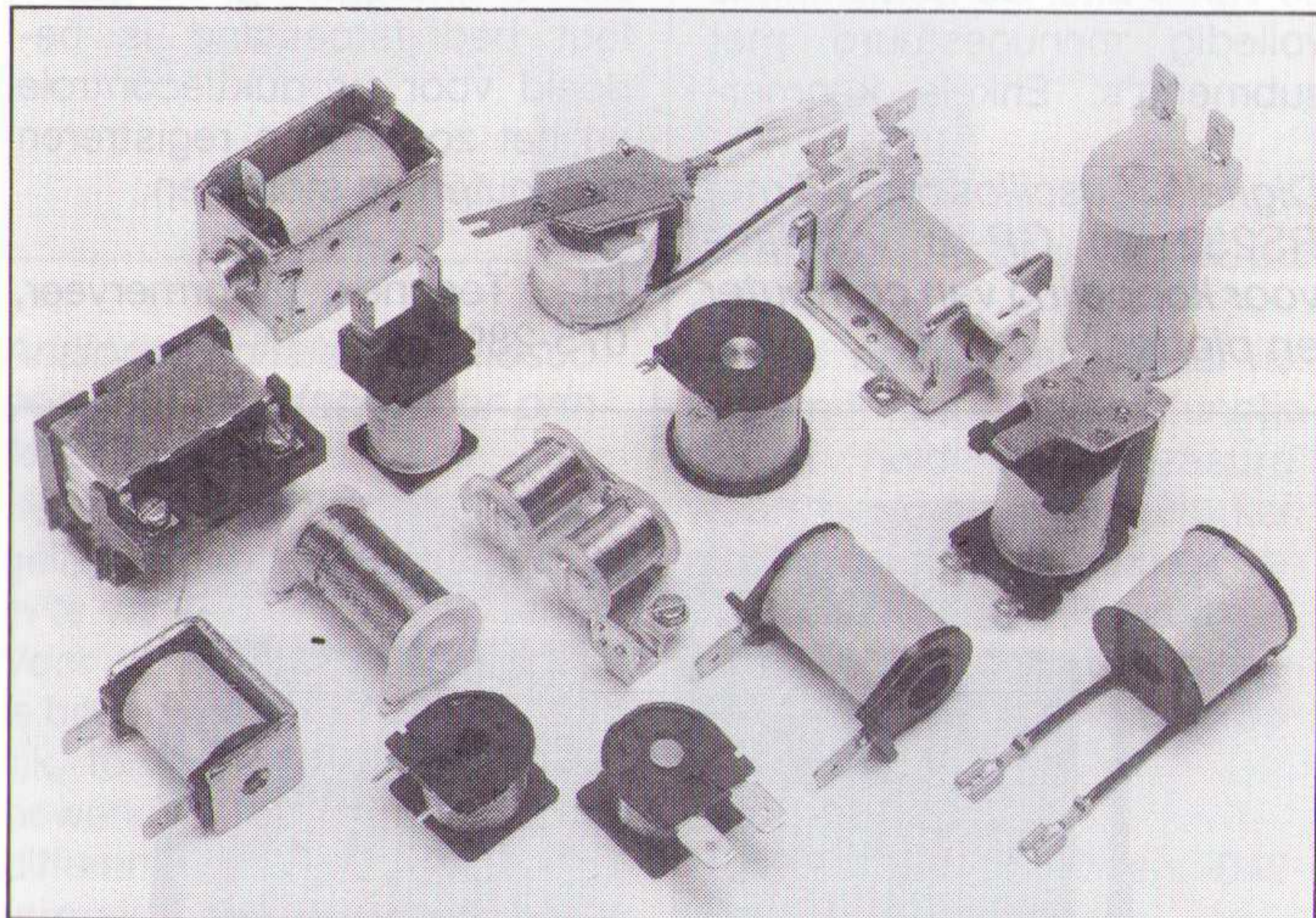
## Elektrische magneten

Het programma elektrische magneten van Eichhoff bestaat uit hef magneten, klapanker magneten voor gelijk- en wisselspanning en miniatuur-

magneten voor printmontage. De spoelen voor deze magneten worden op dezelfde machines en met dezelfde precisie gewikkeld als de typen voor printrelais.

*Elektrische magneten in diverse uitvoeringen.*

Inl.: H. Landman, Zoetermeer, 079-418181.



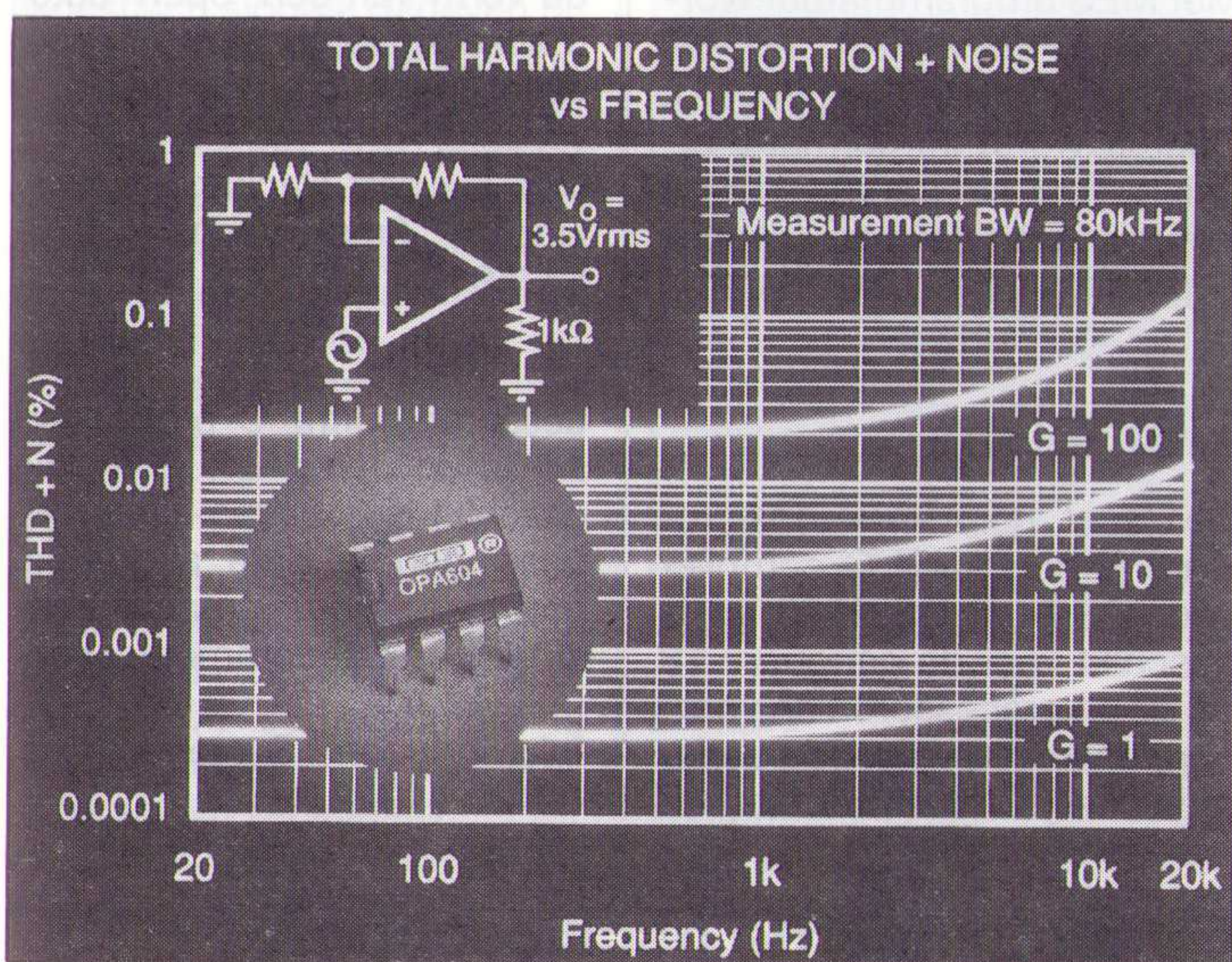
## Audio OpAmp

De OPA604 van Burr-Brown is een FET audio OpAmp met een harmonische vervorming van 0,0003% (gemeten bij 1 kHz, versterking 1). De ruis is 10 nV/√Hz. De stijgtijd bedraagt 25 V/μs en het versterkings-bandbreedteproduct bedraagt ruim 20 MHz. Voor

het hele signaaltraject door de OpAmp wordt gebruik gemaakt van FET's, inclusief de ingangstrap, de ingangsbelasting en de fase-omkeersectie van de uitgangstrap. De component kan 600 Ω belastingen aansturen. De voedingsspanning loopt van +/- 4,5 V tot maximaal +/- 24 V voor toepassing in professionele mengpanelen.

*OpAmp met FET-ingang voor professionele audio.*

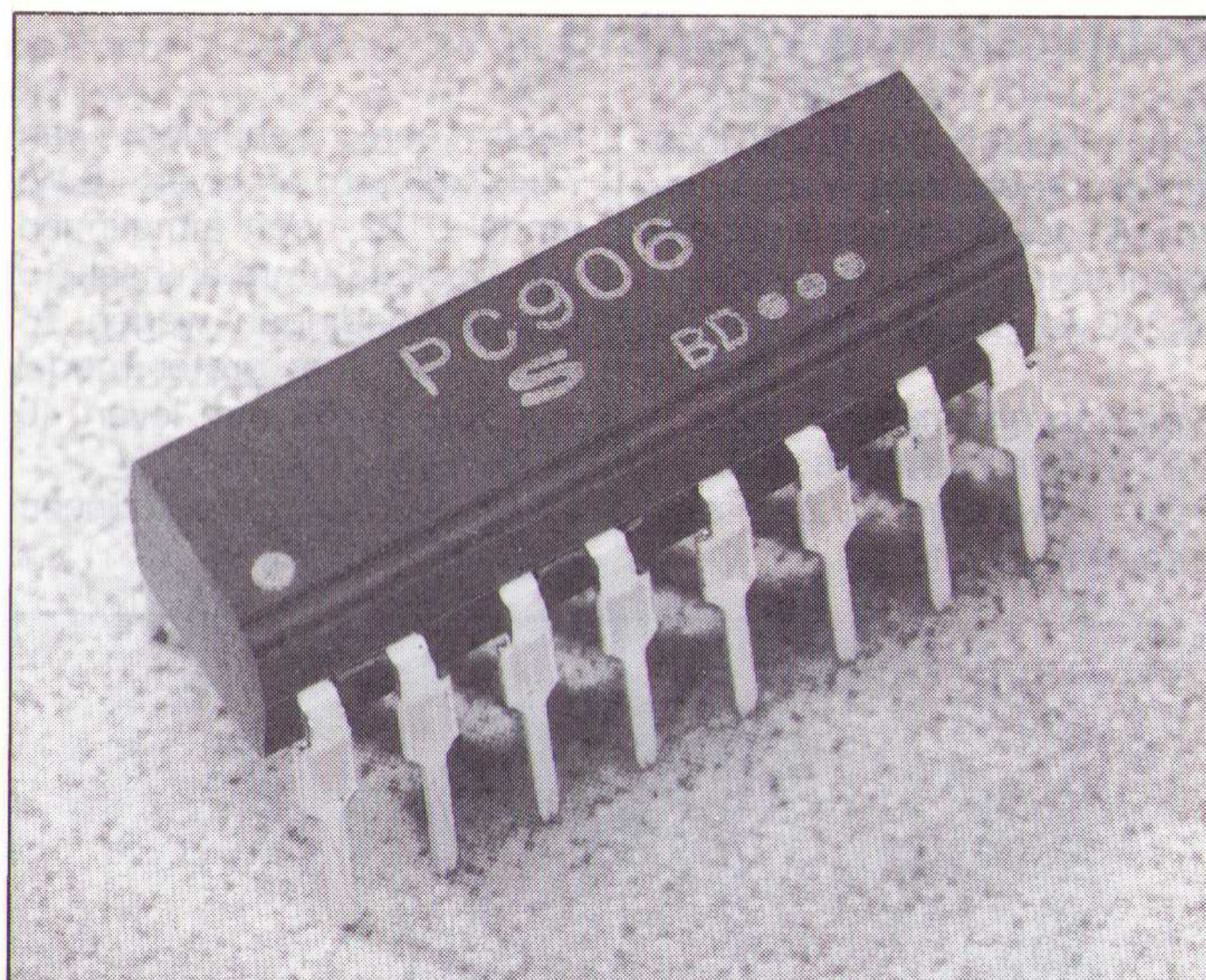
Inl.: Burr-Brown International, Maarssen, 03465-50204.



## Optisch koppellement

Er zijn optische koppellementen van Sharp die vertraagd in- en uitschakelen. De typen PC906, PC907 en PC908 zijn viervoudig uitge-

voerd in een 16 pins DIL-behuizing en kunnen circa 24 conventionele componenten vervangen. De optische koppellementen onderdrukken



*Optische koppellementen met vertraging.*

De vertragingstijden zijn respectievelijk 0,8 ms of 9,0 ms of 18 ms voor de genoemde typen.

schakelpulsen die aan de signaalkant optreden. De isolatiespanning bedraagt 4 kV en de ingangsstroom is circa 26 mA.

