

# RB elektronica

RADIO  
BULLETIN

nr.9/10, december 1999/januari 2000

prijs fl. 9,95 / Bfr. 190

Met RB hobby elektronica-katern



IN DIT NUMMER O.A.

**Luidsprekervaria**

**Markt en management**

**Ultrasnelle real-time signaal-  
bemonstering batterijgevoed**

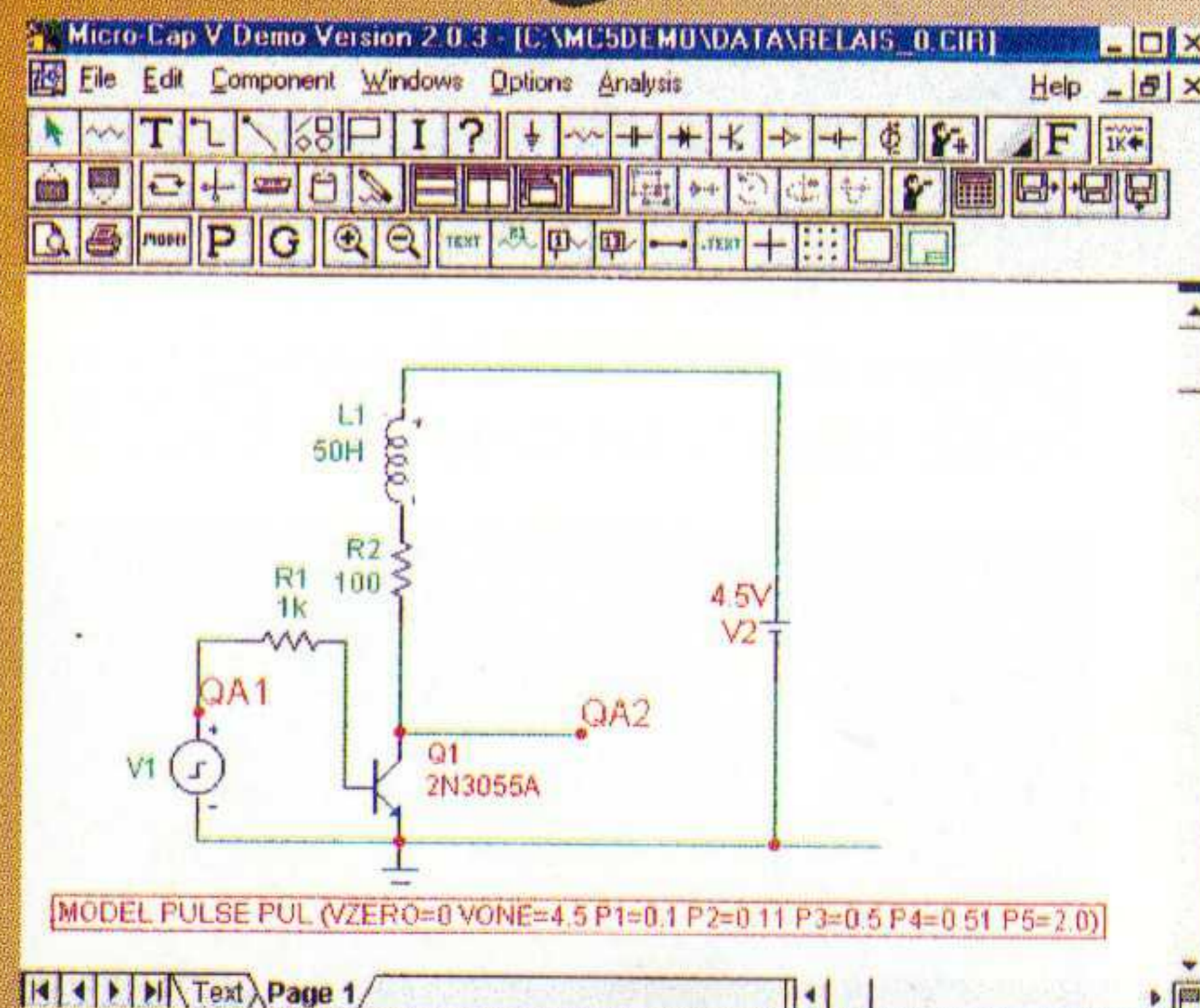
**Het ontladen van een spoel**

**RB Hobby  
Elektronica**

**Multivibrator met een condensator**

**Intro tot het zendamateurisme (4)**

**Cursus Zendamateur (3)**



# Servicepagina boeken en software

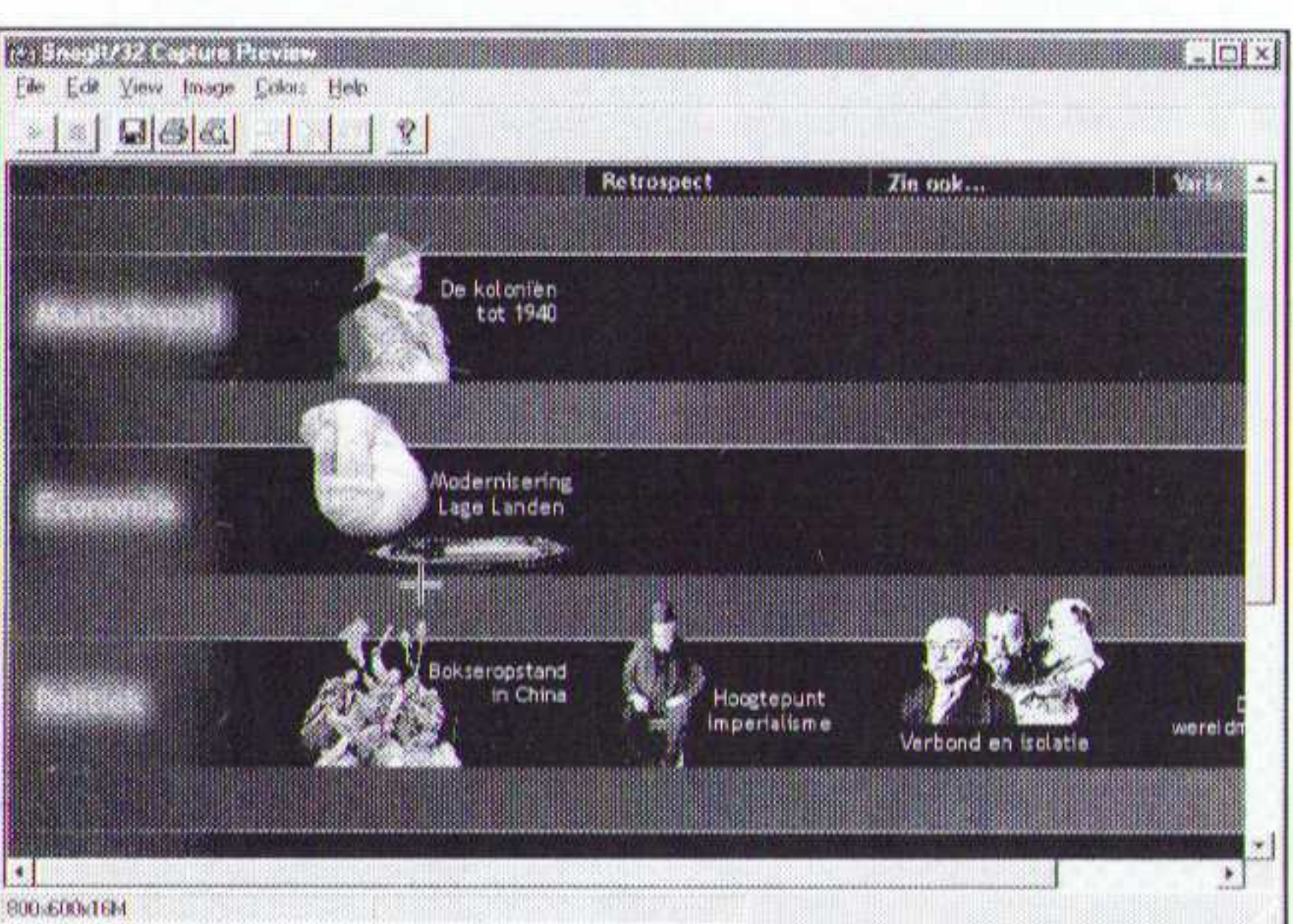
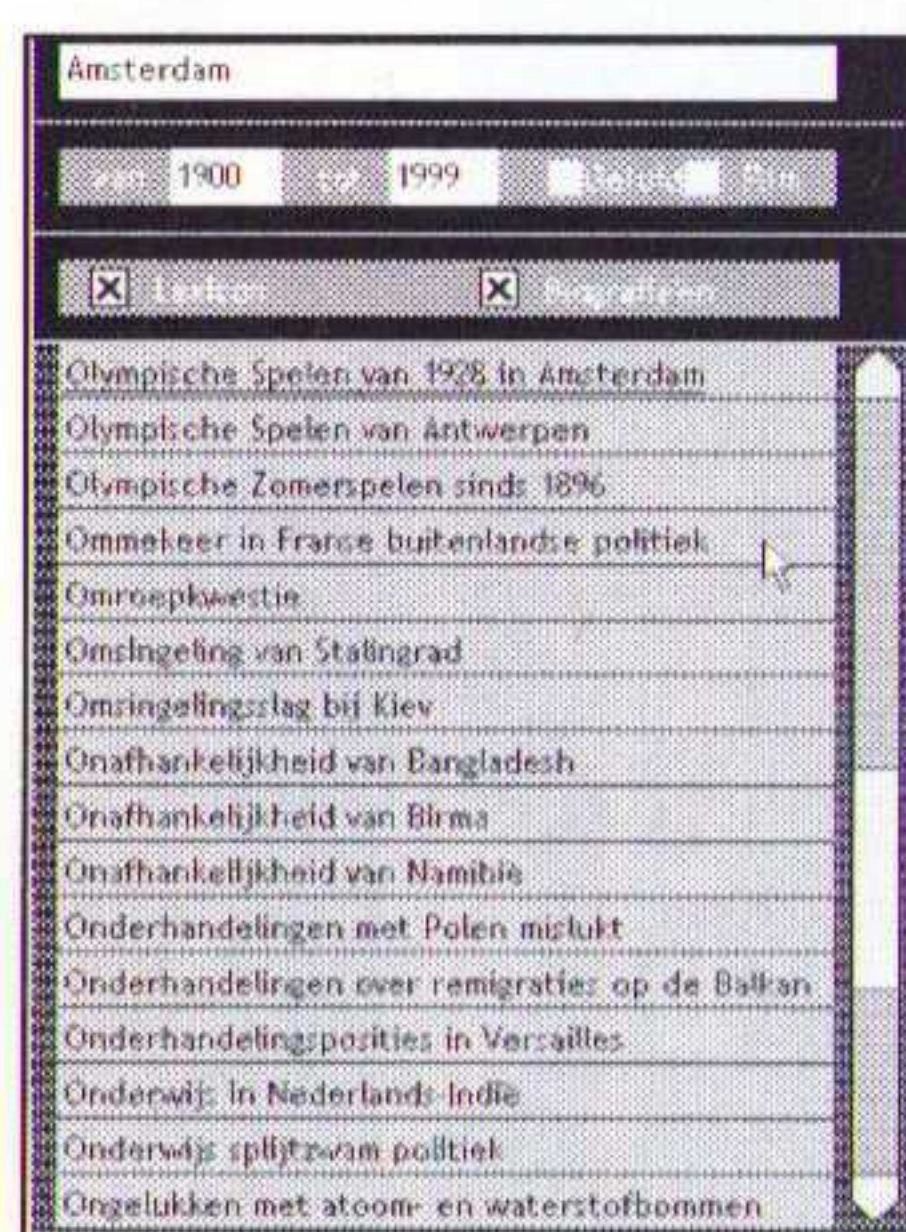
Deze maand hebben we een groot aantal nieuwe boeken, softwaretitels en cursussen in het programma opgenomen. Belangrijk is dat we weer het boekenfonds van Academic Service in ons programma hebben verkregen. Dit betekent dat alle titels van deze Nederlandstalige uitgever op uiteenlopend gebied bij ons verkrijgbaar zijn. Op de website WWW.RBE.NL treft u meer informatie aan over de verschillende productgroepen van deze uitgever.

Enkele interessante titels laten we nu reeds de revue passeren:

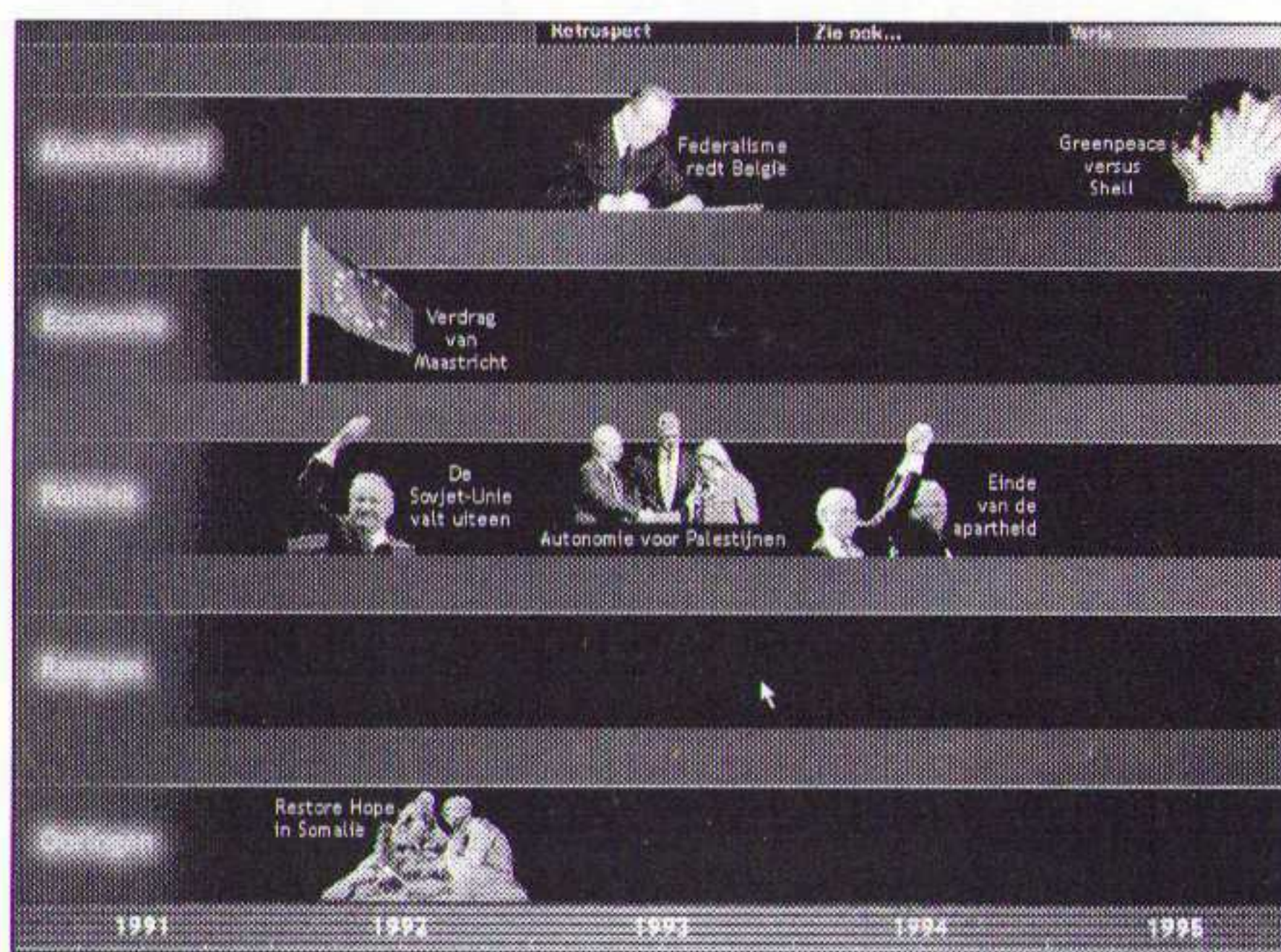
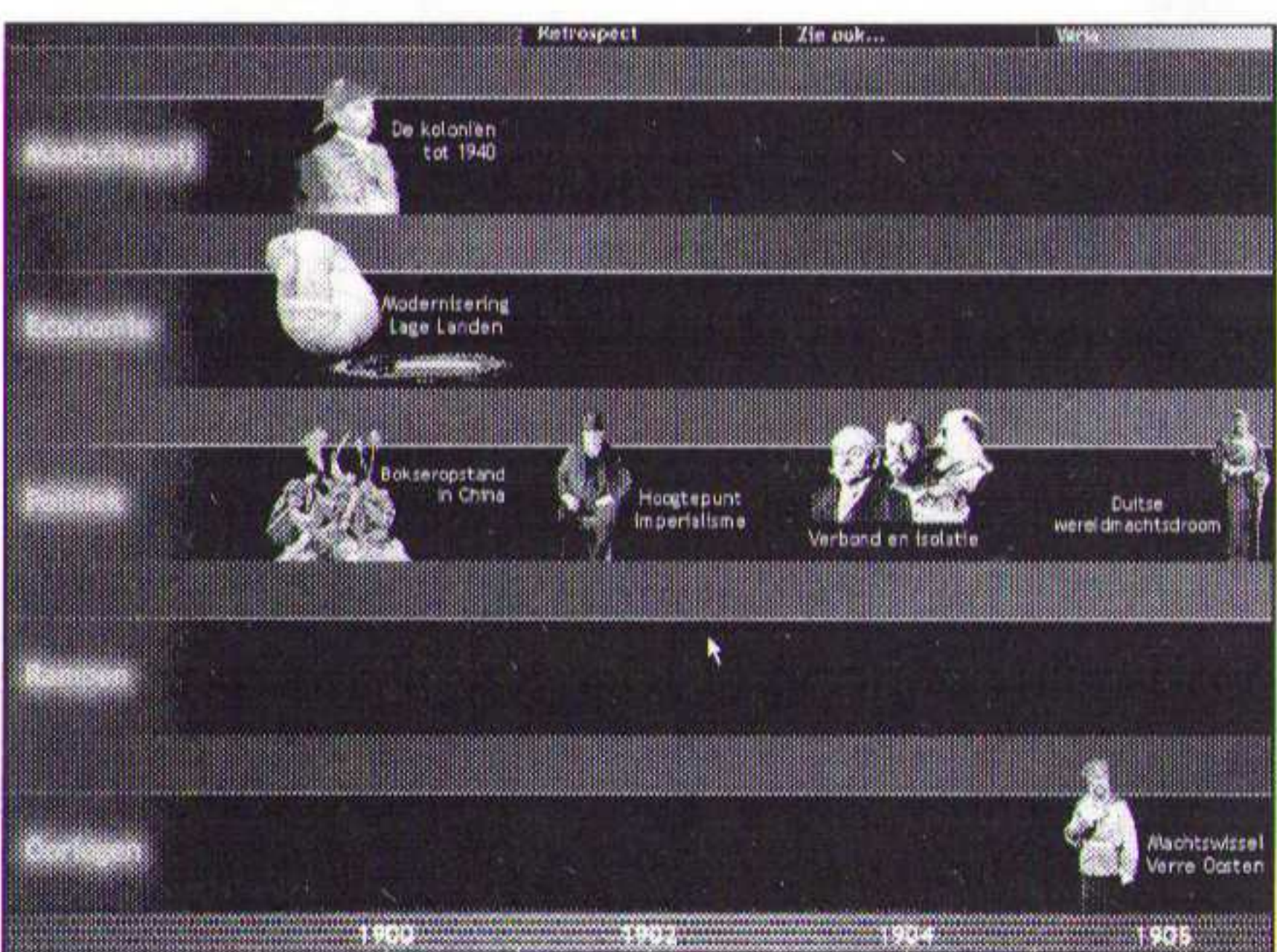
**Retrospect**, een groot lexicon en uitgebrei-



de kroniek over politiek, maatschappij, economie, wetenschap en techniek van de afgelopen honderd jaar. Alle waardevolle aspecten van de 20e eeuw op zes CD-ROM's. Het programma biest overzicht in één



oogopslag: de zoekmachine heeft vele mogelijkheden en geeft toegang tot de complete inhoud van het archief - op de overzichtspagina wordt de kroniek in eenvoudig toegankelijke thema's verdeeld. Het lexicon bevat



32.000 beeldschermpagina's met uitgebreide informatie over maatschappij, economie, wetenschap en techniek, logisch ingedeeld in meer dan 150 hoofdthema's. Verder diept het programma de onderwerpen uit door middel van korte inleidingen op de hoofdthema's, achtergrondartikelen en oorspronkelijk bronmateriaal. Het systeem bevat verder geluidsfragmenten en videofilms.

Retrospect wordt geleverd in een uitstekende verpakking waarin de zes CD's zijn opgenomen. De verkoopprijs bedraagt fl.199,95 inclusief BTW voor abonnees en fl.209,95 voor niet-abonnees. U kunt dit pakket op de gebruikelijke manier (zie bestelformulier in dit blad) bij RB Elektronica bestellen onder vermelding van Retrospect.



**Interactieve Taalcursussen**, zijn cursussen die bekend staan als kwaliteitscursussen, waarmee u een vreemde taal op een heel bijzondere manier leert. Van deze Interactieve Taalcursussen is een geheel nieuwe editie verschenen.

Elk aspect van het leren van een taal vindt u in deze Interactieve Taalcursussen. U kunt luisteren, tekst inspreken en af luisteren, schrijven, de grammatica leren, herhalen, oefeningen maken en het geïntegreerde woordenboek raadplegen. U maakt een interactieve reis en komt ook veel van het land en zijn cultuur te weten. En dat alles onder begeleiding van een privé-gids die zegt wat u moet doen, waar u heen gaat en die oefeningen corrigeert. Krijgt u de smaak al te pakken? De vernieuwde cursus beschikt over unieke **spraakherkenning** die niet alleen woorden maar complete zinnen op uitspraak kan beoordelen. U kunt vele uren geluidsoefeningen, dialogen en woorden oefenen. Nieuw is ook de mogelijkheid de privé-gids mondelinge opdrachten te geven



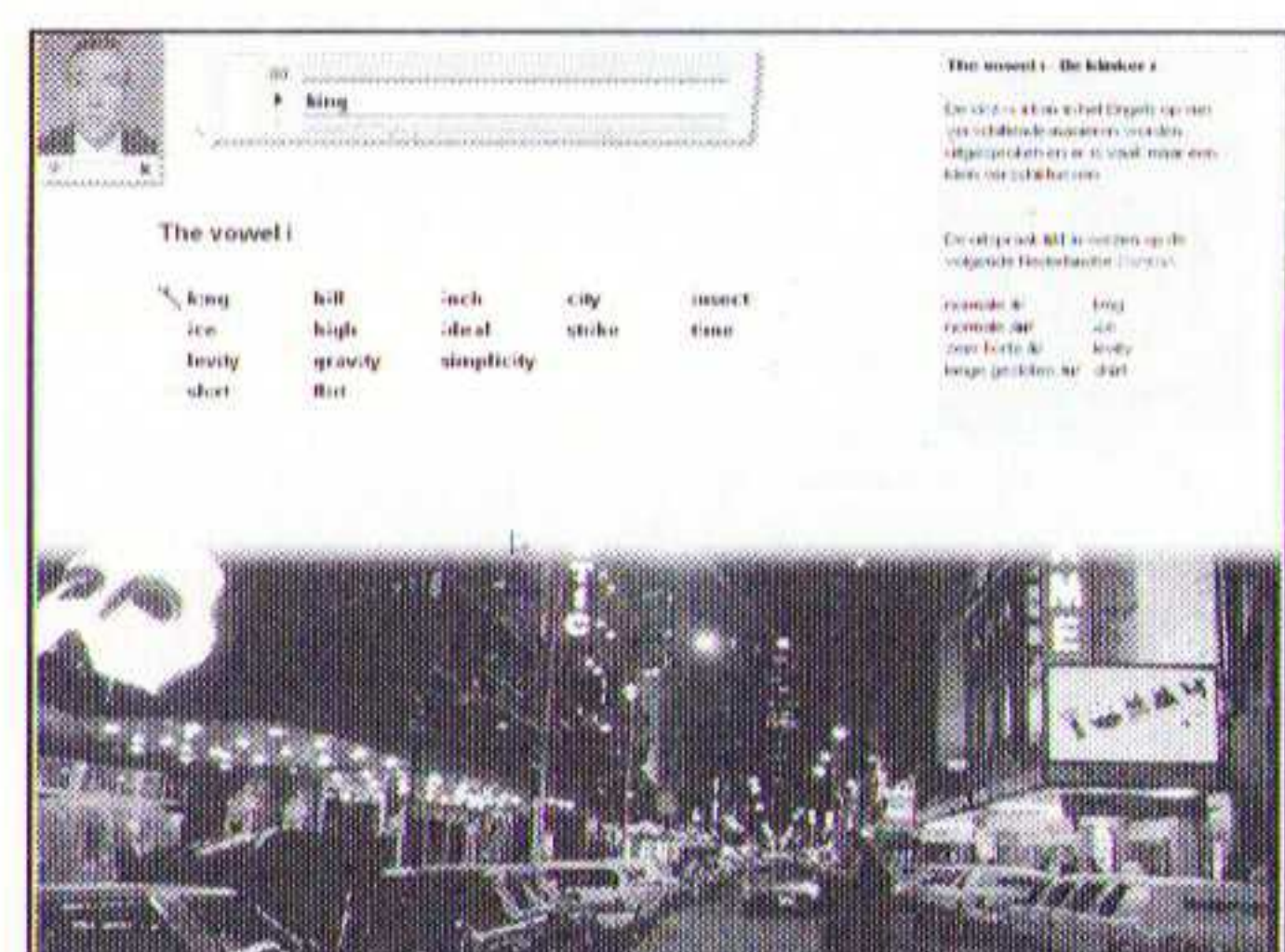
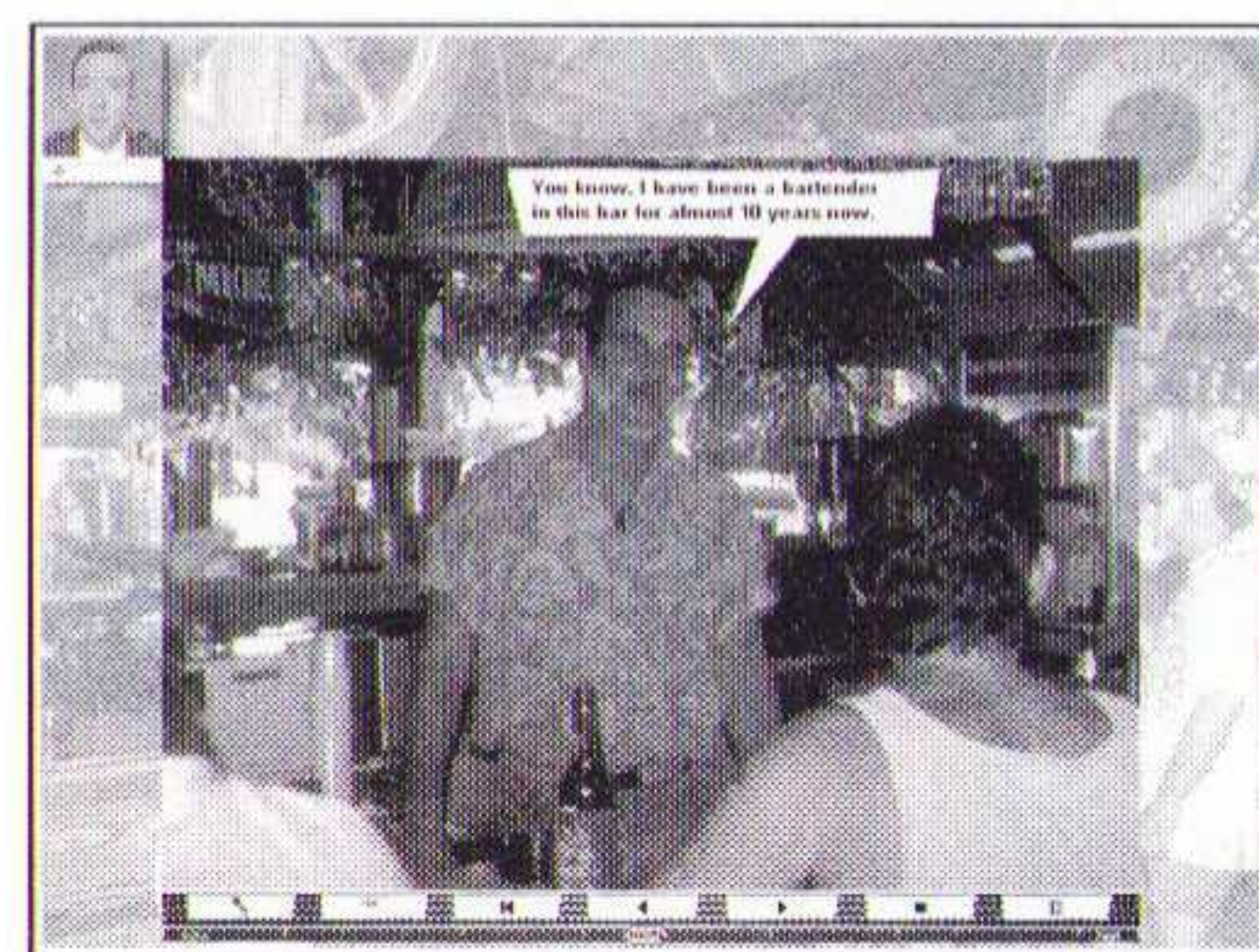
in de taal die u leert en zo het programma zonder muis of toetsenbord te besturen.

Een prachtige

manier om uw uitspraak te oefenen! Spraken ze maar iets langzamer... Een bekend probleem! U kunt nu zelf de **spreksnelheid** van de moedertaalsprekers in de dialogen traploos en zonder vorming hoger en lager instellen. De **interactieve Woordentrainer** is een ideaal hulpmiddel: alle woorden uit de taalcursussen zijn opgenomen. Maar u kunt ook woordenboeken aanpassen en uitbreiden, nieuwe woordenboeken maken, woordenboeken printen en delen met andere gebruikers.



RB Elektronica levert alleen de complete cursussen, dat betekent dat iedere cursus bestaat uit deel 1, deel 2, Woordentrainer en Grammatica (het grammaticadeel is niet los verkrijgbaar, alle andere delen wel). Deze complete cursussen kosten voor abonnees op RB Elektronica fl.229,95 en voor niet-abonnees fl.239,95. U kunt de cursussen op de gebruikelijke manier (zie bestelformulier in dit blad) bij RB Elektronica bestellen onder vermelding van Complete Taalcursus .... (de taal invullen. De Interactieve Taalcursussen zijn verkrijgbaar voor de talen Amerikaans-Engels, Frans, Duits, Spaans en Italiaans).



Voor bestellingen via Internet zie [www.rbe.nl](http://www.rbe.nl) of via een kaartje naar antwoordnummer 613, 1400 WB Bussum.

RB ELEKTRONICA  
(jaargang 69)

is een uitgave van  
Bureau Belper Communications V.O.F.  
Batterijlaan 39  
NL - 1402 SM Bussum  
Tel.: 035 6936293  
E-mail: [Belper@Euronet.nl](mailto:Belper@Euronet.nl)  
Fax.: 035 6936293  
Web-site: [WWW.RBE.NL](http://WWW.RBE.NL)  
Postbank 21.35.596

**Hoofdredactie**  
D.J.F. Scheper

**Redactieraad:**  
M. Roeten, A. Rens, Klaas Zwarthof, S.D. Scheper,  
G.R. Belecke  
e-mail: [rbe@rbe.nl](mailto:rbe@rbe.nl)

**Vaste medewerkers:**  
J.W. Richter, A. J. Hurenkamp,  
G. van de Werff, B. Edelman  
**Fotograaf** J. Beekes

**Prepress:**  
Van der Weij B.V., Toos van Beek

**Advertentieverkoop:**  
Professioneel, Bureau Belper  
Communications 035 6936293.

**Abonnementen Nederland:**  
Standaard fl.89,00 per jaar  
Buitenland fl. 215,00 per jaar

**Studenten fl.49,00 per jaar**

Abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de aflooptermijn schriftelijk bericht is ontvangen. Vermeld bij uw correspondentie altijd uw abonneenummer.

**Druk:**  
Van der Weij Grafische Bedrijven B.V.

**Distributie:**  
België: PVD België

**Abonnementen België:**  
Partner Press - RB Elektronica  
Charles Parentéstraat 11  
B - 1070 Brussel/Bruxelles  
Tel.: 02/556.41.40  
Fax.: 02/556.41.46

Standaard BF 1780 per jaar

**Studenten BF 1100 per jaar**

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

ISSN: 0928-500

## RB Elektronica professioneel

- Servicepagina** ..... 2  
Op deze pagina staan weer enkele belangrijke uitbreidingen van de service van RB Elektronica aan haar lezers.
- Redactioneel** ..... 4  
Aankondiging van AudioTechniek en nieuwe vertegenwoordigingen: Academic service en Koninklijke PBNA.
- Verbeterde automatische oscilloscoopinstelling door hardware/softwaretriggering** ..... 6  
Triggerschakelingen zijn essentieel voor een snelle en stabiele weergave op oscilloscoopschermen. Hier geeft de auteur inzicht in de laatste ontwikkelingen.
- Productnieuws** ..... 9, 12, 16, 18, 25, 49, 50, 51  
De laatste nieuwtjes op elektronicegebied voor u samengesteld door RB Elektronica.
- Luidsprekervaria** ..... 10  
Wim laat weer wat van zich horen in audioland.
- Koninklijke PBNA,** ..... 11  
Nieuwe vertegenwoordiging voor RB Elektronica: Poly-Zakboekjes en de technische CD-ROM's.
- Recycling van printplaten en beton** ..... 13  
Onze eigen auteur gaat in op het belang van elektrische velden in het hergebruik van materialen.
- Markt en management** ..... 14  
In vijf korte schetsen worden mensen, markt en management geanalyseerd.
- FHI on the road again** ..... 19  
De Federatie komt met drie roadshows. Hier een korte impressie.
- Anti-roest velden** ..... 21  
De bestrijding van corrosie is belangrijk. Hier volgt een methode die gebruik maakt van polymeren.
- STC, Sensor technologie Club gaat van start** ..... 22  
De geboorte van een nieuwe branchegroep binnen het FHI.
- Ultrasnelle real-time signaalbemonstering batterijgevoed** ..... 26  
De voeding vormt een essentieel punt als het gaat op metingen aan frequenties van 1 GHz en hoger in het veld te verrichten. Speciale maatregelen zijn vereist.
- Het ontladen van een spoel** ..... 28  
De simulatie van het snel afvallen van een relais laat meer zien dan alleen een plaatje.
- Bestelpagina's** ..... 31, 32, 33 en 34  
De RB Elektronica bestelpagina's met de prijslijst van de producten van BASF, die RB Elektronica vertegenwoordigd.
- RB Hobby Katern Multivibrator met een condensator** ..... 37  
De simulatie van de klassieke multivibrator met slechts een enkele condensator.
- Studieboek voor de aspirant zendamateurl (3)** ..... 39  
De al weer derde aflevering van de cursus voor zendamateurs en een ieder die dat wil worden.
- Intro tot het Radio-amateurisme (4)** ..... 46  
Onze eigen redacteur gaat verder met zijn intro.
- PBNA prijslijst** ..... 54  
De prijslijst van de vertegenwoordiging die RB Elektronica kortelings heeft verworven: Koninklijke PBNA.
- Ervaringen met Eagle** ..... 55  
De auteur beschrijft zijn ervaringen met Eagle, een CAD-pakket dat gratis kan worden gedownload.
- Kortegolfstoringen door planeten** ..... 59  
Planeten geven op de kortegolfverbindingen storingen: soms minder maar soms ook meer.
- Elektronicawinkels in Nederland en België** ..... 62  
Op veler verzoek een overzicht van de elektronicawinkels en winkeltjes bij u in de buurt.

## **AudioTechniek**

RB Elektronica gaat vanaf het eerste nummer van 2000 meer aandacht besteden aan audio onder de kop AudioTechniek. We komen hiermee tegemoet aan een wens die onder veel van de lezers van RB Elektronica leeft. Bovendien is het blad Audio+Techniek opgeheven, waarvan wij, nu we dit schrijven, net tot overeenstemming zijn gekomen om het abonneebestand van Audio+Techniek over te nemen. Dit betekent dat RB Elektronica weer wat sterker op de markt komt te staan.

## **Verandering**

RB Elektronica gaat, zoals vrijwel ieder jaar, iets veranderen. Wat merkt u als lezer van? RB Elektronica wordt dikker en gaat nu ook meer aandacht aan audiotechniek besteden. Deze uitbreiding betekent dat RB Elektronica het meest complete vakblad wordt: professionele elektronica, hobbymatige artikelen, zelfbouwontwerpen, audiotechniek en cursussen. Kortom: RB Elektronica wordt nog interessanter voor u.