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

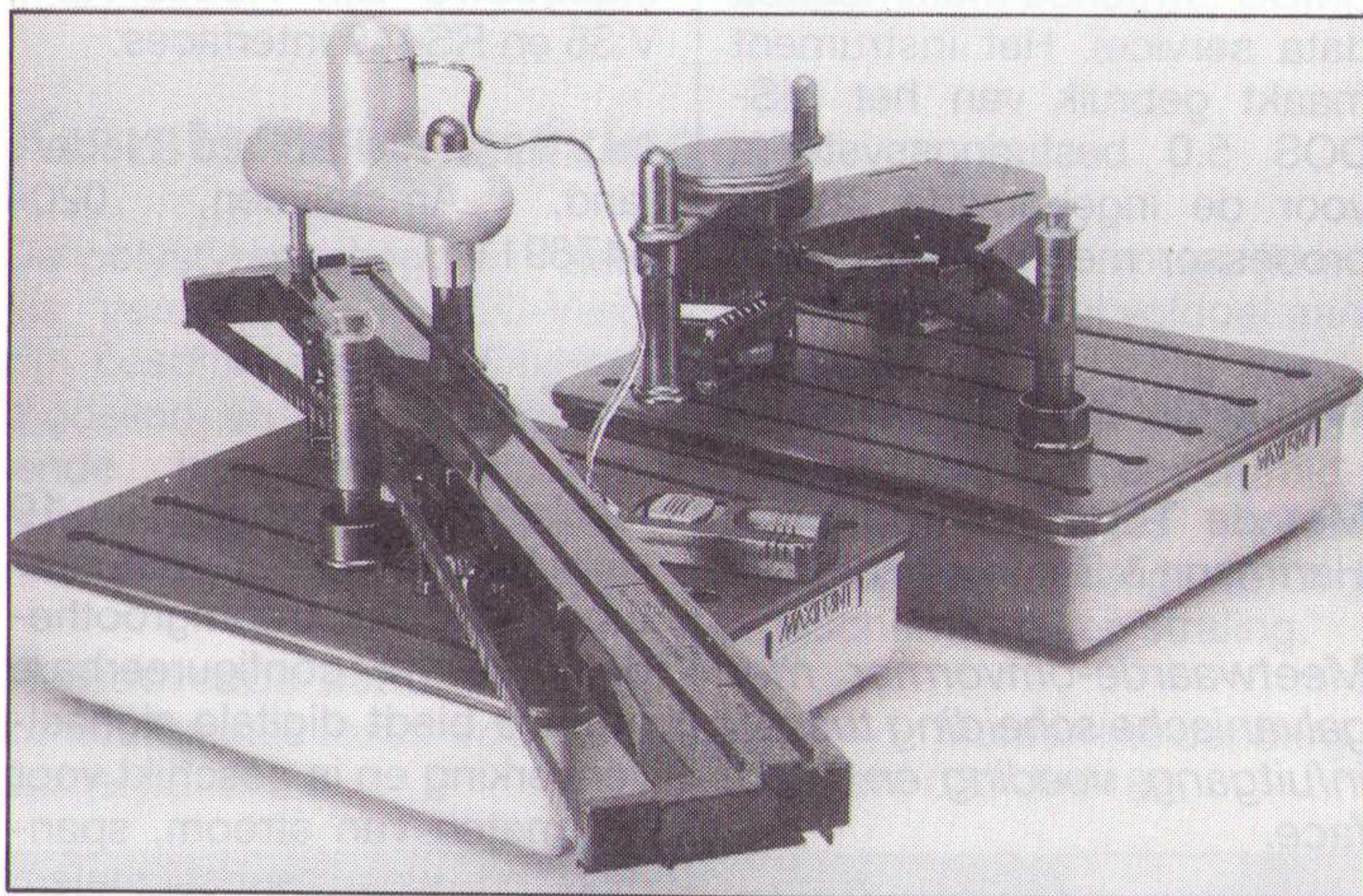
## Beïnkten van printerlinten

Voor het opnieuw beïnkten van printerlinten met een gelijkmatige inktverdeling is een motorgestuurde beïnkter, type Maxiprint, beschikbaar. Vrijwel alle nylon inktcassettes voor

matrixprinters, typemachines en telex kunnen worden herinkt. Met een inktpatroon kunnen twee tot vijf linten worden beïnk, afhankelijk van de lengte van het inktlint. De inkt is voorzien van een smeermiddel voor de printerkop.

*Motorgestuurde beïnkter met lichtnetadapter voor het herinkten van printerlinten.*

Inl.: Allmatics, Oss, 04120-38051.



## Fotocelversterker

Een fotocelversterker in SMD-techniek is type 202221 van Weko. Dit type kan in een besturing worden geïntegreerd door de compacte afmetingen van 28x16x4,5 mm. De voedingsspanning mag 11 tot 30 V gelijkspanning (rimpel 10%) bedragen. De open collectoruitgang verdraagt +35 V

en kan maximaal 100 mA schakelen en de schakelvertraging blijft binnen 1 ms. De gevoeligheid van de ontvanger is regelbaar met een factor 1:10 via een potentiometer van 100 kΩ en tevens omschakelbaar met S. De uitgang is geleidend wanneer de ontvanger wordt belicht.

Inl.: Brinkman & Germeraad, Velp, 085-652911.

## Schakelende voeding

Schakelende voedingen in miniaturbehuizing van Mascot zijn geschikt voor ingangsspanningen van 190 tot 264 V of 240 tot 360 V. Model 9123

*Netadapters met schakelende voeding leveren relatief veel vermogen in een beperkte ruimte.*

heeft een behuizing van 74x32x50 mm en levert 10 W; model 9122 heeft afmetingen van 75x48x33 mm en haalt 15 W. De voedingen wegen 75 gram. Een iets groter model van 100x51x63 mm levert 40 W is weegt 180 gram.

Inl.: H. Landman, Zoetermeer, 079-418181.



## Protocolanalysator

Met de HP4959A WAN protocolanalysator brengt Hewlett-Packard een instrument voor het oplossen van problemen in frame relay, X.25, ISDN en SNA omgevingen. De architectuur laat uitbreidingen toe voor het testen van snelle (tot 2 Mbps) netwerken zoals SMDS (switched multimegabit data service). Het instrument maakt gebruik van het MS-DOS 5.0 besturingssysteem voor de ingebouwde 386SX processor met 1 Mbyte RAM

(maximaal 8 Mbyte) en een 86 tot 172 Mbyte harddisk. Via een modemverbinding kan het instrument door een PC worden bestuurd zodat de gebruiker de gegevens op zijn PC kan zien en decoderen. De analysator werkt met datasnelheden tot 256 Kbps. Ingebouwd zijn RS232/V.24, V.35 en RS449 interfaces.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland, Amstelveen, 020-5476911.

## Meetwaarde-omvormer

Met de TEU411 introduceert Hartmann & Braun een digitale

*Meetwaarde-omvormer met galvanische scheiding tussen in/uitgang, voeding en interface.*



meetwaarde-omvormer in 19 inch techniek voor temperatuur- en gelijkstroomgrootheden. De vrij configureerbare module biedt digitale signaalverwerking en is geschikt voor het meten van stroom, spanning en weerstandssignalen. Koude-las correctie en leidingweerstandcompensatie zijn ingebouwd. Tevens is voorzien in een hulpingang voor som, verschil en gemiddelde waarde metingen. Communicatie en configuratie via de PC gaat over de RS232 interface met behulp van menugestuurde programma's. Ook is koppeling met een FSK-bus mogelijk.

Inl.: Hartmann & Braun Nederland, Delft, 015-158055.

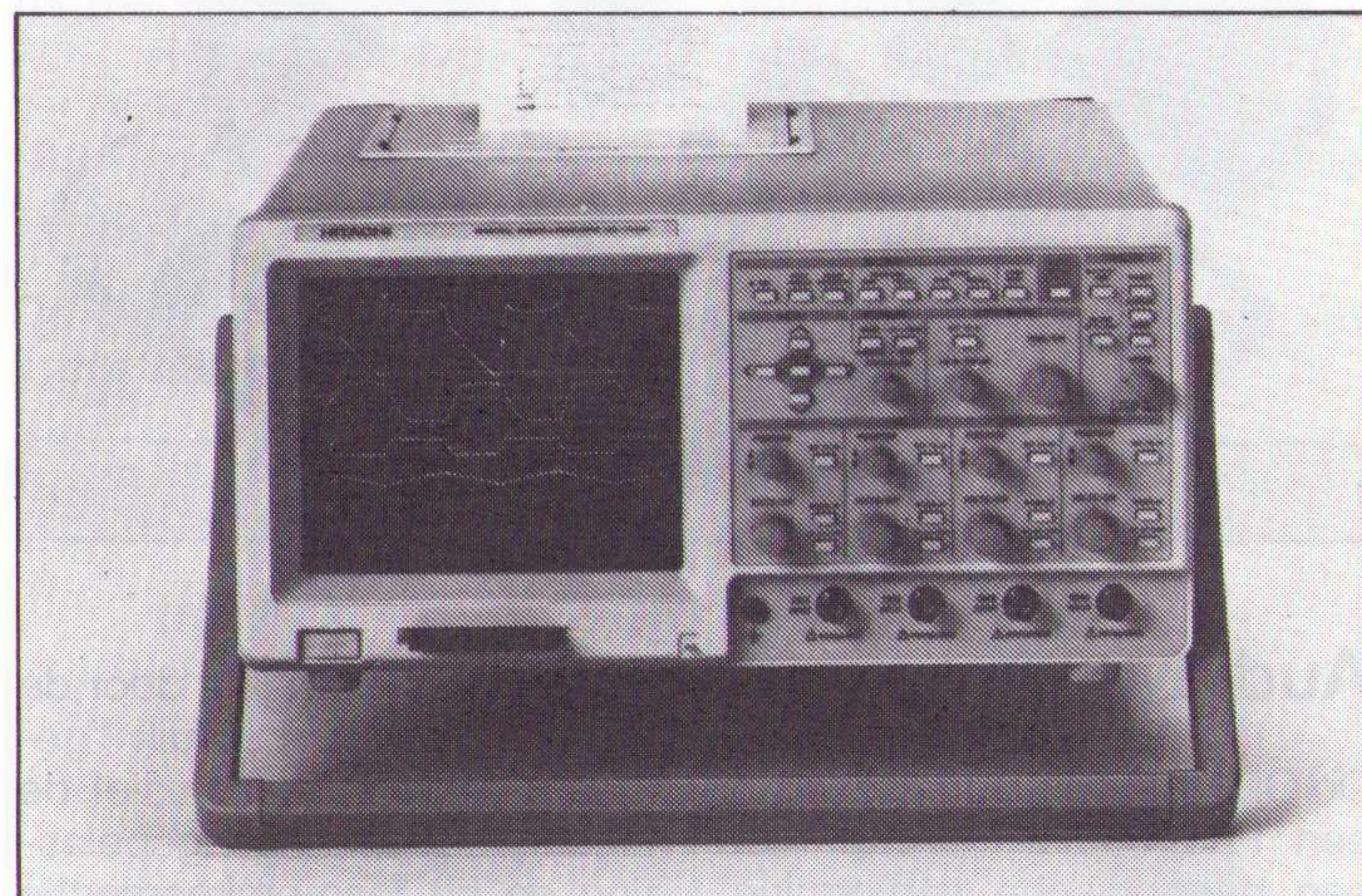
## Digitale oscilloscoop

De Stagescope VC-7104 van Hitachi Denshi heeft een bandbreedte van 150 MHz, vier ingangen en een bemonsteringssnelheid van 100 MS/s per kanaal. De geheugendiepte bedraagt 8 Kwoorden/kanaal bij een verticale resolutie van 8 bits. De bediening is volledig menugestuurd met submenu's. Enkele kenmer-

ken zijn: beeldvergroting met behoud van gegevens, venstertriggering zowel binnen als buiten het venster, ingebouwde printer, IC-kaart interface, EGA-uitgang en tien instelgeheugens. Voor het meten aan TV en videosignalen is voorzien in lijntriggering. De goed/fout bedrijfstoestand is bedoeld voor productiecontrole en het zoeken en registreren van fouten en storingen.

*Digitale oscilloscoop met RS232 en GP-IB interface voor koppeling van computer en plotter.*

Inl.: Technex, Wormerveer, 075-289461.



## Programmatuur

Het Manufacturing Execution System (MES) WorkStream Open van Consilium is beschikbaar voor de hele serie HP9000 systemen onder Unix. Met MES programmatuur worden alle activiteiten op de 'werkvloer' real-time gevolgd. Daaruit wordt informatie afgeleid voor het controleren en optimaliseren van een productieproces. Het programma

geeft informatie over alle relevante grootheden in het lopende proces. Het gaat daarbij om gegevens over de betrokken medewerkers, het machinepark, materialen, voorzieningen en de werkinstructies in de vorm van een 'open' automatiseringsoplossing voor cliënt-server omgevingen.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland, Amstelveen, 020-5476911.

## Compiler

De Ultra C compiler van Microware is een ANSI C compiler voor OS-9 en OS-9000 en is geschikt voor de gangbare 16 en 32 bit processoren en voorbereid voor de volgende generatie Risc, Cisc en 64 bit pro-

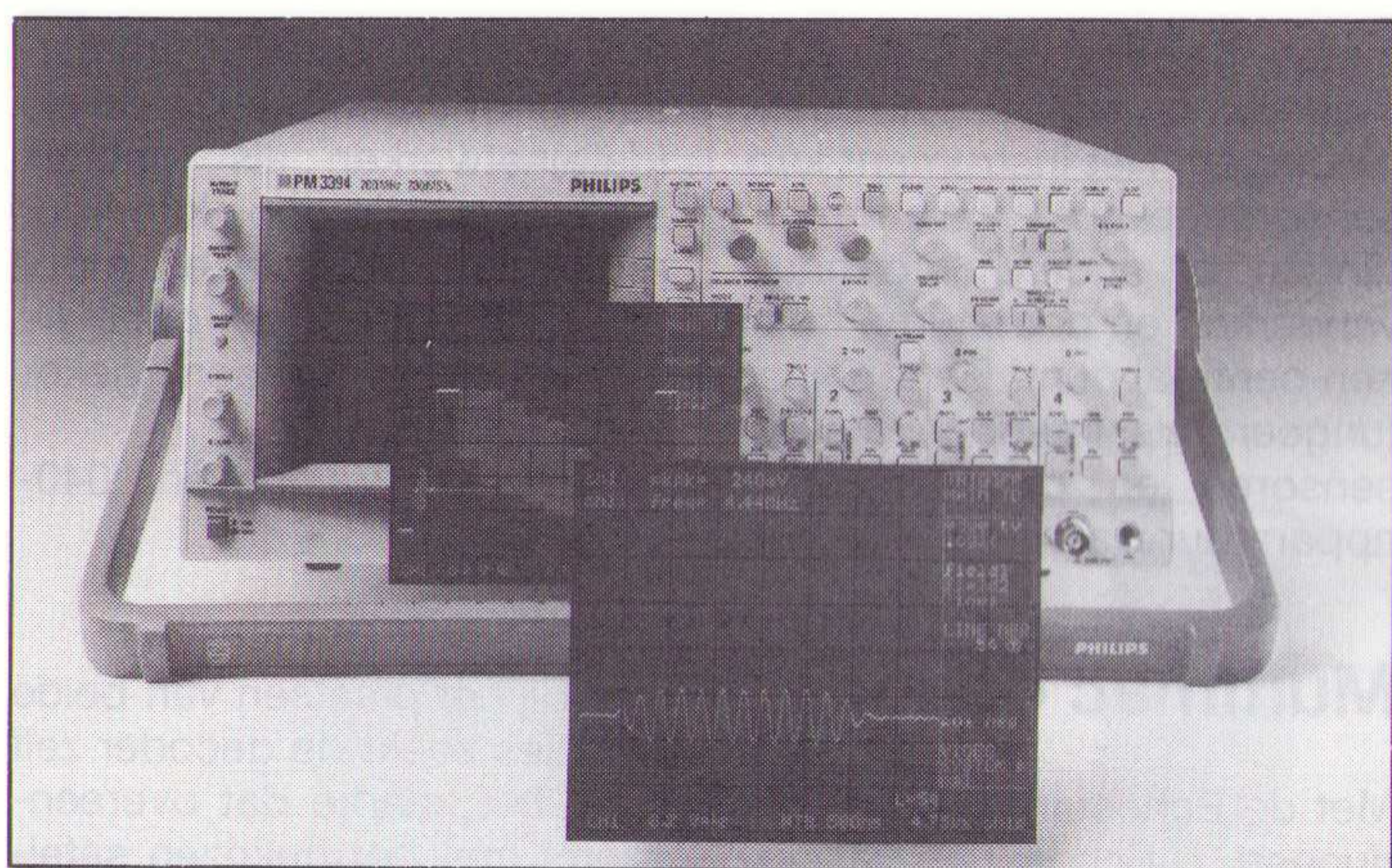
cessoren. Ultra C produceert snelle en compacte code die geschikt is voor real-time toepassingen in data acquisitie, procesregeling, machinebesturing en telecommunicatie.

Inl.: Inducom Systems, Oss, 04120-41922.