## **Abonneeservice**

De service voor de abonnees wordt uitgebreid. Dit houdt in dat abonnees kortingen gaan krijgen op de boeken en software die via RB Elektronica worden verkocht. Naast de al bekende namen als Franzis Verlag, Denda, Homesoft, McGraw-Hill, Osborne, TAB-books komen daar nu ook de **Nederlandstalige boeken en software** bij van **Academic Service** en de **Zakboekjes en CD-ROM's van Koninklijke PBNA**. Ook hiermee levert RB Elektronica nu het meest complete assortiment boeken en software voor de technisch georiënteerde lezer.

## **Radio Bulletin Buizenversterkers**

Op de redactie van RB komen nog dagelijks vragen binnen van lezers over de RB buizenversterkers. Hier volgt een kleine update waarmee we de belangrijkste vragen beantwoorden. RB gaat zeker door met het beschrijven van buizenversterkers. Door de drukte is er nog steeds niets van gekomen, maar in 2000 wordt er zeker weer een buizenversterkerproject beschreven. Er zijn momenteel geen RB buizenversterkers meer op voorraad maar ze zijn vanaf maart weer verkrijgbaar. We hebben enkele prototypes en nieuwe versterkers waaronder twee voorversterkers. De andere versterkers zijn single-ended of PP eindversterkers met bijvoorbeeld de 6L6 buizen. Alle voor RB ontwikkelde buizenversterkers die in de toekomst nog beschreven zullen worden zijn te bezichtigen en te beluisteren bij de SPEAKER & CO filialen.

## **Holland Elektronika**

RB Elektronica en Holland Elektronika werken vrij nauw samen voor het uitwisselen van informatie binnen de elektronica-branchen in zijn algemeen. Dat zal in 2000 verder worden uitgebouwd. Hieronder doet RB Elektronica in dit kader een belangrijke mededeling voor de lezers:

Langs deze weg nodigen wij u van harte uit om u aan te melden voor het seminar Microverbinden. Deze bijeenkomst geeft antwoorden op vragen als: wat is "the state of the art" op het gebied van microverbinden, welke trends zijn op dit terrein te verwachten en consequenties brengt dit alles met zich mee voor de procesoptimalisatie in de elektronica productie. Het seminar Microverbinden zal plaatsvinden op 3 februari 2000, aanvang programma 10.00 uur in het Dorint Hotel te Eindhoven. Voor het programma en het aanmeldingsformulier kunt u met Holland Elektronikas contact opnemen. Dit seminar is bestemd voor het algemeen en technisch management van bedrijven die elektronica componenten leveren, elektronica produceren en/of uitbesteden en elektronica assembleren. Indien u zich voor deze bijeenkomst opgeeft, ontvangt u een schriftelijke bevestiging en routebeschrijving. De kosten bedragen f 195,00 per persoon (ex BTW, inclusief lunch). Aan het einde van de dag ontvangt elke deelnemer een syllabus en de publicatie "Optimaliseren van processen voor microverbinden (VM 116). Aanmelden gebeurt bij Holland Elektronika, fax. 079-3531365, Janette van de Scheur, e-mail jef@fme.nl, Postbus 190, tel. 079-3531342, 2700 AD Zoetermeer. Het programma ziet er als volgt uit:

**Welkom** de heer mr. S.V. Swolfs (Holland Elektronika)

**Inleiding** de heer dr. W. Hoving (Philips CFT)

**Kennismanagement** Prof. dr. ir. M.C.D.P. Weggeman (TU Eindhoven)

**Algemeen overzicht van het project** mevrouw ing. M. van den Nieuwenhof (TNO Industrie)

**Flip chip** mevrouw Ir. M.C. Sijtsma (TNO Industrie)

**Procesoptimalisatie bij het ontwerp van een zonnecel** de heer drs. ing. J.E. Bullema (TNO Industrie)

**Procesoptimalisatie: Implementatie in het proces** de heer E. Veninga (TNO Industrie)

**Trends in het micrverbinden** mevr. ing. C.C.M. Beelen-Hendriks (Philips CFT)

**Terugblik op de dag en plannen voor de toekomst** de heer dr. ir. J.A.M.M. Kops (PMP)

*Veel leesplezier met dit nummer*

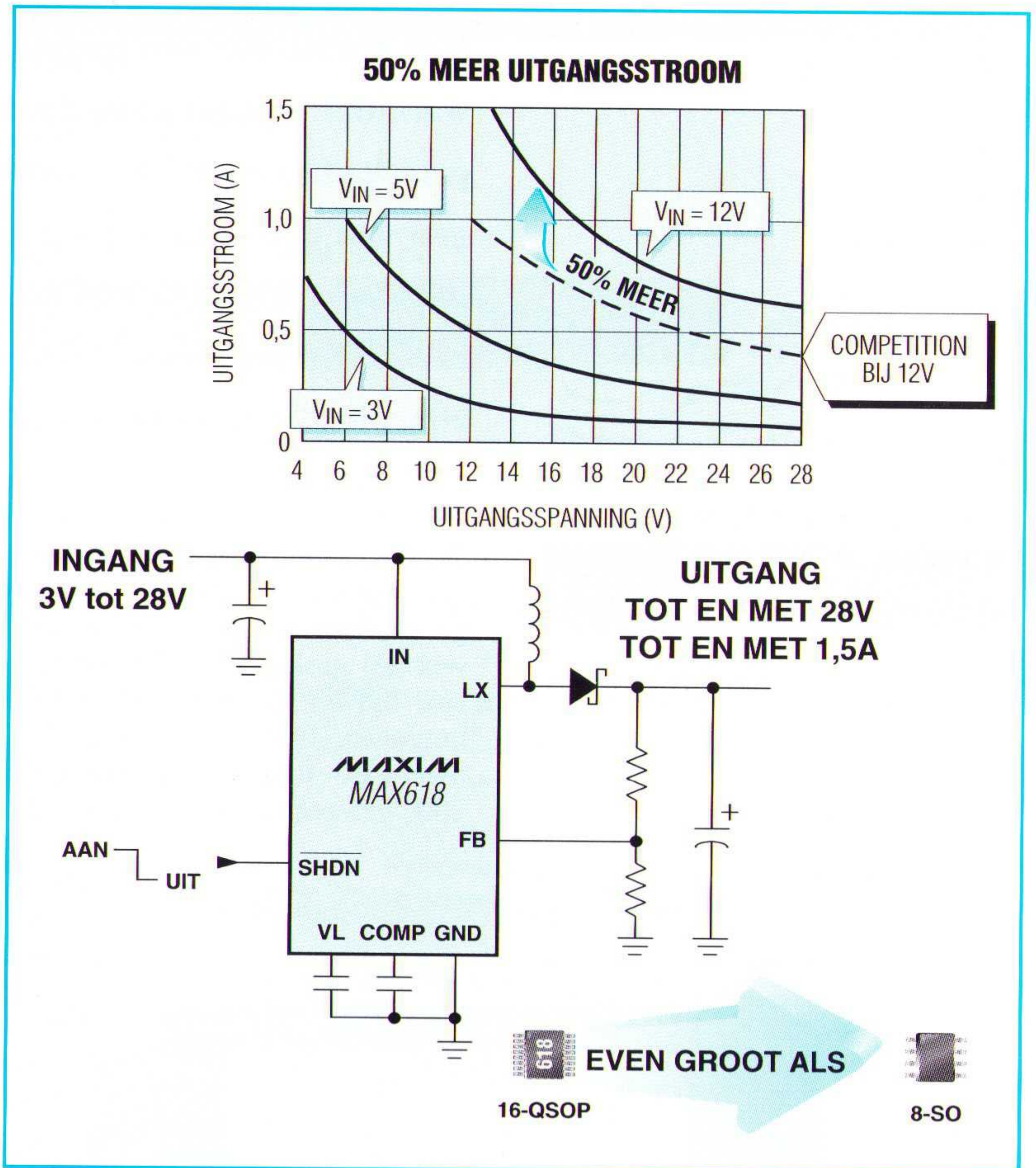
*Dirk Scheper*

# STEP-UP DC-DC CONVERTER MET HET HOOGSTE VERMOGEN LEVERT 50% MEER STROOM IN DEZELFDE BEHUIZING

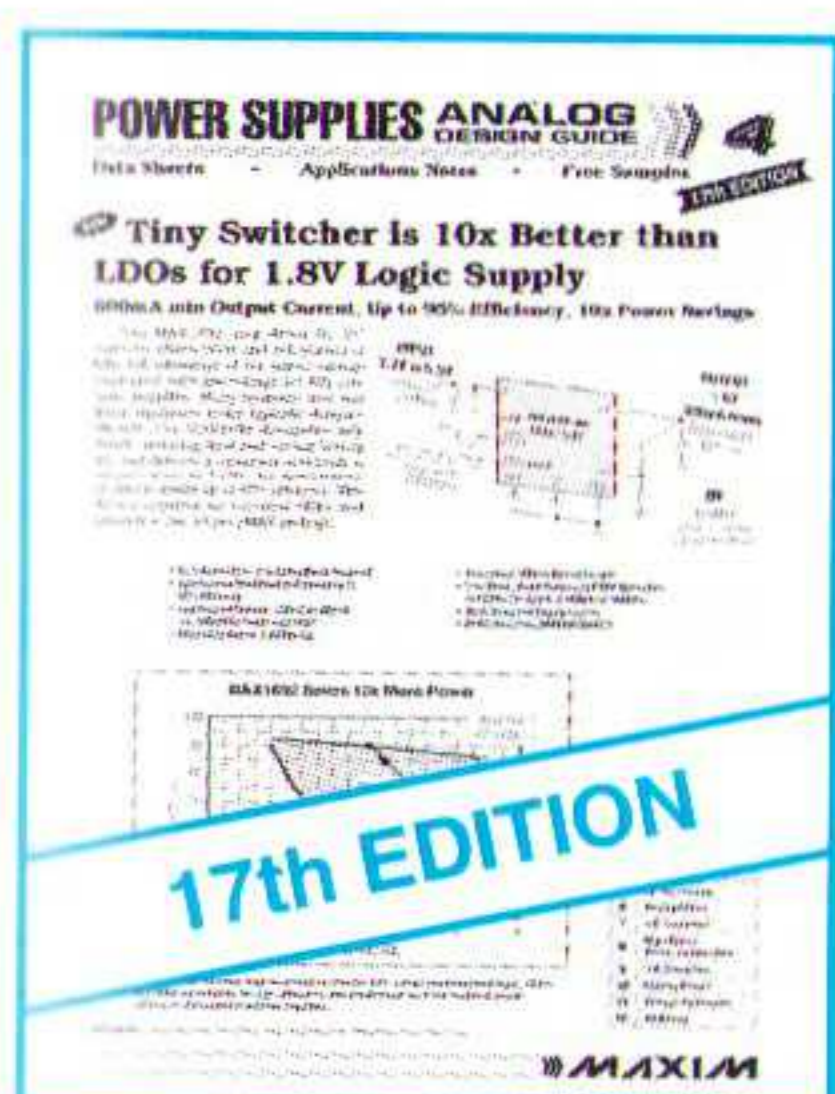
DC-DC met 28V, 2,2A interne schakelaars passen in dezelfde ruimte als een 8-Pin SO

De MAX618 CMOS, PWM, step-up DC-DC converter levert uitgangsspanningen tot 28V bij een ingangsspanning van 3V tot 28V. Vergeleken met de naaste concurrent, in dezelfde behuizing, biedt de MAX618 50% meer uitgangsstroom en een 2x hogere vermogens dissipatie. Typische ontwerpen bevatten LCD displays, telecom, netwerk en industriële +24V tot +28V systemen. De MAX618 kan ook als een geschakeld worden als hoog vermogen step-up/down SEPIC converter voor automotive toepassingen.

- ◆ 28V, 2,2A interne schakelaars bieden 50% meer stroom
- ◆ 1W Power behuizing is even groot als 8-SO
- ◆ Tot en met 28V uitgangsspanning
- ◆ 3V tot 28V ingangsspanningsbereik
- ◆ Tot en met 93% rendement
- ◆ Lage ruststroom: 500µA
- ◆ Telecom, netwerken en industriële ontwerpen
- ◆ 250kHz vaste frequentie PWM werking
- ◆ Evaluatie Kit voor snel ontwerpen



De MAX618's 2,2A interne maximale schakelstroom levert 50% meer uitgangsstroom dan even grote 1,5A onderdelen van de concurrent. Het hoge 93% rendement en 1W thermisch vergrote behuizing (vs. 471mW standaard) staat hogere stromen en spanningen toe zonder oververhitting van de die.



## Gratis Power Supply Design Guide

Bestel nu de zeventiende uitgave

**Bel 015 - 2 609 906**

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

NU VERKRIJGBAAR: UITGAVE 1999  
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA  
OP CD-ROM. GRATIS.



**MAXIM**  
www.maxim-ic.com

Maxim Integrated Products - U.K.,  
phone (0118) 9303388; fax (0118) 9305577

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk  
van Maxim Integrated Products



**KONING EN HARTMAN**

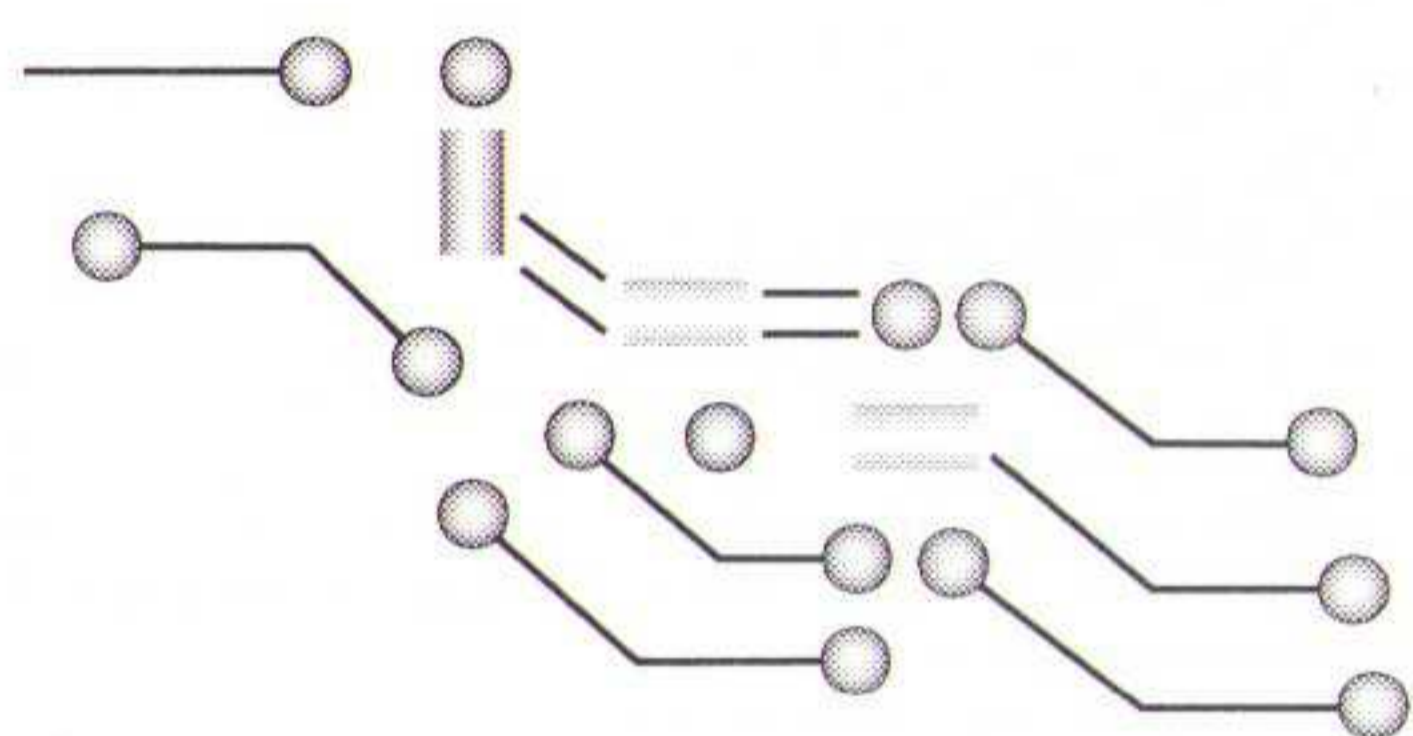
TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

ENERGIEWEG 1, POSTBUS 125, 2600 AC DELFT, TELEFOON 015 - 2 609 906, FAX 015 - 2 619 194

Getronics Group

# Verbeterde automatische oscilloscoopinstelling door hardware/software-triggering

Het eerste dat een technicus van een oscilloscoop verlangt – vooral wanneer hij snel meerdere metingen moet doen, bijvoorbeeld aan printkaarten – is een onmiddellijke en stabiele weergave. Het vermogen van een oscilloscoop een nauwkeurig en flikkervrij signaal af te beelden is dan ook een van de belangrijkste eigenschappen, maar tevens helaas een van de kenmerken die het moeilijkste te realiseren zijn. Het komt enkel en alleen aan op de triggerschakelingen.



BART BEERSMA,  
FLUKE INDUSTRIAL B.V.

Technici met een lange ervaring hebben een wantrouwen tegen 'automatisch' triggeren. Toch is dit de eerste slag die moet worden geslagen, omdat het de gebruiker veel tijd en gehaspel met de instelling kan besparen. Dankzij krachtige en flexibele manuele triggermogelijkheden zijn de 200MHz-oscilloscopen van de nieuwe

Fluke ScopeMeter® 190-serie - die alle over batterijvoeding beschikken - voorzien van een snelle hardware-triggering voor onmiddellijke weergave. Ook worden de instellingen via de software verfijnd afgesteld.

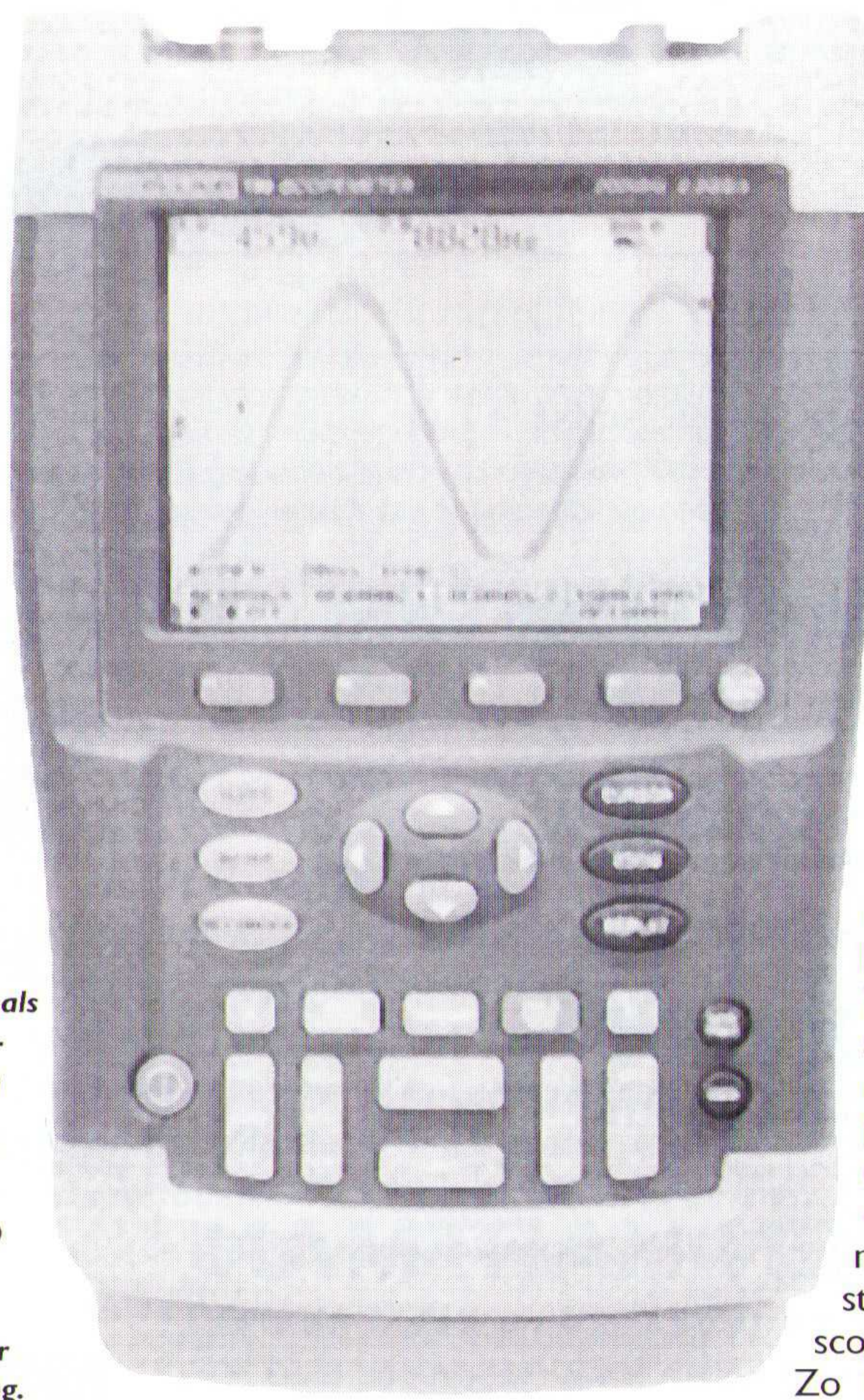
Afgezien van deze uitzonderlijke triggering hebben de handheld 2,5GS/s-oscilloscopen van deze serie (zie figuur 1) tal van eigenschappen die men zelfs niet bij de duurste tafeloscilloscopen aantreft. Zo beschikken ze,

om te beginnen, over twee apart geïsoleerde, zwevende 1000V-ingangen voor het testen van systemen met hoge frequenties en hoge spanningen, zoals motoraandrijvingen en UPS-voedingen. Zelfs bij maximale bemonstersnelheid opereren ze vier uur achter elkaar voordat de batterijen opnieuw moeten worden geladen. Een groot geheugen, dat ruimte biedt aan 27.500 meetpunten voor beide kanalen, maakt langdurige opnamen (recordings) met hoge resolutie en automatisch invangen van de laatste 100 golfvormen mogelijk. Op deze manier kunnen intermitterende fouten zonder veel moeite worden opgespoord.

## Gecombineerde hardware/software-triggering

Automatische bereikinstellingen, dikwijls aangeduid met Autoset of Autorange, worden op veel digitale oscilloscopen aange troffen. In normale gevallen gaat het echter alleen om een eenmalige instelling van verzwakking, tijdbasis en triggering. De Fluke 190-serie neemt dit als startpunt, waarbij snelle hardware voortdurend de amplitude en de frequentie van het signaal in de gaten houdt. De maximum- en minimumwaarden van deze parameters worden in de oscilloscoop gedigitaliseerd ten behoeve van een snelle software-instelling van de verzwakking, het triggerniveau, de tijdbasis en de hold-off.

De software-fijnregeling maakt dat de oscilloscoop de acquisitieresultaten op een gedetailleerdere manier kan analyseren (onder andere met inbegrip van overbelastingen) en nauwkeuriger berekeningen maakt om het signaal accuraat en stabiel op het scherm af te beelden. Afgezien van de

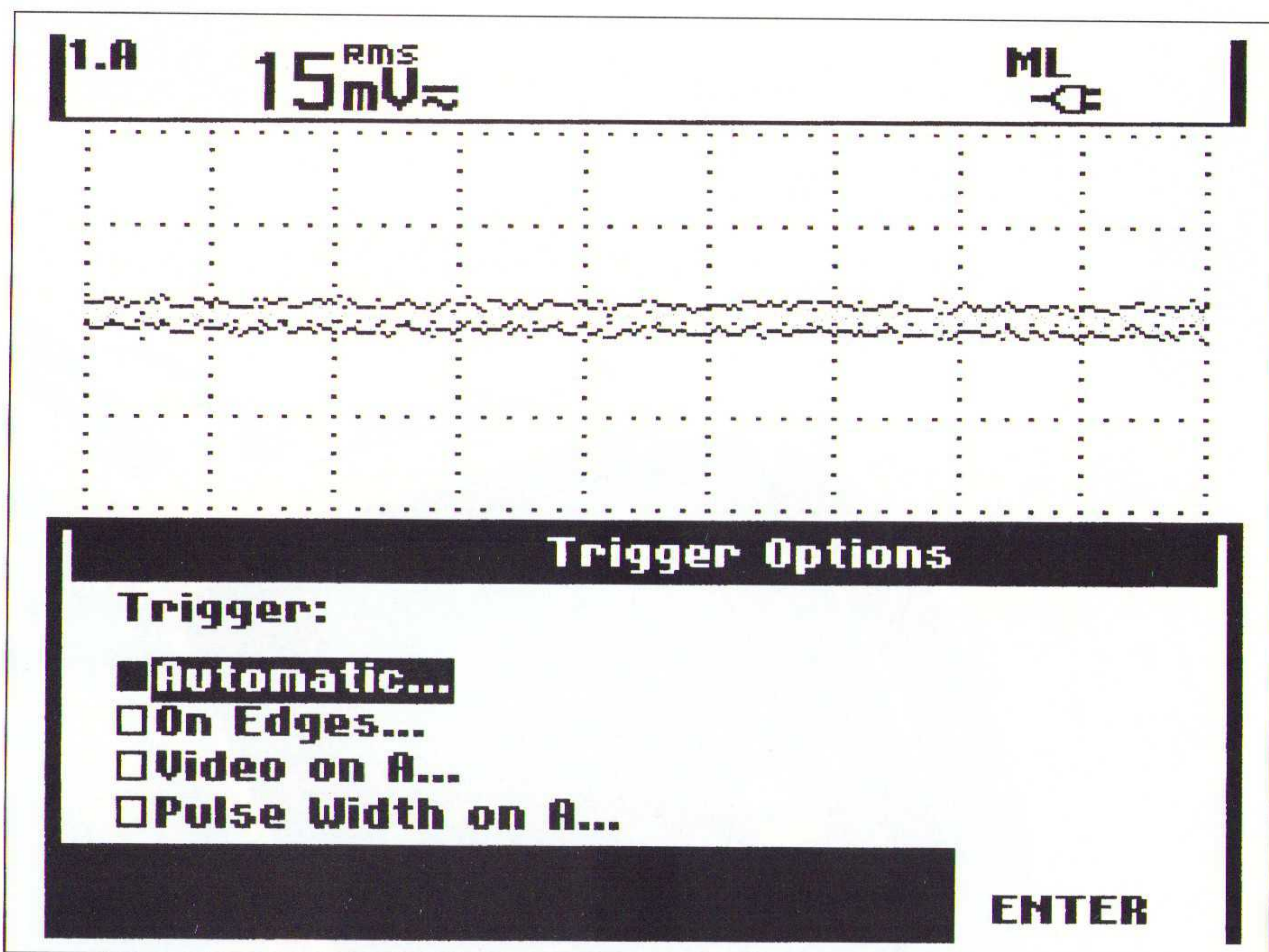


Figuur 1. Evenals de andere uitvoeringen van de handheld oscilloscopen van de ScopeMeter® 190-serie beschikt de Fluke 199 over batterijvoeding.

elementaire signaalkenmerken kunnen de schakelingen instellingen detecteren en bijregelen om bijvoorbeeld spikes of ontbrekende impulsen in beeld te brengen. Verticale en horizontale hysteresis voorkomt hinderlijk en onnodig heen-en-weer schakelen tussen twee instellingen. Het resultaat daarvan is dat zelfs complexe golfvormen, zoals die van motoraandrijvingen, zonder mankeren automatisch kunnen worden ingevangen. Signaalherkenning loopt volledig automatisch op de achtergrond mee. De 190-serie reageert dan ook snel en accuraat op veranderingen van het signaal, bijvoorbeeld bij het doormeten van een printkaart.

De automatische "Connect-and-View™" triggering (figuur 2) functioneert voor signalen van 1 Hz tot de volle bandbreedte van 200 MHz. Hoewel daarmee onder bijna alle omstandigheden golfvormen en meetwaarden van vrijwel ieder signaal stabiel worden weergegeven, blijft handbediening van de oscilloscoop voor speciale metingen mogelijk. De automatische triggering wordt uitgeschakeld door eenvoudig de Auto/Manual-toets te bedienen. Ook semi-automatische bediening behoort

tot de mogelijkheden: als de gebruiker

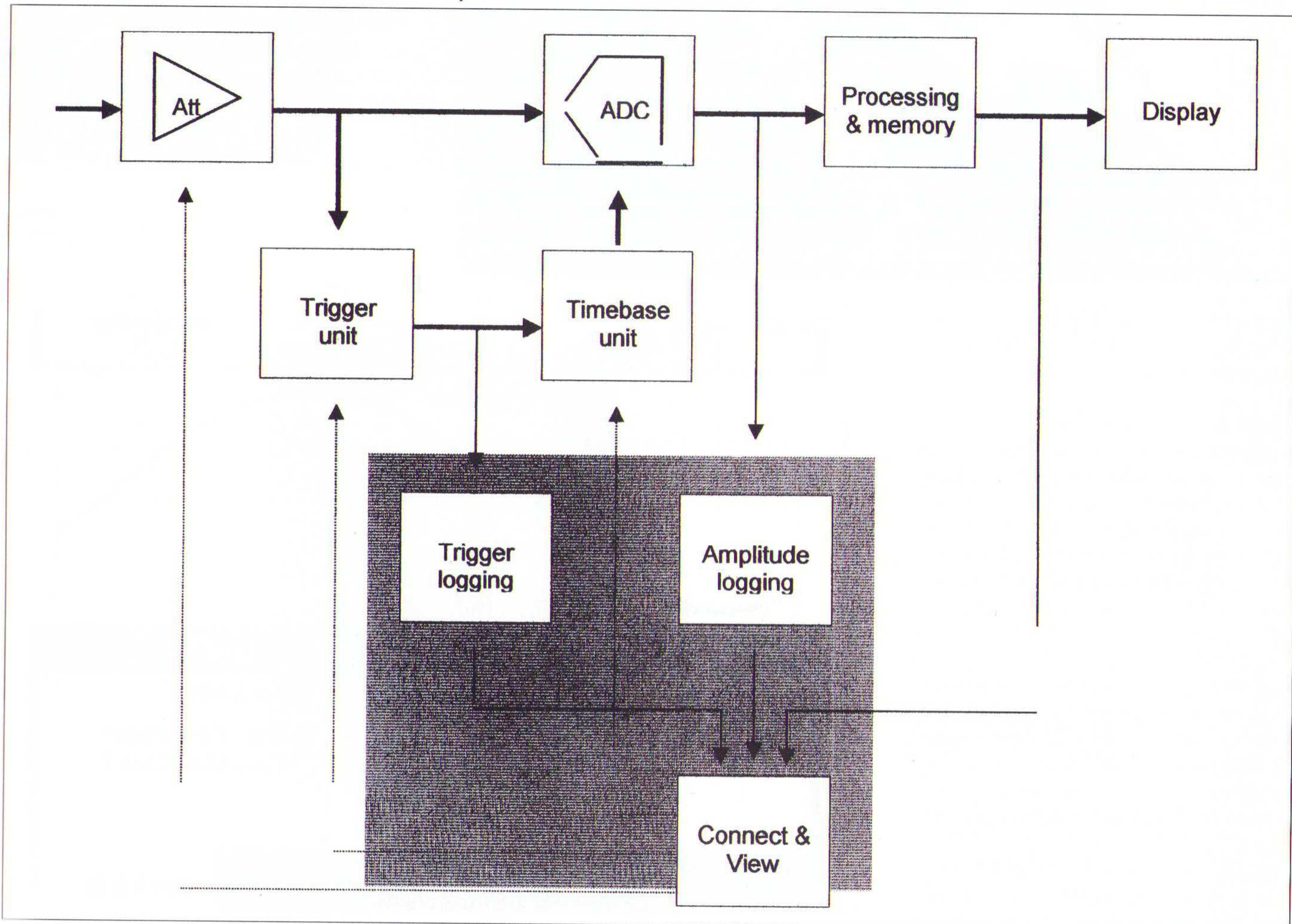


bij voorbeeld de instelling van de verzwakking verandert, wordt de automatische werking voor die specifieke parameter opgeheven. Andere functies als tijdbasis en triggering blijven automatisch plaatsvinden.

**Manueel triggeren met veel flexibiliteit**  
 Afgezien van de automatische "Connect-and-View™" triggering biedt de serie diverse manuele triggerfuncties,

zoals flank, video en pulsbreedte (figuur 3). Na selectie van de juiste triggerstand geven menu-opties rechtstreeks toe-

Figuur 3: Veel flexibiliteit door diverse triggerfuncties.



Figuur 2: Schema voor automatisch triggeren van 1 tot 200 MHz.



gezocht op 'pulsbreedte groter of kleiner dan' of bepaalde pulsbreedtevariaties. De tijdsparameter van de triggering op pulsbreedte, die via menu-opties rechtstreeks toegankelijk is, definieert het tijdvenster waarin een bepaalde gebeurtenis al dan niet kan voorkomen. Poorten, counters, reset-logica en andere hardware zijn zeer nauwkeurig en stellen de gebruiker in staat te triggeren op specifieke en zeer kortstondige signalen (tot 3 ns), zoals naaldimpulsen. Daarmee kunnen ook ontbrekende impulsen, impulsreeksen, dropouts en andere afwijkingen worden ingevangen voor latere analyse.

De Replay-functie maakt de mogelijkheden van het triggeren op pulsbreedte nog groter door automatisch ingevangen signalen op te slaan om naderhand te kunnen bekijken. In de resulterende 100 opgeslagen golfvormen kan de gebruiker waardevolle informatie vinden voor het opsporen van storingen. De triggering kan dan zorgen voor het 'uitzeven' van specifieke signaalafwijkingen of bepaalde intermitterende signalen.

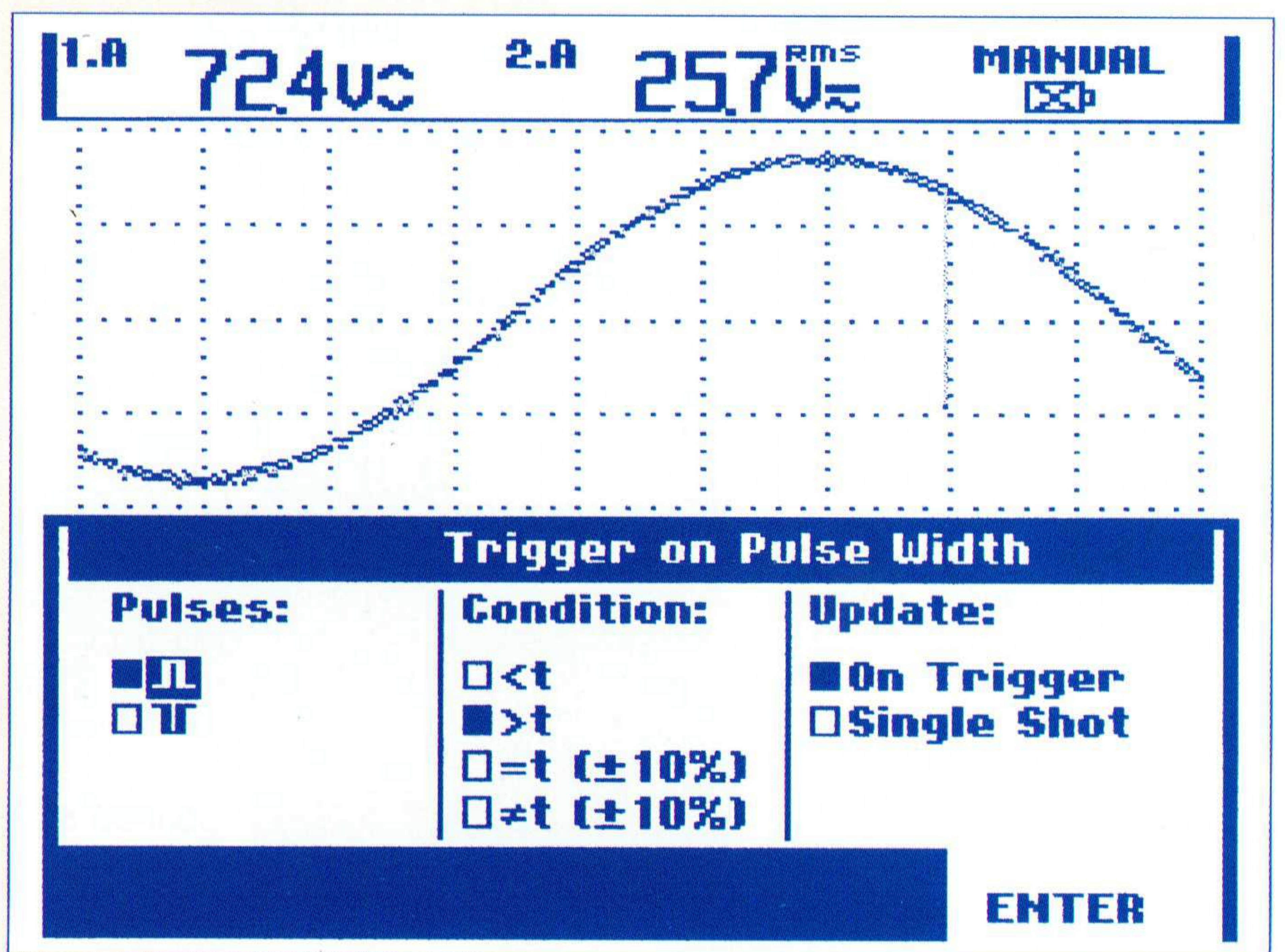
Dankzij deze krachtige en flexibele manuele triggering worden met de oscilloscopen van de serie de traditionele problemen vermeden, die men met Autoset en Autoranging tegenkomt. De instrumenten reageren snel en accuraat op signaalveranderingen, met het resultaat dat alle signalen onder alle omstandigheden stabiel worden weergegeven.



gang tot de belangrijkste functies. Wijzigingen in de acquisitie kunnen dan interactief worden bekeken.

De flankoptie maakt het instellen van triggerparameters als de bron van het ingangssignaal, helling en niveau mogelijk. Ook signalen met veel ruis kunnen worden getriggerd dankzij een ingebouwd ruiswerend filter. De externe banaanstekeringang, die ook optisch is geïsoleerd, is ideaal als externe triggeringang voor het controleren van gecompliceerde tijdgerelateerde signalen. Ook voor analoge videosignalen zijn er voorzieningen, met triggermogelijkheden voor PAL-, PAL+-, NTSC- en SECAM-signalen. Beeldlijnen kunnen worden geselecteerd voor het zichtbaar maken van en inzoomen op details in het videosignaal (figuur 4).

Behalve op flanken en video-informatie van repeterende signalen kan de serie ook op impuls karakteristieken triggeren. Zo kan conditioneel worden



Figuur 5: Invangen van naaldimpulsen tot 3 ns door triggering op pulsbreedte.



### Fusie

Xensor Integration en Smart Sensor devices zijn gefuseerd. Alle activiteiten zijn ondergebracht in Xensor Integration (Delft, 015-2578040). Het bedrijf is gespecialiseerd in klantspecifieke ontwikkeling en productie van microsensoren, microsystemen en gerelateerde producten, waarbij nu consultancy, ontwerp en kleine serieproductie van elektronica voor het verwerken van het sensorsignaal en smart sensoren worden toegevoegd.

### SH-5 microprocessorarchitectuur

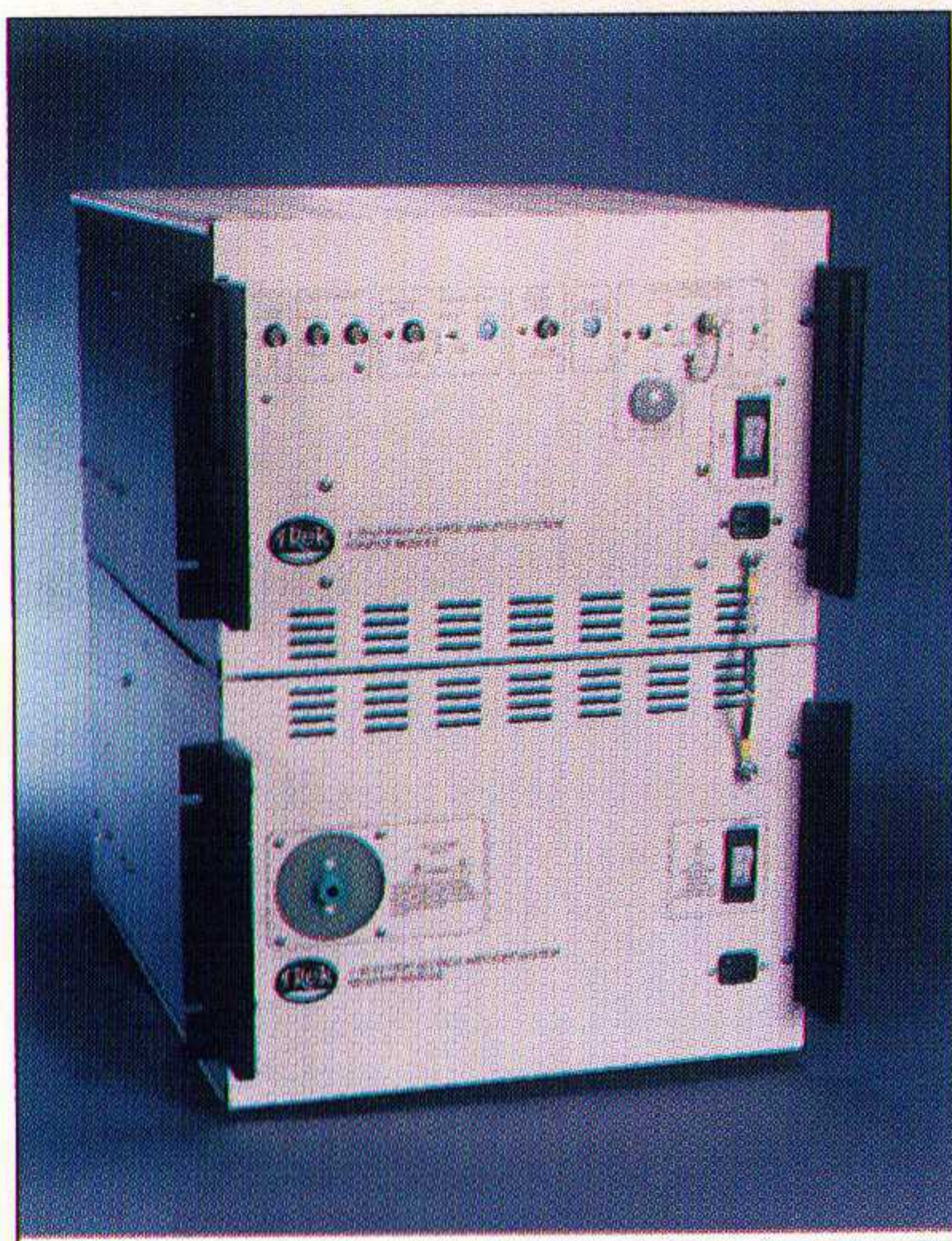
De 64bit-architectuur van de SH-5 microprocessorarchitectuur, het resultaat van een langdurige samenwerking tussen Hitachi (Berkshire, 0044-1628585162) en STMicroelectronics Bristol, 0044-1179082929), is bestemd voor de high-end netwerkmarkt, digitale video en andere embedded applicaties. De nieuwe architectuur, die belangrijke voordelen heeft ten opzichte van de SH-4 architectuur, is volledig opwaarts compatibel. De chip verbruikt slechts 600 mW bij 400 MHz en 1,5V met als resultaat dat de SH-5 714 MIPS levert.



De SH-5, 64bit-architectuur voor high-end applicaties.

### Hoogspanningsversterker

Trek (Bfi Optilas, 0172-446060) heeft een DC-stabiele hoogspanningsversterker voor bijvoorbeeld het elektrostatisch scannen van ionenstralen, gedeeltelijke ontladingstesten van kabels en onderzoekstoepassingen waarbij een hoge spanning noodzakelijk is uitgebracht. Model 30/20 beschikt over een slewrate van 350V/ $\mu$ s en een bandbreedte van DC tot 5 kHz. Het systeem is beveiligd tegen overspanning en stroom die door actieve belastingen en kortsluiting naar aarde veroorzaakt zouden kunnen worden.



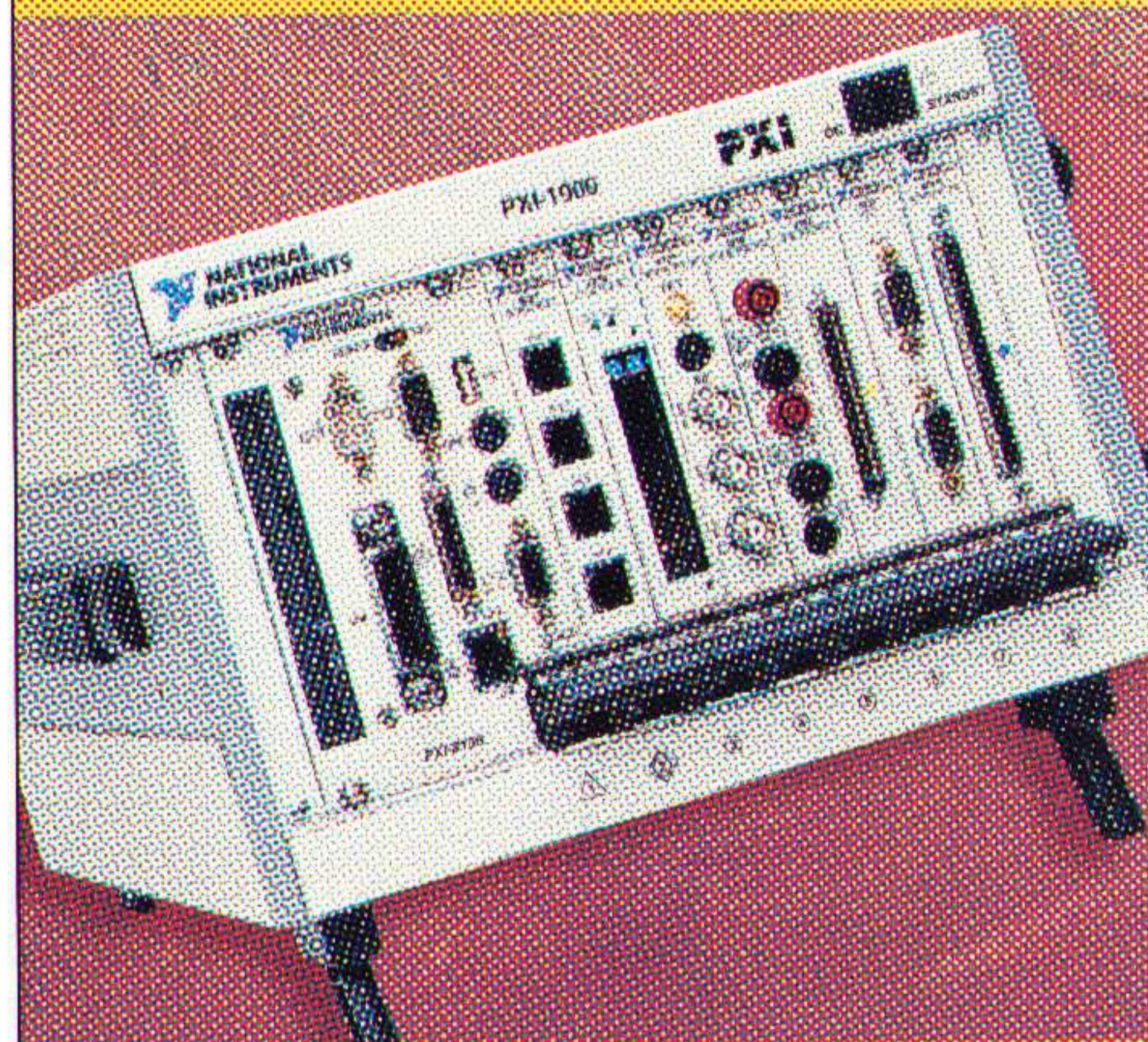
Model 30/20 hoogspanningsversterker.

→ Lees verder op pagina 12

Measure and Connect

## CompactPCI

voor meten en automatiseren



**PXI™** – Een krachtige CompactPCI oplossing voor het opzetten van betrouwbare, op PC's gebaseerde meet- en automatiseringssystemen.

#### Meten met PXI:

- Data acquisitie
- Real-time besturingen
- Procesbewaking
- Machine vision/inspectie
- Motion Control

#### Koppelen aan PXI:

- OPC-OLE voor procesbesturing
- Ethernet
- DeviceNet
- CAN
- Foundation Fieldbus
- Serieel
- GPIB

Bel vandaag nog voor een **GRATIS** bundel met industriële DAQ Applicaties



**NATIONAL INSTRUMENTS™**

[www.ni.com/info/industrialdaq](http://www.ni.com/info/industrialdaq)

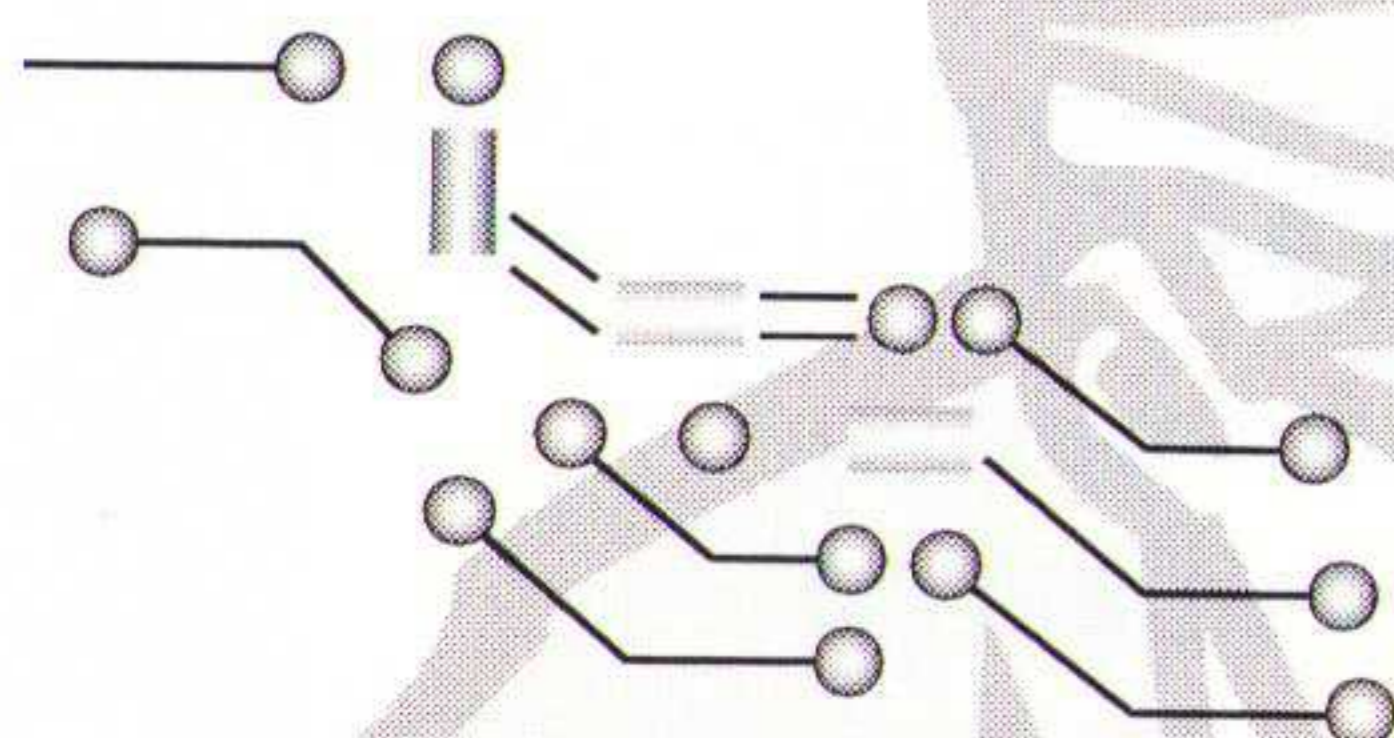
**(0348) 433466**

National Instruments Nederland BV  
Vijzelmolenlaan 8A • 3447 GX Woerden  
Fax: (0348) 430673  
info.netherlands@ni.com  
www.ni.com/netherlands

© Copyright 1999 National Instruments Corporation. All rights reserved. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies. CompactPCI is a registered trademark of the PCI Industrial Computer Manufacturers Group.



# Luidsprekervaria



WIM DE BOO

De vorige keer heb ik een suggestie gedaan omtrent eindigen van de audioband in het hoog, en wel toegespitst op de moderne digitale bron 24 bit/96/192 kHz. Het hierna volgende is uitgebreid beproefd.

De audioband in het hoog is afgesneden met een LCR-kring, waarbij R de luidspreker is. Er zijn drie frequenties onderzocht:  $f_7$  ( $=17.173$  Hz),  $f_8$  ( $=2 \times f_6 = 25.760$  Hz) en  $f_9$  ( $=2 \times f_7 = 34.346$  Hz).

Luidspreker 9710M in 180 liter box, mono over een kanaal. De filterconfiguratie is Butterworth, 2e orde.

De resultaten zijn toch wel enigszins verbaazingwekkend, en ik weet ze niet heel goed te plaatsen in deze complexe materie, daarover straks.

## Dagboeknotities:

$f_7$ : beslist O.K., imposanter laag dan ongefilterde 9710; maar we missen veel hoog, wie had dat gedacht.  $f_7$  is de tweede toegestane cross-over-frequentie, een super-tweeter is noodzakelijk. Denk dan om limiet 2! Als afsluitfrequentie is  $f_7$  ongeschikt zoals al werd vermoed. Opvallend is verder dat de warme, ronde klank, eigen aan 2e orde Butterworth, ook hier gehandhaafd blijft (eveneens aanwezig bij  $f_8$  en  $f_9$ ).

$f_8$ : hoog sprankelt niet, hoekige weergave, kaal, "niet" warm, onjuiste detaillering. Weergave tamboerijn is krom, geluid lijkt om een hoekje te komen, details soms heel raar. Een beetje het idee van het geluid toen de tweeter uit fase was. Te droog, niet ronkend. Verboden frequentie! We kunnen zeggen: het is een andere luidspreker geworden, een die minder natuurlijk weergeeft; duidelijk een afgeleide van  $f_6$ . Ook een beetje vergelijkbaar met een kanaal van stereo in plaats van vol mono; dit klinkt vaak ook vreemd, zeker als wij dit niet van tevoren weten.

$f_9$ : eerste indruk: vette weergave terug. Klank hoog juist. Geritsel O.K. Tweede indruk: toch bekkens naar boven toe iets dof afgerond. Nog steeds een duidelijke afgeleide van  $f_7$ , maar het hoog ritselt niet zoals de ongefilterde 9710. Dit vind ik toch wel kras hoor.  $f_9$  moet dus ook worden afgekeurd.

Het uitproberen en beluisteren van tussenliggende frequenties is niet zinvol omdat deze verboden zijn. Voor de goede orde: de enige totnutoe toegestane frequenties zijn  $f_7$  en  $f_17$ . Alle andere tussenliggende, van laag tot hoog, zijn verboden (op straffe van een onnatuurlijke reproductie). Het is dus weinig zinvol om eens 20 kHz te beluisteren met LCR-kring als boven, of 22,05 kHz (oude CD).

Het zal wel zo zijn dat een dubbel RC-filter een andere klank geeft dan LCR; beide doorlaatkrommen zijn niet identiek.

Schrijver is wel benieuwd naar  $f_7$  en  $f_17$  met een dubbel RC-filter in Butterworth-functie maar is niet goed zelf in staat dit in elektronica om te zetten of uit te voeren. Ditzelfde geldt voor de Baxandall toonregeling in de versterker. Zeer benieuwd hoe deze klinkt als voor de omslagfrequentie  $f_7$  gekozen wordt.

De materie is heel complex. Laten we eens wat apparaten beschouwen. Er zijn tegenwoordig (na 1967) versterkers die recht zijn tot 250 kHz of nog hoger. MD-elementen, gefabriceerd begin jaren '70 moesten signalen kunnen oppikken tot 50 kHz (in verband met de quadrofonische weergave). FM en cassette zijn geen HiFi-bronnen omdat zij niet hoog genoeg gaan. Wij weten intussen allemaal dat de "oude" CD-speler slechts tot ca. 22 kHz gaat en daarboven steil wordt afgefilterd, bijvoorbeeld met 100 dB/oktaaf. De harmonischen van instrumenten "metaal op metaal" missen wij. De nieuwere CD-speler gaat tot 48 kHz en wordt daarboven ook weer steil gefilterd. Dit is niet in orde.

Boven hebben we gezien dat filteren op 34.346 Hz nog steeds geen goed resultaat levert;  $f_{20} = 2 \times f_{18} = 51.520$  Hz moet vrijwel zeker nog de verboden kenmerken van  $f_6$  illustreren. Vermoedelijk is de eerste toegestane afsluitfrequentie  $f_{21} = 2 \times f_{19} = 68.692$  Hz.  $f_{20}$  zal waarschijnlijk pas na lang luisteren als foutief worden bestempeld.

$f_{21}$  zal mogelijk het ritselen van bekkens en tamboerijn goed laten horen.

Willen wij op safe spelen dan sluiten wij de hoogkant af in onze versterker met een dubbel RC-filter, Butterworth, op  $f_{23} = 2 \times f_{21} = 137.384$  Hz.

Al sinds de jaren '60 zijn er microfoonkapsels die tot 100 kHz kunnen oppikken. Een belangwekkende proef om te laten zien wat de bijdragen zijn van bekkens en tamboerijns boven 20 kHz is op te zetten door de audioband tot 20 kHz drastisch weg te filteren. De boventonen kunnen zichtbaar worden gemaakt op een oscilloscoop. Men zal schrikken van de bijdrage van deze instrumenten in het ultrasone gebied! Deze bijdrage wegfilteren, bijvoorbeeld met  $f_{19}$ , mag niet zoals we hebben gezien. Hiermee is het blikerige van de oude CD verklaard, maar ook 48 kHz is dus een verkeerd gekozen afsluitfrequentie en ook hier zal zeer steil worden gefilterd: niet toegestaan; slechts 2e orde Butterworth (LCR of dubbel RC) mag worden toegepast.

Misschien vinden velen dit alles dom gekakel. Dan zijn deze mensen bij deze uitgenodigd om deze theorie te falsificeren.



# Thuis, op uw werk en bij studie... ...overal komen ze u van pas.

## Zo volledig zijn de Zakboekjes, een overzicht van de inhoud:

### Poly-Technisch Zakboekje

1968 pagina's

- Eenheden en symbolen ● Wiskunde
- Statistiek ● Natuurkunde ● Scheikunde
- Informaticatechniek ● Regel- en besturingstechniek ● Mechanica ● Toegepaste mechanica ● Technisch tekenen ● Bouwtechnische symbolen ● Materialen
- Tabellen voor staalconstructies ● Landmeten ● Civiele techniek ● Berekenen van bouwconstructies ● Bouwfysica
- Klimaatregeling en leidingsystemen ● Koeltechniek ● Energietechniek
- Werktuigbouwkunde ● Elektro-installatietechniek ● Elektronica ● Procestechniek ● Milieu en veiligheid

### Poly-Elektronica Zakboekje

1184 pagina's  
lichtgewijzigde herdruk

- Netwerken en signalen ● Fysica en technologie halfgeleidercomponenten
- Produktietechniek ● Sensoren en actuatoren ● Componenten ● Analoge elektronica en IC's ● Digitale elektronica en IC's ● Ontwerptraject analoge IC's
- Basisprincipes telecommunicatie
- Radio en televisie ● Telefonie en datacommunicatie ● Recording ● Besturingstechniek ● Vermogenslektronica ● Meettechnieken

### Poly-Economisch Zakboekje

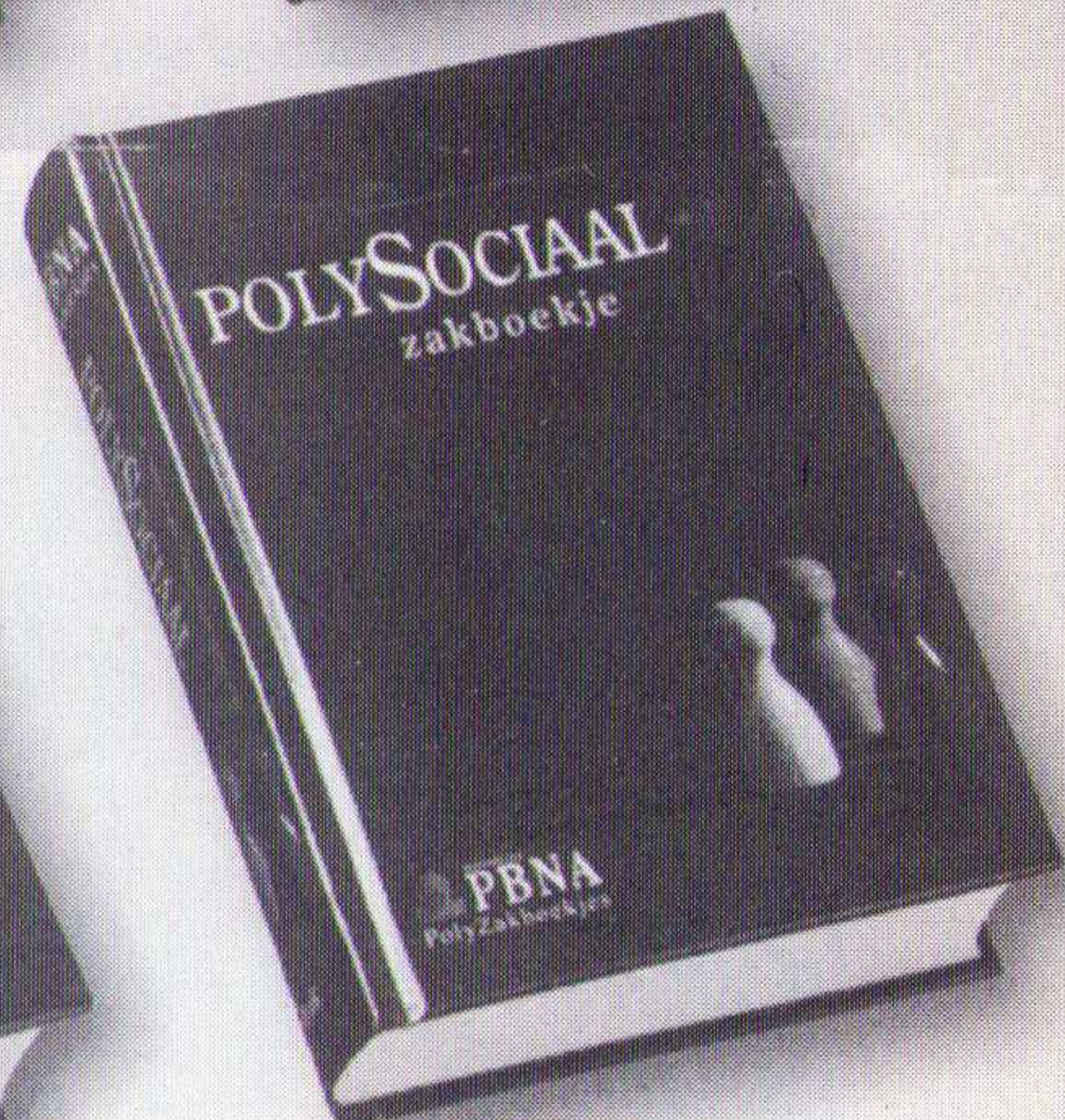
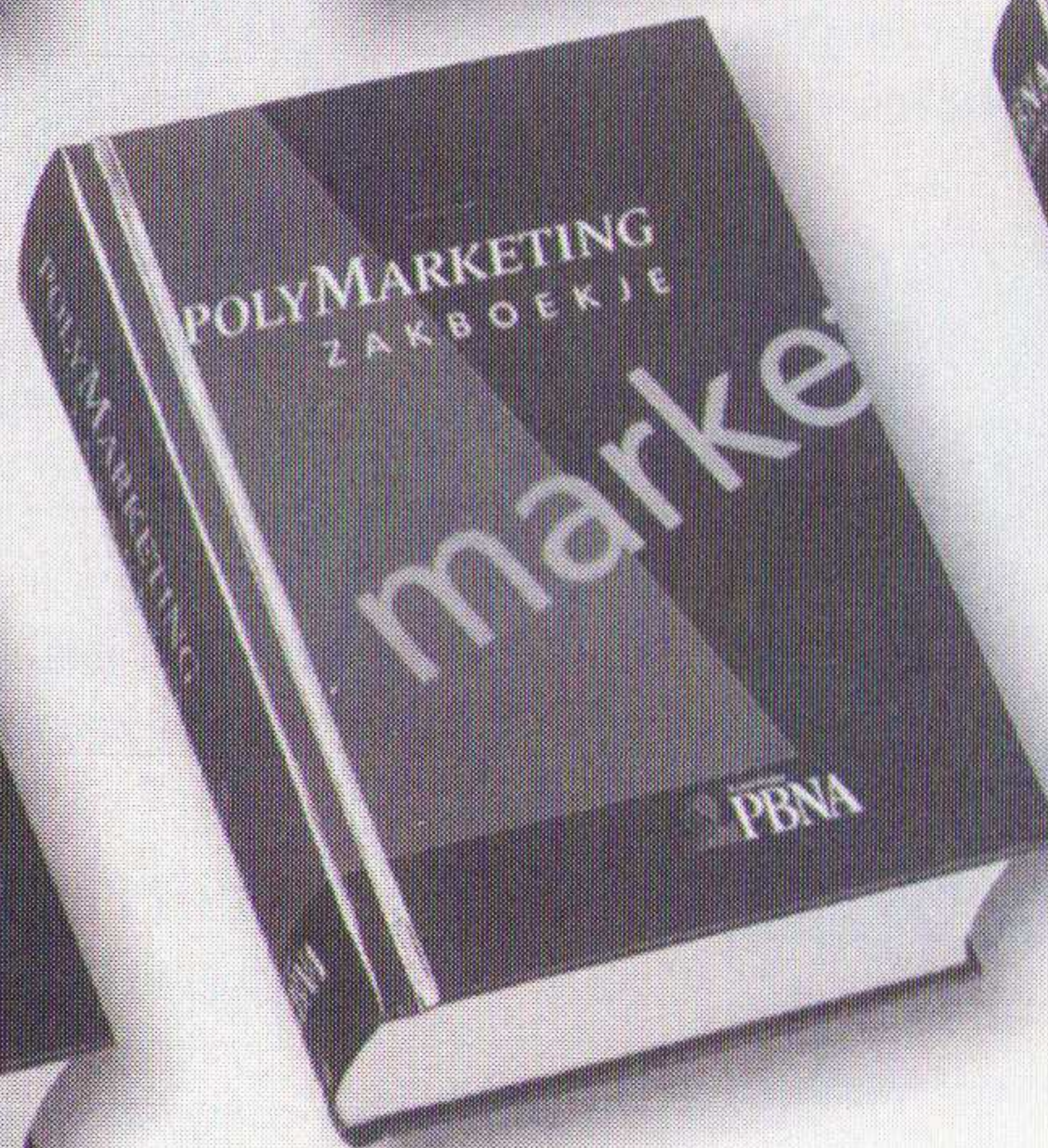
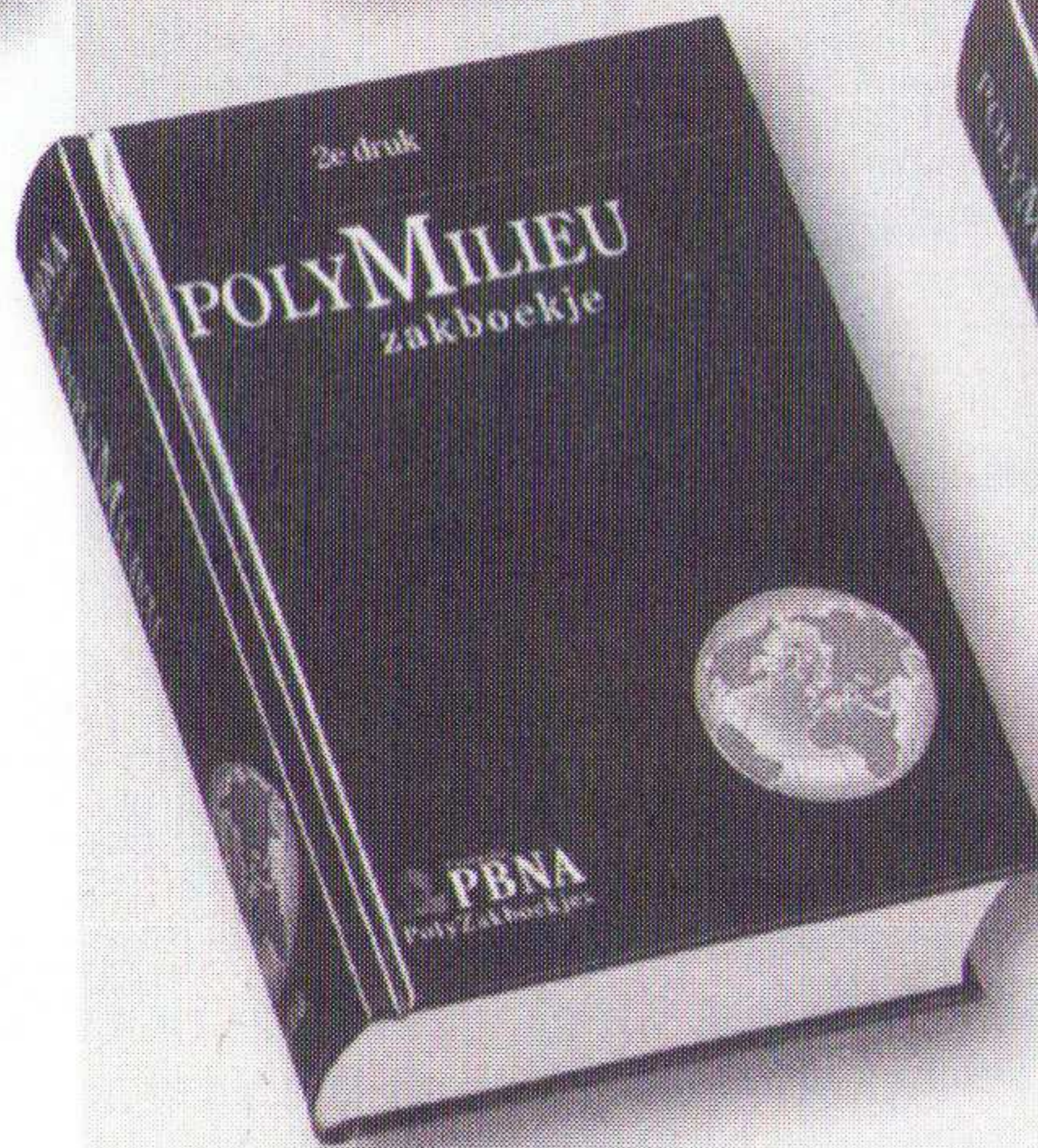
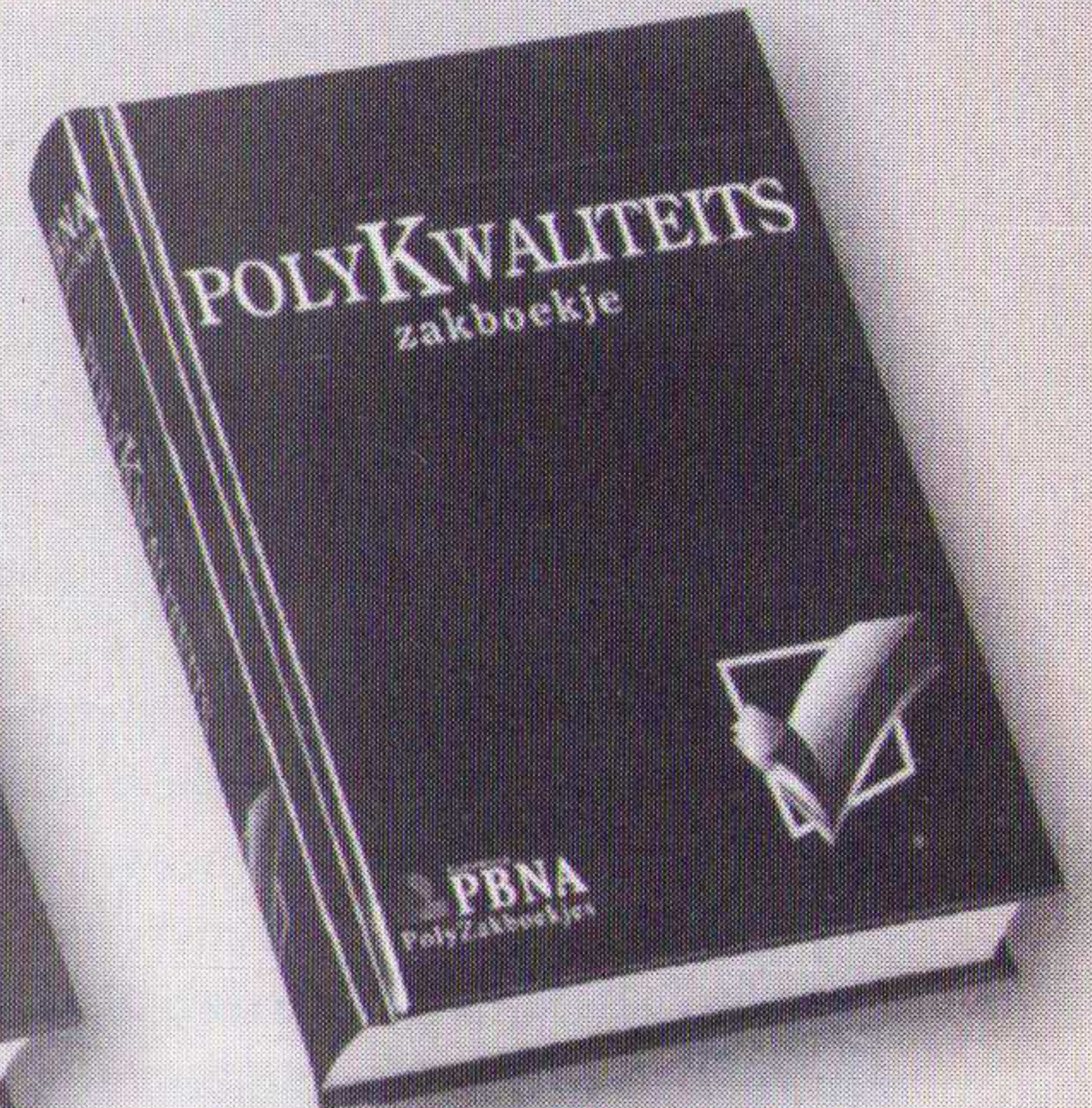
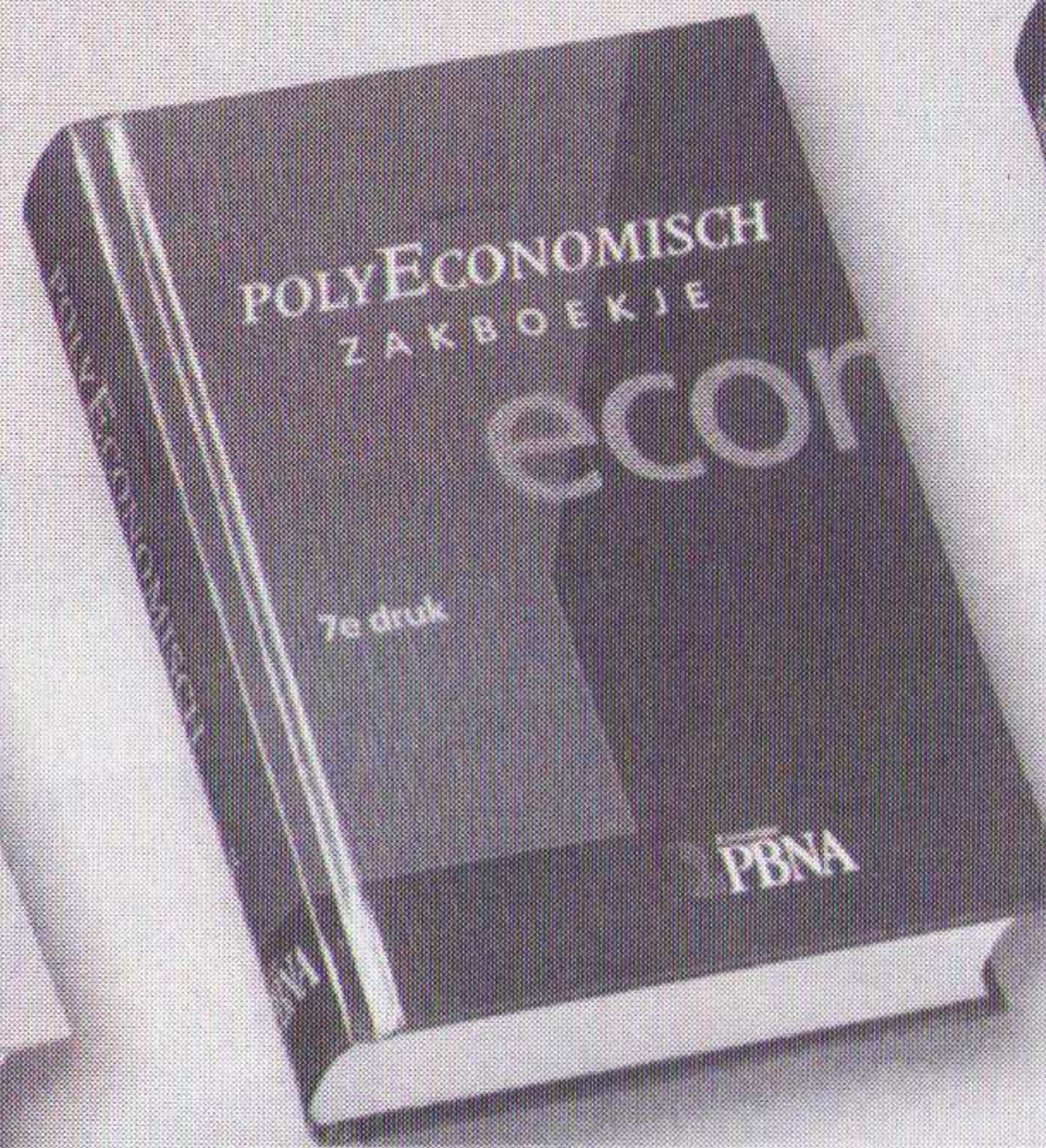
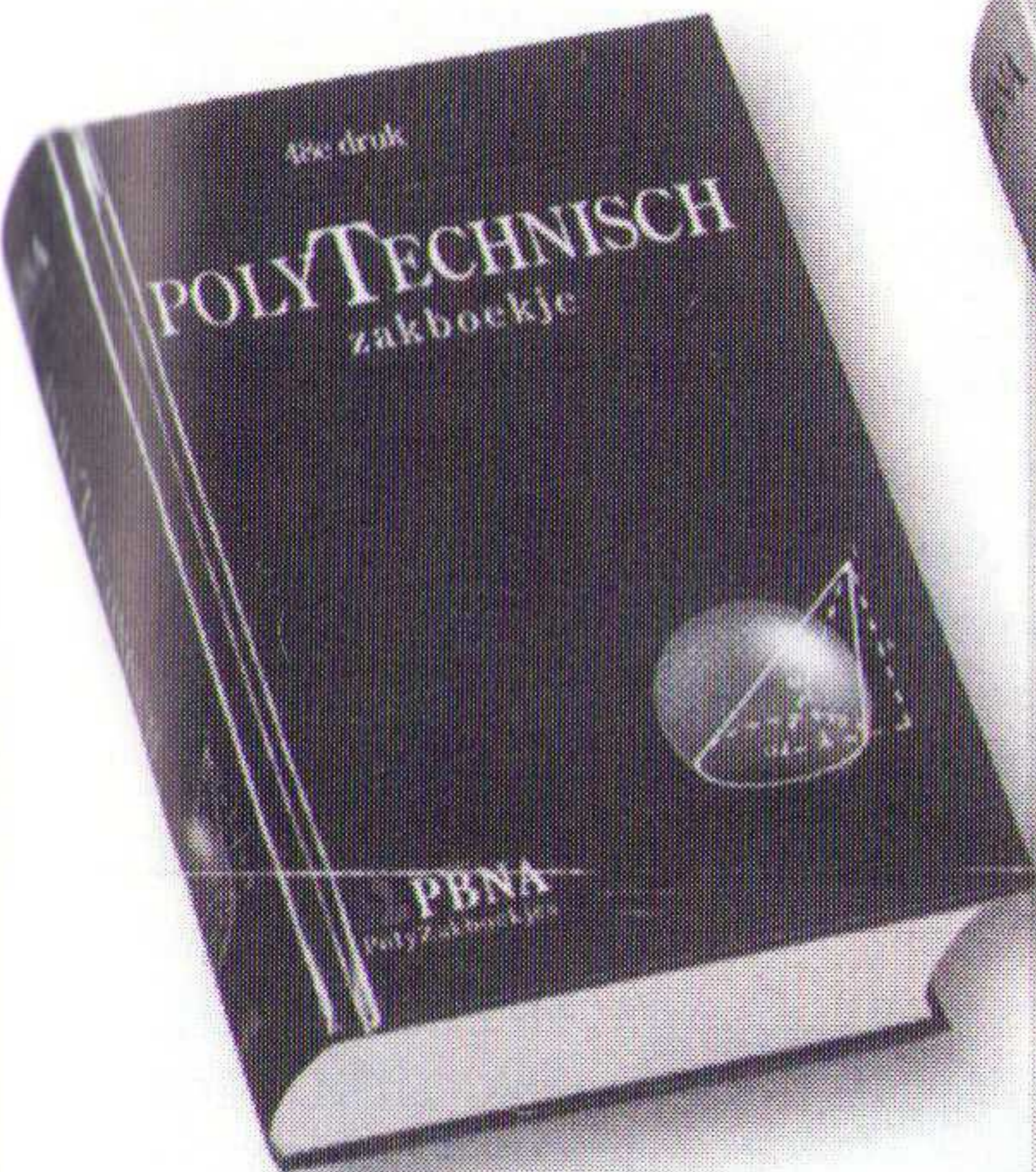
1108 pagina's  
lichtgewijzigde herdruk