## Gecombineerde oscilloscopen

Een reeks analoge/digitale oscilloscopen (CombiScopes) van Philips omvat typen met vier echte (onafhankelijke) ingangskanalen en modellen waarbij de twee ingangskanalen zijn uitgebreid met twee, ook als signalingangen te

gebruiken triggeringangen. De bemonsteringssnelheid van alle modellen is 200 MS/s, terwijl de analoge bandbreedte 100 MHz (PM3382 en PM3384) of 200 MHz (PM3392 en PM3394) kan bedragen. De DSO-functies maken het mo-



Analoge/digitale oscilloscopen met interface voor printer of plotter.

gelyk op digitale wijze signalen in te vangen en te analyseren. Voor automatische productie is bediening op afstand mogelijk, terwijl voor rekenkundige bewerkingen zoals integreren, differentiëren en Fouriertransformatie een uitgebreide

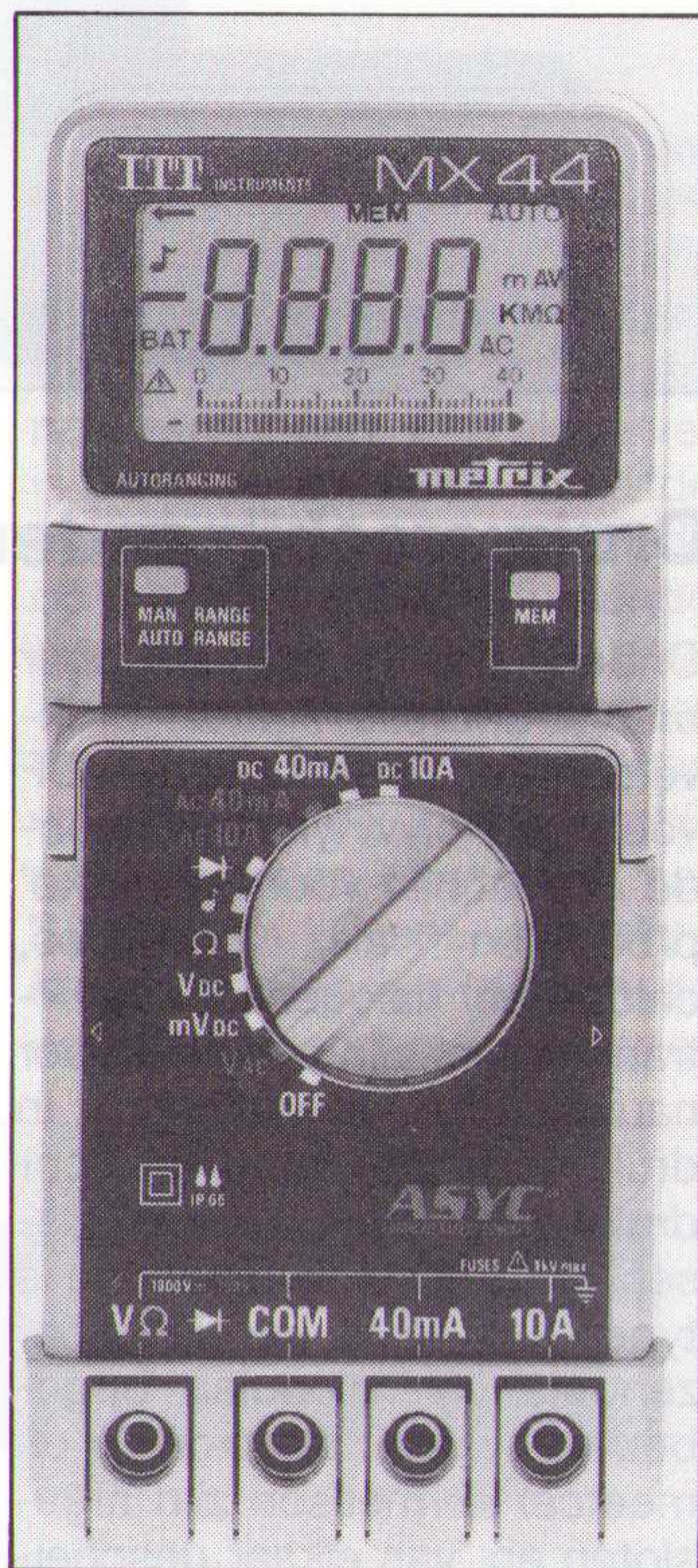
Math+ optie beschikbaar is. Een primeur is de functie 'touch hold and measure' waarmee men metingen kan starten door het indrukken van een knop op de meetkop. Calibratie vindt bij een gesloten kast onder computerbesturing plaats.

Inl.: Philips, Eindhoven, 040-503100.

## Veilige multimeter

De MX44 van ITT is een digitale multimeter met 19 meetbereiken, waaronder gelijkspanning van 400 mV tot 1 kV (5 bereiken); wisselspanning van 4 V tot 750 V (4 bereiken); gelijk- en wisselstroom van 40 mA tot 10 A (2 bereiken) en weerstand van 400  $\Omega$  tot 20 M $\Omega$  (6 bereiken). Daarnaast zijn diode- en doorpiepfuncties aanwezig en wordt een akoestisch signaal gegeven bij een hogere ingangsspanning dan 24 V en overschrijden van een meetbereik. De analoge lichtbalk met 40 segmenten ondersteunt de digitale uitlezing. Het gepatenteerde Advanced Safety Concept (ASYC) beschermt zowel instrument als gebruiker tegen gevaarlijk hoge spanningen. Batterij (9 V) en zekeringen zitten in een apart waterdicht compartiment dat geheel is geïsoleerd van de interne elektronica. Dit compartiment is pas toegankelijk als de meet snoeren zijn verwijderd.

Inl.: Schauten Instruments, Rijswijk, 070-3900500.



Digitale multimeter met geheugenfunctie voldoet aan veiligheidsklasse II (VDE 0411 en IEC 348) en schakelt automatisch uit.

## Aanraaktoetsenborden

Een serie toetsenborden van Digifrance kunnen dwars door glas of kunststof met een maximale dikte van 10 mm worden bediend. Een vinger op het glas voor een toets

beïnvloedt een HF veld. Na detectie ontstaat hieruit ontstaat een logisch signaal. De toetsenborden hebben geen bewegende delen of membranen en zijn achter glas of

kunststof geplaatst. De beschermingsgraad is IP 667 (waterdicht, slagvast, vandaalbestendig) en op verzoek ex-

Deze aanraaktoetsenborden zijn dwars door glas of kunststof te bedienen.

plosievrij. Er zijn borden met 1, 12, 16, 59, 65 en 102 toetsen (voor PC's) en speciale layouts op verzoek. Bij 5 V is de stroomopname 70 tot 100 mA.

Inl.: Nelec, Heemstede, 023-280168.



## Gelijkspanningsomzetzters

In een 7,6 mm hoge behuizing levert de serie 1100 gelijkspanningsomzetzters van Conversion Devices 8 W uitgangsvermogen in een 51x51 mm behuizing. Er is keus uit 24 modellen met een ingangsbereik van 9-18, 18-36 of 36-72 V en ze bieden enkele, dubbele of drievoudige uitgangsspanningen in combinaties van 5, 12,  $\pm 12$  en  $\pm 15$  V. De iets ruimere serie 1800 omvat 8 modellen die 16 W leveren bij een ingangsbereik van 16 tot 50 V.



Gelijkspanningsomzetzters in ultra-platte behuizing.

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

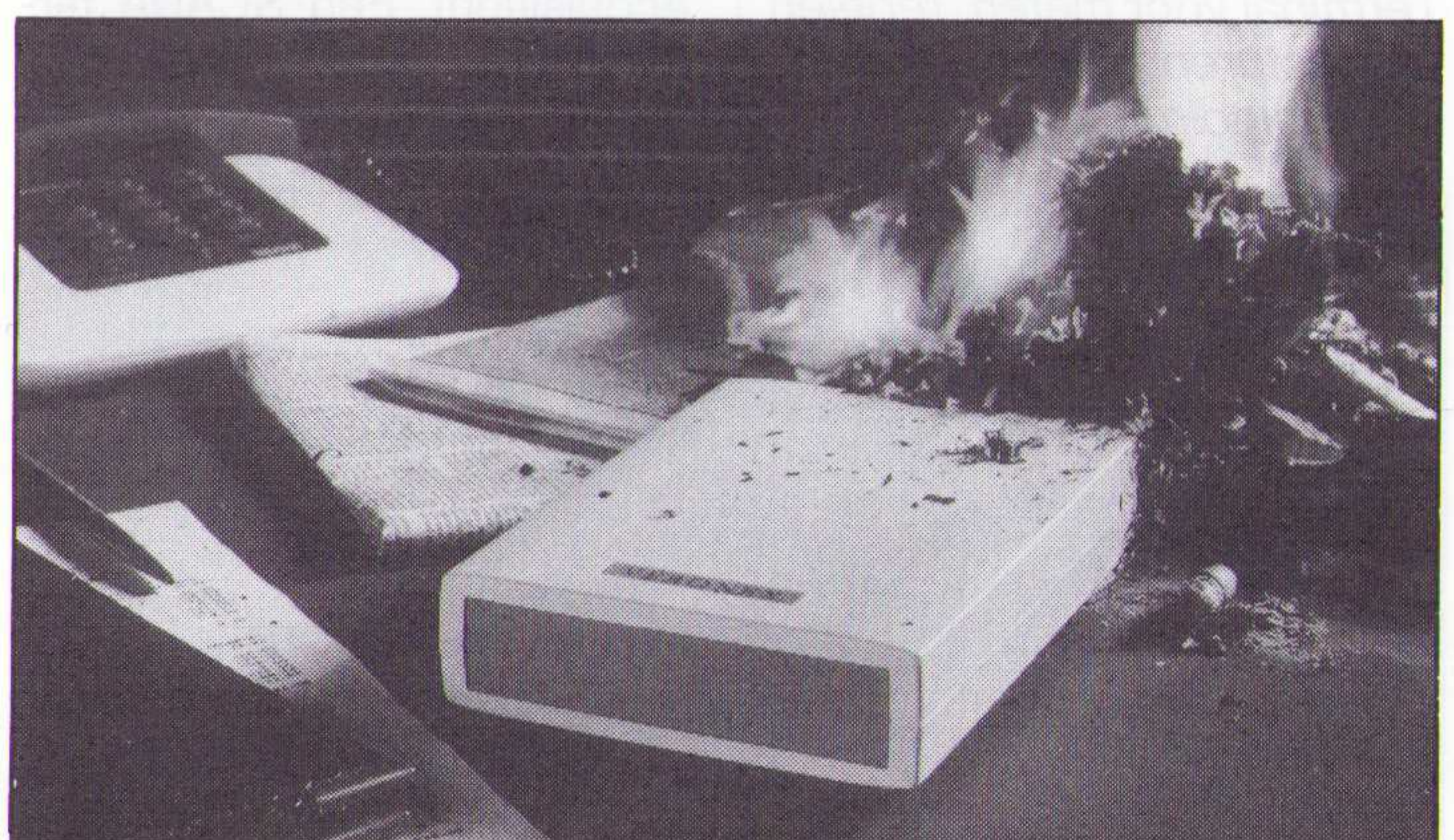
## Kunststof behuizingen

De polystyreen gegoten kastjes Veronex van BICC-Vero zijn beschikbaar in vijf basismodellen en negen verschillende hoogten. Broekclipbevestiging, batterijcompartiment, handgreep en klasse

IP54 zijn enkele mogelijkheden. Het materiaal voldoet aan de UL94 norm (vlamdovend) en heeft diverse kleurcombinaties (standaard licht en middelgrijs). De kastjes kunnen middels een coating worden afgeschermd tegen straling.

Vlamdovende behuizingen in kunststof met losse voor- en achterpanelen.

Inl.: Mulder-Hardenberg, Haarlem, 023-319184.



## Analoge oscilloscopen

Een serie analoge real-time oscilloscopen van Tektronix maakt gebruik van dezelfde gebruikersvriendelijke interface als die van de TDS-serie (Tektronix Digitizing Scopes). In deze TAS400-serie (Tektronix Analog Scopes) zijn de eerste modellen de tweekanaals 60 MHz TAS455 en de tweekanaals 100 MHz TAS 465. De interface is gebaseerd op intuïtieve bediening en

*Analoge oscilloscopen met aangepaste digitale gebruikersinterface.*

biedt een combinatie van toetsen, knoppen en eenvoudige menu's. Functies als autoset, instellingen voor opslaan/oproepen, cursors en de instelling van '50% triggering' zijn de gebruiker behulpzaam om snel te kunnen triggeren op signalen, deze af te beelden en te meten. Een hybride schakeling bevat het hele acquisitiesysteem, inclusief de verticale, horizontale en triggerfuncties voor elk ingangskanaal.

Inl.: Tektronix, Hoofddorp, 02503-13300.



## Draadloos besturen

Het bewaken en besturen van processen op basis van verza-

*Terminal voor meten, regelen en besturen via een draadloze verbinding.*

melde procesgegevens valt onder het begrip SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Een SCADA terminal van Logiq werkt via draadloze verbindingen zodat



meten, regelen en bewaken mogelijk is zonder kabelverbindingen. Het instrument kan sensorgegevens, alarmmeldingen of andere informatie verwerken en doorsturen naar een centraal punt. De terminal fungeert als interface tussen sensoren en communicatieapparatuur als mobilfoon,

autotelefoon, satelliet (Immarsat-C) of specifieke mobiele (data)netwerken als Mobitex en Traxys. Hierdoor kan voor regionale, nationale en mondiale afstanden de optimale infrastructuur worden gekozen.

Inl.: Simac, Veldhoven, 040-582922.