- Economie ● Organisatie en techniek van de handel ● Marketing ● Logistiek en vervoerseconomie ● Financiering ● Kosten en kostprijs ● Interne organisatie ● Recht
- Milieu ● Informatievoorziening
- Operationele research ● Wiskundige hulpmiddelen ● Financiële rekenkunde en handelsrekenen ● Verzekeringen
- Boekhouden ● Trefwoordenregister

### Poly-Kwaliteits Zakboekje

612 pagina's

- Integrale kwaliteitszorg ● Kwaliteit in sectoren en functies ● Mens, organisatie en kwaliteit ● Kwaliteitsfilosofieën
- Economisch aspecten ● Processen en producten ● Normen ● Kwaliteitssystemen
- Auditing en Certificatie ● Statistiek
- Kwaliteitstechnieken ● Metrologie
- Algemeen



Ook leverbaar zijn:

- Poly-Bedrijfskundig Zakboekje
- Poly-Logistiek Zakboekje
- Poly-Juridisch Zakboekje
- Poly-Automatiserings Zakboekje
- Poly-Financieel Zakboekje
- Poly-Facilitair Zakboekje

### Poly-Milieu Zakboekje

736 pagina's /  
lichtgewijzigde herdruk

- Milieu ● Milieubelasting ● Maatschappelijke veroorzakers ● Milieubeheer door doelgroepen ● Milieu en economie
- Milieubeleid bij de overheid ● Juridische aspecten ● Organisaties ● Onderzoek en ondersteuning

### Poly-Marketing Zakboekje

864 pagina's

- Omgevingsfactoren ● Consumentengedrag ● Segmentatie ● Beleid van de onderneming ● Produkt ● Distributie
- Prijs ● Communicatie ● Direct marketing ● Marktonderzoek en marketing-informatiesystemen ● Industriële marketing
- Internationale marketing
- Marketing in non-profit organisaties
- Detailhandelsmarketing

### Poly-Sociaal Zakboekje

1056 pagina's

- Organisatie en samenleving ● Sociaal beleid en personeelsmanagement
- Motivatie en leidinggeven ● Ontwerpen en veranderen van organisaties ● Arbeidsverhoudingen en medezeggenschap
- Arbeidsvoorwaarden en rechtspositie
- Arbeidsomstandigheden ● Personeelsvoorziening ● Personeelsbegeleiding
- Personeelsontwikkeling ● Communicatie

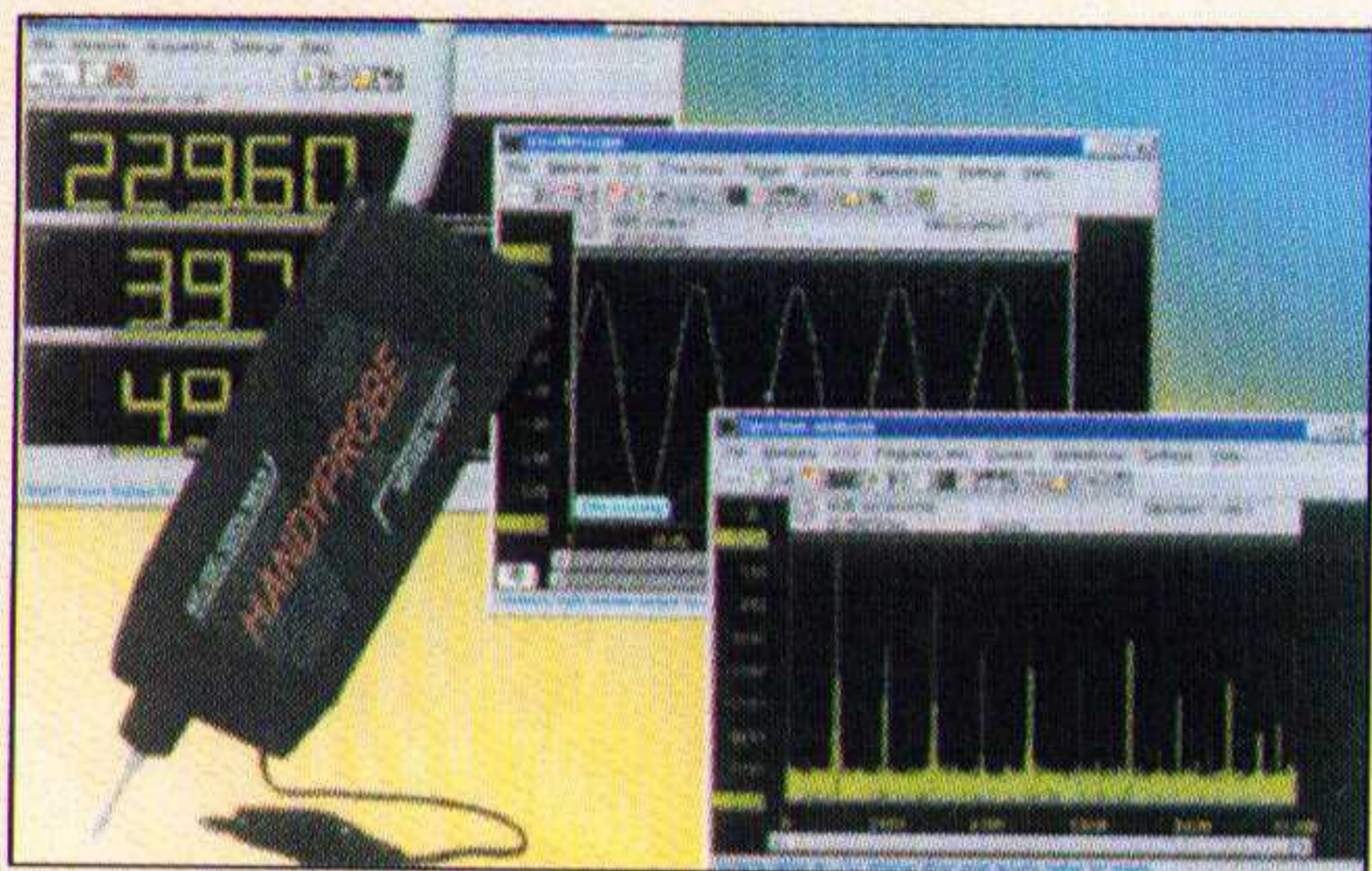
**RB Elektronica levert nu ook de Poly-Technische Zakboekjes en de CD-ROM's van PBNA. Voor de prijslijst kunt u op pagina 54 kijken. Bestellen via de bestelkaart of via de WEB-site [WWW.RBE.NL!!](http://WWW.RBE.NL!!)**

→ Vervolg van pag. 9

## Handyprobe

TiePie (Sneek, 0515-415416) heeft met model HP2 Handyprobe een draagbare en compacte MOST (Multimeter, Oscilloscoop, Spectrum analyser en Transiënt recorder) gelanceerd. Het systeem heeft een bemonsteringsfrequentie van 20 MHz, een resolutie van 8 bit en een geheugen van 128 kbyte. Een belangrijk voordeel is dat dit instrument zonder externe voedingsspanning of batterij direct op een (draagbare) computer wordt aangesloten. De meegeleverde software is Windows gebaseerd en biedt veel meetmogelijkheden. Voor de gebruiker is het van belang dat het gaat om een 'inpluggen en meet' instrument met vele mogelijkheden door een aantal afzonderlijke meetinstrumenten te combineren. Een mogelijk nadeel kan zijn dat het om een eenkanaals-instrument gaat, hetgeen voor een deel kan worden opgeheven door gebruik te maken van de opslagfunctie en het signaal te vergelijken met een referentiesignaal.

De meegeleverde software is object-georiënteerd en heeft als ingebouwde eigenschap dat het niet kan vastlopen. De meeste instellingen kunnen grafisch en met de muis worden gerealiseerd. Ook kunnen meetresultaten grafisch worden weergegeven en kunnen de grafieken real-time worden verkleind en/of vergroot. Om metingen reproduceerbaar te maken, kunnen de meetinstellingen in een bestand worden opgeslagen. Instelfouten behoren daarmee tot het verleden.



De Handyprobe, een alles in één meetprobe.

## Foutdetectie waarborgt werking

De voordelen van het gebruik van draadloze afstandsbediening dringt ook in de industrie door. In deze tak van de maatschappij wordt hoge eisen gesteld. De C26 Pro is een industriële radiografische afstandsbediening die speciaal voor dit doel is ontwikkeld. Elma (Soesterberg, 0342-356060) brengt het systeem op de markt. De gebruiker kan kiezen uit verschillende zendermodellen, waarvan nu de KD10 drukknoppenpaneel wordt gepresenteerd. Hiermee kunnen tot 20 digitale commando's worden gegeven. De opschriften en symbolen zijn geheel volgens klantenspecificaties en in iedere gewenste taal uit te voeren. Een speciale optie is de infrarood startfaciliteit, waarmee wordt verzekerd dat de zen-



der binnen het bereik van de kraan of machine is als hij wordt gestart.

De draadloze afstandsbediening voldoet aan strenge keuringseisen.

## Aanvulling dataloggers

CaTec (Rijswijk, 070-3198950) heeft de lijn microloggers van ABIdata verkregen. Het gaat hierbij om een serie compacte dataloggers voor toepassingen in zowel het veld als voor de (proces)industrie. De lijn bestaat uit verschillende instrumenten van acht bit, die compleet met kabels, software en dergelijke wordt geleverd.



De VL100 is een serie dataloggers voor uiteenlopende toepassingen.

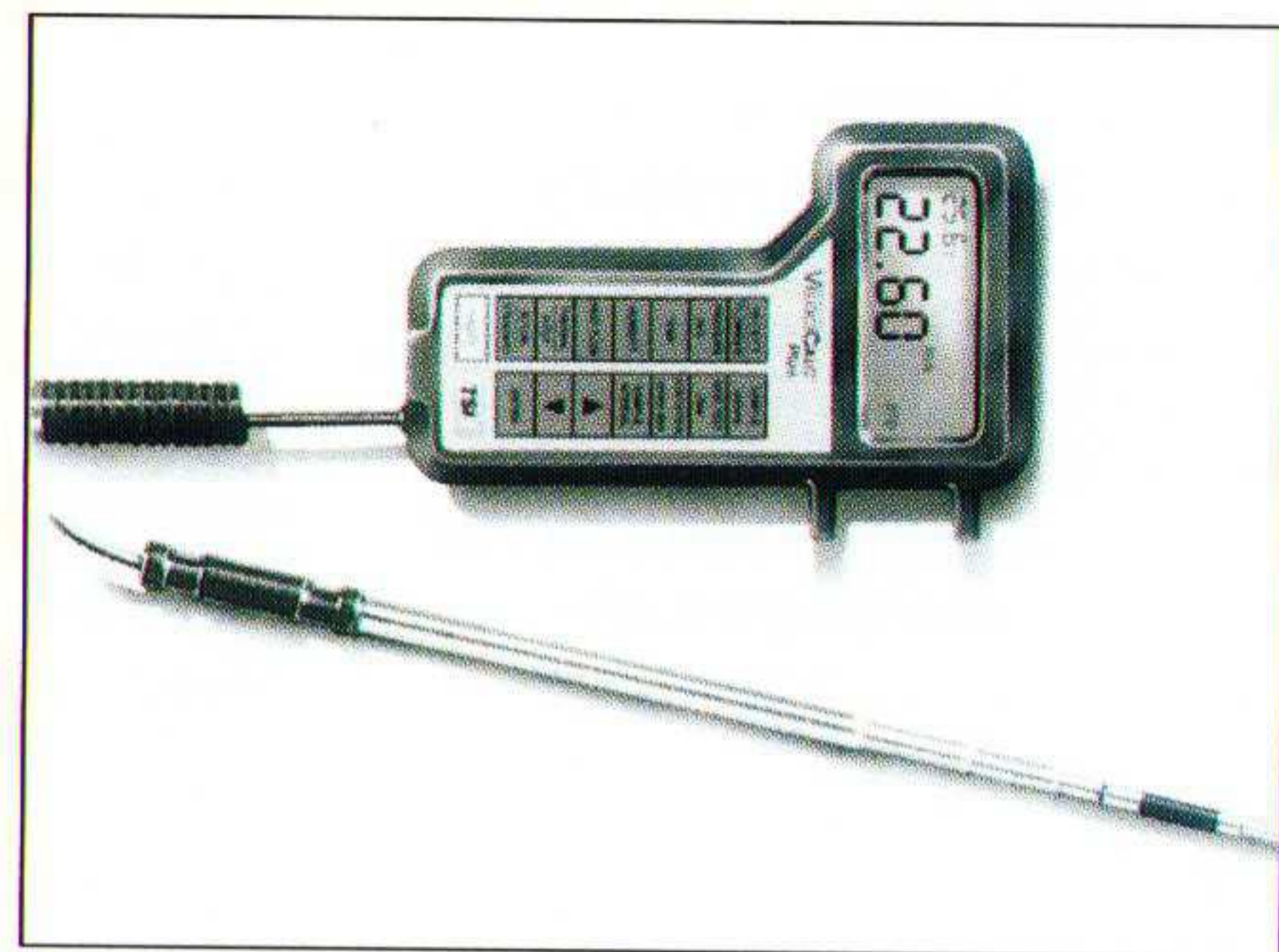
## Gecertificeerde zuurstoftransmitter

De 4081FG intrinsiekveilige zuurstoftransmitter van Rosemount (Rijswijk, 070-4136666) heeft het Foundation fieldbus certificaat verkregen. Het betreft hierbij testen op conformiteit van de stack en de fysieke laag en de interoperability van de gebruikerslaag. Het gebruik van een dergelijke transmitter voor het meten en regelen van zuurstof in rookgas kan tot een veilige procesbesturing, besparingen op brandstof, een grotere procescapaciteit en meer bedieningsgemak leiden.

## VelociCalc Plus

CaTec (Rijswijk, 070-3198950) brengt van TSI een instrument voor HVAC-toepassingen op de markt. De VelociCalc Plus meet en registreert: luchtsnelheid, debiet zowel thermisch als met pitotbuis, verschildruk, relatieve vochtigheid, dauwpunt-, natte bol- en droge boltemperatuur. Daarbij beschikt de meter over

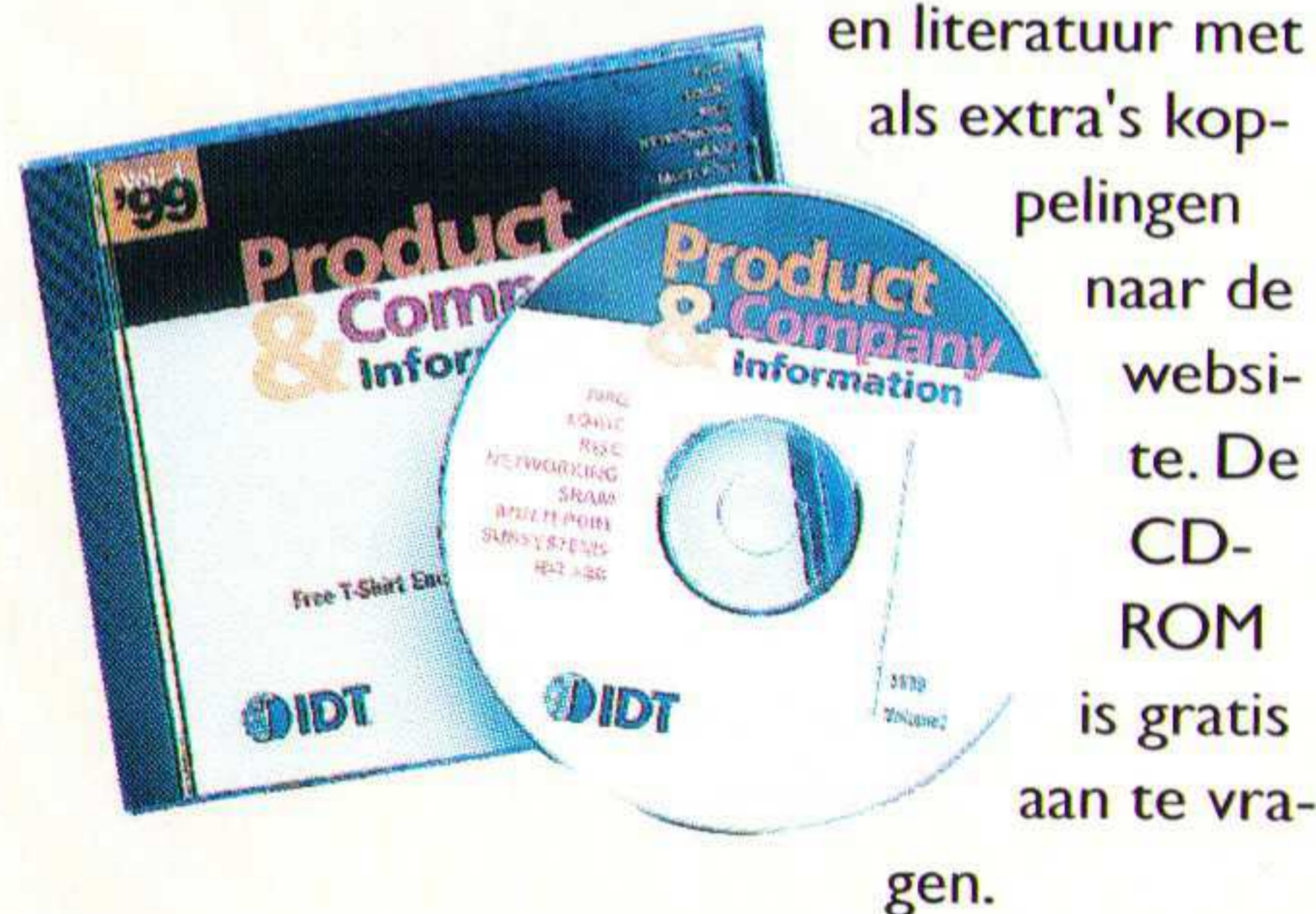
een warmtestroom calculator waarmee de gebruiker waarneembare, verborgen en totale warmtestroom kan berekenen met de daarbij behorende waarneembare warmtetemperatuur. De meter is in staat om zowel spot- als continu metingen uit te voeren en deze informatie compleet met datum en tijd op te slaan.



Drie modellen van de VelociCalc Plus zijn beschikbaar.

## CD-ROM

IDT ('s-Hertogenbosch, 073-6408369) heeft haar product- en bedrijfsgegevens, zoals informatie over communicatie IC's, netwerkbouwen, geheugens, SRAM's, RISC-microprocessors, snelle logica en complete modules op CD-ROM gezet. De CD bevat uitgebreide documentatie, compleet met datasheets en applicatiebeschrijvingen



en literatuur met als extra's koppelingen naar de website. De CD-ROM is gratis aan te vragen.

Deze CD-ROM is gratis aan te vragen: [www.idt.com](http://www.idt.com) of via [ideurope@idt.com](mailto:ideurope@idt.com).

## Test Companion set

Pomona Electronics (Eindhoven, 040-2678212) heeft drie sets met testaccessoires uitgebracht. De sets bestaan uit verschillende combinaties van multimeter testaccessoires voor gebruik in combinatie met de meters van Amprobe. De sets worden geleverd in een koffer, schoudertas of uitklapbare tas voor gebruik bij onderhoud van machinellen, werkzaamheden aan elektrische installaties en dergelijke. De sets moeten de flexibiliteit en het gemak voor de gebruiker verhogen. Een voorbeeld is de Deluxe Test Companion, een koffer met testklemmen met testpennen, haak, isolatiesnijgereedschap voor moeilijk bereikbare plaatsen, testkabels, ver-

→ Lees verder op pag. 16

# Recycling van printplaten en beton

J. W. RICHTER

Elektrische velden spelen een belangrijke rol in recyclingsystemen. Dit artikel stelt twee verschillende systemen voor, die beide met elektrische velden werken.

De automobielfirma DaimlerChrysler heeft een nieuw recyclingsysteem voor printplaten ontwikkeld. Het systeem wint 95% van het materiaal terug. Daartoe maken de ontwikkelaars gebruik van de eigenschappen van de grondstoffen. In de eerste fase worden de prints fijngemalen. Daartoe worden de kunststoffen door afkoeling eerst bros gemaakt.

In een tweede stap scheidt het systeem met behulp van de ladingsverschillen in een elektrisch veld de metalen en kunststoffen. Zelfs kleinste deeltjes goud, zilver en palladium kan het systeem onderscheiden. Het koelsysteem onderdrukt bovendien het ontstaan van gifgassen.

Het beschreven systeem is duidelijk milieuvriendelijker en goedkoper dan de oudere recyclingsystemen voor elektro-technische apparatuur.

Recycling van beton is eveneens op een nieuwere basis mogelijk. Per jaar en per inwoner wordt 2,3 ton beton opgewerkt. In de praktijk wordt deze bouwstof na afbraak mechanisch gebroken. Beton bestaat voor ongeveer 85% uit kiezelsteen en zand en voor 15 % uit cement.

Bij mechanische opwerking breekt het materiaal hoofzakelijk langs de cementvlakken. Na deze behandeling is een recycling tot hoogwaardig materiaal niet meer mogelijk en wordt de grondstof voornamelijk als opvulmateriaal in de wegenbouw gebruikt.

Een nieuw recyclingsysteem Franka in Karlsruhe werkt volgens een ander principe. De steenbrokken worden in een waterbad gedompeld en met 7 Hz aan 350 kilovolt spanning-simpulsen blootgesteld. Bij dergelijke spanningen zoekt de stroom zijn weg niet meer door het water, maar langs de steenkorrels. Evenals bij een blikseminslag ontstaan door hoge temperaturen schokgolven, die de brokken openbreken. Zelfs de metalen bewapening wordt gezuiverd. Na ongeveer 20 seconden is het beton volledig in onderdelen gescheiden.

De kiezel en het zand worden uitgezeefd. Het cementmeel is in water opgelost en staat na drogen ter beschikking voor hergebruik tot hoogwaardig cement in de cementfabriek. Daarbij spaart het recyclingsysteem 50 % van de primaire energie ten opzichte van de normale cementproductie. Omdat 7 % van de globale kooldioxideproductie uit cementfabrieken stamt, kan deze recyclingmethode een belangrijke bijdrage tot de klimaatbescherming leveren.

De hoge spanningen worden met behulp van een speciale schakeling opgewekt. Een hoogspanningsgenerator laadt parallel geschakelde condensatoren op tot 50 kV. Bij het bereiken van een drempelspanning ontstaat een vonk tussen twee kogelvormige elektroden, die in een kettingreactie via andere kogelvormige elektroden alle condensatoren in serie schakelt. Zo ontstaat de werkspanning van 350 kilovolt.

Het recyclingsysteem Franka is niet alleen voor beton, maar ook voor slakken uit de afvalverbranding bruikbaar. Deze slakken bevatten tot wel 40 % metalen, die voor de afvalopslag moeten worden verwijderd. Het systeem levert dus nog een aanzienlijke bijdrage aan de metaalrecycling in de afvalverbranding.

Bronvermelding: VDI Nachrichten, 22. I. 1999.

## Meer dan alleen data verzamelen!



## Kies voor LabVIEW™ en GPIB



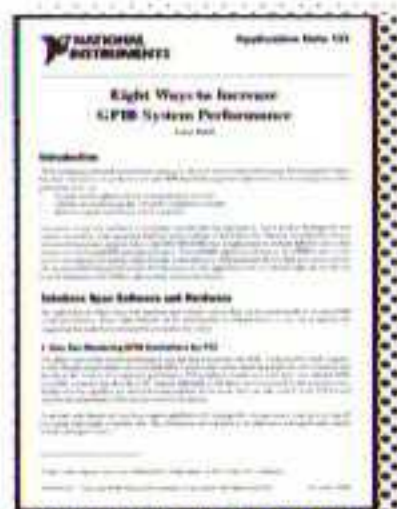
### Instrument besturing met de PC

Verzamel uw meetgegevens sneller (8 Mbytes/s) door het gebruik van een HS488-compatible IEEE 488.2-kaart in uw PC.

### Automatiseer uw testsystemen met LabVIEW

Analyseer uw metingen en maak complete testsystemen door toevoeging van LabVIEW, de standaard op het gebied van instrumentatie software. Kies uit meer dan 500 kant en klare software bibliotheken voor GPIB instrumenten van Tektronix, Hewlett-Packard, en meer dan 45 andere leveranciers.

Bel ons of bezoek onze website voor de GRATIS GPIB beschrijving "Eight Ways to Increase GPIB System Performance"



[www.natinst.com/gpib](http://www.natinst.com/gpib)

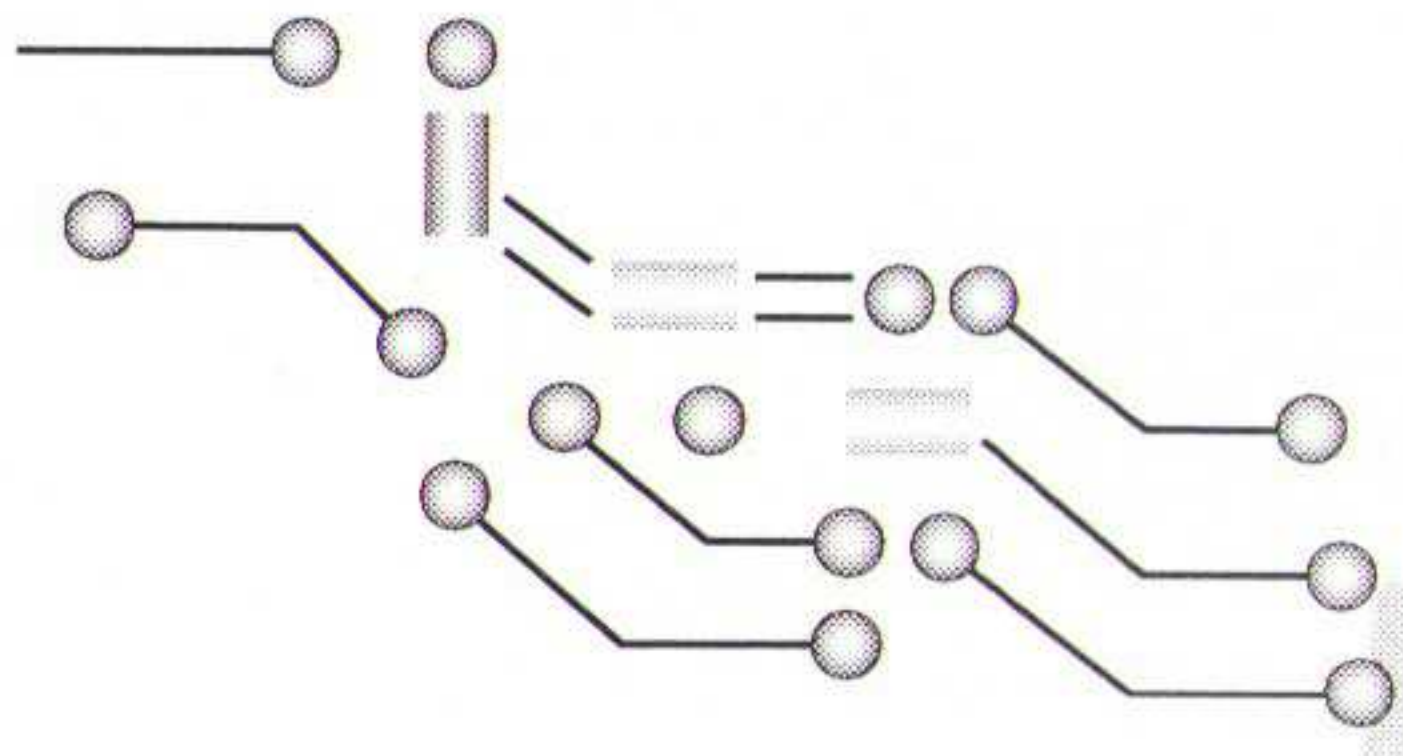
(0348) 433466

National Instruments Nederland BV  
Vijzelmolenlaan 8A • 3447 GX Woerden  
Fax: (0348) 430673  
info.netherlands@natinst.com  
[www.natinst.com/netherlands](http://www.natinst.com/netherlands)

© Copyright 1999 National Instruments Corporation. All rights reserved. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.



# Markt en management



J. W. RICHTER

Deze serie analyseert in vijf korte schetsen de mensen, markt en management in de elektrotechniek, techniek en elektronica. De tips voor beginnend zelfstandigen zijn gebaseerd op een idee van George Rostky in *Electronic Design*.