## Multimac decoder

Met de Echostar DR-70 introduceert Echosphere een multi-MAC decoder die de D2-MAC of DMAC satellietkanalen kan decoderen en geschikt is voor de Eurocrypt M en S versleutelingssystemen. De decoder heeft twee connectoren aan de voorzijde voor het insteken van de ontcijferkaart-

*Multi-MAC decoder voor de ontvangst van digitale TV-uitzendingen per satelliet.*

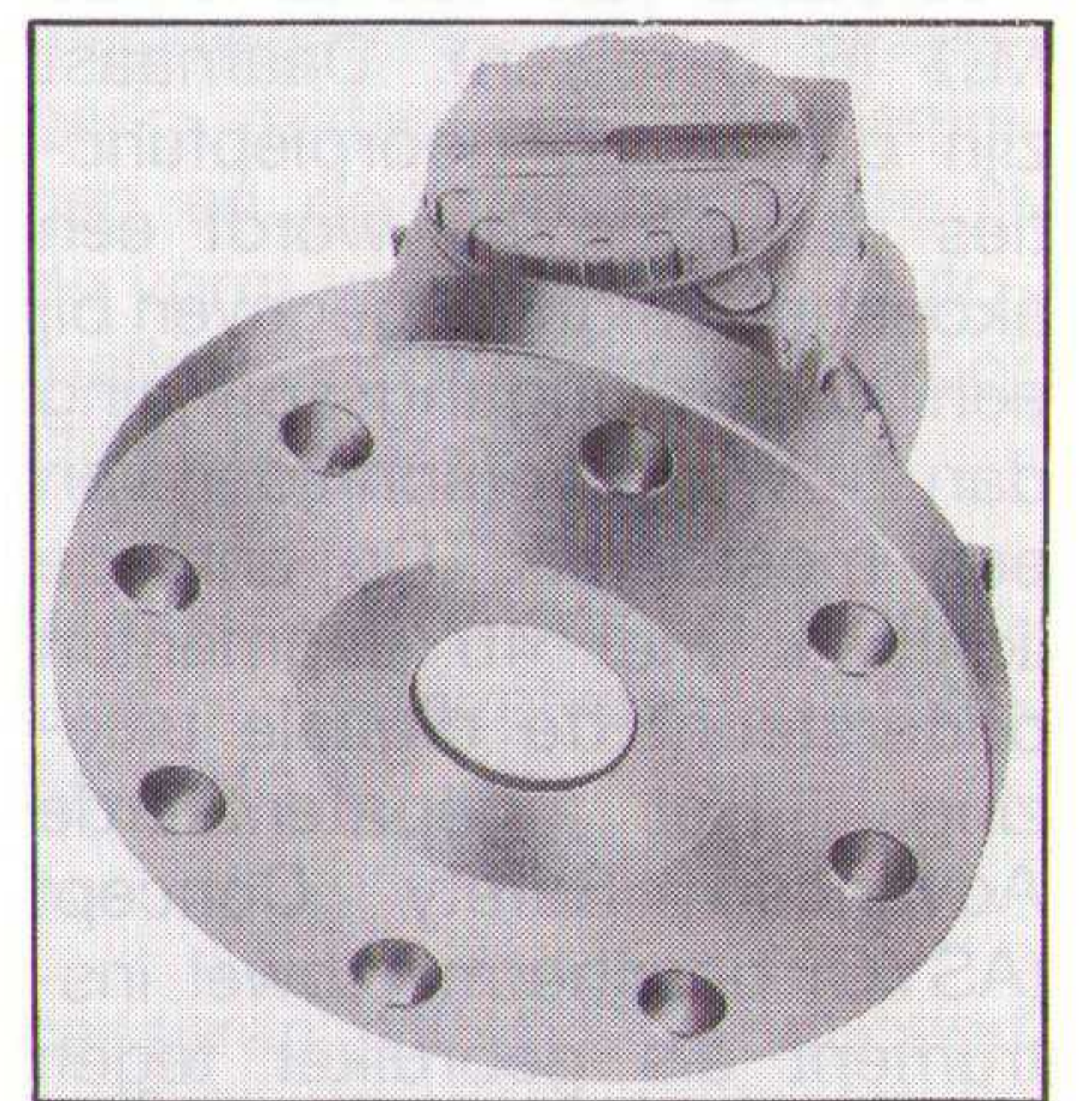
jes. Bij het plaatsen van beide kaartjes zoekt de decoder zelf naar het kaartje dat overeenstemt met het gekozen satellietkanaal. Bij de ontvangst van breedbeelduitzendingen kan het beeld ook worden gecomprimeerd, afhankelijk van de gebruikte TV of monitor. Op het scherm wordt grafisch aangegeven, welk versleutelingssysteem in gebruik is.

Inl.: Echosphere, Almelo, 05490-15122.



## Drukverschilzenders

Onder de naam Deltabar brengt Endress+Hauser drukverschilzenders met een PVDF voering. Polyvinylidene fluoride is geschikt voor 'moeilijke' producten als bromides, chloor en halogenen. De P-transmitters zijn bedoeld voor nauwkeurige niveaumeting in drukhoudende vaten en voor drukmeting in corrosieve gasen. De geflensde uitvoering is type FMD130. De Deltabar zenders zijn modulair opgebouwd waarbij elektronica en meetcel hermetisch zijn afgesloten en, van elkaar gescheiden, zijn ondergebracht in een spuitwaterdichte behuizing. Met vijf meetcellen wordt een meetgebied van 1,25 millibar tot 3 bar afgedekt. De capaciteitieve meetcel heeft een ver-



*Drukverschilzender met zelfbewakingssysteem voor de meetcel en keramische membranen.*

loop van maximaal 0,1% per jaar.

Inl.: Endress+Hauser, Naarden, 02159-58611.

## Glasvezels polijsten

Het polijsten van glasvezels voor ST-connectoren is vereenvoudigd door een ander schuuracetaat van 3M. De enkelstapmethode gebruikt een acetaat van 2 micron in

plaats van twee schuurvellen met een korrelgrootte van 5 en 1 micron. Het resultaat is even goed als de tweestappentechniek en levert bovendien een tijdswinst op: 30 seconden



*Polijstmachine voor glasvezels met ST-connectoren.*

polijsten is nu voldoende en er is ook geen vbeistof nodig. Voor veel polijstwerk is de One-Step Fiber Polishing polijstmachine 3M/6850 beschikbaar die ook op batterijen werkt. Deze machine is ge-

schikt voor de 6100 Hot Melt connectoren of de Hot Melt Push Pull connectoren (beide ST aangepast). Een tijdschakelaar schakelt de bewegende arm precies op tijd uit voor een constante polijstkwaliteit.

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

## Besturen via netwerken

Er is door CER programmatuur ontwikkeld om real-time en op afstand gegevens, afkomstig van meetinstrumenten en sensoren, in te lezen of besturingen uit te voeren. Op de plek waar gegevens worden gegenereerd, wordt een PC met meetinterfacekaarten geplaatst die deze informatie inleest. Deze PC wordt als MeasureServer aangeduid. Op een andere locatie wordt een

PC geplaatst die de betreffende meetgegevens weergeeft. Dit is de zogenaamde Client. Beide PC's zijn via een standaard netwerk (ARCnet, Ethernet) verbonden. Een fileserver is overbodig. Op dezelfde manier kan via een PC in de controlekamer het commando worden gegeven om een deur te openen of een schakelaar om te zetten. Het systeem kan volgens alle denkbare combinaties worden uitgebreid met Server- of Client modulen. Meerdere Servers (dit zijn de opnemers/zenders van signa-

*Programmatuur voor gegevensverzameling en besturing via LAN's.*

len) kunnen met een of meerdere Clients (dit zijn de commandocentra) communiceren. Door de netwerkstructuur kunnen de toegangsrechten tot

bepaalde meetgegevens of besturingsacties worden beheerst.

Inl.: CER, Roosendaal, 01650-57417.

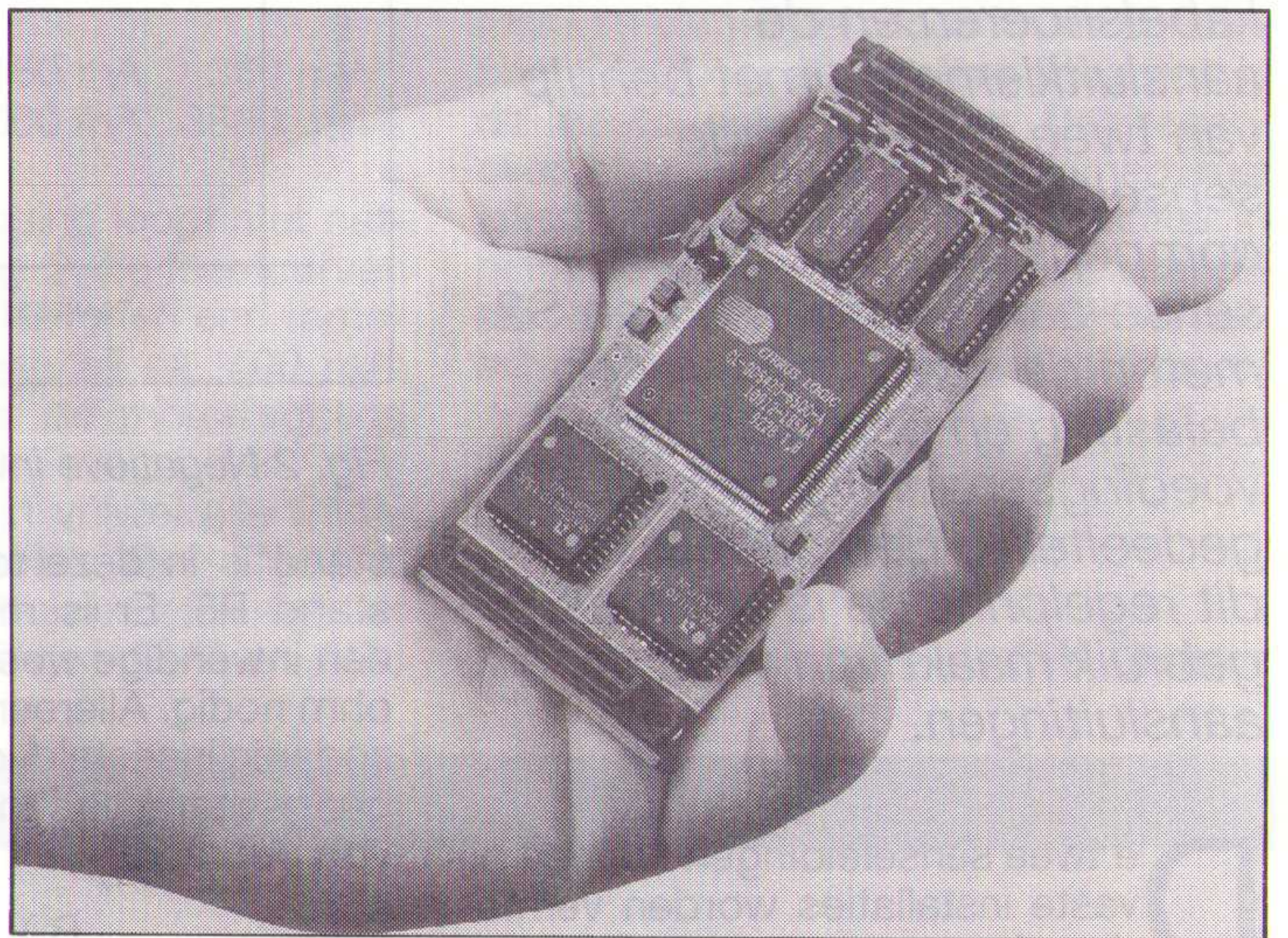
## Super-VGA kaart

Een compacte super-VGA module van Snijder is de IP-UVGA. Ondanks de minimale afmetingen worden 16 miljoen kleuren en een resolutie van 1280x1024 beeldpunten geboden. De 'puntjesklokfre-

quentie' is in software te programmeren tot maximaal 75 MHz met een beeldfrequentie van 60 tot 87 Hz en er zijn diverse tekensets beschikbaar, waaronder 8x8, 8x14 en 8x16. De kaart is ontwikkeld voor 68000 VME systemen en er is programma-ondersteuning voor OS-9/68K.

*Door VLSI chips toe te passen heeft deze super-VGA kaart minimale afmetingen.*

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

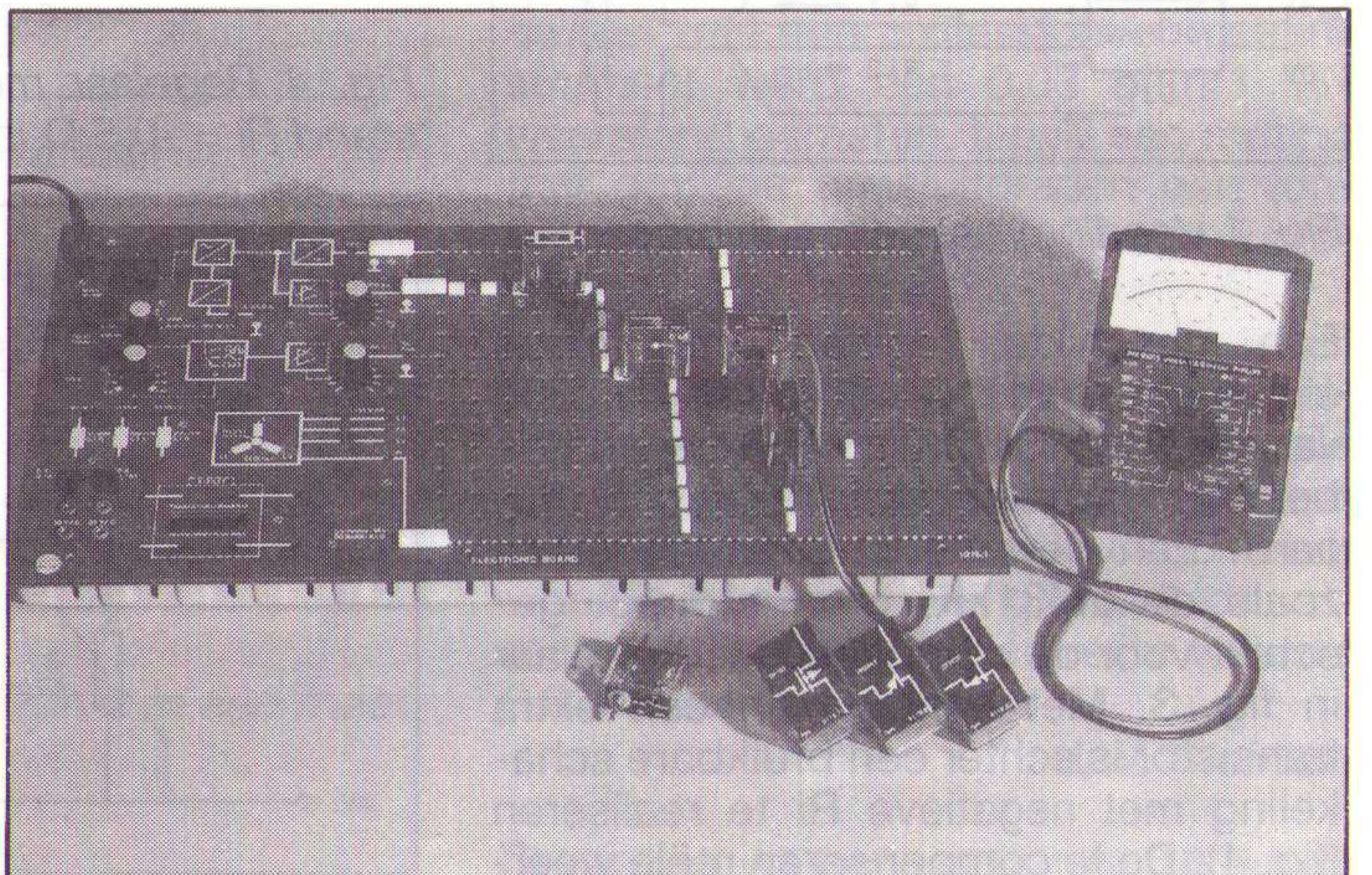
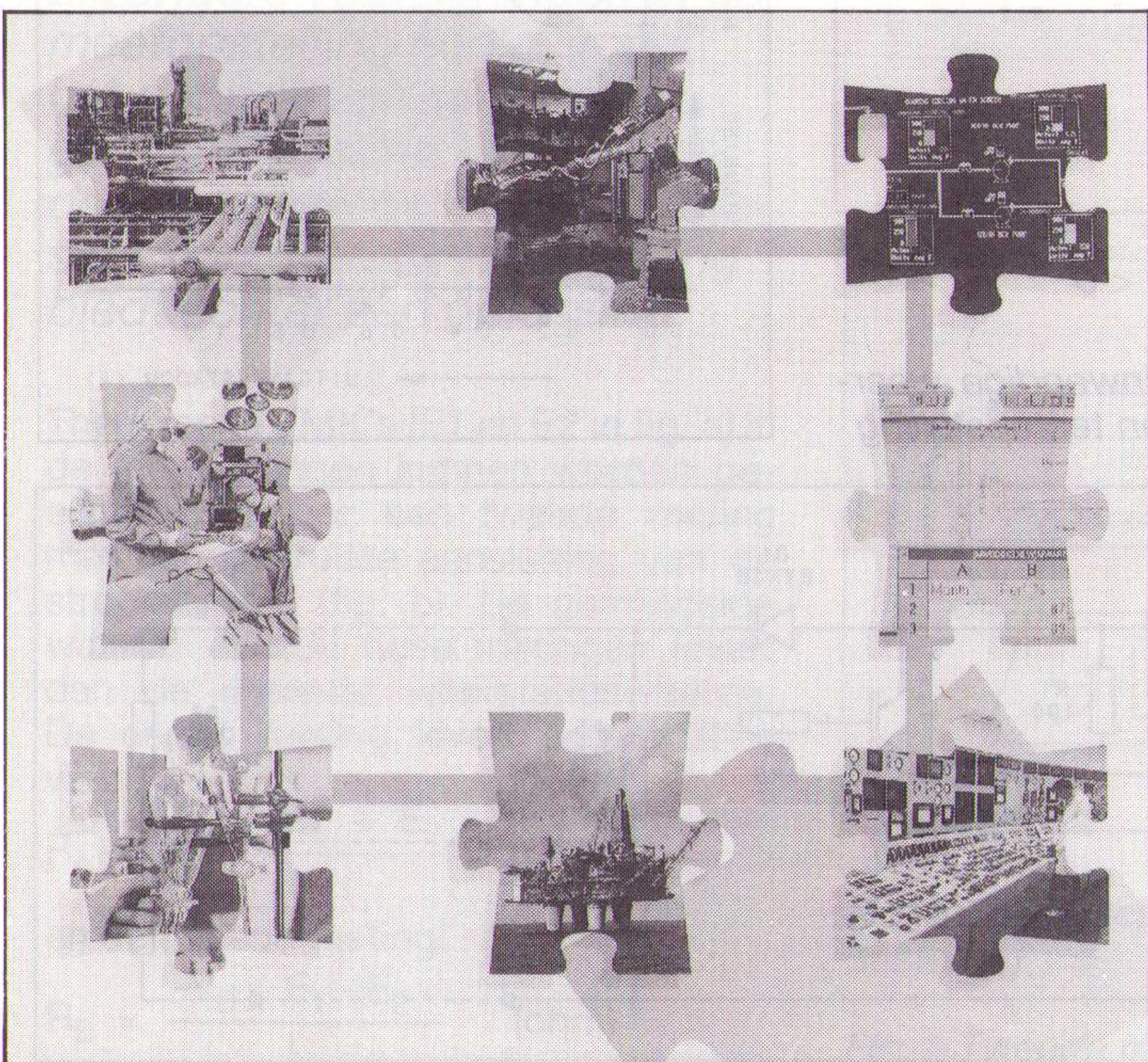