1. *Rapporten* beschrijft, hoe de chef door rapporten de creativiteit van de medewerkers lamlegt.
2. *In de verkeerde roos* schetst, hoe een verkeerde beslissing van de chef op een catastrofe uitloopt.
3. *Een tijd ven beslissen* volgt de groei van de firma tot het tijdstip, waarop beslissingen teveel tijd vergen.
4. *De ondoorgrondelijke chef* wijst op het belang van consequent delegeren van beslissingen.
5. *Onze beste man* beschrijft de grenzen van de belastbaarheid van de technische staf.

## Rapporten

Als manager weet Henk natuurlijk, dat de chef niet alles alleen kan doen. Hij heeft genoeg psychologie geleerd om te begrijpen, dat iedereen zijn mening door vooroordelen, denkblokkades en zonnebrillen verkleurt en vertekent. Om zich bij zijn beslissingen een evenwichtig oordeel over de situatie te verschaffen vraagt hij zijn technici en ingenieurs regelmatig naar hun mening. Deze terugkoppeling biedt ook zijn medewerkers een goede uitlaatklep om zich gehoor te verschaffen bij de chef.

In koffiegesprekken en vergaderingen discussieert Henk tot laat in de avond met zijn mensen. Vaak geeft hij hen tevoren informatie om zich op het gesprek voor te bereiden, zodat zij aantekeningen en schetsen kunnen meenemen en al weten, waar hij naartoe wil. Hij vermijdt echter angstvallig zijn personeel op een vooraf vastgelegde koers te leiden, omdat een dirigistische leiding de creativiteit blokkeert.

Onlangs heeft Henk deelgenomen aan een cursus modern management. Hij leerde, dat de intuïtieve besluitvorming in het kader van informele gesprekken in een toevallige en willekeurige richting leidt. Fundamentele beslissingen baseert de moderne manager op een gedegen schriftelijke documentatie. Terug op het werk na deze cursus vroeg Henk elke technicus, die een nieuw idee opperde dan ook onmiddellijk, dit idee in een bericht uit te werken. Henk zelf hoefde als chef natuurlijk nooit een dergelijk rapport te schrijven, om zijn ideeën uiteen te zetten.

Momenteel bespeurt Henk een voor-sprong in intuïtie, inzicht en ervaring en

een geleidelijke verandering in de gesprekken. De discussie, die vroeger met zoveel elan werden gevoerd, ontardt nu tot een monoloog en wordt duidelijk korter.

De ingenieurs, die eens regelmatig in een levendige discussie oppositie hadden geleverd, zijn het steeds vaker eens met hun chef. Als hij een idee oppert, hoort hij steeds vaker:

„Ja, Henk, ik geloof toch, dat je weer gelijk hebt“.

## In de verkeerde roos

Peter is een geboren manager en chef van een goedlopend elektronicabedrijf. Hij kan over elk thema uit de managertijdschriften overtuigend meepraten en leeft uiteraard volgens de principes, die in deze tijdschriften steeds weer worden herhaald. Natuurlijk overtuigt hij zijn mensen, dat zij zich in het leven en op het werk steeds een doel voor ogen moesten houden en prent hen in, dat de beginselen van gezond management voor iedereen gelden. Peter heeft succes met zijn raadgevingen. Als er op de markt een betere scoop verschijnt, zien zijn medewerkers direct in, dat zij moeten handelen, omdat de firma nu eenmaal van oscilloscopen leeft.

Op zekere dag vond Peter, dat de markt rijp was voor een nieuw type spectrumanalyser. Natuurlijk is zijn ontwikkelingsstaf het eens met deze mening. Maar, zo luidde het antwoord, momenteel hebben wij al een goede spectrumanalyser in onze portefeuille. Ons probleemgebied is de oscilloscoop en als wij niet snel een beter ontwerp presenteren, zal de concurrentie ons in de pan hakken. Wij kunnen wat in een nieuw type analyser investeren, maar de scoop heeft 90 % van onze aandacht nodig. Peter is echter van mening, dat de modernisering van de lopende producten na een aantal jaren ervaring min of meer tot een sleur verzandt. De technische staf heeft van tijd tot tijd een creatieve prikkeling nodig.

De beginselen van gezond management gelden voor iedereen, behalve voor de chef. Als chef heeft Peter een zeker overwicht bij het nemen van beslissingen en zo begon de afdeling ontwikkeling met het werk aan een nieuwe spectrumanalyser, alhoewel het beschikbare model nog heel behoorlijk in de markt lag.

Nu floreert de firma van Peter niet meer en vecht voor het overleven. Natuurlijk weet Peter, dat niet zijn beslissingen, maar de miserabele omzetting in de technische staf de ellendige marktpositie hebben veroorzaakt. Iedere medewerker kent de voorgeschiedenis, behalve Peter zelf.

Peter staat echter niet alleen. Elk ingenieur en technicus kent een individueel probleem, waarvoor hij een eenvoudige oplossing paraat heeft, maar in de groep besluit de meerderheid het probleem aan te pakken, dat het dringendst op een oplossing wacht.

### Een tijd van beslissen

Vele jaren geleden heeft Rinus een eigen elektronica-firma opgericht. In die verleden tijd deed de chef alles. Overdag belde hij de klanten en de leveranciers. In de kleine uurtjes zat hij achter de computer, voor de scoop of tussen de spectrum-analyser en de frequentieteller. De mensen, die hem toen al gekend hebben, beweren, dat hij destijds nooit een gedekte tafel heeft gezien.

Hij moet jaren hebben geleefd van koffie, gevulde koeken en chips. Het was een krankzinnige tijd en zelfs Rinus zegt, dat hij vreselijk hard heeft moeten werken, maar het was een fantastische ervaring. Het opzetten van een eigen bedrijf is immers een spannend experiment. Na een aantal maanden neemt Rinus een technicus in dienst, een ingenieur en een eigen secretaresse. Op een dag organiseert hij zelfs eigen montagepersoneel, zodat hij niet meer op externe diensten is aangewezen.

Met de groei van de firma reorganiseert Rinus het management. De ingenieurs en technici verzorgen het ontwikkelingswerk. Verkopers spreken met de lastige klanten en schrijven de maanbrieven, terwijl inkopers de onderhandelingen met de leveranciers voeren. Als chef heeft Rinus tegenwoordig de tijd voor beslissingen, ..... veel tijd.

In de beginfase van de firma nam Rinus veel beslissingen en allemaal in extreem korte tijd. Management is de kunst om te kunnen beslissen met behulp van onvoldoende gegevens. Rinus had echter alle beschikbare gegevens in zijn hoofd en de optimale keuze dus onmiddellijk paraat. Vandaag liggen de dingen anders. Beslissingen wegen even zwaar als de financiële risico's, die daarmee in een groter bedrijf verbonden zijn. Terwijl Rinus dagenlang overweegt, of de marktsituatie van zijn marketingmensen te optimistisch of te pessimistisch is uitgevallen, wachten zijn ontwikkelaars op het startsignaal voor het nieuwe ontwerp.

De groei in de firma van Rinus is inmiddels tot stilstand gekomen.

### De ondoorgrondelijke chef

Als chef van een middelgroot bedrijf is Hans van mening, dat hij beslissingen op het gebied van details aan zijn staf kan overlaten. De ingenieurs en technici moeten zelf de indeling van de frontplaat voor een oscilloscoop of voltmeter en de kleur van de knoppen maar vastleggen. Daarom is het uitermate vervelend, dat de ideeën van zijn mensen regelmatig in conflict komen met zijn eigen gezichtspunten.

Verleden week nog hebben zijn ontwerpers besloten een grijze frontplaat met wipschakelaars te kiezen. Hans heeft toen duidelijk gemaakt, dat blauw met drukknoppen er veel beter uitziet. Toen de ploeg in het analyserontwerp met LED-indicatoren aankwam, heeft hij hen duidelijk op het lagere stroomverbruik van de LCD moeten wijzen. Dat de medewerkers ruimschoots voor het nemen van de beslissing de voor- en nadelen in rapporten afwegen en toch tot een verkeerde conclusie komen, dwingt de chef tot een voortdurende controle van alle details.

Het ontwerp-team had al snel in de gaten, dat zij op de voorkeur van de chef zijn aangewezen.

Hans is echter van mening, dat hij deze voorkeur zijn staf niet mag meedelen, omdat zijn mensen immers zelf voor deze beslissingen verantwoordelijk zijn. De ingenieurs investeren nu veel tijd in het raden naar de voorkeur van de chef en negeren de wensen uit de klantenkring en de tips uit de productielijn.

Waarom wil de chef zijn voorkeur niet duidelijk uitspreken? Alhoewel Hans dat nooit zal toegeven, kent hij de juiste beslissing zelf niet. Pas als het ontwerp klaar op tafel staat, weet hij, dat hij zoiets nooit zou hebben geaccepteerd. Daarna beginnen de ontwerpers met een redesign. Deze veranderingen zijn duur en kosten tijd, zodat het product niet zo best verkoopt.

„Wij hebben het toch precies naar uw aanwijzingen gebouwd“, beweert de staf na de publicatie van de dramatische verkoopcijfers. „Daar weet ik niets van“, beweert Hans en overlegt bij zichzelf, hoe snel het geheugen van het huidige personeel in de loop der jaren achteruitloopt. Deze ellende bewijst toch maar weer, hoe ongekwalificeerd het lagere personeel is. Zij mogen eigenlijk van geluk spreken, dat zij nog over zo'n goede chef met een superieur geheugen en zo'n buitengewoon ontwikkelings-talent beschikken.

### Onze beste man

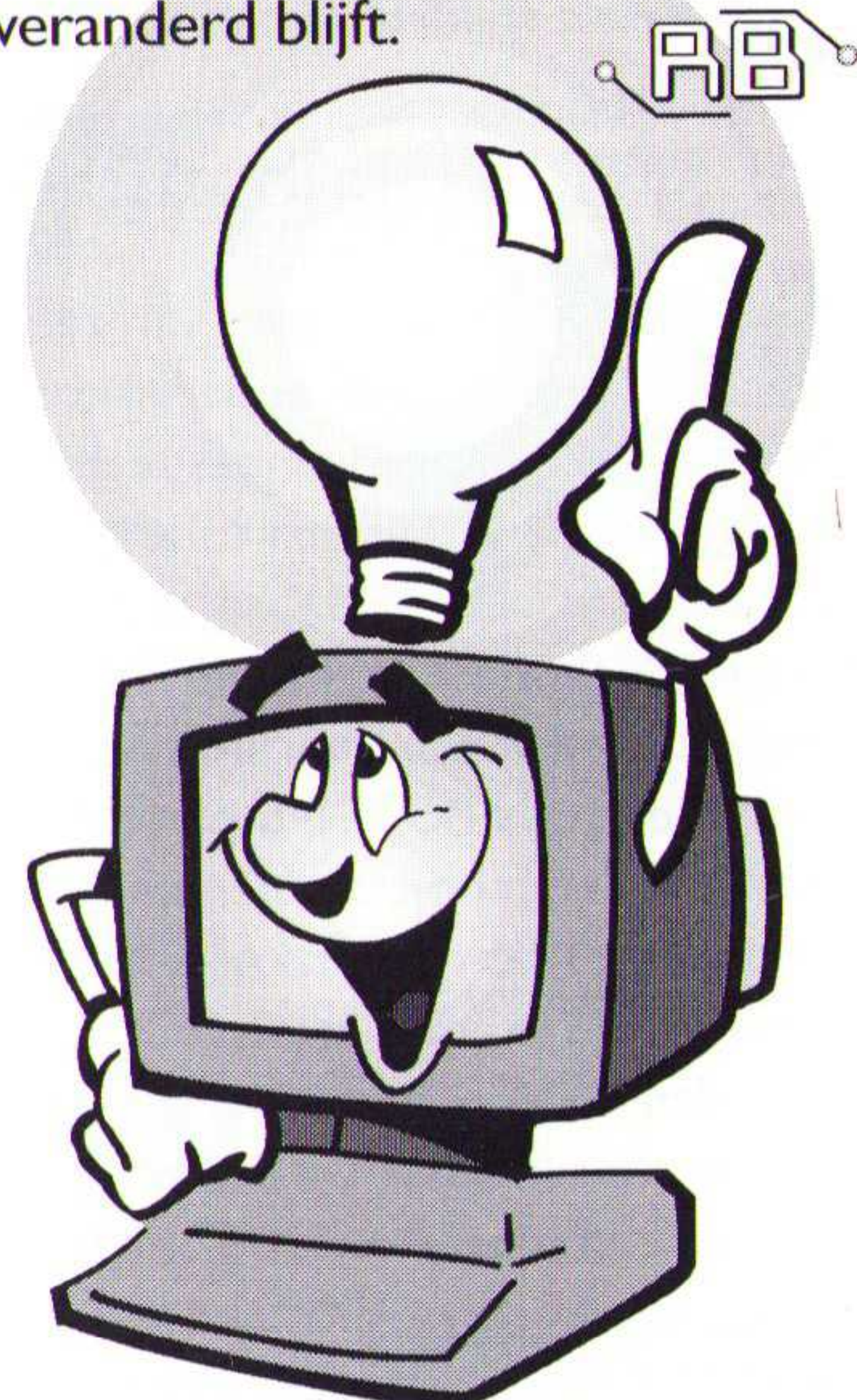
Indien je in onze firma iets wilt doorzetten, kun je het beste Erik nemen. Erik is onze beste man.

Als Erik een schakeling wil laten ontwikkelen of een specificatie wil laten schrijven, dan gebeurt dat ook en wel zonder uitstel. Als Erik voor een klant een extra opdracht laat uitvoeren, dan is dat steeds onmiddellijk mogelijk.

Het stoort Erik, dat niemand binnen de firma zo efficiënt werkt als hijzelf. Dat hij de chef is, speelt volgens Erik geen rol. Zijn efficiënte werkwijze heeft er daarentegen direct toe geleid, dat hij chef is geworden. Daar is niet iedereen het mee eens. Als Erik iemand opdraagt iets voor hem te doen, laat deze onmiddellijk alles uit de hand vallen. Dit zijn in de regel werkzaamheden, waar anderen op wachten. Zo stormde Erik onlangs het laboratorium binnen en gaf de technici de opdracht, om tussendoor onmiddellijk even een nieuwe netvoeding voor een belangrijke klant te ontwerpen. De elektronici staken op bevel van de chef het werk aan de digitale voltmeter, waarmee zij net bezig zijn.

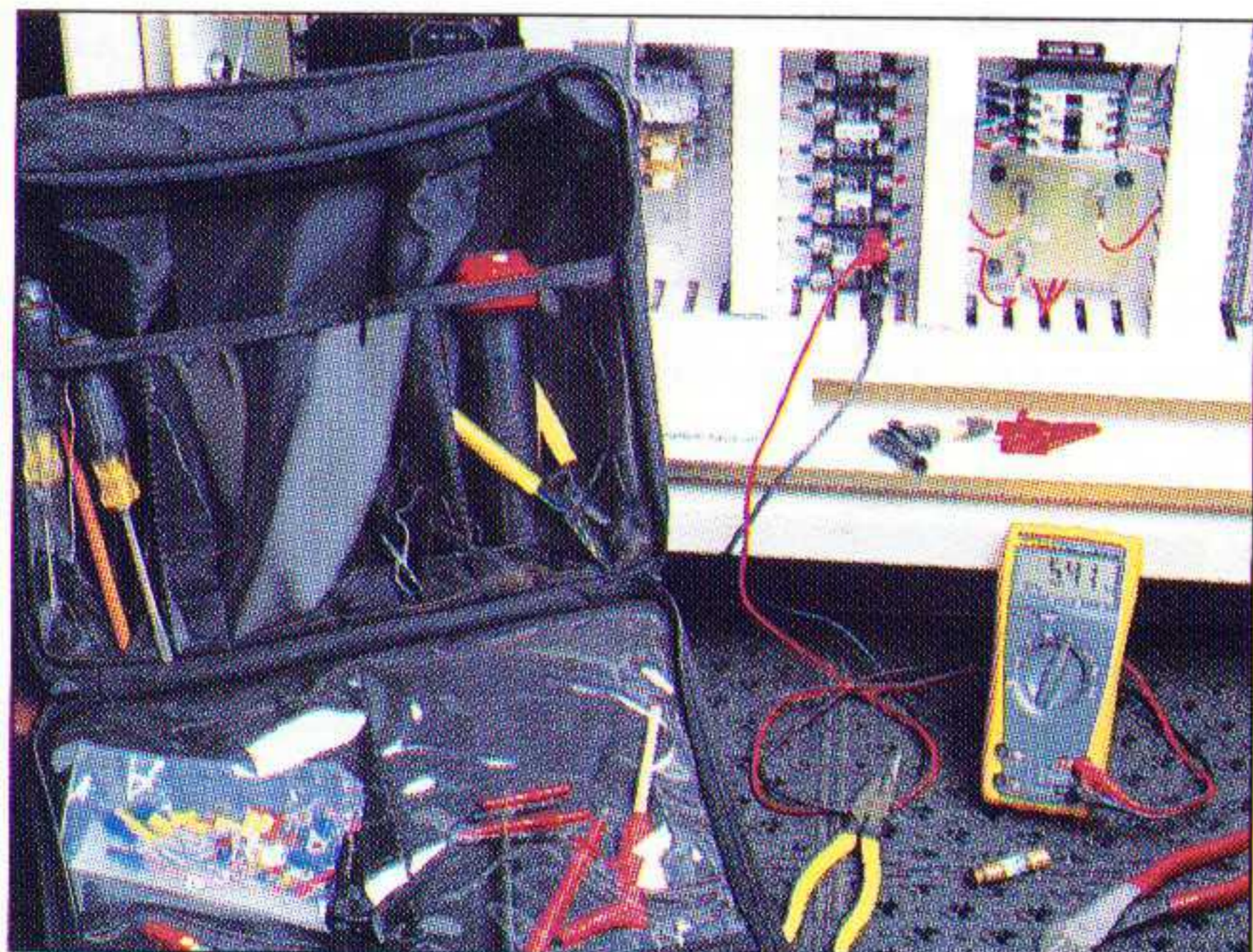
Maanden later vraagt Erik zijn chefontwikkelaar, waar die digitale voltmeter blijft. Het laboratorium werkt daaraan immers al maandenlang, terwijl hij zijn netvoeding al bijna klaar heeft. Erik kan prima de capaciteit van machines en monteurs schatten en indelen, maar hij heeft grote moeite met het plannen van de geestelijke capaciteit van zijn medewerkers. Zijn eigen ervaring heeft immers geleerd, dat waar de chef iets werkelijk wil, deze wens ook binnen elke denkbaar korte tijd in vervulling gaat. Hij beseft niet, dat hij met elke opdracht „begin hieraan“ automatisch een groot aantal andere werkzaamheden met het bevel „stop hiermee“ annuleert.

Wij denken immers, dat steeds alleen dat gebeurt, wat wij uitspreken en de rest onveranderd blijft.



→ Vervolg van pag. 12

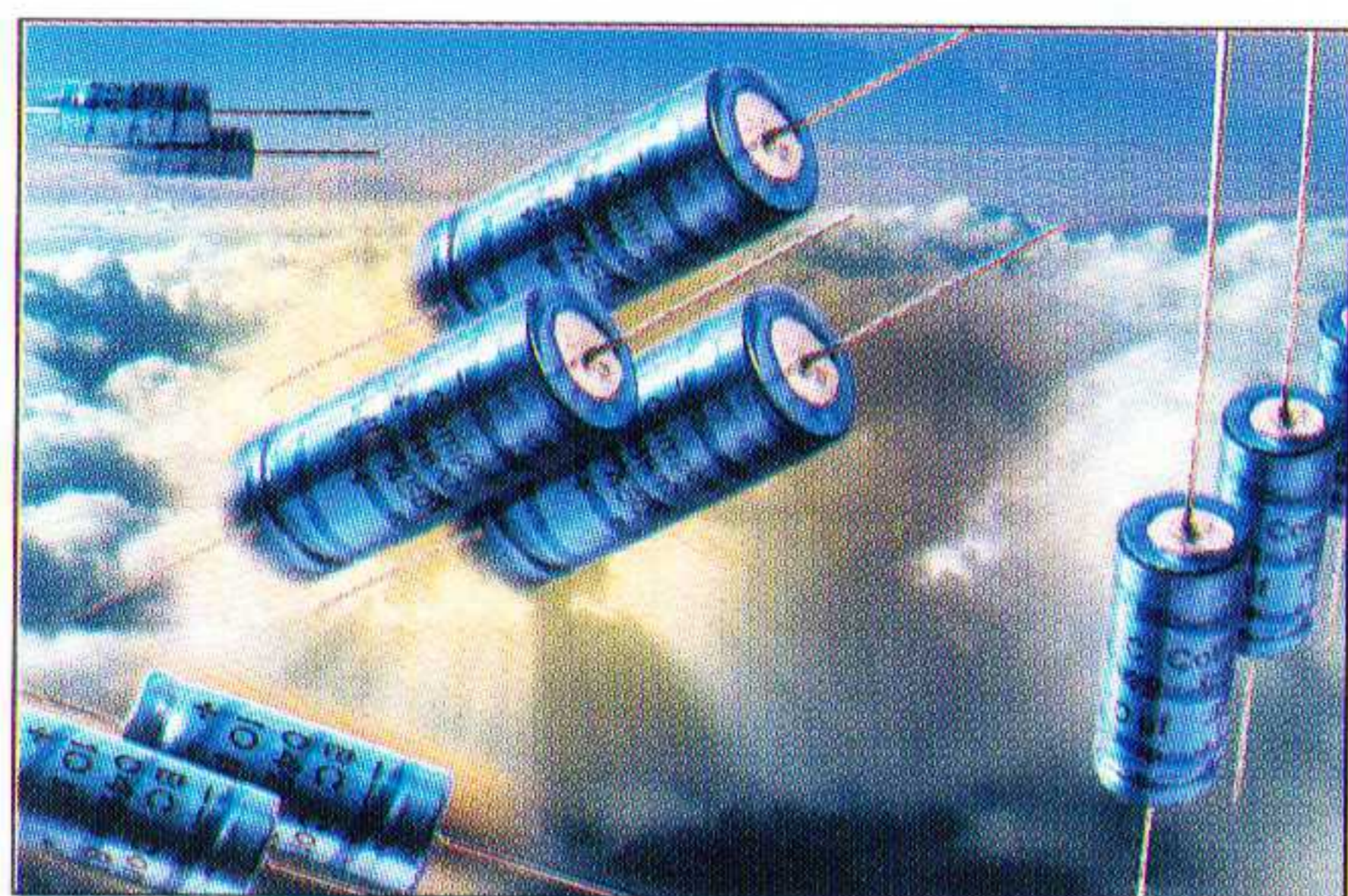
lengde puntadapter, grote krokodillenklem, geïsoleerde grijperpennen, flexibele testkabels en modulaire probes met duurzame roestvaststalen punten.



De testset biedt meer flexibiliteit voor de gebruiker.

## Elektrolytische capaciteiten

Het gebruik van nieuwe materialen heeft bij de serie AMH-ELB elektrolytische capaciteiten (BC Components, 040-2590724) geleid tot een reductie in grootte en een langere levensduur. Zo bevatten de componenten een andere folie en een zeer laagohmig elektrolyt. De capaciteiten zijn in waarden leverbaar van 10 en 33  $\mu$ F bij 450V. Ze blijven tot 24 uur stabiel tot een overspanning van 550V bij 85 °C. De levensduur bedraagt 100.000 uur bij 70 °C.

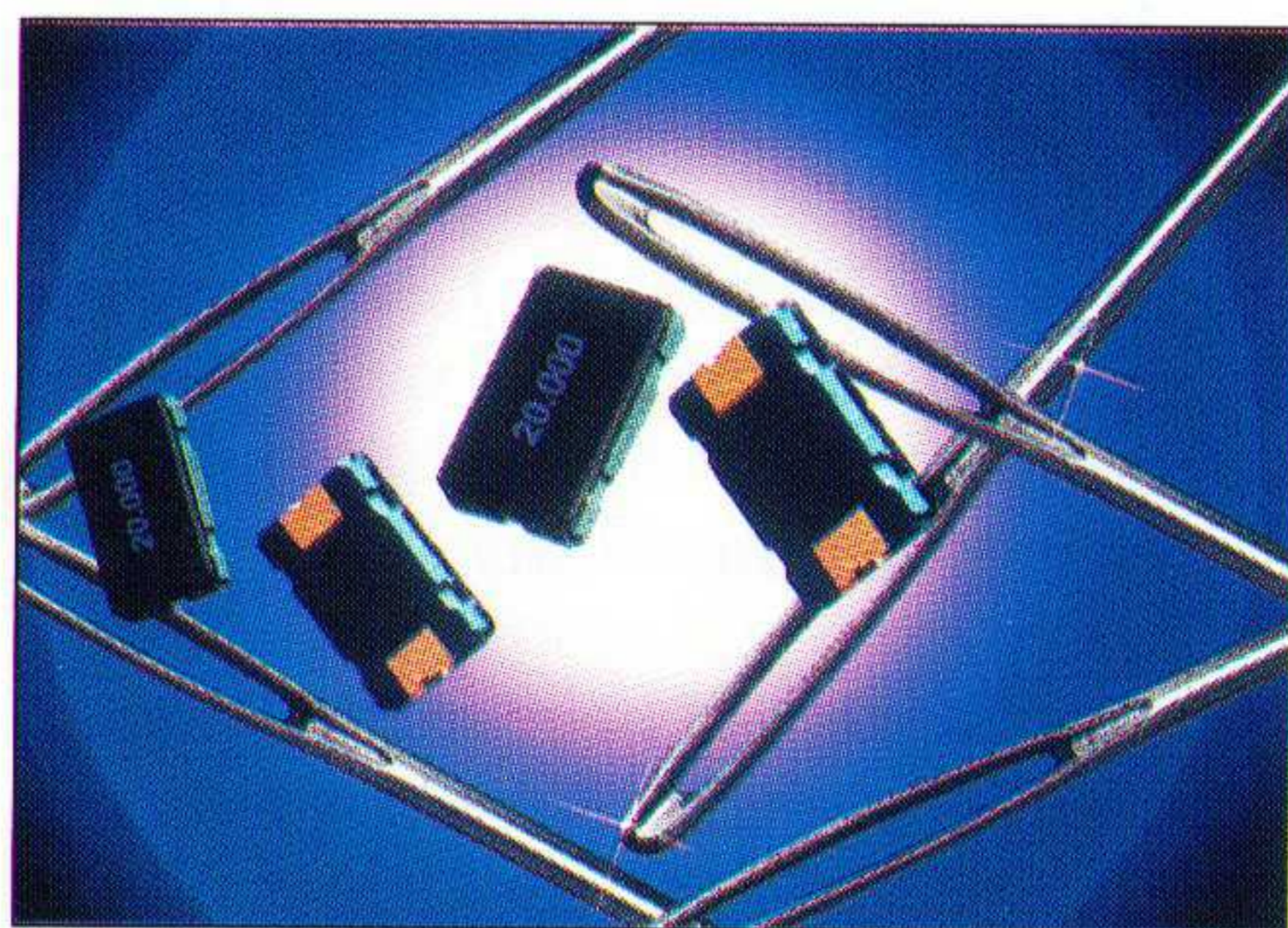


De axiale elektrolytische capaciteiten.

## SMT kristaloscillator

De 4SMX-serie is een reeks van zeer kleine kristaloscillatoren voor oppervlaktemontage. De serie dekt het frequentiespectrum van 12 MHz tot 67 MHz met een tolerantie van  $\pm 50$  ppm bij 25 °C. De 4SMX-serie (C-MAC Frequency Product, 0044-146074433) is vooral bedoeld voor gebruik in draagbare applicaties, zoals PC-kaartinterfaces voor notebooks en mobiele communicatie. In het verleden was het noodzakelijk om de derde harmonische te gebruiken om frequenties van meer dan 40 MHz te realiseren. De snijtechnologie voor kristallen is echter dusdanig verbeterd dat frequenties tot 67 MHz kunnen worden bereikt met gebruikmaking van de standaard snijtechniek. Een bijkomend voor-

deel is dat er geen additionele componenten ingezet hoeven te worden om de derde harmonische te verkrijgen, waardoor het aantal componenten aanzienlijk is gereduceerd. Naast een verbetering in betrouwbaarheid betekent dit ook dat het component kleiner kan worden gefabriceerd.



De SMT kristaloscillatoren voor frequenties tot 67 MHz.

## Veiligheidstester

De Saturn 100 (LEM, 0164-615462) is een kleine installatietester. Het is een robuust systeem dat aan NIN, DIN VDE 0100 en ÖVE-EN I voldoet en kan worden gebruikt voor conformiteitsmetingen van netwerken. Het instrument is geschikt voor het meten aan elektrische energiedistributie, van energiegebruik en voor het controleren van installaties, periodieke controles en foutopsporing.



De Saturn veiligheidstester voor elektrische installaties.

## ScopeMeters

Fluke (Eindhoven, 040-2678100) heeft een serie ScopeMeters, zogenoemde handzame oscilloscopen met batterijvoeding, uitgebracht. De serie is bedoeld voor professionele servicetechnici en elektrotechnici die zich bezighouden met systeemintegratie, installatie en tweedelijns-service en voor technici die problemen snel willen opsporen, inclusief het maken van analyses. De 190-serie heeft een bandbreedte van 200 MHz, een real-time bemonstering van 2,5 GS/s en twee onafhankelijke kanalen met gescheiden digitale omzeters. De meters zijn voorzien van de Connect-and-View functie waarmee vrijwel ieder signaal, hoe complex en dynamisch dan ook, stabiel en nauwkeurig wordt afgebeeld

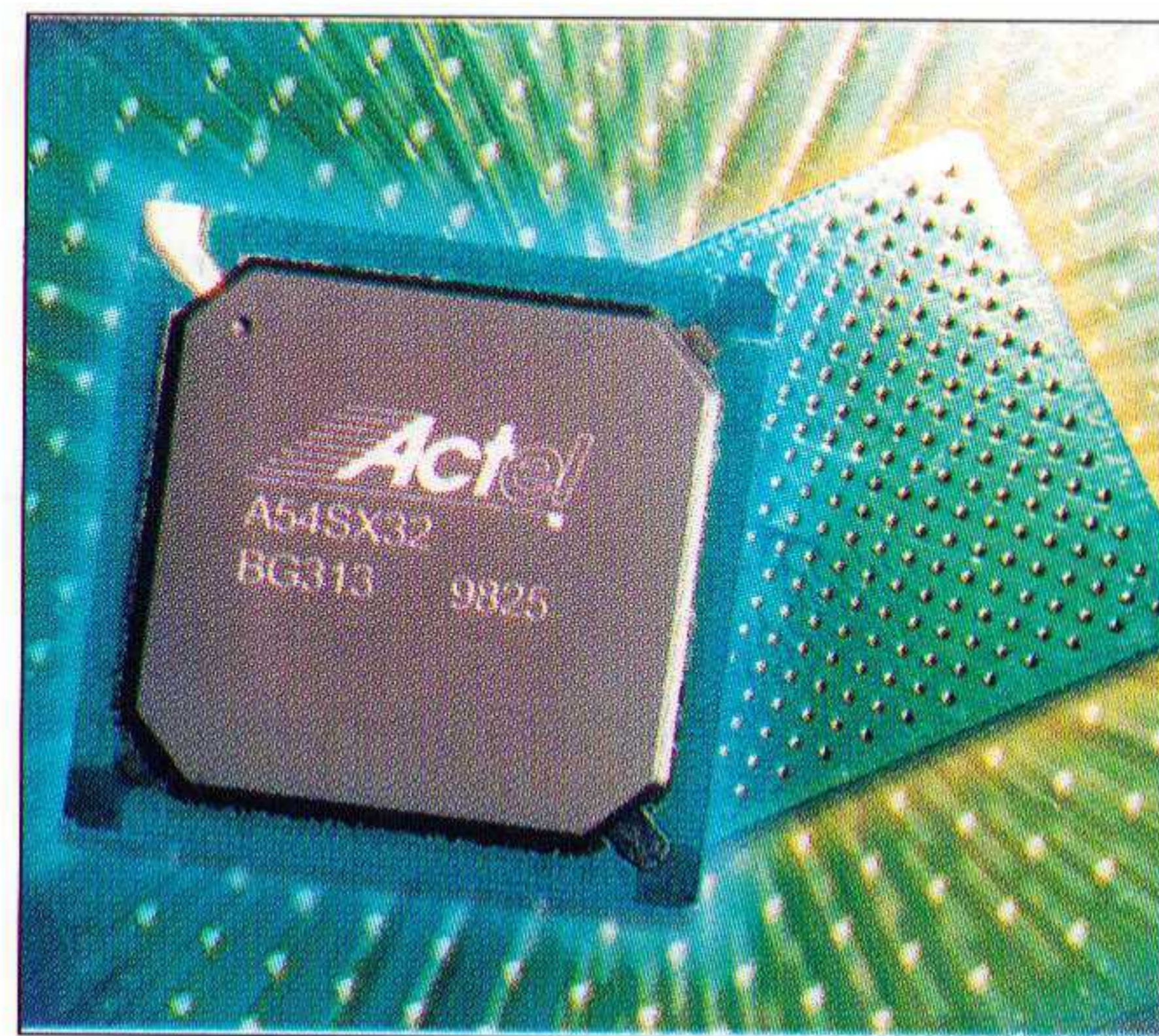
zonder dat het instrument speciaal daarvoor moet worden ingesteld.



De serie 190 ScopeMeters.

## TACT Millennium

De TACT Millennium is een digitale versterker met FPGA-technologie. TACT Audio (Memec Benelux, 040-2659325) introduceerde deze direct-drive digitale versterker voor het topsegment van de HiFi-markt. Het systeem realiseert zijn geluidskwaliteit met twee MX FPGA's met antifuse techniek. De kern van de versterker wordt gevormd door de gepatenteerde EQUIBIT PCM-naar-PCM regel- en uitgangstrap. Twee van de FPGA's volstaan als vervanging van twee DSP's van 24 bit en twee CPLD's met een snelheid boven 90 MHz. De FPGA's hebben een eigen programme geheugen en verbruiken minder energie dan de oorspronkelijke componenten.



Afb. 11 De digitale versterker voor het topsegment van de markt.

## Druksensoren

Fujikura Europe (Chessington, 0044-1812402000) heeft de beschikbaarheid van een serie lagedruk sensoren aangekondigd. De serie omvat twee componenten waarmee nauwkeurig drukken van -2 tot +2 kPa en van -5 tot +5 kPa kunnen worden gemeten. De sensoren zijn volledig gekalibreerd, temperatuur gecompenseerd en geconditioneerd voor het signaal. De componenten bezitten een silicium piezoresistieve druksensor en een ASIC voor de signaalconditionering. Er

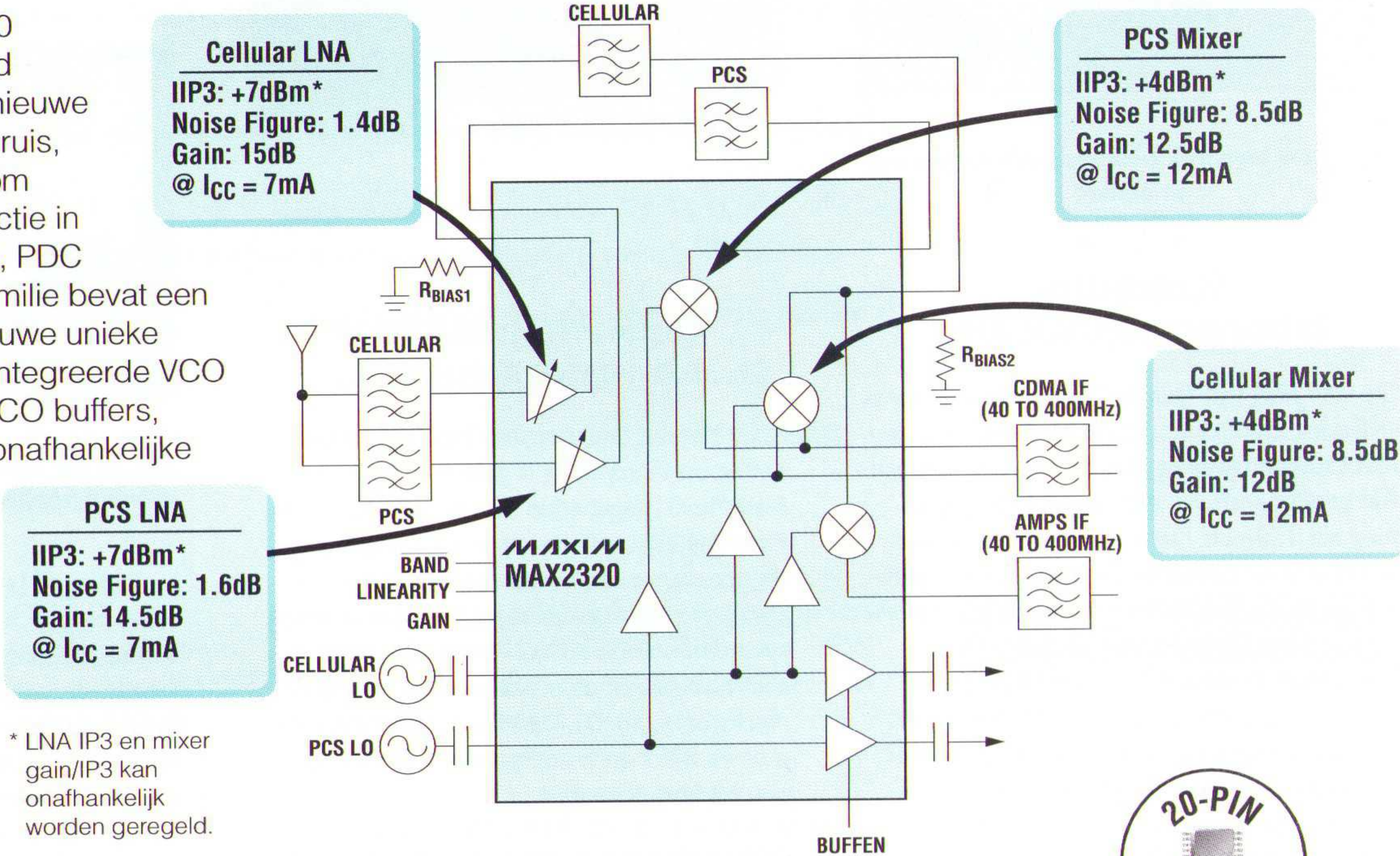
→ Lees verder op pagina 18



# 's WERELD EERSTE SiGe DUAL-BAND FRONT-END ONTVANGER VOOR DRAAGBARE TELEFOONS

Heeft verbazende lineaire en ruis prestaties bij een ultra lage voedingsstroom!

Maxims nieuwe MAX2320 familie van SiGe front-end ontvangers bepaald de nieuwe industrie standaard voor ruis, lineaire en voedingsstroom voor de LNA + mixer functie in CDMA, W-CDMA, TDMA, PDC en GSM telefoons. De familie bevat een verscheidenheid aan nieuwe unieke toepassingen zoals : geïntegreerde VCO dubbellaars en delers, VCO buffers, dual LNA gain settings, onafhankelijke variabele LNA en lineaire gain mixer en een pin gekozen paging mode met lage stroom die de standby tijd van de telefoon verlengt.



\* LNA IP3 en mixer gain/IP3 kan onafhankelijk worden geregeld.

De MAX2320/1/2/4/6/7/9 vermindert significant de stroom, grootte, prijs en ontwikkel tijd voor draagbare telefoons



- ◆ Werkt bij 2.7V tot 3.6V
- ◆ Low-gain mode pin selectie vermindert gain tot 14dB en stroom tot 3mA
- ◆ Paging mode pin selectie vermindert stroom met 6mA wanneer de transmitter niet gebruikt wordt
- ◆ 1µA shutdown stroom
- ◆ LO output buffers
- ◆ LO frequentie dubbellaar (MAX2321)
- ◆ LO frequentie deler (MAX2326<sup>†</sup>)
- ◆ Single-band versies (MAX2322<sup>†</sup>/MAX2324<sup>†</sup>)
- ◆ Dual PCS versie staat het gebruik toe van "split-band filters" en low IF (MAX2329<sup>†</sup>)

<sup>†</sup>Toekomstig produkt.

**Gratis Wireless Design Guide – Verzending binnen 24 uur**  
Bevat: Data sheets en kaarten voor gratis samples

NU VERKRIJGBAAR: UITGAVE 1999  
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA  
OP CD-ROM. GRATIS.



**Bel 015 - 2 609 906**



**MAXIM**  
www.maxim-ic.com

Maxim Integrated Products - U.K.,  
phone (0118) 9303388; fax (0118) 9305577

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk  
van Maxim Integrated Products



**KONING EN HARTMAN**

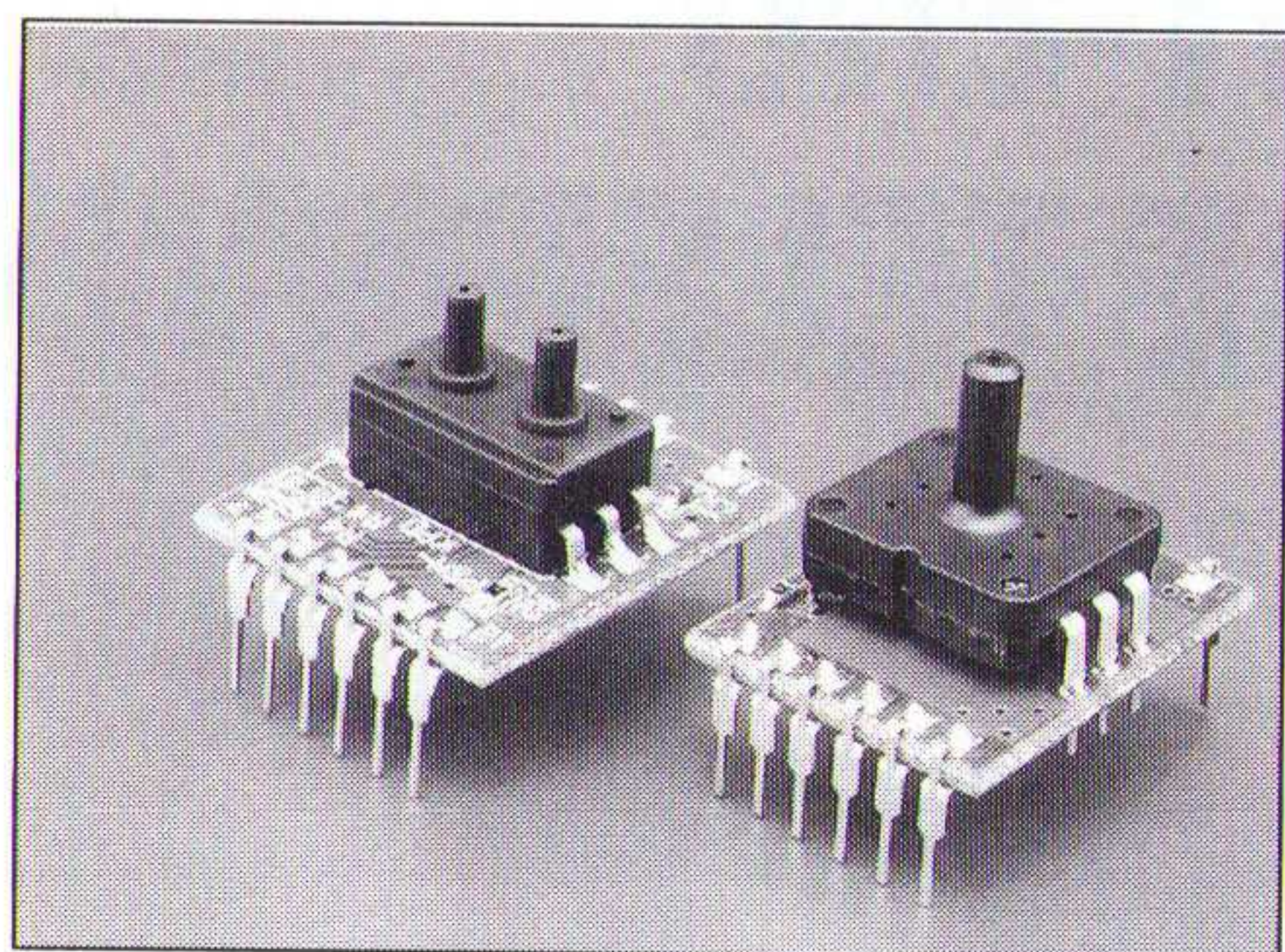
TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

ENERGIEWEG 1, POSTBUS 125, 2600 AC DELFT, TELEFOON 015 - 2 609 906, FAX 015 - 2 619 194

Getronics Group

→ Vervolg van pagina 16

zijn geen externe componenten noodzakelijk en ze maken gebruik van een voedingsspanning van 5V.



Afb. 9 De lagedruk sensoren, volledig geconditioneerd.

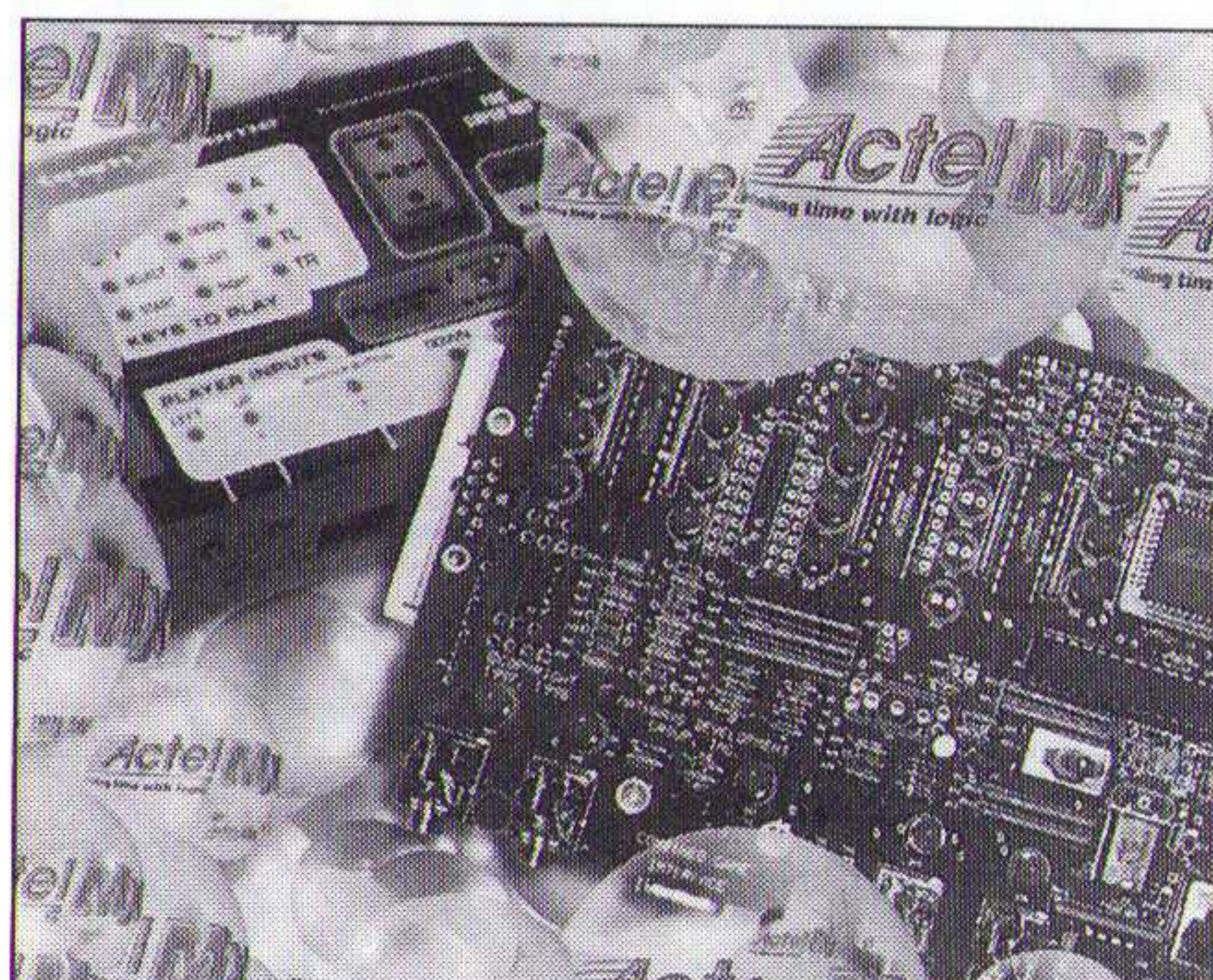
## Veelzijdige laboratoriumvoeding

De EX752M van Thurlby Thandar Instruments (Klaasing Electronics, tel. 0162-481600) is een laboratoriumvoeding met de mogelijkheid tot het produceren van een hoge uitgangsspanning tot 150 volt. De nieuwe voeding is ontwikkeld voor ontwikkelaars die hogere spanningen nodig hebben dan reguliere laboratoriumvoedingen kunnen leveren. Het is een tweevoudige laboratoriumvoeding met een totaal uitgangsvermogen van 300 Watt, met de mogelijkheid van twee onafhankelijke en geïsoleerde gelijkwaardige uitgangen of een enkele uitgang met de dubbele spanning. Iedere uitgang kan een spanning afgeven van 0 tot 75 Volt en een stroom leveren van 0 tot 2 Ampère. Wanneer de uitgangen met de keuzeknop parallel geschakeld worden kan de voeding een spanning afgeven van 0 tot 75 Volt en een stroom leveren van 0 tot 4 Ampère. Bij het kiezen van de seriestand levert dit een spanning op van 0 tot 150 Volt en een stroom van 0 tot 2 Ampère. Door toepassing van gescheiden stroom- en spanningdisplays heeft u direct een correct overzicht van alle parameters.

## FPGA's voor Xtreme-interfaces

Actel (memec Benelux, 040-2659325) meldt dat Pathways Development uit Washington de 40MX02, een FPGA met 2000 poorten, gaat gebruiken in de Team Xtreme-interfaces voor videospellen voor mensen met handicaps. Xtreme is een serie producten die door Nintendo is goedgekeurd en waarmee mensen met handicaps de standaard videospellen kunnen gebruiken zonder speciale software of vertraging in de hardware. Afhankelijk van hun handicap kan de gebruiker 1 tot 5 schakelaars met zijn/haar handen, voeten, hoofd of zelfs alleen ademhaling bedienen. De schakelaars bieden aparte mogelijkheden in combinatie met een medespeler die een standaard gamecontroller gebruikt. De beide spelers

worden op het systeem als dezelfde persoon beschouwd. Tijdens het spelen trainen ze hun hand/oogcoördinatie, motoriek, mentaal en fysiek uithoudingsvermogen en ontwikkelen ze belangrijke sociale vaardigheden.



Afb. 29 FPGA's worden voor gehandicapten ingezet.

## Ondersteuning voor microcontrollers

SST (Memec Benelux, 040-2659325) meldt dat er ondersteuning is gekomen voor de FlashFlex51 ingebelde microcontrollers met Flash-geheugen. Deze ondersteuning bestaat uit programmers, emulatoren, C-compilers, assemblers en evaluatiekits. Hiermee kunnen systeemontwerpers hun ontwerpcyclus vereenvoudigen en de producten sneller op de markt brengen. De FlashFlex51 is compatibel met de 8051 en is additioneel voorzien van een 68 kbit geheugen.

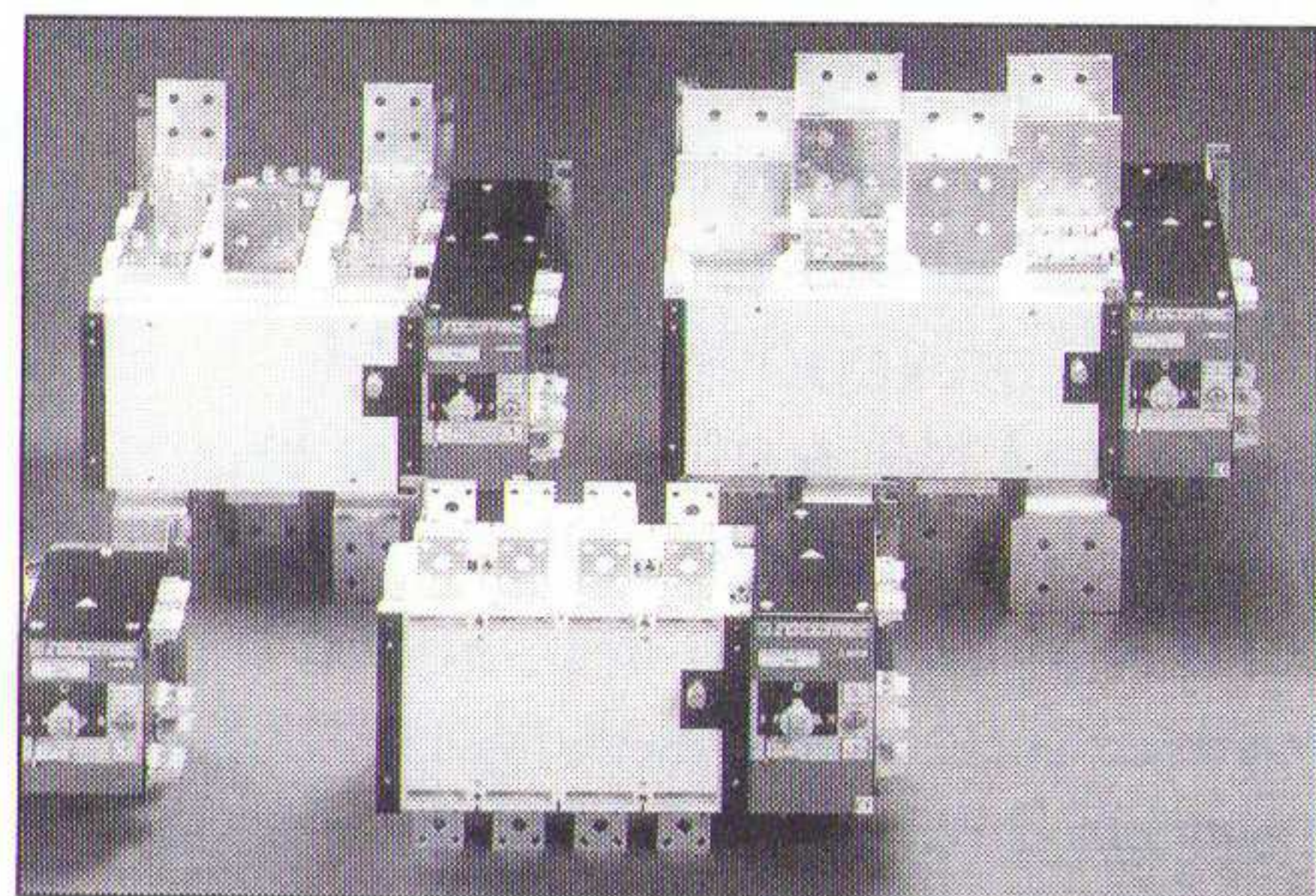


Afb. 10 De FlashFlex51 wordt nu ook door allerlei ontwikkelgereedschappen ondersteund.

## Compacte moterbediende omkeerlastschakelaars

Elma (Soesterberg, 0346-356060) heeft motorbediende omkeerlastschakelaars van de Franse fabrikant Socomec gepresenteerd. De Sircover VE met drie vaste posities (I-O-II), is beschikbaar in drie- en vierpolige uitvoering. Het is een reeks automatische omkeerlastschakelaars, waarmee laagspanningsbelastingen veilig op afstand in- en uit-, dan wel omgeschakeld kunnen worden. De last wordt

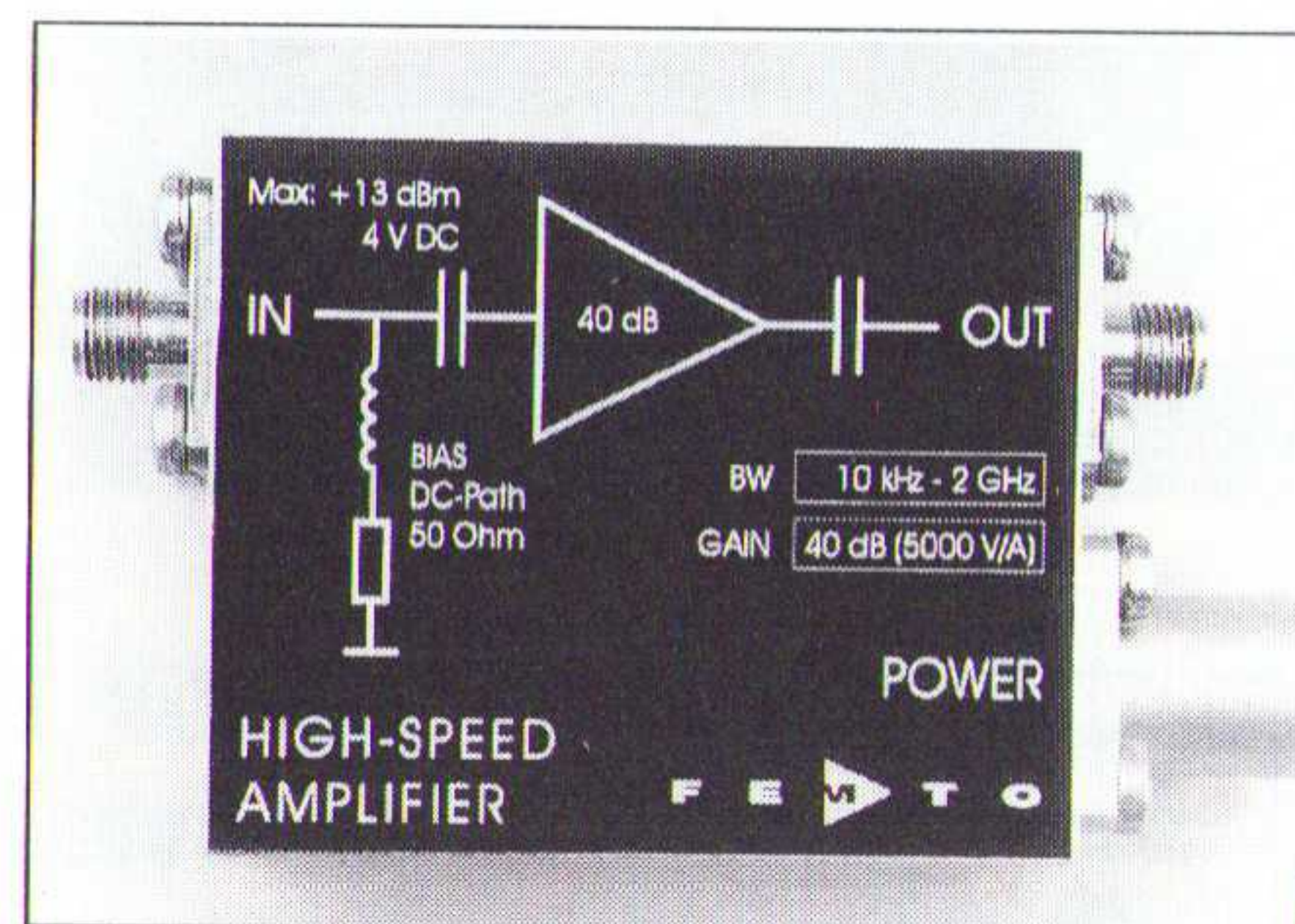
door een elektromotor geschakeld via achter elkaar geplaatste, onderling gekoppelde contacten. De spanningsonderbreking is duidelijk zichtbaar. Naast de normale motorbediening is handbediening mogelijk. Voor het aansturen van de afstandsbediening zijn praktische opsteekconnectoren te gebruiken. De fors aansluitvlaggen in combinatie met de optioneel verkrijgbare koppelbruggen maken aansluiting van de omkeerlastschakelaars eenvoudig. Naast de standaard modellen zijn ook tal van speciale uitvoeringen mogelijk. Voor kleinere stroomsterktes (van 125 A tot 1600 A) is VS-reeks leverbaar.



Afb. 32 De omkeerlastschakelaars voor laagspanningsbelastingen.

## Snelle GHz-versterker

Femto (Te Lintelo Systems, 0316-340804) introduceert een serie snelle GHz-versterkers voor zeer snelle fotodetectoren. De versterkers leveren een versterking tot 60 dB in combinatie met een bandbreedte tot 2 GHz en een ruis van 1,9 dB. Deze HSA-serie is uitgerust met een gelijkspanningsmonitor waarmee de uitlijning wordt vereenvoudigd en twee identieke signaaluitgangen die triggering of signaalbeheersing mogelijk maken zonder externe signaalsplitter.



Afb. 20 De GHz-versterkers zijn voorzien van een geïntegreerde Bias-T.

## Datalink-transformatoren

CP Clare (Hasselt, 0032-12672002) heeft een serie datalink-transformatoren gelanceerd. Deze transformatoren zijn geschikt voor DAA-ontwerpen in overeenstemming met IEC 60950. De serie bestaat uit typen voor

→ Lees verder op pagina 25

# FHI on the road again...

in voorjaar 2000 weer drie technologie roadshows

Voorjaar 2000 zijn ze er weer, de Roadshows die worden georganiseerd in de jaren dat er geen beurs Industriële Elektronica is. Drie van de vijf 'ogen', beursonderdelen, worden weer in kleinschalige verticaal op specifieke doelgroepen gericht in de regio gepresenteerd. Het beproefde basisconcept blijft staan: een beperkt aantal kleine stands; drie verschillende locaties op drie opeenvolgende dagen; een over drie parallel-sessies verdeeld inhoudelijk lezingenprogramma en een lage toegangs-drempel. In de uitvoering zullen zeker verrassende elementen voorkomen en worden gestreefd naar continue kwaliteitsverbeteringen, zeker als het gaat om de lezingenprogramma's. Daarin onderscheidt de brancheorganisatie zich nu eenmaal het sterkst: technologisch niveau, met oog voor de markt.

## T&M Dagen doen in 2000 ook België aan

Het T&M (*test & measurement*) platform binnen de elektronicabranche is het verst gevorderd met de voorbereiding. Er zijn al verschillende deelnemersmeetings geweest en het lezingenprogramma begint duidelijk vorm te krijgen.

Revolutionair is de beslissing die al eerder werd genomen: om voortaan de T&M dagen samen met de Belgische evenknie-organisatie FEE te gaan organiseren. In concreto betekent dat dat een van de drie T&M dagen in 2000 in België, in het Brusselse, zal gaan plaatsgrijpen.

Dit besluit past perfect in de 'traditionele' doelstelling van FHI Het Instrument om marketinginspanningen te rationaliseren, zodat leveranciers en klanten weten welke show ze moeten boeken, respectievelijk bezoeken.

Inmiddels hebben 26 bedrijven ingeschreven als deelnemer aan de T&M dagen '99.

In het overleg zijn voor het lezingenprogramma drie doelgroepgerichte thema's gedefinieerd:

- \* *elektronica en elektrisch testen*  
onderverdeeld in 'testen en meten in het elektronica ontwikkel- & productieproces' en 'elektrisch testen en meten in de installatiewereld'
- \* *communicatietechniek*  
onderverdeeld in 'wireline', 'wireless' en 'multimedia'
- \* *testautomatisering en data-acquisitie*  
onderverdeeld in 'automatiserings-architecturen', 'platforms' en 'drivers'

Als locaties is gekozen voor Nijkerk (*Hart van Holland, 28 maart*), Eindhoven (*PSV Stadion, 29 maart*) en Brussel (*Kelders van Keurichem, 30 maart*).

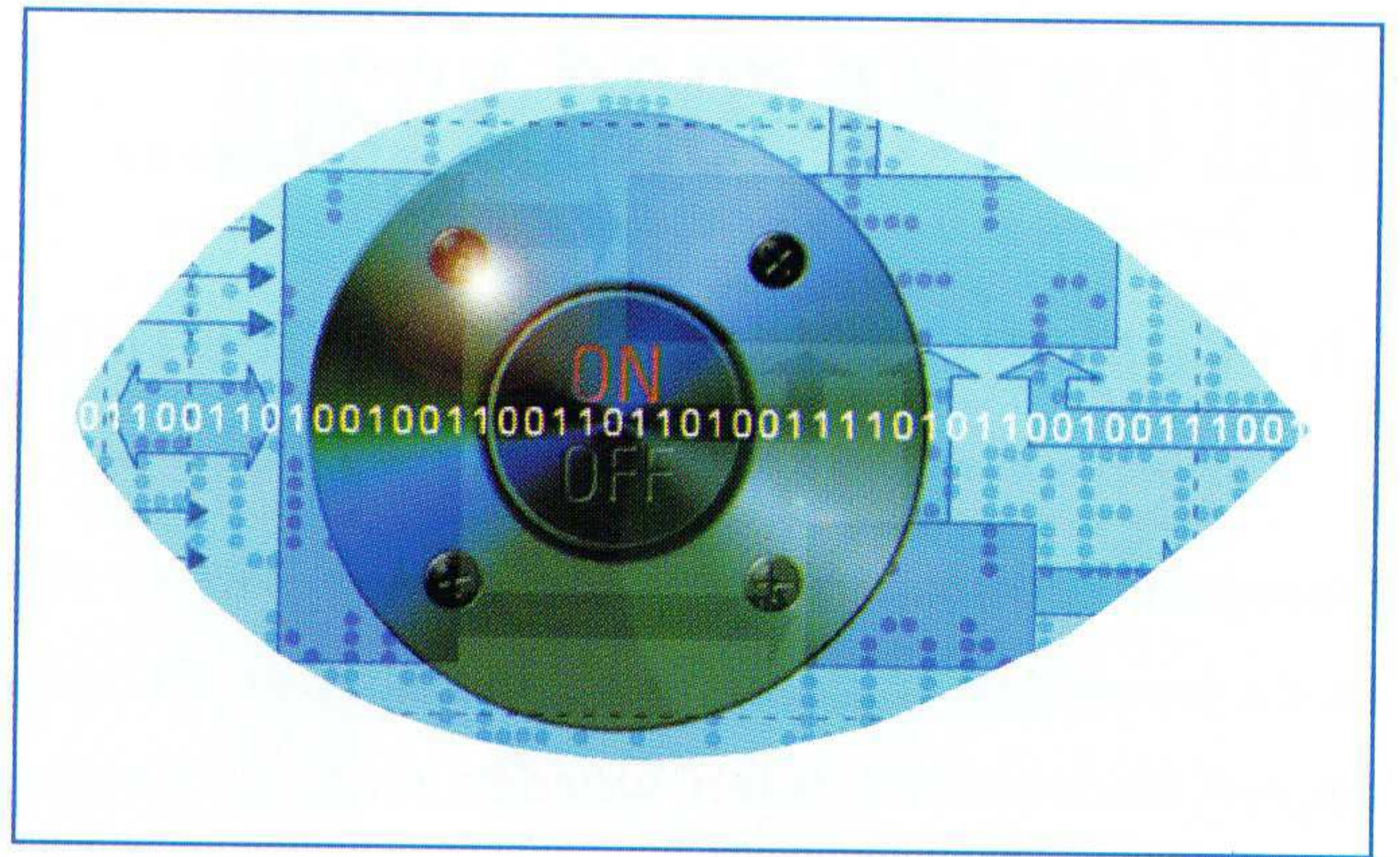
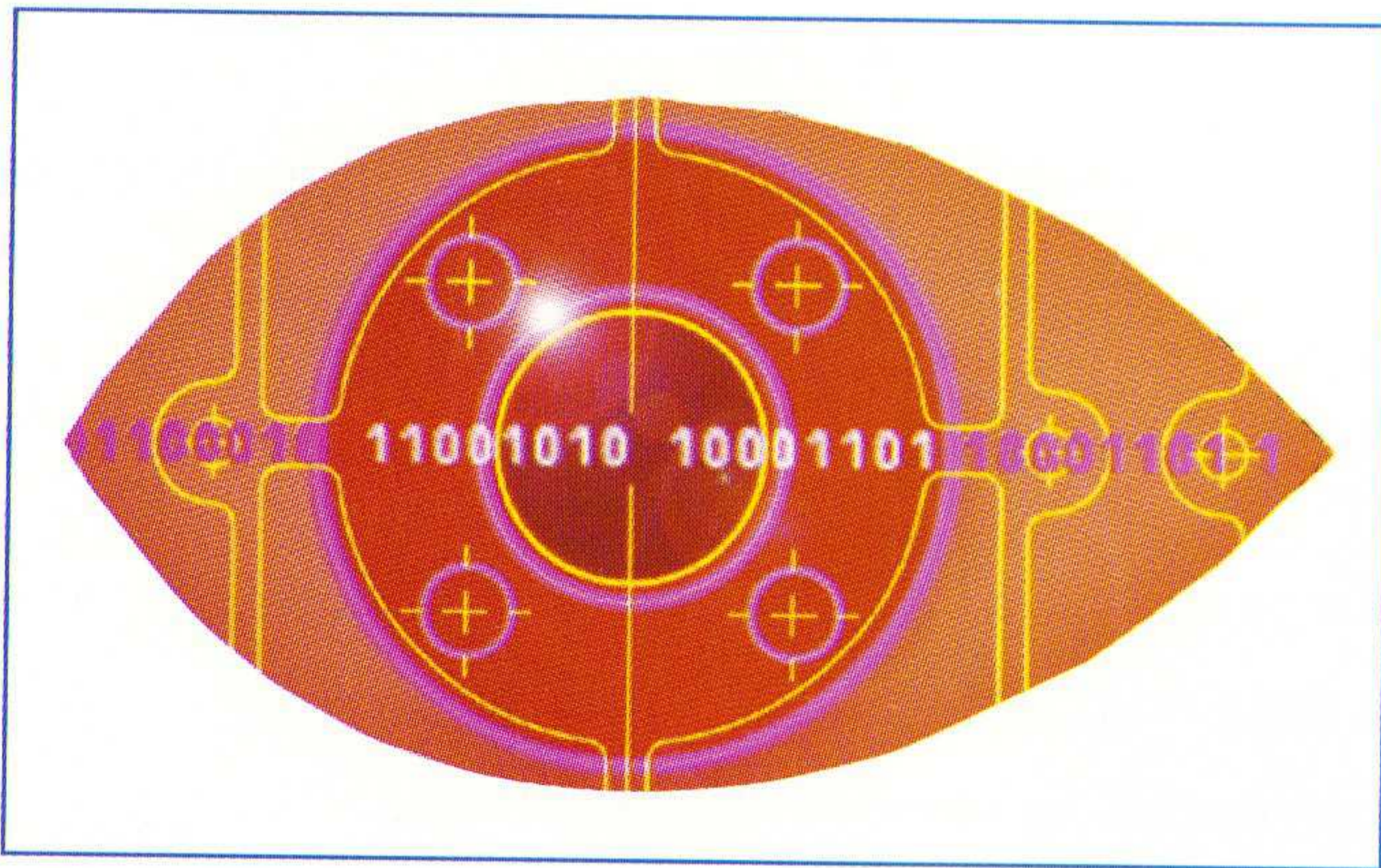
## MA Dagen 2000 wordt medium-sized show

De Machine Automatisering Dagen beleven in april 2000 hun tweede editie. In 1998 werd slechts een beperkt aantal FHI-leden uitgenodigd aan deze *Roadshow* deel te nemen. Met dat beperkte aantal werd het al een hele aardige activiteit, vooral gericht op de machinebouwer, die niet voor de markt uit wil lopen in de technologie, maar zeker ook niet wil achterblijven: een hele aantrekkelijke doelgroep.

In verschillende bijeenkomsten met leden werd duidelijk dat er binnen de FHI-ledenkring van leveranciers van *machinebouw-componenten, besturingen, sensoren, interfaces en aandrijvingen* grote behoefte bestaat aan een FHI-initiatief dat korte metten maakt met allerlei te commerciële wildgroei aan beursactiviteiten in dit veld. De MA Dagen, in intelligente combinatie met de beurzen Industriële Elektronica en Het Instrument bieden daartoe een uitgelezen mogelijkheid.

De Machine Automatisering Dagen 2000 zullen dan ook iets grootschaliger worden dan de editie van 1998. Uitgangspunt is dat zo'n veertig bedrijven zullen deelnemen.