## Experimenteersysteem

Het elektronica bord 1018.1 is een universeel experimenteersysteem voor gelijk, wissel en draaistroom, het opnemen van karakteristieken van dioden en transistoren, versterkerschakelingen, modulatoren en demodulatoren. Door middel van

insteekcomponenten worden de schakelingen opgebouwd. Het bord beschikt over wisselen en gelijkspanningen en een functiegenerator. Voor de diverse technieken zijn vier handboeken beschikbaar. Als optie kan het bord worden ingebouwd in een draagkoffer waarin ook de steekcomponenten worden opgeborgen. Inl.: Vogel's Industrial, Eindhoven, 040-415547.

*Experimenteerbord voor het uitvoeren van proeven met behulp van steekcomponenten.*



Een negatieve inwendige weerstand wordt toegepast om een even grote inwendige weerstand in een verbruikstoestel of in de toevoerleidingen te compenseren.

# Voedingsbron met negatieve inwendige weerstand

Als een verbruiker over lange leidingen op een voedingsbron wordt aangesloten, is het gewenst de spanningsverliezen in de kabelsnoeren en de aansluitklemmen met behulp van twee zogenoemde senseleidingen te compenseren (fig. 1). De sense-aansluitingen S1 en S2 meten de spanning over de belasting en corrigeren de voedingsspanning geheel of gedeeltelijk. Een nadeel van dit regelprincipe is dat men gebruik maakt van vier aansluitingen.

De twee senseleidingen kunnen bij vaste installatie's worden vermeden door gebruik te maken van een negatieve inwendige weerstand in de voedingsapparatuur. De voeding moet hiervoor op een curve volgens fig. 2 worden geprogrammeerd. De onbelaste voeding levert een uitgangsspanning  $V_0$  en bij een uitgangsstroom  $I_1$  moet de schakeling een spanning  $V_1$  aan de ingang van de leiding afgeven. Op de uitgang van de leiding wordt dan steeds  $V_0$  gemeten als:

$$R_i = \frac{V_0 - V_1}{I_1} = -(R_{i1} + R_{i2}) \quad \dots\dots (1)$$

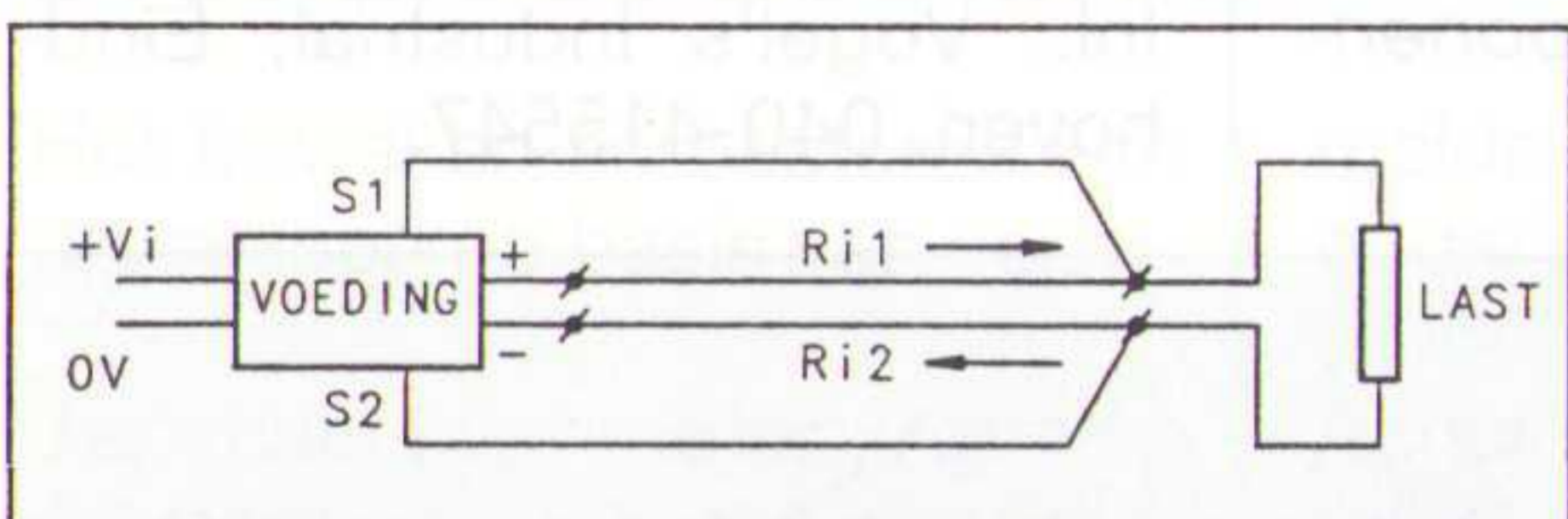


Fig. 1 Voeding met sense-leidingen

Een geschikte regelaar met deze eigenschappen is bijvoorbeeld de L200 van de firma SGS (fig.3). Helaas is de belasting in deze schakeling niet gearaad. Een gewone driepens-regelaar, zoals de LM317K, is niet direct geschikt voor de compensatieschakelaar in fig. 3. Met behulp van een extra transistor is echter een bruikbare schakeling met negatieve  $R_i$  te realiseren (fig. 4). De te compenseren reële weer-

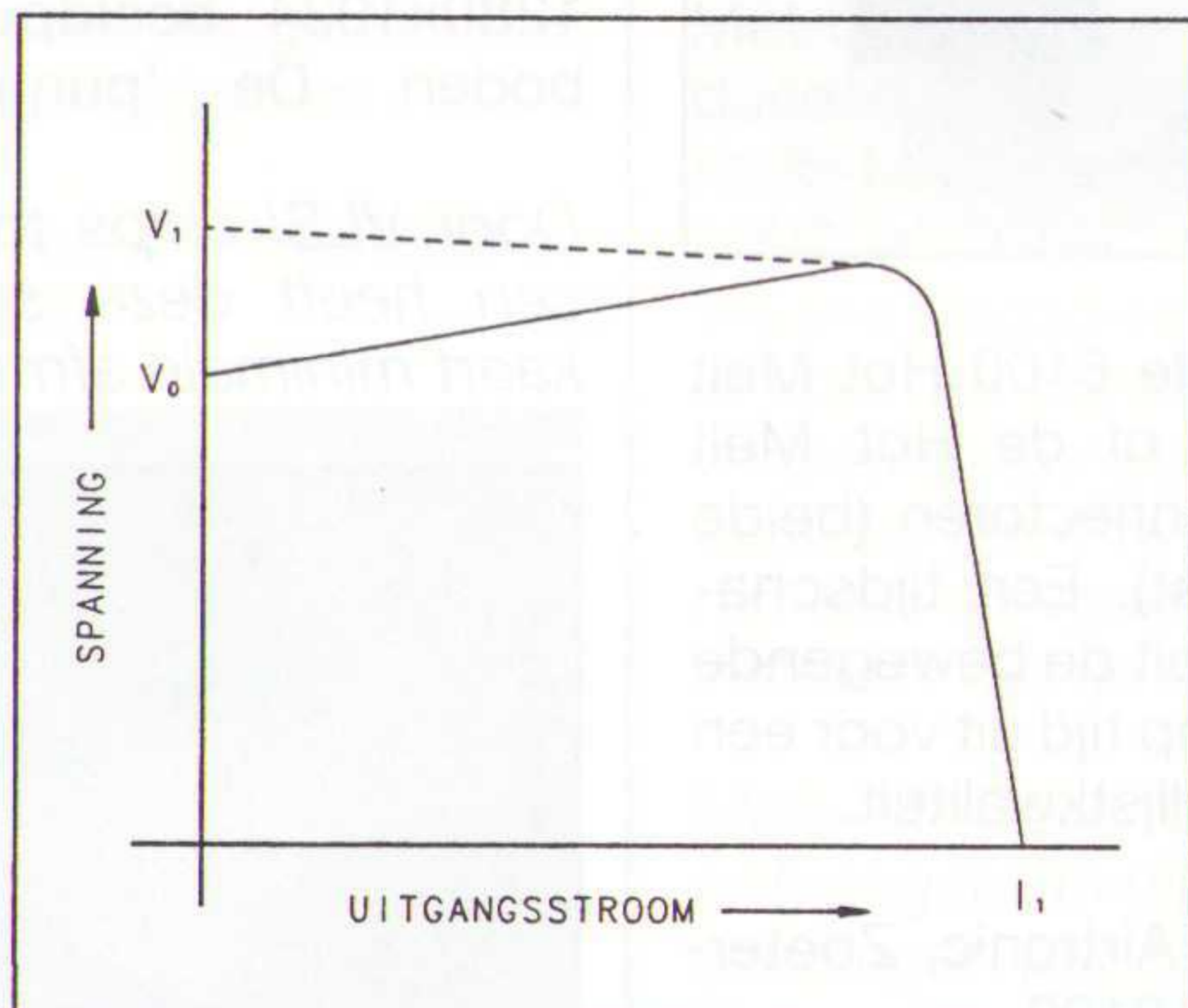


Fig. 2 Negatieve inwendige weerstand

stand is in deze testschakeling weerstand  $R_6$ . Er is met andere woorden een inwendige weerstand van  $R_i = -0,5$  ohm nodig. Allereerst worden  $R_1$  en  $R_2$  zodanig ingesteld, dat de gewenste uitgangsspanning zonder belasting 5,0 volt bedraagt:

$$V_{out} = V_{ref} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \quad \dots\dots (2)$$