Deze Roadshow maakt deel uit van het IPS (*Intelligente Producten en Systemen*) programma. In dit programma voegt het Ministerie

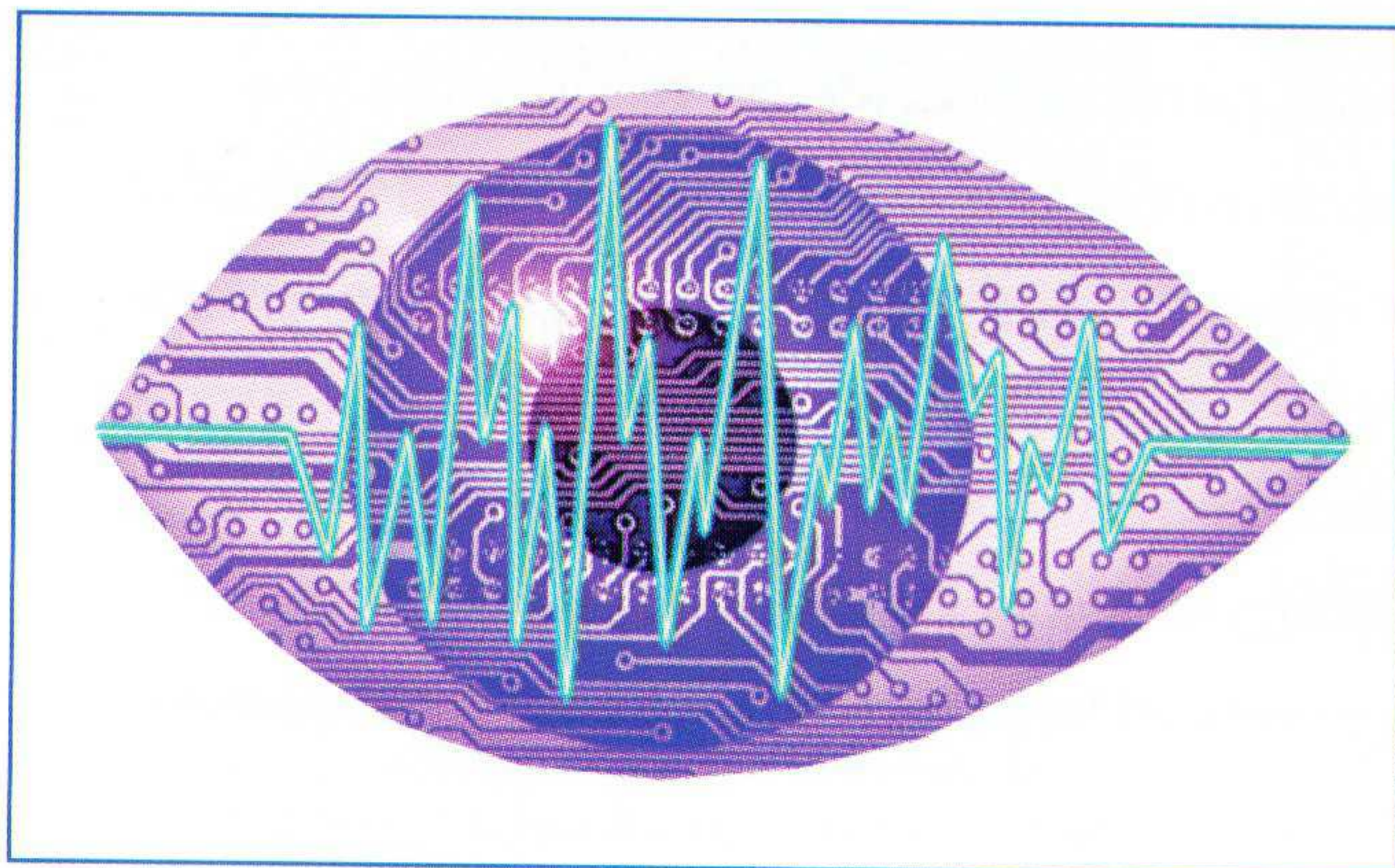


van Economische Zaken extra geld toe aan de investering van de deelnemende bedrijven. Deze middelen worden aangewend om onbekende, wat 'moeilijker' doelgroepen naar de activiteit te trekken en voor hen een leerzaam, geobjectiveerd lezingenprogramma te realiseren. Het betekent ook dat organisaties als de Metaalunie (brancheorganisatie met 10,000 lidbedrijven waarvan veel machinebouwers) en Syntens (de regionaal georganiseerde innovatiestimuleringsorganisatie van de overheid) bij zullen dragen aan het succes van de MA-Dagen.

De Machine Automatisering Dagen staan gepland voor 18 april, Hart van Holland, Nijkerk; 19 april, Van der Valk, Tiel en 20 april, Maaspoort, Venlo.

#### Design Automation & Embedded Systems Dagen

Onder een iets gewijzigde titel worden de *Design Automation & Embedded Software Dagen* in 2000 voor de derde maal georganiseerd. In 1996 was het een dag onder de titel EDA, Electronic Design Automation; in 1998 werden dat drie dagen met de toevoeging



'Embedded Systems'; nu zijn het weer drie dagen en is de titel iets versimpeld. Deze dagen presenteren echt 'high tech' voor de meer geavanceerde elektronica ontwikkelaars en engineers, of voor degenen die dat willen worden. Er worden tools en ontwikkelomgevingen gepresenteerd om te kunnen ontwikkelen in hard- & software, op board-niveau, op chipniveau of op systeemniveau in de sfeer van het definiëren van specificaties. Daarnaast krijgt in deze roadshow het dicht daarbij liggende veld van embedded software en systems een plaats; architecturen, platforms, drivers en standaard systemen op board-niveau (compact PCI bijv.) Ongetwijfeld zal in het lezingenprogramma aandacht zijn

voor de platformdiscussie tussen systemen als JAVA, LINUX, WINDOWS CE, Windriver etcetera.

Ook voor deze dagen geldt dat ze onderdeel zijn van het IPS (intelligente producten en systemen) programma. Dus zijn er ook hiervoor middelen beschikbaar om die groepen bedrijven naar deze dagen uit te nodigen die de leveranciers van deze technologie zelf nog niet kennen. Het lezingenprogramma zal

zodanig worden vormgegeven dat er ook een lezingen zijn die nieuwe toepassers van dergelijke geavanceerde technologie een introductie kunnen bieden.

De D&E (Design Automation & Embedded Systems) dagen zullen worden gehouden op 23 mei (Van der Valk, Tiel), 24 mei (Koningshof, Veldhoven) en 25 mei (Holiday Inn, Soestduinen)

Voor opgave als deelnemer of informatie over de roadshows kunt u contact opnemen met Sandra van Dusschoten, Françoise van der Weert, Leo Oosterveen of Kees Groeneveld van het FHI-bureau.

*in voorjaar 2000 weer drie technologie roadshows*



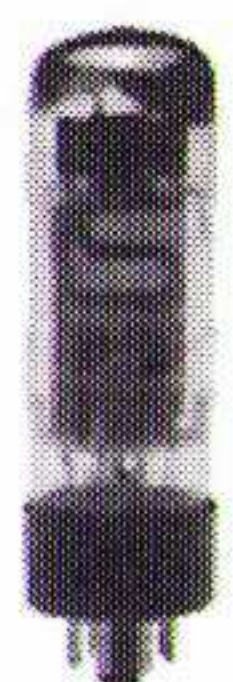
# Svetlana



# buizen



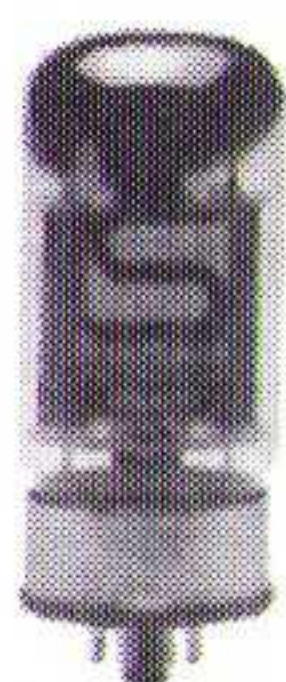
6N1P



EL34



6L6GC



6550C



300B

## AMPLIMO IS NU DE BENELUX IMPORTEUR VAN DEZE KWALITEITSBUIZEN

Dubbeltriode **6N1P** is bestemd voor professionele voorversterkers, vervangt vaak ECC88, zeer fraaie geluidskwaliteit, minimale mikrofonie.

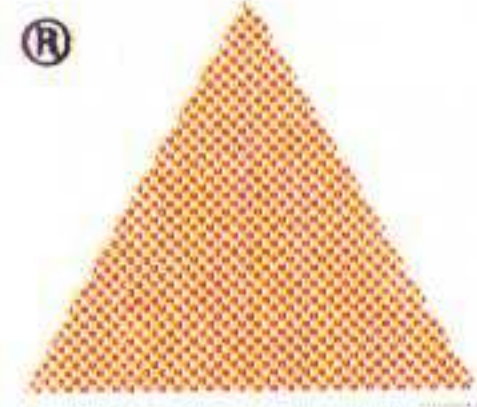
De beroemde **EL34** van Svetlana biedt een lagere vervorming en een verfijndere weergave van de geluidsdetails, dankzij het vergulde stuurrooster en de grafiet coating van het schermrooster.

Beam power tetrode **6L6GC** is een robuuste buis voor high-end en voor gitaarversterkers.

De **6550C** is speciaal geschikt voor hogere temperaturen en bezit ook een verguld stuurrooster een schermrooster met grafiet coating.

Triode **300B** is een nauwkeurige versie van de originele vermogens buis, prachtige geluidskwaliteit in single ended en balans. Tijdelijk voor een speciale prijs.

®



Deze buizen zijn uit voorraad leverbaar. Specificaties en prijslijst worden op aanvraag toegezonden.

**AMPLIMO**

AMPLIMO B.V.  
Vossenbrinkweg 1  
7491 DA Delden

Internet [www.amplimo.nl](http://www.amplimo.nl)  
Email [info@amplimo.nl](mailto:info@amplimo.nl)

Telefoon 074 376 3765  
Fax 074 376 3132

DELFT MEASUREMENT SYSTEMS  
RESEARCH · DEVELOPMENT · DESIGN

## Experts in meten

Delft Measurement Systems is gespecialiseerd in de research, ontwikkeling en realisatie van geavanceerde meetsystemen en sensoren. Het betreft gevoelige en nauwkeurige metingen, vaak onder moeilijke omstandigheden.

- ◆ contactloos
- ◆ wervelstroom
- ◆ in process/after process
- ◆ optische densiteit
- ◆ laagdikte
- ◆ onder vacuüm
- ◆ vierkantsweerstand

DMS biedt bovendien:

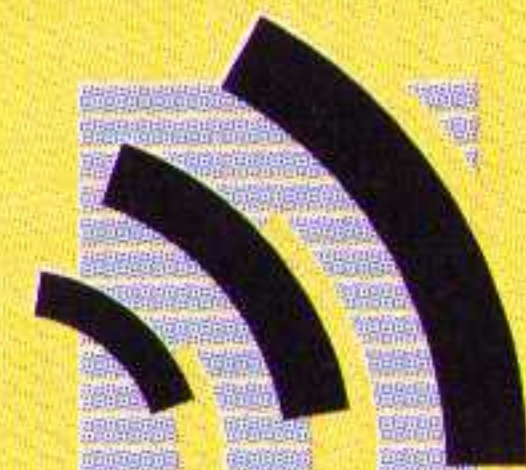
- ◆ productie van kleine series
- ◆ turn-key projecten
- ◆ combinatie van analoge en digitale elektronica
- ◆ industriële kwaliteit

### DMS kan ook uw meetprobleem oplossen.

Neem contact op met ir. J.K. Zelisse voor meer concrete informatie.

### DMS. Zeker meten.

Delft Measurement Systems  
Radex Innovation Centre  
Kluyverweg 2a  
2629 HT Delft  
Tel. 015 268 25 99  
Fax 015 268 25 30



## Anti-roest velden

Het bestrijden van corrosie is zeker in Nederland een interessante opgave. In dit artikel wordt een methode met behulp van polymeren beschreven. De nieuwe materialen beschermen ijzer en staal in pijpleidingen en scheepsrompen met een elektrisch „veld“ tegen roestvorming.

Bij polymeren denkt de gemiddelde technicus in eerste instantie aan een niet geleidende kunststof, zoals plastic. Nieuwe kunststoffen kunnen echter stroom geleiden. Een van deze materialen is polyphenyleenamine. De kunststoffen bestaan uit koolstof, waterstof, zuurstof en zwavel. Net als een metaal bevat de nieuwe geleider twee vrij beweeglijke elektronen, die voor de geleiding zorgen. Polyphenyleenamine is in drie verschillende toestanden bekend, waarvan er slechts een het metaalkarakter vertoont. De normale, stabiele en geleidende vorm is groen. In deze vorm is het materiaal niet oplosbaar en niet smeltbaar.

Corrosie gaan de technici normaal gesproken te lijf door hermetische afsluiting van het metaal tegen water en lucht door middel van een verflaag. Deze lucht- en waterdichte bescherming gaat echter bij de kleinste beschadiging verloren. Een elektrisch

veld kan echter ook na beschadiging van de beschermende laag nog doorwerken en is tegen stoten beter bestand.

De nieuwe geleidende kunststoffen blijken een dergelijke bescherming te kunnen bieden.

Zodra er een geleidende verbinding is gelegd, begint de stof een dubbele functie te vervullen:

polyphenyleenamine „veredelt“ de oppervlakte van ijzer, staal, aluminium zink en zelfs edelstaal en koper. Het verschuift de corrosiepotentialen tot 800 mV naar de „edele“ kant in de spanningsreeks van metalen. De tweede reactie is de vorming van een dunne, maar compacte beschermende oxidelaagje, vergelijkbaar met de passivering van aluminium door een eigen oxidelaagje. Polyphenyleenamine werkt daarbij als katalysator.

Is de beschadiging van beschermende laag kleiner dan 2 mm, dan blijft het roestwe-

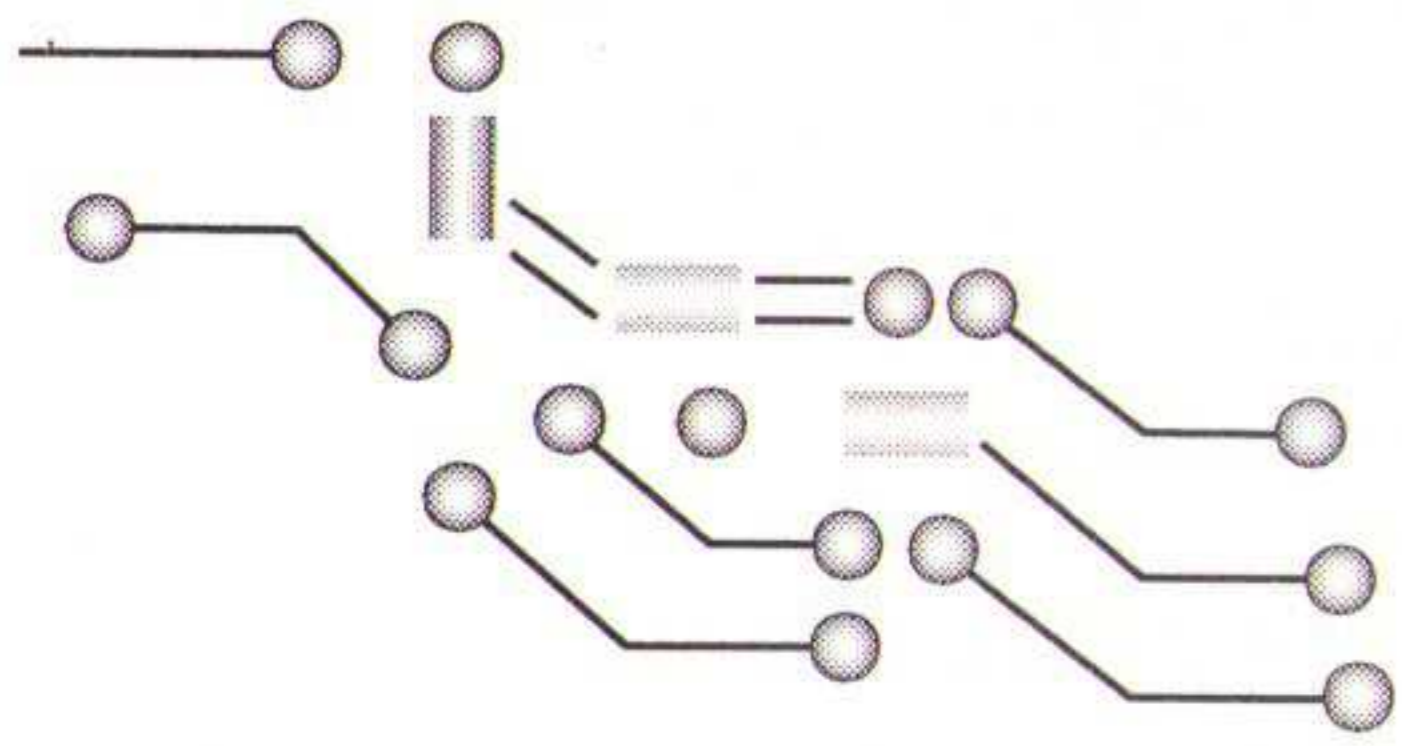
J. W. RICHTER

rende „veld“ actief. Door de combinatie van veredeling en passivering is het metaal goed beschermd tegen roestvorming.

Ormecon chemie in Ammersbek, Duitsland, brengt lakken met fijn verdeeld polyphenyleenamine op de markt. Ervaringen zijn inmiddels bekend met een oliepijpleiding van Dea, staalbalken van Hydro Agri in Brunsbüttel, met rioleringsystemen, bruggen en scheepsrompen. Het metaal wordt na behandeling gemiddeld vijf- tot tienmaal beter bestand tegen corrosie. Het bedrijf werkt nu aan lakken voor kleine onderdelen, zoals schroeven en auto-onderdelen en aan een lak op waterbasis.

Bronvermelding: VDI Nachrichten, 17.4.1998

# STC, Sensor Technologie Club gaat van start



*nieuwe FHI-branchegroep heeft bij geboorte al een miljardenpotentie*

Nederland is sinds 7 oktober 1999 een nieuw, veelbelovend cluster van echte high tech bedrijven rijker: de Sensor Technologie Club (STC). De dag na de oprichting maakte de kersverse voorzitter, drs. G.M.A. (Bart) Ronteltap bekend dat de nieuwe club is gestart met een aantal van 12 initiatief nemende bedrijven. "De club heeft een redelijk lange zwangerschapsperiode nodig gehad, maar de bevalling is snel en voorspoedig verlopen" meldde Ronteltap als één van de geestelijke vaders. Met de nodige trots voegde hij daaraan toe dat "de club bij de geboorte al een potentie heeft van een miljardenomzet in de toekomst".

#### **Mission statement**

Ronteltap, zelf directeur-eigenaar van het Delftse Van Essen Instruments, refereerde daarbij aan de enorme wereldwijde toepassingsmarkten die in ontwikkeling zijn voor de nieuwe generaties *high end* sensoren. "Het dichten van de kloof die er nog steeds bestaat tussen de (semi) wetenschappelijke kennis die er in Nederland is op sensortechnologie en het daadwerkelijk commercialiseren van die kennis in verkoopbare producten", dat blijkt het *mission statement* te zijn van de boreling, de Sensor Technologie Club.

"De Club wil dat vooral doen door elkaar, als kleine en middelgrote high tech bedrijven, vast te houden, van elkaar te leren en samen sterk te staan naar kennisleveranciers, verkoopkanalen en overheden", zegt Bart Ronteltap.

"Het gaat natuurlijk om het vormen en onderhouden van een sterk en doelgericht netwerk". De Club is van plan elkaar tenminste vier maal per jaar te ontmoeten, samen op te trekken naar de markt en samen te zoeken naar nieuwe technologie/markt-combinaties.

#### **De vaders**

Samen met zijn mede sturgroepleden, Jan Kees Hogendoorn van Krohne Altometer, Wilhelm van Schaik van Innovation

Handling en Klaas de Jong van Klay Instruments, toonde de Club-voorzitter zich ingenomen met het feit dat de branche Industriële Elektronica van FHI de handschoen heeft opgepakt. Vanuit haar betrokkenheid bij het wetenschappelijk georiënteerde STW-platform Sensortechnologie, reageerde FHI als federatie van technologiebranches op verschillende vragen van lidbedrijven om juist diegenen bij elkaar te brengen die bezig zijn met het op commerciële basis ontwikkelen, engineeren en produceren van sensortechnologie.

De branche Industriële Elektronica adopteerde het initiatief, zoals dat vijf jaar eerder ook gebeurde met de Development Club.

Warm pleitbezorger voor de vorming van de Sensor Technologie Club was STW-platform-voorzitter professor Han Huijsing, die als geen ander weet hoeveel potentie er in Nederland aanwezig is op sensortechnologie, en hoe weinig van die potentie nog echt te gelde is gemaakt. Eén van de eerste besluiten die de jonge Sensor Technologie Club daarom nam, was professor Huijsing benoemen tot eerste lid van haar 'adviesraad'.

Vanuit het FHI-management is het Leo Oosterveen die de Sensor Technologie Club 'trekt'.



#### Voorlopige leden

De volgende bedrijven hebben zich tot dusverre aangemeld als lid van de Sensor Technologie Club:

- 3T
- Applied Instruments
- Dinkle Design
- DIS
- DWM
- Hymec
- Innovation Handling
- Klay Instruments
- Krohne Altometer
- On Stream
- Sensor Data
- Smartec
- TOP Sensor Systems
- Van Essen Instruments

#### Samenwerking

Opmerkelijk genoeg blijkt de net geboren baby al meteen een aantal aanbidders te hebben die verkering willen. Zo is er de SIG (Special Interest Group) Metalektro, van Senter/EG Liaison, maar veel meer vanuit de markt, ook de Duitse en Zwitserse organisaties, respectievelijk AMA en SAPI/SVS. Met de Duitse en Zwitserse clubs kon al worden afgesproken om samen op de vakbeurs *Het Instrument 2000*, van 9 tot en met 13 oktober 2000 in Utrecht, gezamenlijk een Sensor Technology Center in te richten. De voorzitter van de Duitse AMA-organisatie, Herr R. Rösemann presenteerde dat initiatief op de persbriefing van 8 oktober bij de bekendmaking van de oprichting van STC. Het bureau van FHI meldde daar dat er een goede kans bestaat dat een overheidsgedreven organisatie als Senter/EG Liaison zo slim is om aan te haken bij initiatieven uit de industrie zelf en één van haar internationale, mede met Europees geld gefinancierde, brokerage events te houden op één van de dagen van *Het Instrument 2000*, in dezelfde locatie.

Het hoeft waarschijnlijk geen betoog dat ook de relatie met STW en haar wetenschappelijke platform een hechte is.

#### **Bovenstaand gedeelte over samenwerking kan er eventueel uit afhankelijk van beschikbaar ruimte!**

De Sensor Technologie Club is een nieuw opgerichte branchegroep binnen de Nederlandse branche-organisatie voor Industriële Elektronica van de Federatie van Technologiebranches, FHI. Voor nadere informatie en lidmaatschapsvoorwaarden: tel. 033 4657507, Leo Oosterveen; e-mail: [leo.oosterveen@fhi.nl](mailto:leo.oosterveen@fhi.nl)

# Met Conrad Electronic het millenium in

De nieuwste catalogus boordevol  
slimme elektronica en techniek  
is nu binnen handbereik.



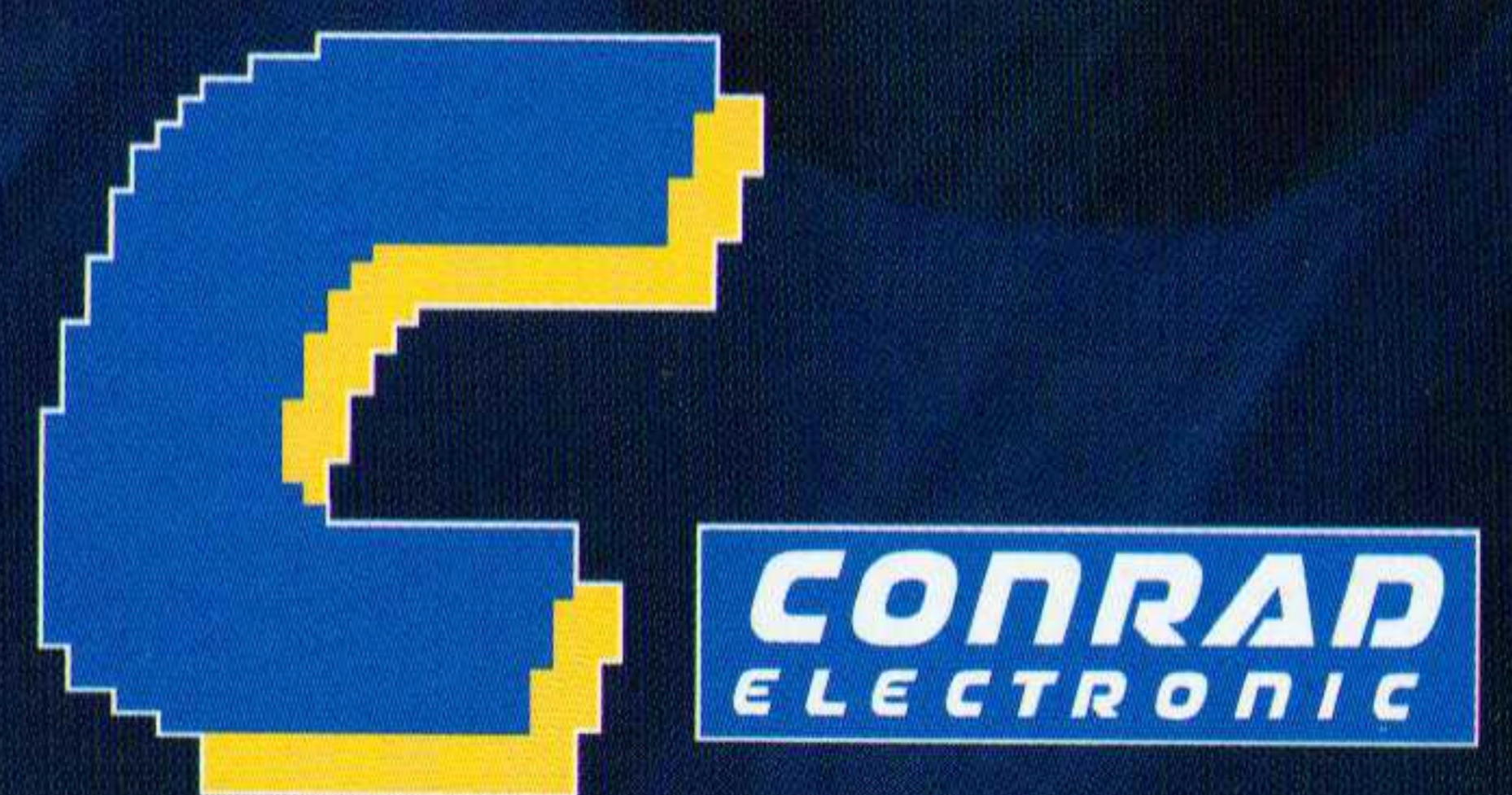
Alles op het gebied van:

- Communicatie
- Computers & Kantoor
- Meettechniek & Netvoedingen
- Energie & Milieu
- In en om het huis
- Satelliet, Audio & Video
- Licht & Geluid
- Auto-Hifi & Auto-accessoires
- Hobby & Vrije tijd
- Gereedschap & Soldeertechniek
- Bouwpakketten
- Componenten
- Zendapparatuur
- Modelbouw

• Ruim 840 pagina's

• Uniek productassortiment

• Voor elk wat wils



**JE TREFT HET BIJ CONRAD ELECTRONIC**

**Ja,** stuur mij de nieuwe Hoofdcatalogus 2000, met innovatieve elektronica (als bijdrage in de verzendkosten betaal ik slechts f 8,50).

Naam .....M/V Plaats .....

Voorletters ..... Telefoon .....

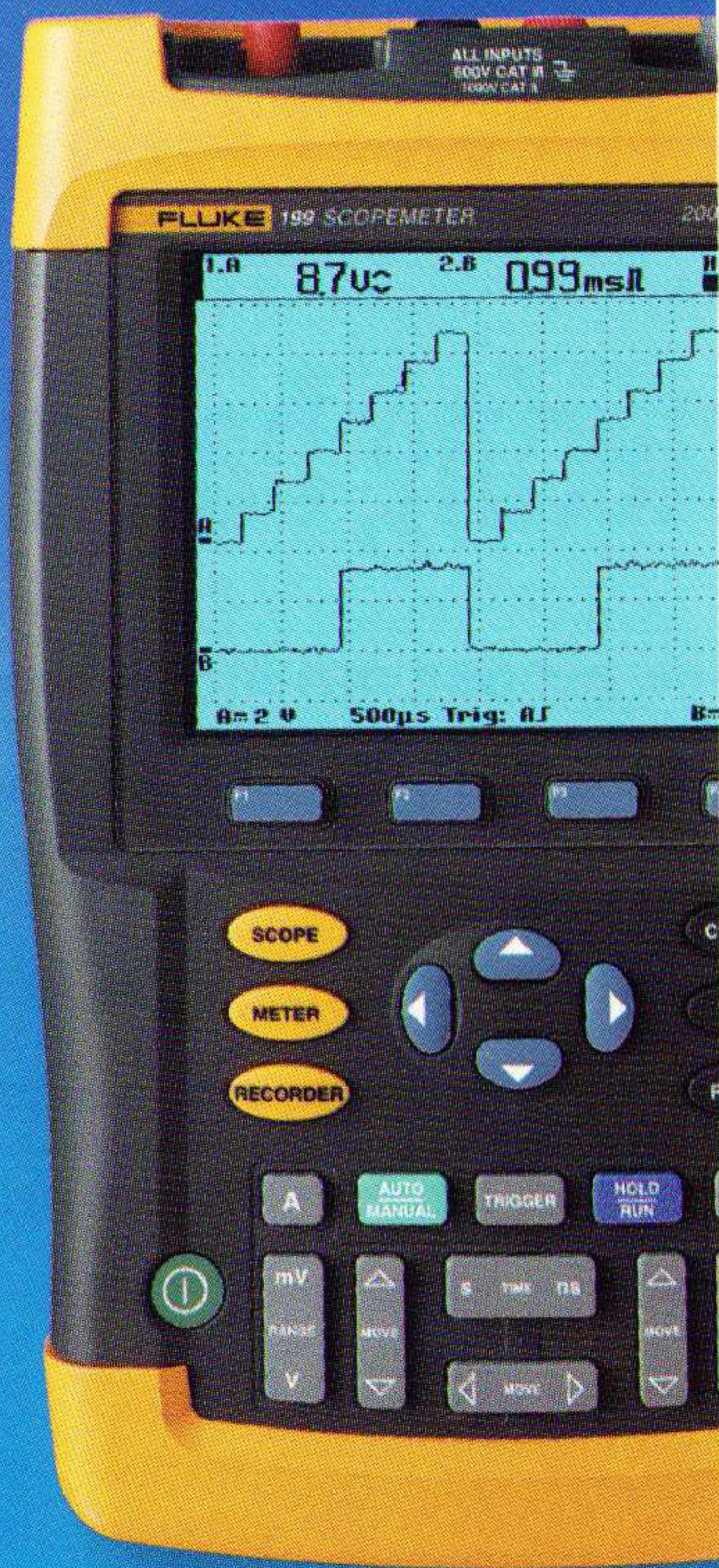
Adres ..... Email .....

Postcode .....

Volledig ingevulde bon opsturen naar: Conrad Electronic, Antwoordnummer 1001, 7500 VB Enschede of faxen naar (053) 428 30 75



- ✓ 200 MHz bandbreedte
- ✓ 2.5 GS/s real-time sampling
- ✓ 27.500 meetpunten per recording
- ✓ Geavanceerde triggermogelijkheden
- ✓ Zwevende ingangen tot 1000 V
- ✓ Ingebouwde multimeter en recorder
- ✓ 4 uur meten op batterijen



**FLUKE®**

**Nieuw: de ScopeMeter® 190-serie oscilloscopen.**

Als u 200 MHz voor een handheld oscilloscoop een indrukwekkende bandbreedte vindt, hoe beoordeelt u dan een real-time sampling 2,5 GS/s? Op beide kanalen! En wat te denken van een geheugen voor niet minder dan 27.500 meetpunten voor langdurige hoge-resolutie recordings? Op beide kanalen! Een geheugen dat bovendien 100 schermbeelden kan invangen en opslaan, wanneer u maar wilt!

Een robuuste oscilloscoop die u met deze uitzonderlijke kwaliteiten overal kunt gebruiken. Is er geen stopcontact, dan zorgt de batterij vier uur lang voor de voeding. Het instrument is met beide kanalen geschikt voor zwevende metingen en voldoet aan de veiligheidseisen voor 1000V CAT II en 600V CAT III. De ScopeMeter® 190 is verkrijgbaar met 200, 100 en 60 MHz bandbreedte.

**Fluke.** Keeping your world up and running.

**(040) 267 81 23\***  
\*In België: 02/331 27 77

[www.fluke.com/scopemeter](http://www.fluke.com/scopemeter)



**Bel vandaag nog voor de brochure of bezoek onze website voor een demonstratie.**

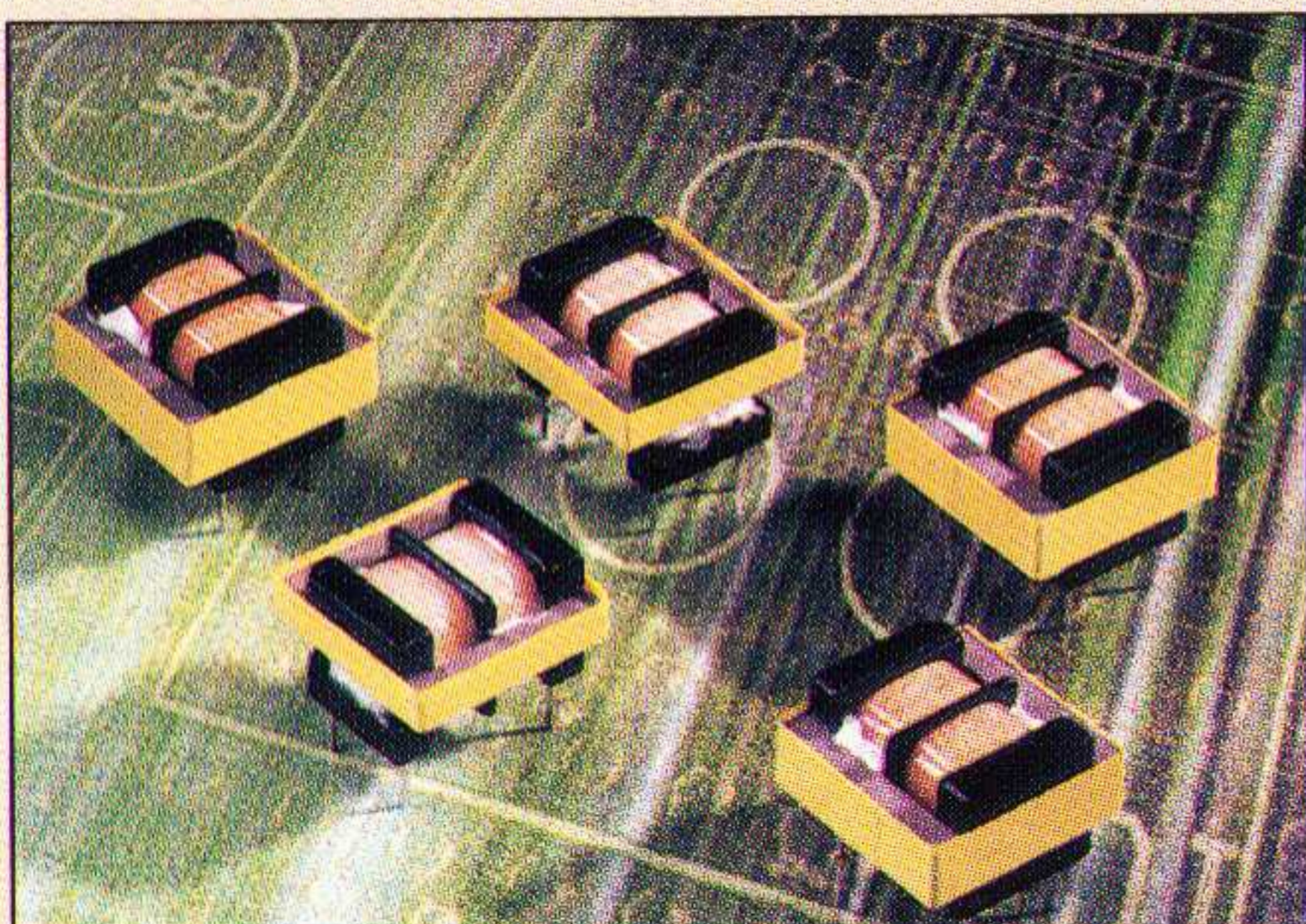
**Fluke Nederland B.V.**  
Postbus 1337  
5602 BH Eindhoven  
Tel. +31 (0)40 2678 100, Fax +31 (0)40 2678 111

© 1999 Fluke Corporation. All rights reserved.

**Nieuw**

**Handheld scoop met 200 MHz en 2.5 GS/s !**

→ Vervolg van pag. 18



verschillende data-transmissiesnelheden. Meer informatie is aan te vragen.

*De datalink-transformatoren voor uiteenlopende snelheden.*

**Microcontroller met Flash**

Hitachi Europe (Berkshire, 0044-1628585163) heeft de beschikbaarheid aangekondigd van de 16bit-microcontroller met een derde generatie on-chip Flash-geheugen. Deze H8S/2328F combineert een hoge prestatie met een lage voedingsspanning. Het component levert bijna 10 Dhrystone MIPS op 25 MHz en 3 V met een stroomverbruik van slechts 50 mA. Het bevat een Flash-geheugen van 256 kbyte. De microcontroller is vooral bestemd voor draagbare, batterijgevoede toepassingen en ISDN-apparatuur.



*De 16bit-microcontroller met 256 kbyte Flash-geheugen.*

→ Lees verder op pag. 49

**Svetlana**



**buizen**



6N1P



EL34



6L6GC



6550C



300B

**AMPLIMO IS NU DE BENELUX IMPORTEUR VAN DEZE KWALITEITSBUIZEN**

Dubbeltriode **6N1P** is bestemd voor professionele voorversterkers, vervangt vaak ECC88, zeer fraaie geluidskwaliteit, minimale mikrofonie.

De beroemde **EL34** van Svetlana biedt een lagere vervorming en een verfijndere weergave van de geluidsdetails, dankzij het vergulde stuurrooster en de grafiet coating van het schermrooster.

Beam power tetrode **6L6GC** is een robuuste buis voor high-end en voor gitaarversterkers.

De **6550C** is speciaal geschikt voor hogere temperaturen en bezit ook een verguld stuurrooster een schermrooster met grafiet coating.