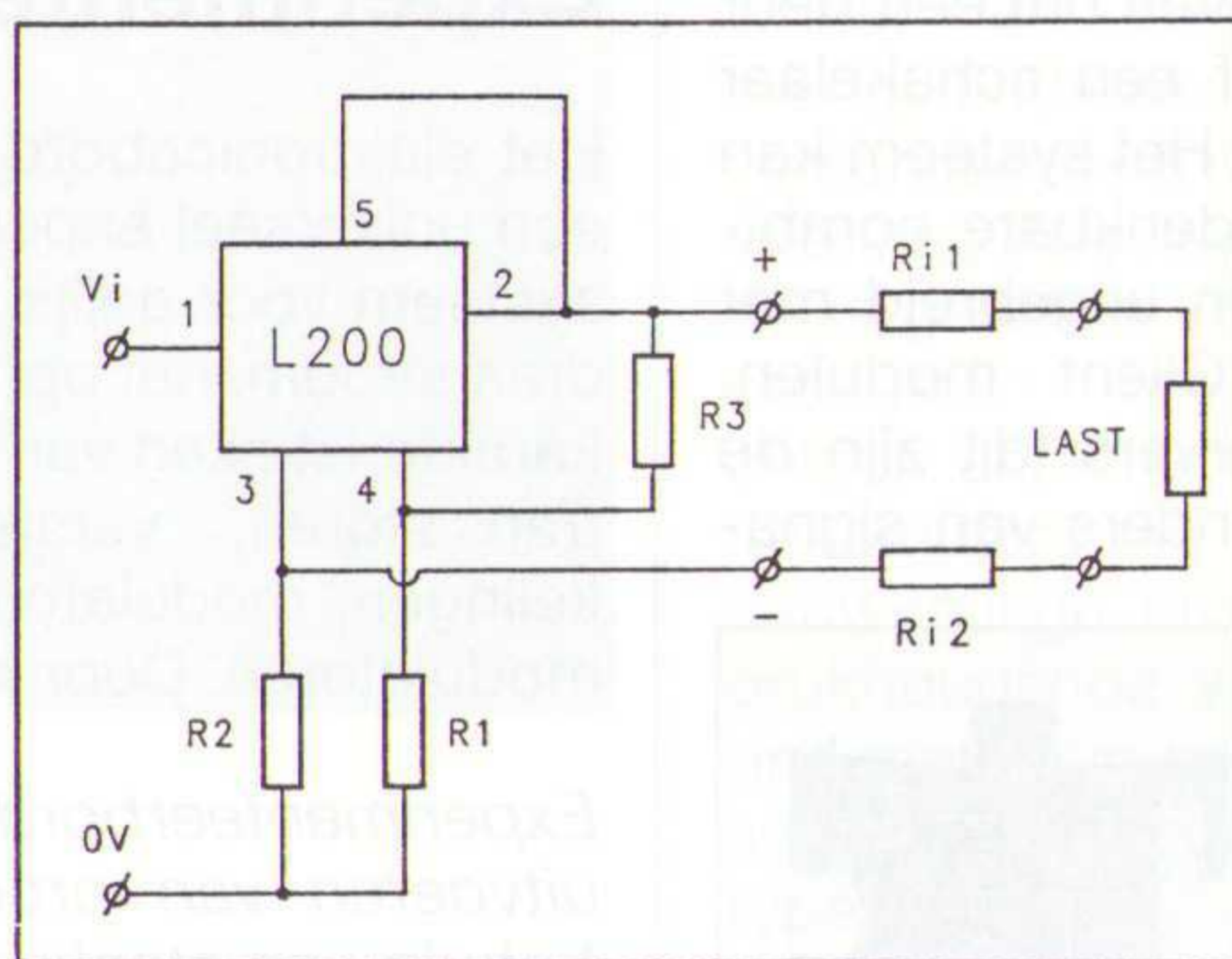
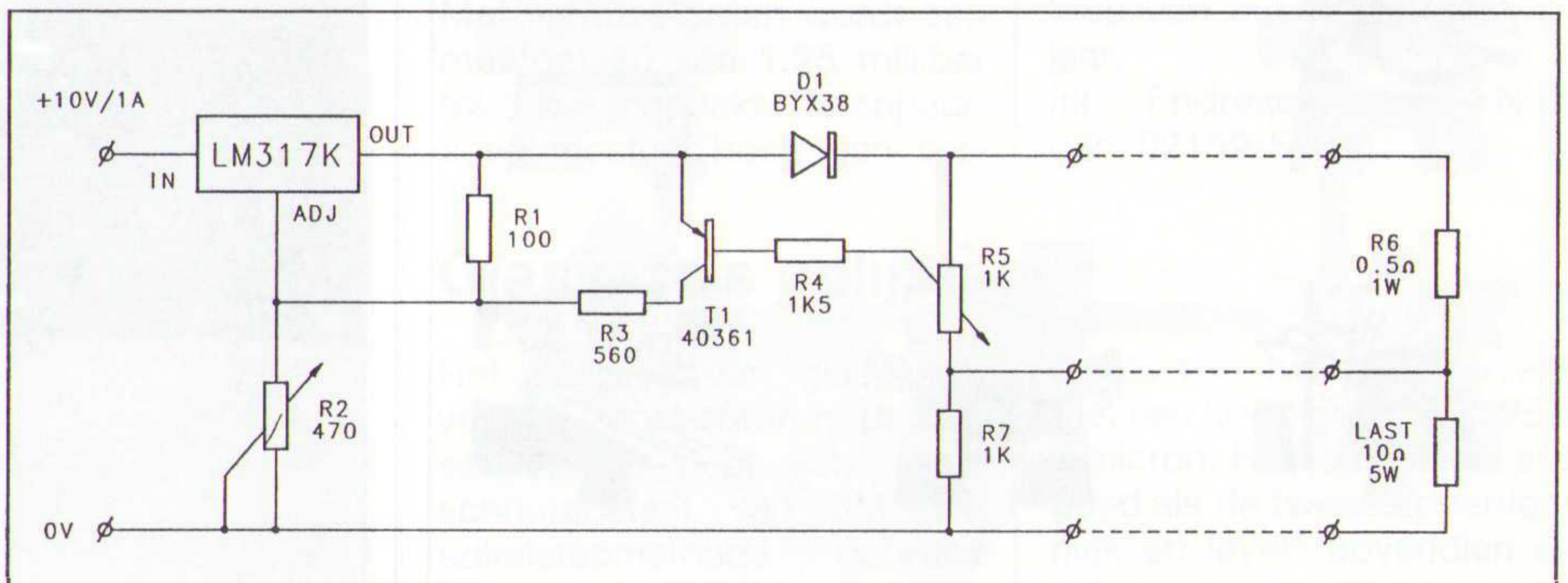


Fig. 3 Regelaar met  $R_i < 0$

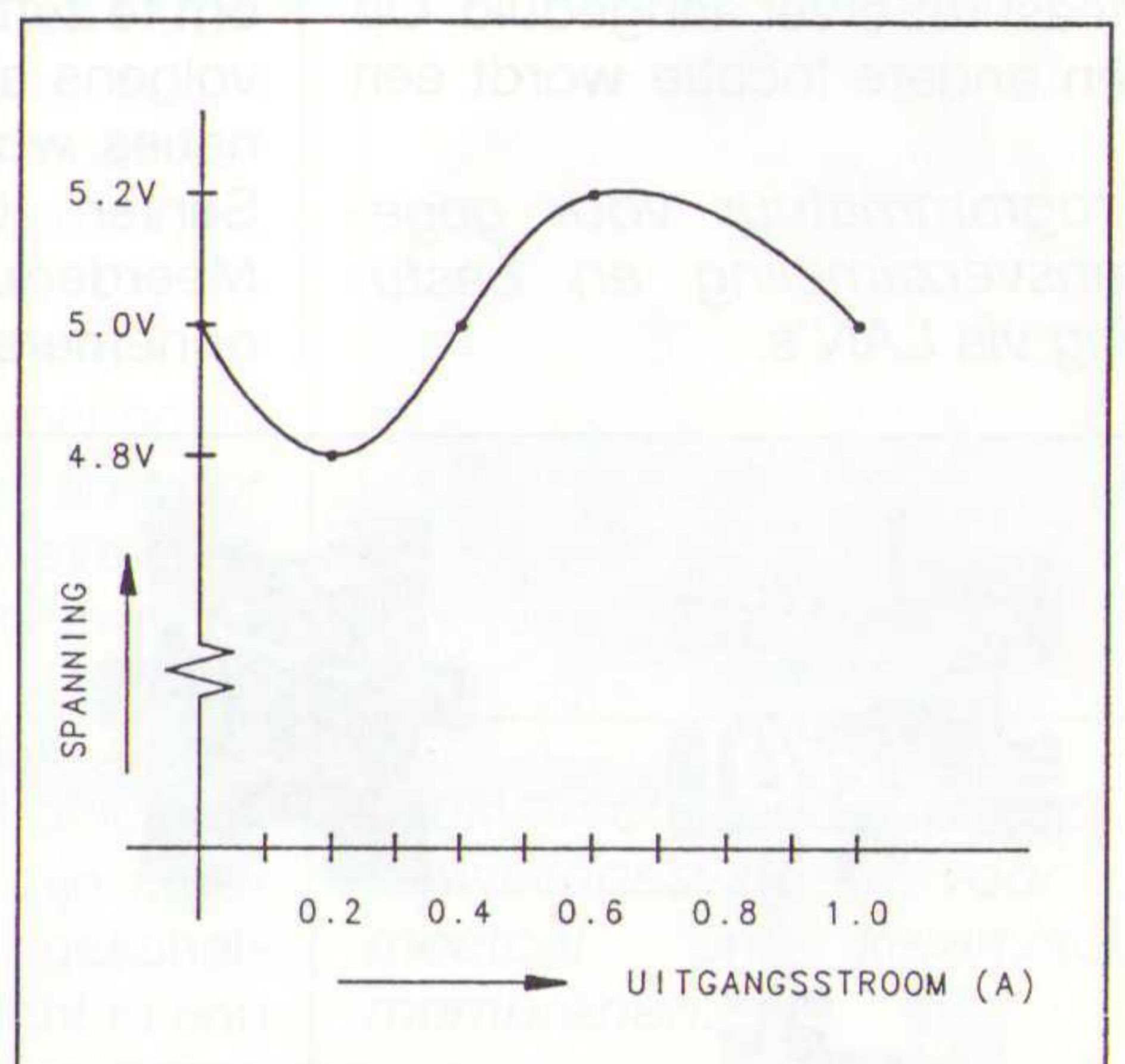
Fig. 4 Regelaar met inwendige weerstand  $R_i = -0,5 \Omega$  in een testopstelling



De referentiespanning van de LM317 is  $V_{ref} = 1,25$  volt.  $R_3$  bepaalt de maximale spanningstoename ( $V_1$  in fig. 2). Bij een waarde van  $R_3 = 560$  ohm beperkt de verhoging  $V_1 - V_0$  zich tot maximaal 10 %. Vervolgens wordt  $R_5$  met een belastingsweerstand van 10 ohm/5 W weer op 5 V afgeregeld. Na doormeten van deze schakeling ontstaat een gemeten spanningscurve over de weerstand  $R_7$  volgens fig. 5. De afwijkingen van 200 mV ten opzichte van de ideale curve ontstaat door het niet-lineaire gedrag van transistor  $T_1$  en diode  $D_1$ .

Met een paar eenvoudige aanpassingen kan de schakeling ook tot een bruikbare motorregeling worden omgebouwd. Gelijksstroommotoren met permanente magneten hebben echter onaangename regeleigenschappen. Een voorbeeld van dergelijke nadelige eigenschappen is dat bij volle belasting de motoren een grote stroom trekken en dat onbelast het toerental sterk omhoog loopt. Bij een kleine motor

Fig. 5 Meetcurve van de voeding voor  $R_i = -0,5 \Omega$





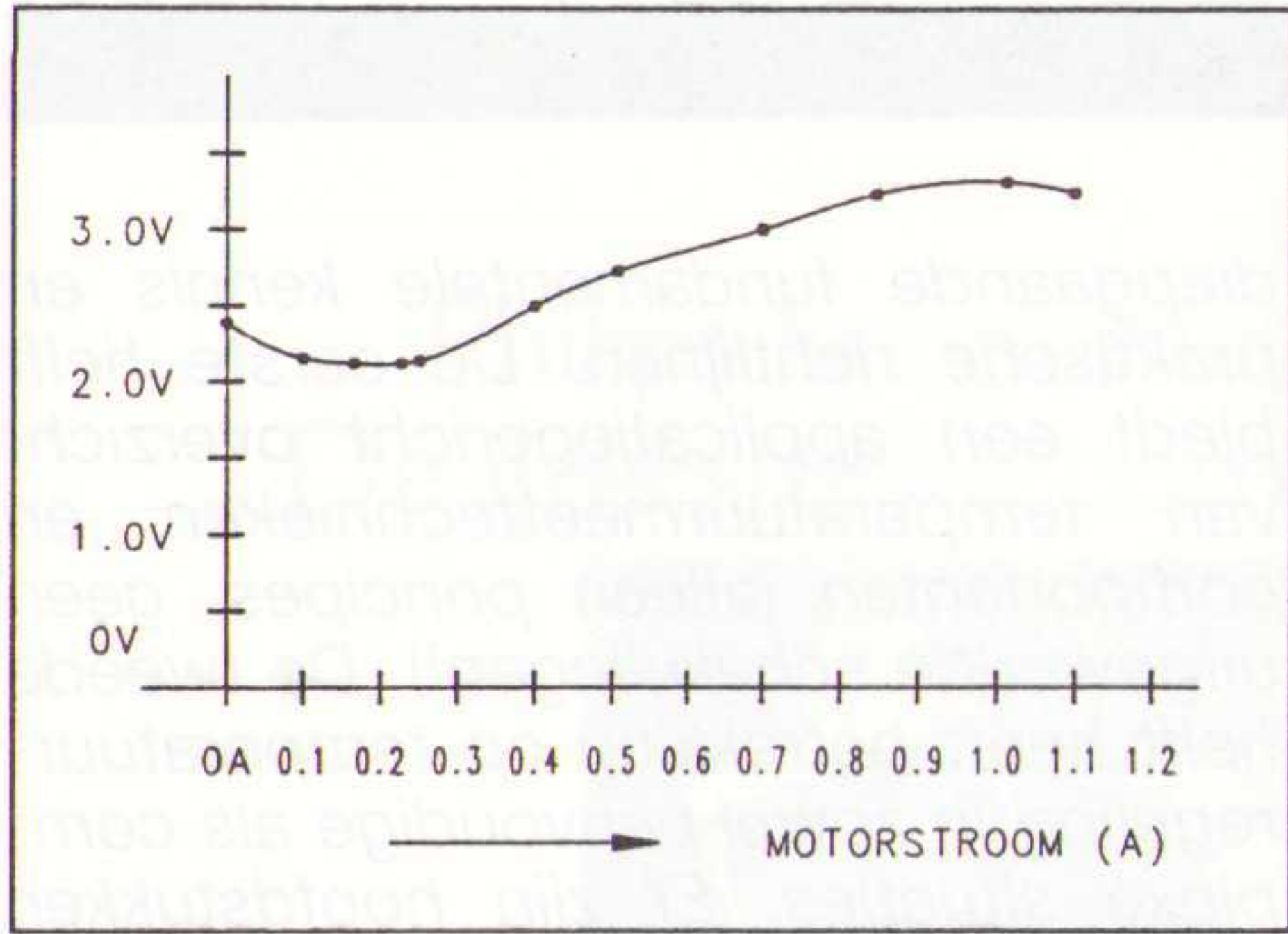


Fig. 6 Motorregeling 3 ... 12 V/1 A

voor 3 volt tot 12 volt werd bijvoorbeeld gemeten:

onbelast 3 ... 12 V	100 mA
stilstand 3 V	700 mA
stilstand 4 V	1000 mA

Een optimale regelschakeling moet bij vollast de motorspanning ongeveer verdubbelen. Daarvoor moet de waarde van de weerstand R3 worden aangepast. Een waarde van R3 = 82 ohm is in fig. 6 optimaal. Vóór het aansluiten van de motor wordt de regelaar op ca. 2,4 volt ingesteld. De motor blijkt ook bij lage spanningen (tot 2,0 V) uitstekend te starten, omdat de voeding de spanning onmiddellijk tot 3,8 volt opvoert. Als de motor eenmaal onbelast loopt, zakt de spanning tot 2,4 volt

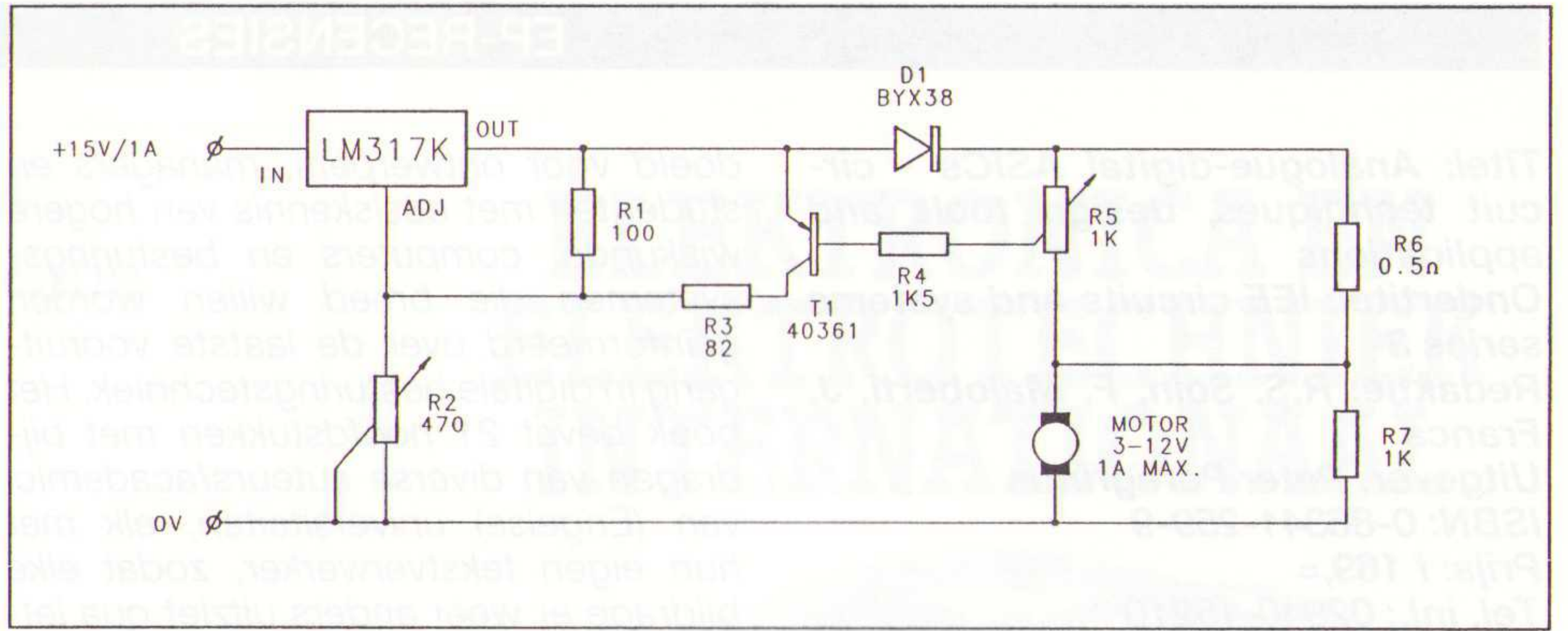


Fig. 7 Meetcurve van de motorregeling

terug. Het toerental blijft over een groot bereik constant.

Meetwaarden:

onbelast: 2,4 V	150 mA	360 mW
stilstand: 3,8 V	1000 mA	3800 mW

De spanningsverhoging loopt niet netjes lineair zoals in fig. 2. De meetcurven van fig. 5 en fig. 7 vertonen een tamelijk abrupte overgang bij ca. 400mA. Dit verloop is voor de motorregeling niet kritisch.

Als transistor T<sub>1</sub> zijn vrijwel alle PNP-transistoren geschikt. De LM317K regelt de uitgangstromen zodanig, dat tussen de aansluitingen OUT en ADJ

een spanning van V<sub>ref</sub> = 1,25 volt ontstaat. Het werkbereik voor T<sub>1</sub> bedraagt slechts 1,25 volt. Diode D<sub>1</sub> dient ter compensatie van de kniespanning van T<sub>1</sub>. Voor silicium is deze drempel 0,7 volt en voor germanium 0,3 volt. Germanium elementen voor T<sub>1</sub> en D<sub>1</sub> kunnen eventueel een betere lineariteit in de meetcurven opleveren. Daartegenover staan mogelijke problemen met lekstromen en temperatuurafhankelijkheid. De schakelingen kunnen eventueel met condensatoren en beschermingsdioden worden uitgebreid, zoals in de betreffende databladen van de fabrikanten nauwkeurig staat beschreven.

J.W. Richter

LAB-PRAKTIJK

# Precisiemeting van zeer kleine weerstanden

Voor de metingen van extreem kleine weerstandswaarden zijn bijzondere voorzieningen in de meetopstelling nodig, zoals het gebruik van senseleidingen. Thermische EMK's worden daarmee echter niet uitgeschakeld. Een tweede meting biedt echter een oplossing.

Thermische EMK's (E1 en E2 in fig. a) in de meetleidingen kunnen worden geëlimineerd door een tweede meting met een gekruiste aansluiting van de stroombron I (fig. b). De gemiddelde waarde van de twee metingen levert dan de correcte weerstandswaarde. De eerste meting levert een waarde van:

$$R_A = \frac{V_A - E_1 + E_2}{I} \quad (\text{ohm})$$

en de tweede meting:

$$R_B = \frac{-V_B + E_1 - E_2}{I} \quad (\text{ohm})$$

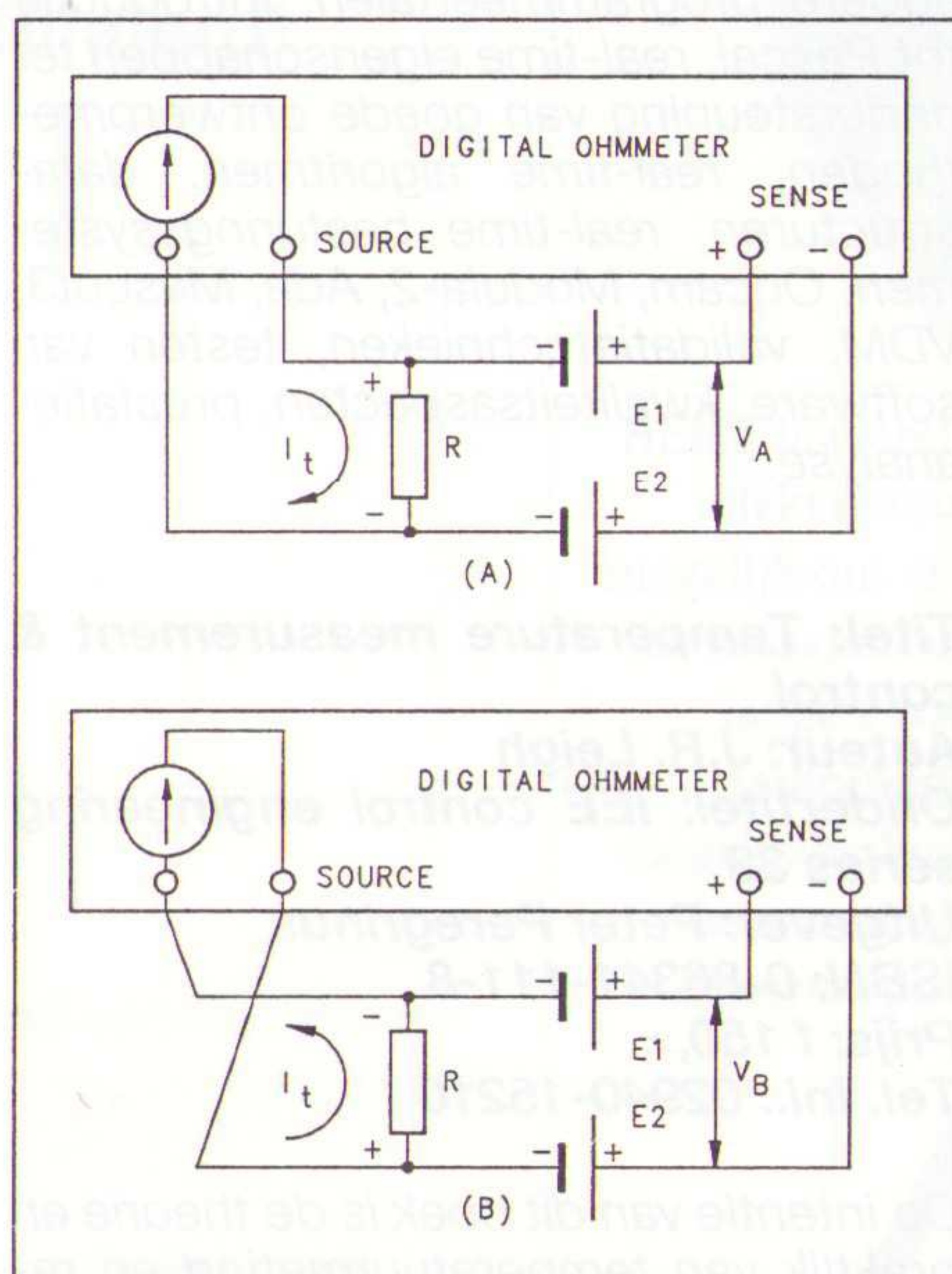


Fig. a Thermische EMK's in een meetopstelling

Fig. b Tweede meting

De gemiddelde waarde bevat geen element E<sub>1</sub> of E<sub>2</sub>:

$$R = \frac{R_A + R_B}{2} = \frac{V_A - V_B}{2I}$$

Feitelijk hebben we een correlatiemeter gebouwd met een enkele omschakeling van een zeer lage modulatiefrequentie. In een onafhankelijk uitgevoerde test met een professioneel meetinstrument werd een 0,03 ohm/1 %-weerstand gemeten, terwijl een meting met gewone aansluitdraden een (onbruikbare) waarde van 0,17 ohm opleverden.

De normale meting volgens het prinseschema (a) resulteert in een waarde van 0,0341 ohm. Na aansluiting in een meetopstelling (b) kon 0,0266 ohm worden afgelezen. Het gemiddelde van meting (a) en (b) is de correcte waarde 0,03035 ohm.

J.W. Richter

Bron: Electronic Design April 2, 1992, O.R. Buhler.

**Titel: Analogue-digital ASICs - circuit techniques, design tools and applications**

**Ondertitel: IEE circuits and systems series 3**

**Redactie: R.S. Soin, F. Maloberti, J. Franca**

**Uitgever: Peter Peregrinus**

**ISBN: 0-86341-259-9**

**Prijs: f 169,-**

**Tel. inl.: 02940-15210**

Het combineren van analoge en digitale schakelingen in complexe, klantenspecifieke chips staat volop in de belangstelling en levert vaak complete 'systemen' op een enkel substraat op. Het boek bestaat uit 18 hoofdstukken met bijdragen van academici en ontwerpers uit de industrie en Europese laboratoria. De hoofdstukken zijn ingedeeld in vier secties: procestechnologie, circuit technieken en bouwstenen, ontwerp en applicaties; CAD en ondersteunende hulpmiddelen.

**Titel: Computer control of real-time processes**

**Ondertitel: IEE control engineering series 41**

**Redactie: S. Bennett, G.S. Virk**

**Uitgever: Peter Peregrinus**

**ISBN: 0-86341-220-3**

**Prijs: f 173,-**

**Tel. inl.: 02940-15210**

Dit boek is gebaseerd op colleges van de Vacation School voor afgestudeerde studenten, gehouden op de universiteit van Sheffield in maart 1990. Het boek behandelt vier hoofdthema's, namelijk het ontwerpen en afregelen van besturingseenheden (hoofdstuk 1-4) met PID-regelaars; de hardware technologie (hoofdstuk 5-7) waaronder PLC's, netwerken en parallelle processoren; vervolgens software-ontwerp (hoofdstuk 8-11) voor real-time-besturing (MASCOT) met fouttolerantie en een object-georiënteerde benadering; ten slotte toepassingsvoorbeelden (hoofdstuk 12-17) waaronder robotbesturing, patiëntbewaking op de intensive care, batchbewaking van een suikerraffinaderij, simulatiemodellen.

**Titel: Industrial digital control systems**

**Ondertitel: IEE control engineering series 37**

**Redactie: K. Warwick, D. Rees**

**Uitgever: Peter Peregrinus**

**ISBN: 0-86341-137-1**

**Prijs: f 203,-**

**Tel. inl.: 02940-15210**

Het doel van dit boek is het bieden van een introductie tot de technieken voor het ontwerpen en toepassen van digitale besturingssystemen. Het boek is be-

doeld voor ontwerpers, managers en studenten met basiskennis van hogere wiskunde, computers en besturings-systemen die breed willen worden geïnformeerd over de laatste vooruitgang in digitale besturingstechniek. Het boek bevat 21 hoofdstukken met bijdragen van diverse auteurs/academici van (Engelse) universiteiten, elk met hun eigen tekstverwerker, zodat elke bijdrage er weer anders uitziet qua lettertype, illustraties en opmaak. De laatste hoofdstukken beschrijven een zestal uitgevoerde experimenten: micro-computerbesturing; vergelijking van DDC algoritmen; implementatie van besturingen met nieuwe processoren; optimale besturing - een ruimtevaarttoepassing; praktische toepassing van een zelfregelende besturing; ontwerpen van een computerondersteund besturingssysteem.

**Titel: Software engineering for electronic systems designers**

**Ondertitel: IEE computing series 18**

**Redactie: D.G. Jenkins, R.C. Welland**

**Uitgever: Peter Peregrinus**

**ISBN: 0-86341-226-2**

**Prijs: f 162,-**

**Tel. inl.: 02940-15210**

Een bundeling van artikelen van diverse auteurs, gebaseerd op de syllabi van de Vacation School, georganiseerd door de IEE in april 1989 op de universiteit van Southampton: een hele week lang werden belangstellenden 'doorgezaagd' over ontwerpprogrammatuur. Enkele behandelde onderwerpen in dit boek zijn: overzicht van software ontwerpmethoden, notaties voor gestructureerd ontwerpen, eigenschappen van hogere programmeertalen, introductie tot Pascal, real-time eigenschappen ter ondersteuning van goede ontwerpmethoden, real-time algoritmen, datastructuren, real-time besturingssystemen, Occam, Modula-2, Ada, Mascot3, VDM, validatietechnieken, testen van software, kwaliteitsaspecten, prestatieanalyse.

**Titel: Temperature measurement & control**

**Auteur: J.R. Leigh**

**Ondertitel: IEE control engineering series 33**

**Uitgever: Peter Peregrinus**

**ISBN: 0-86341-111-8**

**Prijs: f 150,-**

**Tel. inl.: 02940-15210**

De intentie van dit boek is de theorie en praktijk van temperatuurmeting en regeling te behandelen, naast belangrijke gerelateerde onderwerpen als energiebeheer en luchtvervuiling. Kennis van elementaire regeltherorie kan nuttig zijn. Het boek is een compromis tussen

diepgaande fundamentele kennis en praktische richtlijnen. De eerste helft biedt een applicatiegericht overzicht van temperatuurmeettechnieken en componenten (alleen principes, geen uitgewerkte schakelingen!). De tweede helft heeft betrekking op temperatuurregeling in zowel eenvoudige als complexe situaties. Er zijn hoofdstukken over warmtebronnen, commercieel beschikbare regelaars, temperatuurregeling in gebouwen en energiebeheer. De bijlage behandelt de thermodynamische theorie.

**Titel: LWL-Schaltungen, Lichtwellenleiter in Experiment und Praxis**

**Auteur: S. Wirsum**

**Uitgeverij: Pflaum Verlag**

**Voor Nederland: De Muiderkring B.V.**

**Tel. 02940-15210**

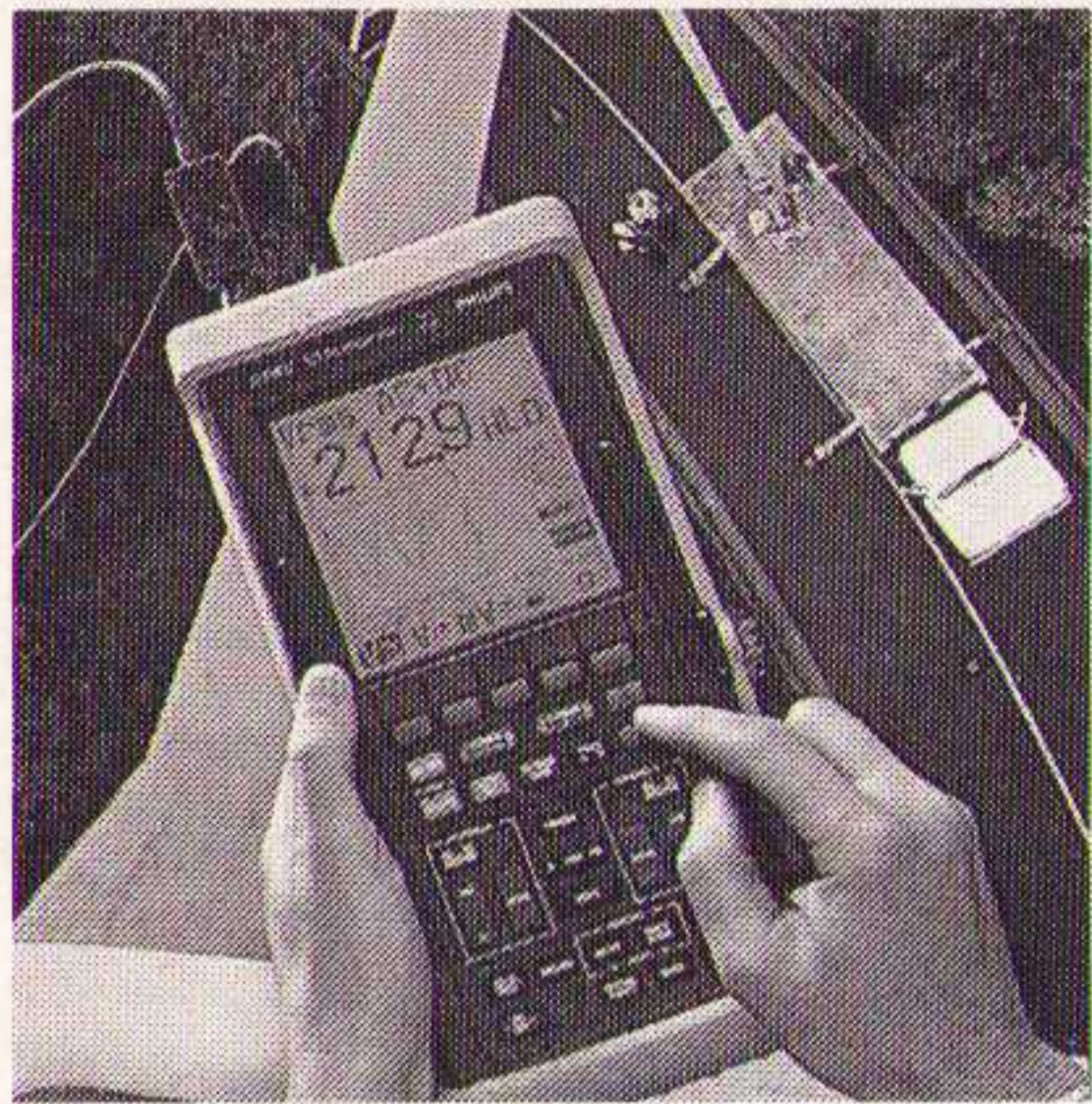
**Bestelnr. 710637**

**Prijs: f47,50**

Glasvezel biedt ten opzichte van de conventionele overdrachtskabels en verbindingstechnieken voor de overdracht van signalen een essentieel voordeel, vooral als het gaat om de transmissie van audiosignalen en meetwaarden en niet te vergeten de analoge en digitale transmissietechnieken over langere afstanden. Het boek geeft op een begrijpelijke manier inzicht in de praktijk georiënteerde omgang met dit veelzijdige en toekomstgerichte medium. Op een eenvoudige wijze wordt de techniek besproken met als resultaat dat de talrijke voorbeelden qua werking direct in praktische toepassingen kunnen worden omgezet. De auteur animeert de lezer door middel van door hem zelf ontwikkelde toepassingen tot experimenteren. Bovendien geeft het boek een overzicht van beschikbare glasvezel-componenten en -systemen om analoge en digitale overdrachtsschakelingen te realiseren.

Voorbeelden van uitgelezen schakelingen zijn een akoestische bewaking van audio-glasvezeloverdracht met een galvanische scheiding, een audio-glasvezelversterker met een mixer of een meerkanaals-afstandbediening via een enkelvoudige glasvezelverbinding. Verder komen onderwerpen aan bod als optische transmissietechniek, zenden en onvangstelementen, verbindingstechniek, digitale en analoge signaaloverdracht, audio- en meetwaarden-transmissie en afstandsbediening. De opgenomen schakelingen bieden de lezer bruikbare informatie en geven inzicht in het gebruik van licht als informatiedrager voor zowel de professionele ontwikkelaar als de hobbyist.

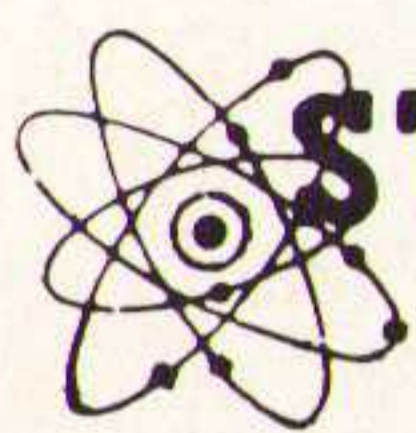
## Philips ScopeMeter™ De ijzersterke combinatie



Ontdek de **Philips ScopeMeter™**! Een tweekanaals oscilloscoop (50 MHz, 25 MS/s) plus een digitale multimeter (3000 counts, 3<sup>2</sup>/<sub>3</sub> digits) in één compact instrument. Meterfuncties en golfvorm zijn tegelijkertijd zichtbaar op het scherm. Dat is ideaal!

- Uit voorraad leverbaar
- Nederlandstalige gebruiksaanwijzing
- Drie jaar garantie

Bel snel voor uitgebreid foldemateriaal over deze of andere Fluke en Philips instrumenten!



**STUUT en BRUIN** B.V.  
Middelpunt van de elektronica

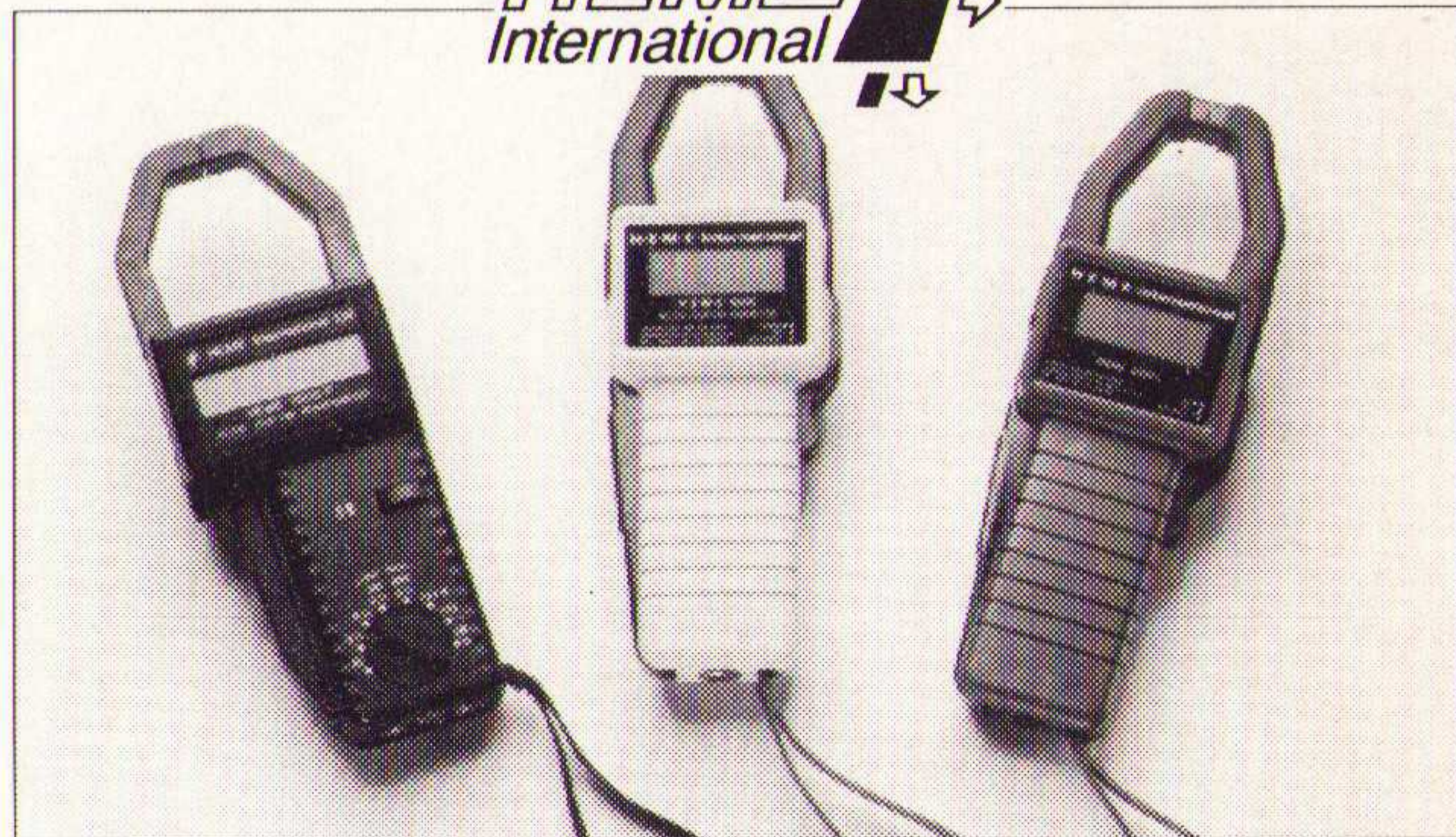
Prinsegracht 34, 2512 GA Den Haag  
Tel. 070-3604993, fax 070-3639084  
Postgiro: 283062, ABN•AMRO-bank: 47.35.75.418

# ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL



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

**HEME**  
International



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

# AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350

**Onze nieuwe  
Katalogus '93/'94  
is vanaf heden  
verkrijgbaar in  
alle filialen!!**



**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.

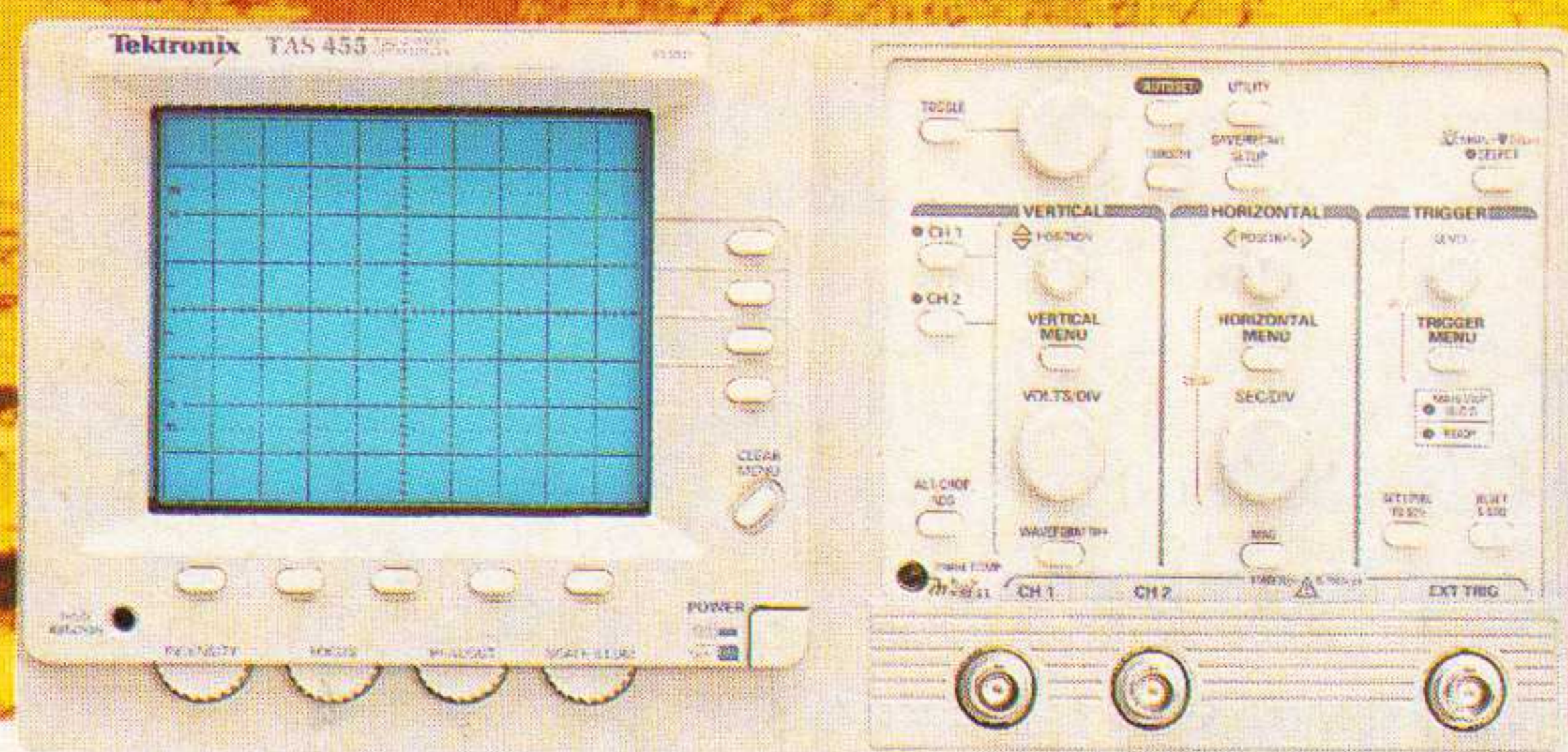
**display**  
Elektronika

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

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

# Solide en stabiel

TAS 400  
TEKTRONIX ANALOGUE SCOPES



## NET ALS DE NIEUWE ANALOGE OSCILLOSCOPEN VAN TEKTRONIX

De nieuwe TAS400 analoge scopes van Tektronix zijn een uitstekende investering door hun ongeëvenaarde betrouwbaarheid. De instrumenten zijn direkt inzetbaar. Dankzij de innoverende gebruikersinterface bedient u de scopes met het grootste gemak. U weet de toetsen en knoppen intuïtief te vinden. De menu's zijn bijzonder eenvoudig. Autoset, instellingen voor opslaan/oproepen en cursors zorgen voor een optimaal gebruikskomfort. Bovendien biedt Tektronix op de 60 MHz TAS455 en de 100 MHz TAS465 maar liefst 3 jaar garantie. En mocht er binnen die 3 jaar toch een defect optreden, dan wordt uw scope gratis vervangen! Meer informatie? Bel 02503-13300.

Uw documentatiepakket ligt al klaar! U kunt ook bellen met onze dealers:

Facet Leermiddelen (FLEC), Rotterdam, tel.078-136922; Rotor Amsterdam B.V., Amsterdam, tel. 020-6833187;  
SOM ASWO Nederland B.V., Hengelo, tel. 074-492020; Telec Distributors B.V., Zoetermeer, tel. 079-422611;  
Telec Distributors B.V., Eindhoven, tel. 040-128485; Telec Distributors B.V., Groningen, tel. 050-141616;  
TME COMPONENTS B.V., Den Bosch, tel. 073-221010

**Tektronix**  
Test and Measurement