Triode **300B** is een nauwkeurige versie van de originele vermogens buis, prachtige geluidskwaliteit in single ended en balans. Tijdelijk voor een speciale prijs.

®

Deze buizen zijn uit voorraad leverbaar. Specificaties en prijslijst worden op aanvraag toegezonden.

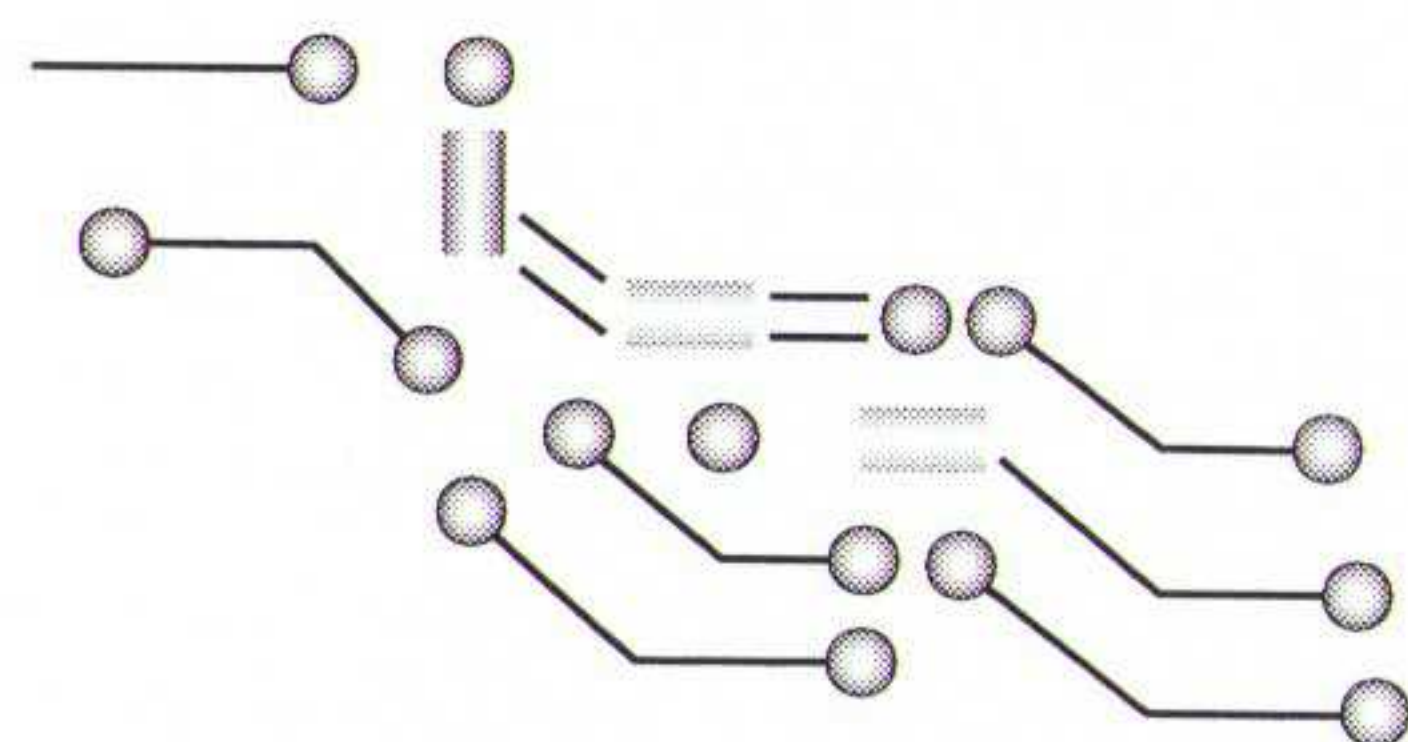
**AMPLIMO**

AMPLIMO B.V.  
Vossenbrinkweg 1  
7491 DA Delden

Internet [www.amplimo.nl](http://www.amplimo.nl)  
Email [info@amplimo.nl](mailto:info@amplimo.nl)

Telefoon 074 376 3765  
Fax 074 376 3132

# Ultrasnelle real-time signaalbemonstering batterijgevoed



MARTIN KEIZER,  
FLUKE INDUSTRIAL B.V.

Het is al moeilijk genoeg om in het laboratorium signalen met hoge frequenties in te vangen, maar met draagbare veldoscilloscopen lijkt het door de extra beperkingen vrijwel onmogelijk met 1 GS/s en hoger signalen in het veld in te vangen. Deze hoge frequenties eisen vooral veel, zo niet het onmogelijke, van de batterijen. Zonder speciale maatregelen zouden ze de batterijen in minder dan geen tijd uitputten.

Het binnenhalen van golfvormen met 2,5 GS/s per kanaal is op zichzelf al voor een handheld oscilloscoop een prestatie van formaat. Hetzelfde met batterijen die maar eens per vier uur hoeven te worden herladen, maakt deze prestatie nog groter. Een dergelijk laag stroomverbruik zet CCD's buiten spel en vereist technieken als splitsen en multiplexen. Van beide technieken wordt bij een nieuwe, met batterijen gevoede 200MHz-oscilloscoop gebruik gemaakt om deze met een snelheid van 2,5 GS/s gelijktijdig op beide kanalen te kunnen laten bemonsteren.

De nieuwe handheld oscilloscopen van de Fluke ScopeMeter® 190-serie (figuur 1) laten zelfs gangbare topmodellen van tafelosilloscopen in menig opzicht achter zich. Zo zijn ze bestand tegen 1000 V, zodat ze geschikt zijn voor het testen van hf- en

hoogspanningssystemen als motoraandrijvingen en UPS-voedingen. Ze zijn voorzien van automatische ("Connect-and-View") en geavanceerde triggerfuncties waarmee signalen die door de meeste andere oscilloscopen niet eens kunnen worden getriggerd stabiel worden weergegeven. Er kan conditioneel gezocht worden naar pulsen met "een pulsbreedte groter of kleiner dan" en naar pulsbreedtevariëaties. Een groot geheugen voor de monsters – 27.500 meetpunten per kanaal – voor langdurige recordings (opnamen) met hoge resolutie en het automatisch invangen van de laatste 100 golfvormen, hetgeen het opsporen van

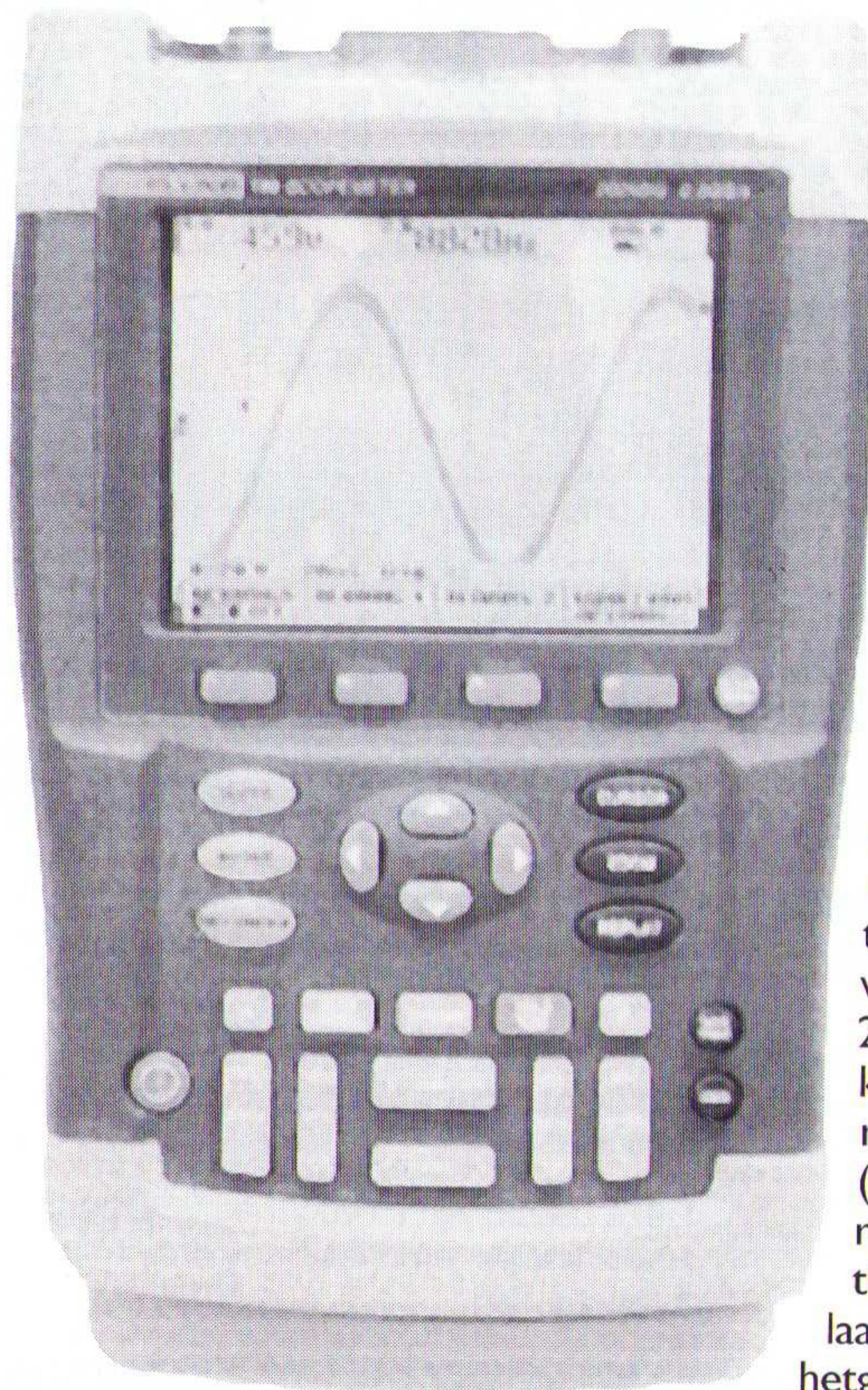
intermitterende storingen vergemakkelijkt. Zelfs bij maximale bemonstersnelheid hoeven de batterijen niet vaker te worden herladen dan eens per vier uur.

## Signaalbemonstering met 2,5 GS/s

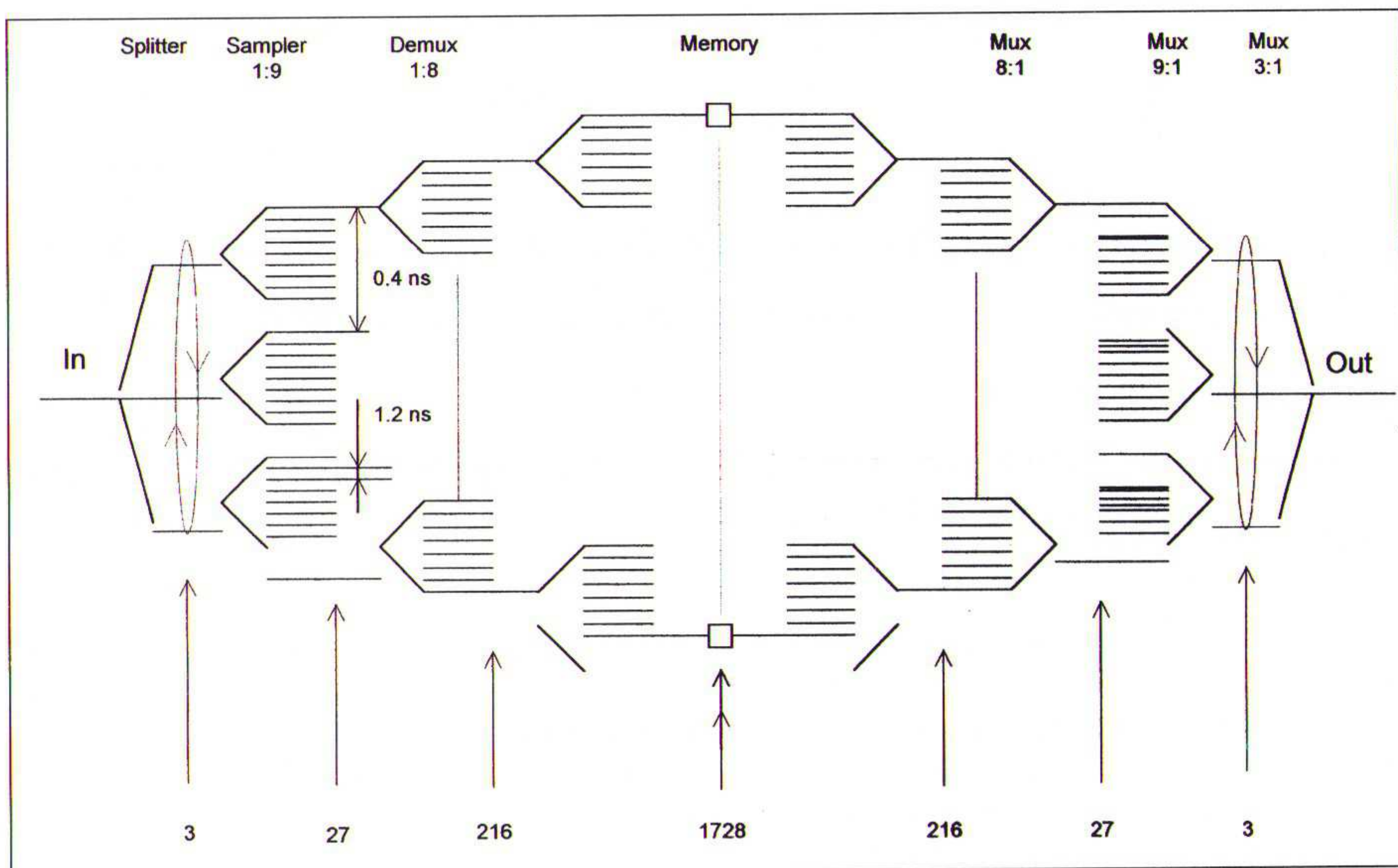
Analoog/digitaalconverters en geheugens zijn tot 50 MHz qua stroomverbruik heel efficiënt, maar daarboven stijgt dit evenredig met de frequentie. Batterijvoeding is bij deze frequenties in normale gevallen alleen maar onpraktisch, maar voor repeterende signalen kan toevlucht worden gezocht bij equivalente tijdbemonstering. Met deze techniek wordt van een aantal signaalperiodes een complete golfvorm opgebouwd. Voor het invangen van eenmalige verschijnselen ontkomt men echter niet aan real-time bemonstering.

De oplossing voor het bemonsteren met hoge frequenties en lage vermogens is het signaal opslaan in een analoog geheugen en vervolgens de geheugeninhoud met een lagere snelheid presenteren. Zulke 'tijdconversie'-technieken nemen genoeg met langzamere en energiezuinigere ADC's omdat voor een acquisitie van 2,5 GS/s een A/D-conversie van slechts 20 MS/s nodig is. Deze techniek is toegepast bij een innovatieve, gemengd analoge/digitale ASIC die gezamenlijk is ontwikkeld door Fluke en Le Croy.

Het multiplexen van signalen betekent eveneens een stroombesparing (figuur 2). Het signaal wordt aan een een-naar-drie splitter toegevoerd waarvan iedere uitgang is aangesloten op een 1-op-9 bemonsterschakeling – zo dichtbij mogelijk geplaatst om het aantal h.f.-componenten tot het uiterste te beperken. Deze schakelingen opereren met 833 MHz (periodes van 1,2 ns) met een onderlinge faseverschuiving. Aan deze faseverschuiving, van 120°, is de uiteindelijke bemonstersnelheid van 2,5 GS/s (0,4 ns) te danken. Op hun beurt worden de uitgangssignalen van de bemonsterschakelingen toegevoerd aan een 1-op-8 demultiplexer.



Figuur 1:  
De Fluke  
Scope  
Meter®  
199 met  
batterij-  
voeding



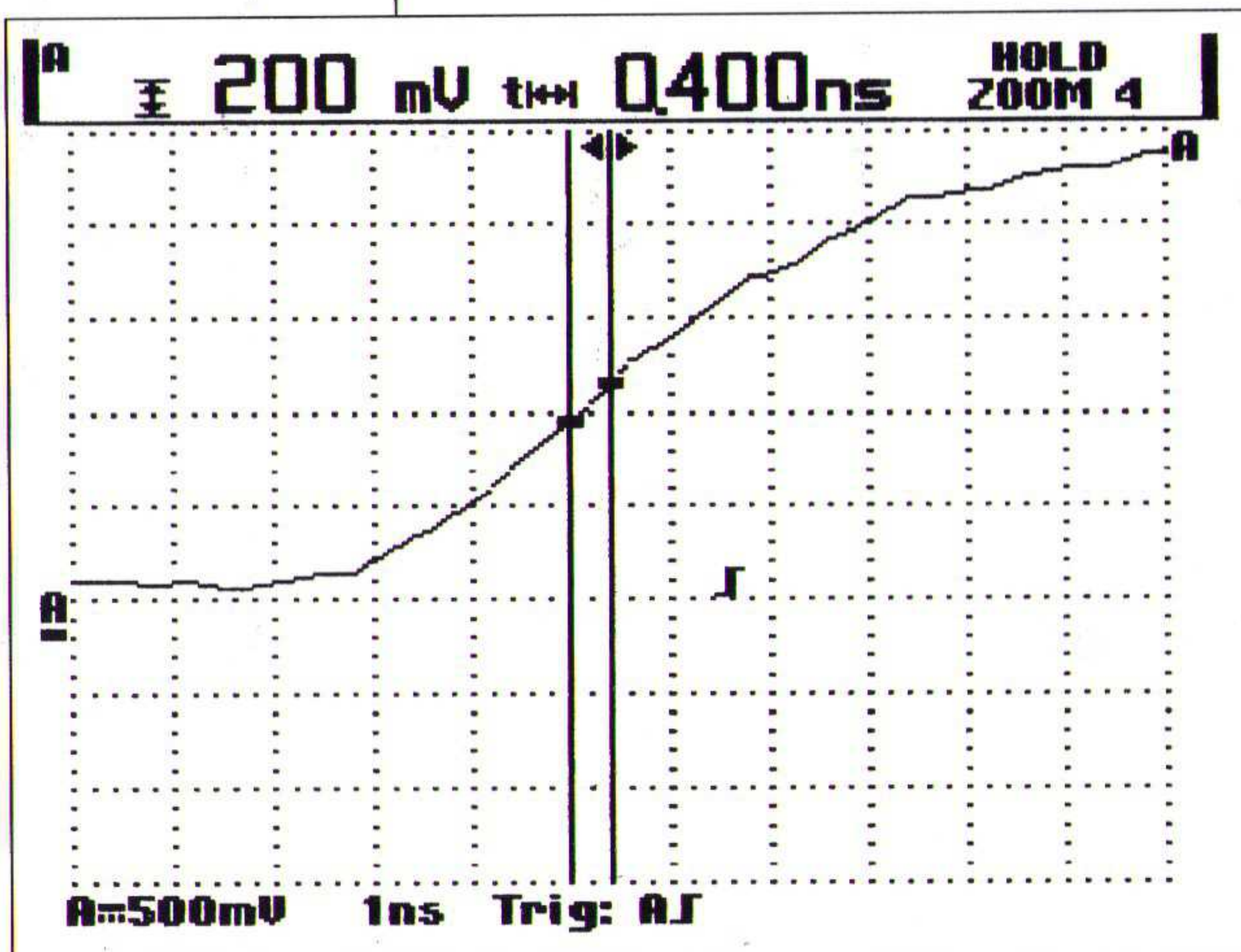
**Figuur 2: Het multiplexen van signalen verlaagt het stroomverbruik**

De alternatieve CCD's verbruiken betrekkelijk veel vermogen omdat het verschuiven van monsters in FIFO-volgorde door het geheugen één klokcyclus per monster vereist. De ASIC daarentegen houdt zich met alle geheugencellen apart bezig. De 1-op-8 demultiplexers zijn aangesloten op 216 geheugenkolommen, waarvan ieder 8 monsters kan opslaan. Per kanaal kunnen dus in totaal 1728 monsterlocaties ( $3 \times 9 \times 8 \times 8$ ) worden bereikt. Het multiplexen resulteert in datastromen van 2,5 GHz (periode 0,4 ns), 833,33 MHz (1,2 ns), 92,59 MHz (10,8 ns), 11,57 MHz (86,4 ns) en 1,45 MHz (691,2 ns) naar het geheugen. De procedure wordt omgekeerd als het geheugen wordt uitgelezen, waarbij voor een maximale datastroom van 20 MHz slechts een lage multiplexfrequentie (verhouding 1:125) nodig is.

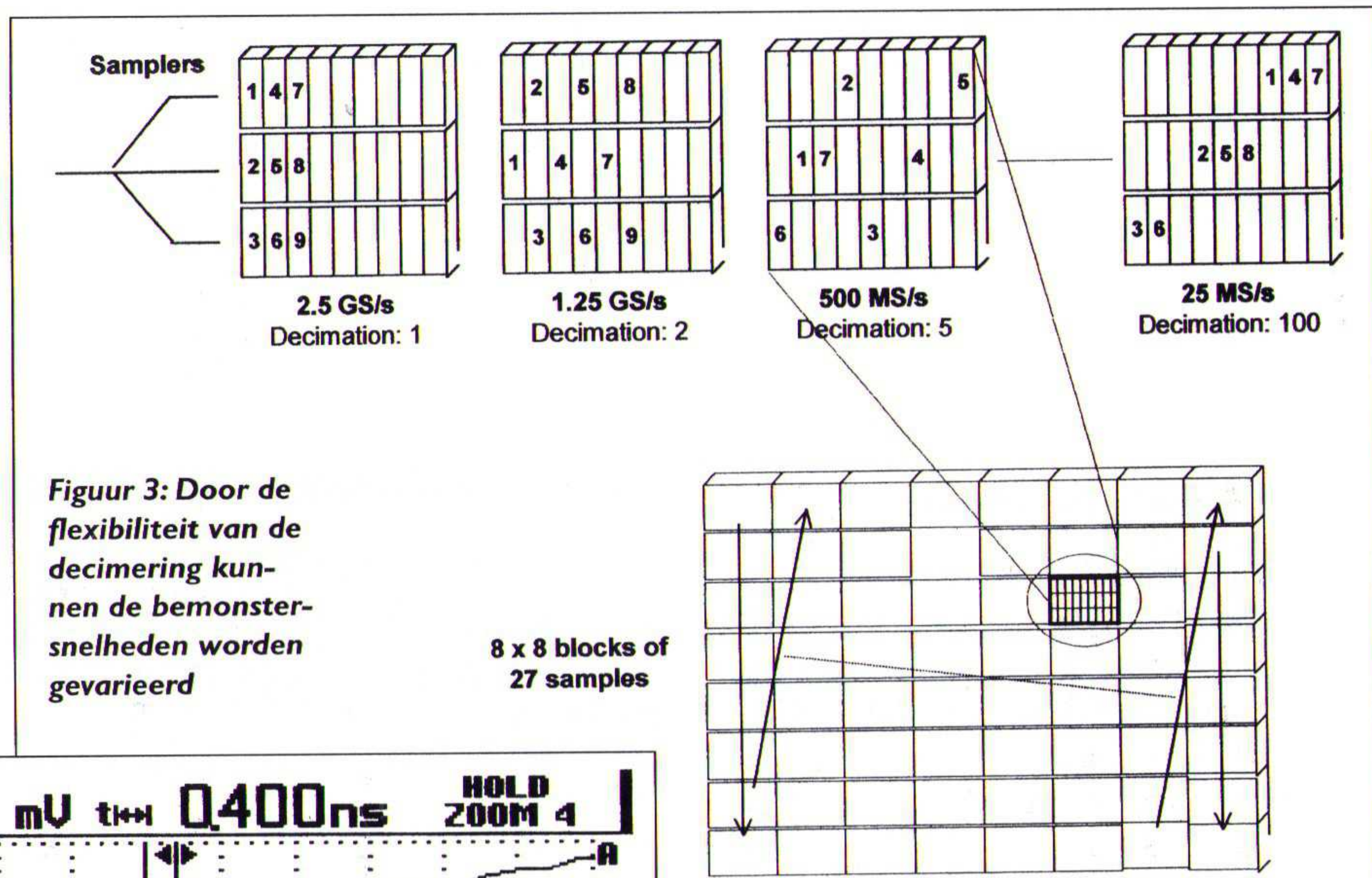
### Nauwkeurige reproductie van het oorspronkelijke signaal

Het analoge geheugen is opgebouwd uit zeer kleine on-chip condensatoren. Omdat daarin ladingen worden opgeslagen, worden de cellen voor hergebruik totaal leeggemaakt. Het ASIC-ontwerp voorkomt dat er lading tussen de cellen of naar de omgeving lekt, zodat er geen waarneembare overspraak ontstaat. Variaties in afmetingen en signaaltrajecten kunnen de karakteristieken per cel beïnvloeden, reden waarom de versterking en offset individueel op dynamische wijze worden gecorrigeerd.

**Figuur 4: Scherm met cursors op twee opeenvolgende real-time signaalmonsters.**



Door vergrendeling van de klokken op vaste frequenties (833 MHz tot 1,45 MHz) wordt de benodigde horizontale stabiliteit bewerkstelligd en wordt bereikt dat de desbetreffende frequentie exact en op stabiele wijze vastligt. De tijdsintervallen tussen de signaalmonsters zijn dan ook zeer nauwkeurig, terwijl de amplitudekarakteristieken voor alle instellingen van de tijdbasis gelijk zijn. In combinatie met een resolutie voor acquisitie voor triggermetingen van slechts 80 ps, levert dit een stabiele en jittervrije golfvormweergave op.



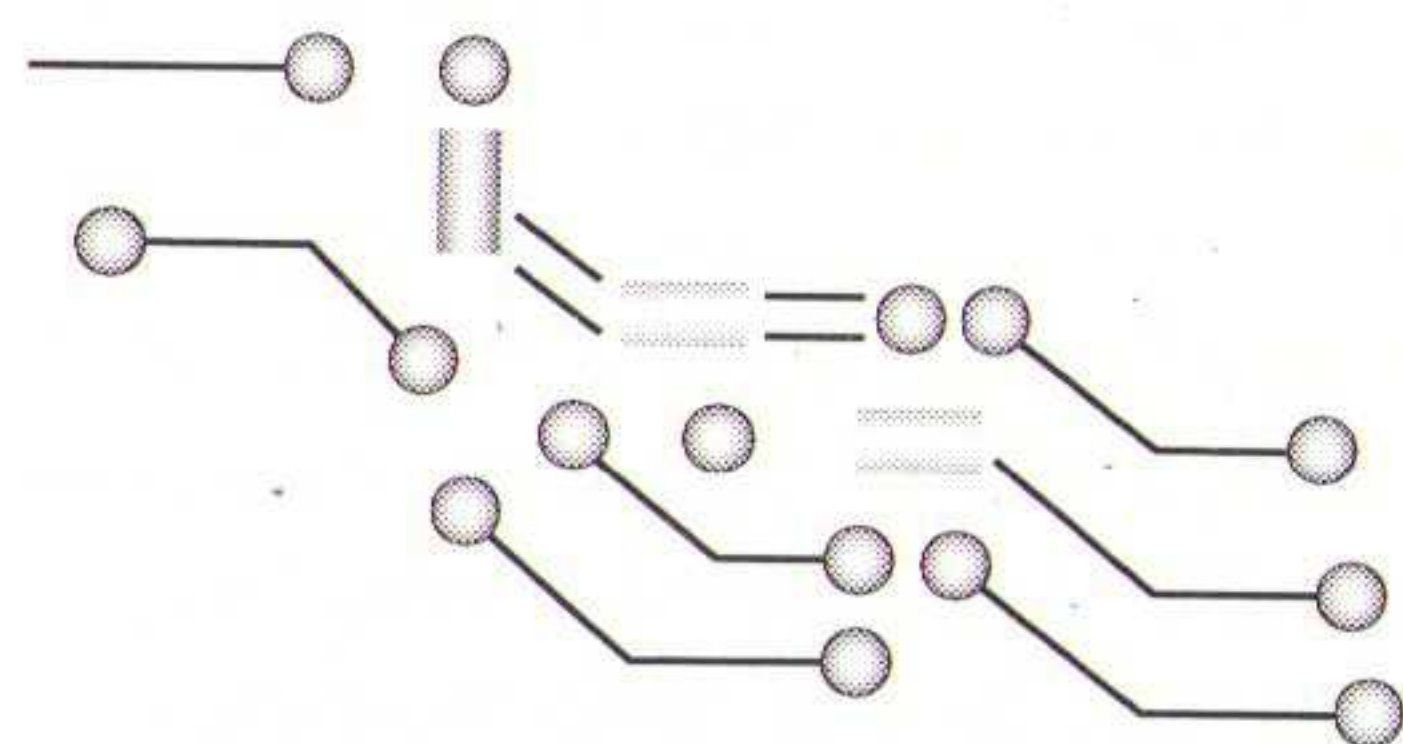
**Figuur 3: Door de flexibiliteit van de decimering kunnen de bemonstersnelheden worden gevarieerd**

De diverse bemonstersnelheden worden verkregen door de signaalmonsters te decimeren (figuur 3), waarbij de maximale lengte van 1728 monsters blijft gehandhaafd door een geheugenblok met 27 locaties volgens een bepaald patroon te vullen. Bij de maximale bemonstersnelheid van 2,5 GS/s worden alle locaties van de geheugencellen achtereenvolgens gebruikt. Is de bemonstersnelheid lager, dan genereert niet iedere klokcyclus een wegschrijffactie. Zo worden bij een decimeerfactor 5 de locaties 1 tot en met 5 bij de eerste doorgang volgeschreven, de locaties 6 t/m 10 bij de tweede, enzovoort. Evenzo is bij een decimeerfactor 100, is locatie 1 bij de eerste, en locatie 2 bij de vierde doorgang aan de beurt. De drie bemonsterschakelingen – een essentieel aantal – kunnen alle gewenste decimeerfactoren genereren zonder dat de geheugenlengte wordt beïnvloed. Met slechts twee van deze schakelingen zou, bij voorbeeld, bij een decimeerfactor 2 maar de helft van de beschikbare locaties worden gebruikt.

De ASIC heeft twee tijdconversieschakelingen, zodat analoge data via twee ingangen tegelijkertijd tot en met de maximale bemonstersnelheid kunnen worden ingevangen. Figuur 4 laat de cursors op twee real-time monsters zien, waarbij de periode van 0,4 ns overeen-

komt met een datastroom van 2,5 GHz. De combinatie van analoge en digitale schakelingen in één ASIC maakt dat de overspraak met de omgeving minimaal is zorgt voor een optimale signaalreproductie. Een dergelijke tweekanaals 2,5GS/s-acquisitiechip beantwoordt aan de belangrijkste eisen van een geavanceerde tweekanaals 200MHz-oscilloscoop. En het vermogensverbruik van 1,5 W ligt ruimschoots binnen het bereik van oplaadbare batterijen.

# Het ontladen van een spoel



J. W. RICHTER

Na het afschakelen van een relais is het absorberen van de overtollige magnetische energie nodig. Meestal staat daartoe genoeg tijd ter beschikking. Indien de afvaltijd van het relais echter zeer kort moet zijn, kunnen wij de spoel meestal sneller ontladen. In dit artikel wordt deze methode gesimuleerd.

Allereerst beschouwen wij de situatie zonder diode (fig 1). De simulator berekent voor deze schakeling een vonk van meer dan 800 Volt, die de 2N3055 normaal gesproken niet overleeft. Daarnaast vertoont de simulator nog oscillaties, die door parasitaire capaciteiten in de transistor ontstaan. Deze verschijnselen worden afzonderlijk met de simulator onderzocht. Daarbij blijkt het optimale blussysteem toch niet zo eenvoudig te zijn.

de diode in geleiding en ontladt daarbij de magnetische energie. De energie van de spoel kan echter alleen in de diode en in de inwendige weerstand van de spoel dissiperen.

In het voorbeeld van een spoel van 50 H en een inwendige weerstand van 100 ohm, die met 4,5 Volt / 45 mA wordt gestuurd, bedraagt de ontladtid dus ca. 0,5 sec (fig. 3). De simulator berekent in dit geval 0,4 sec in de ontladcurve van fig. 3. Daarin is duidelijk ontladperiode als de 0,7 volt hogere collectorspanning zichtbaar. De ontlading eindigt met een resonantie, die binnen 50 msec uitdempt. De oscillatie heeft een amplitude ter grootte van de 0,7 volt en een resonatiefrequentie van ca. 1 kHz. De trilling wordt veroorzaakt doordat de stroom door de spoel beneden de diodedrempel plotseling onderbroken wordt. De onderbreking veroorzaakt een trilling in de kring, die is opgebouwd uit spoel en de parasitaire capaciteiten van de transistor. Omdat de spoel in de praktijk ook parasitaire capaciteiten vertoont, kan de oscillatiefrequentie overigens nogal afwijken van de berekende waarden.

De ontladtid wordt teruggebracht door toepassing van een zenerdiode in serie met diode D1. De zenerdiode is in staat de ont-

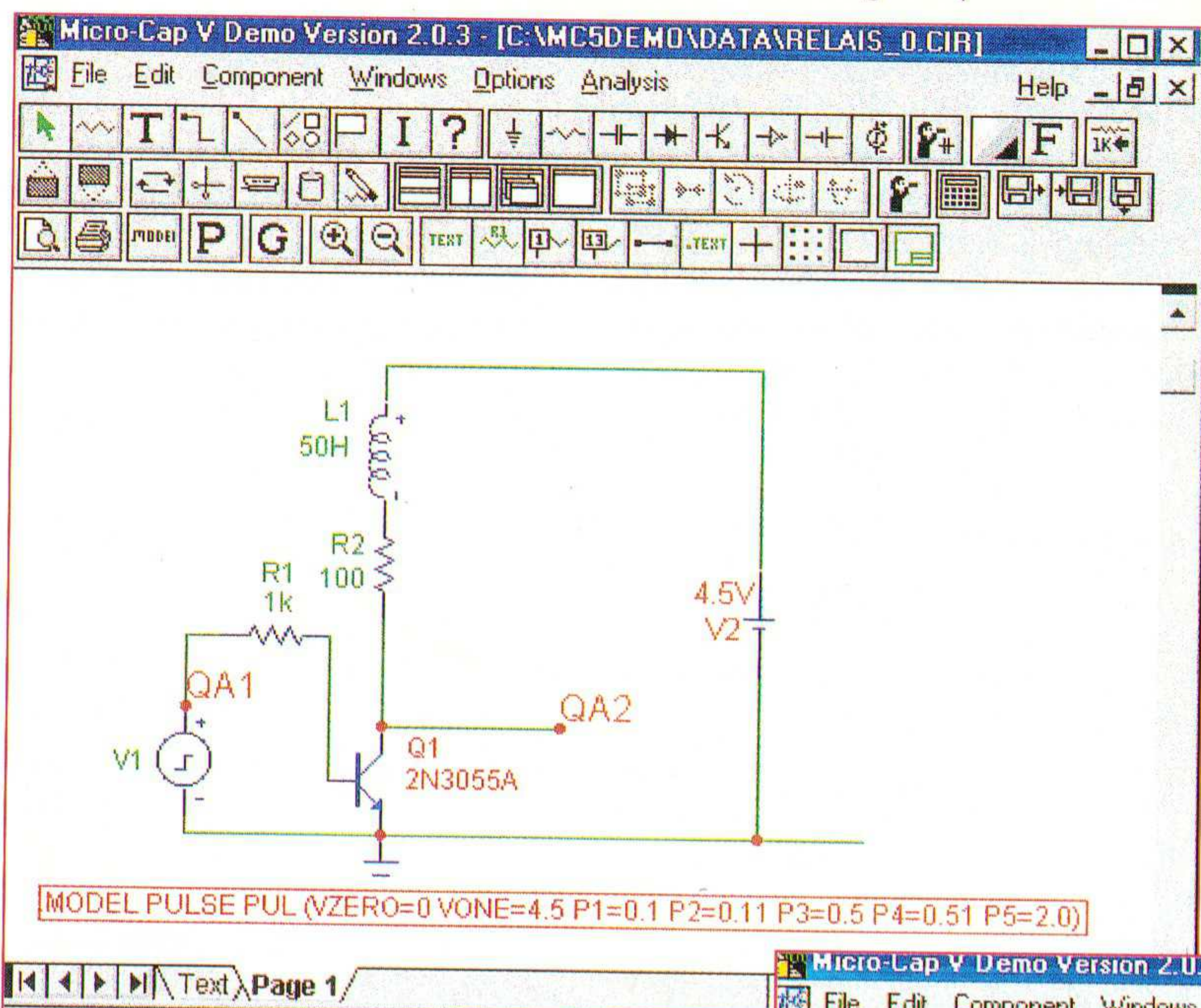


Fig. 1 Schakeling zonder vliegwioldiode.

Normaal gesproken werkt de electronicus met een vliegwioldiode over de spoel. Deze diode staat parallel geschakeld aan de spoel en is in stationaire toestand gesperd. Bij het afschakelen van de spoel geraakt

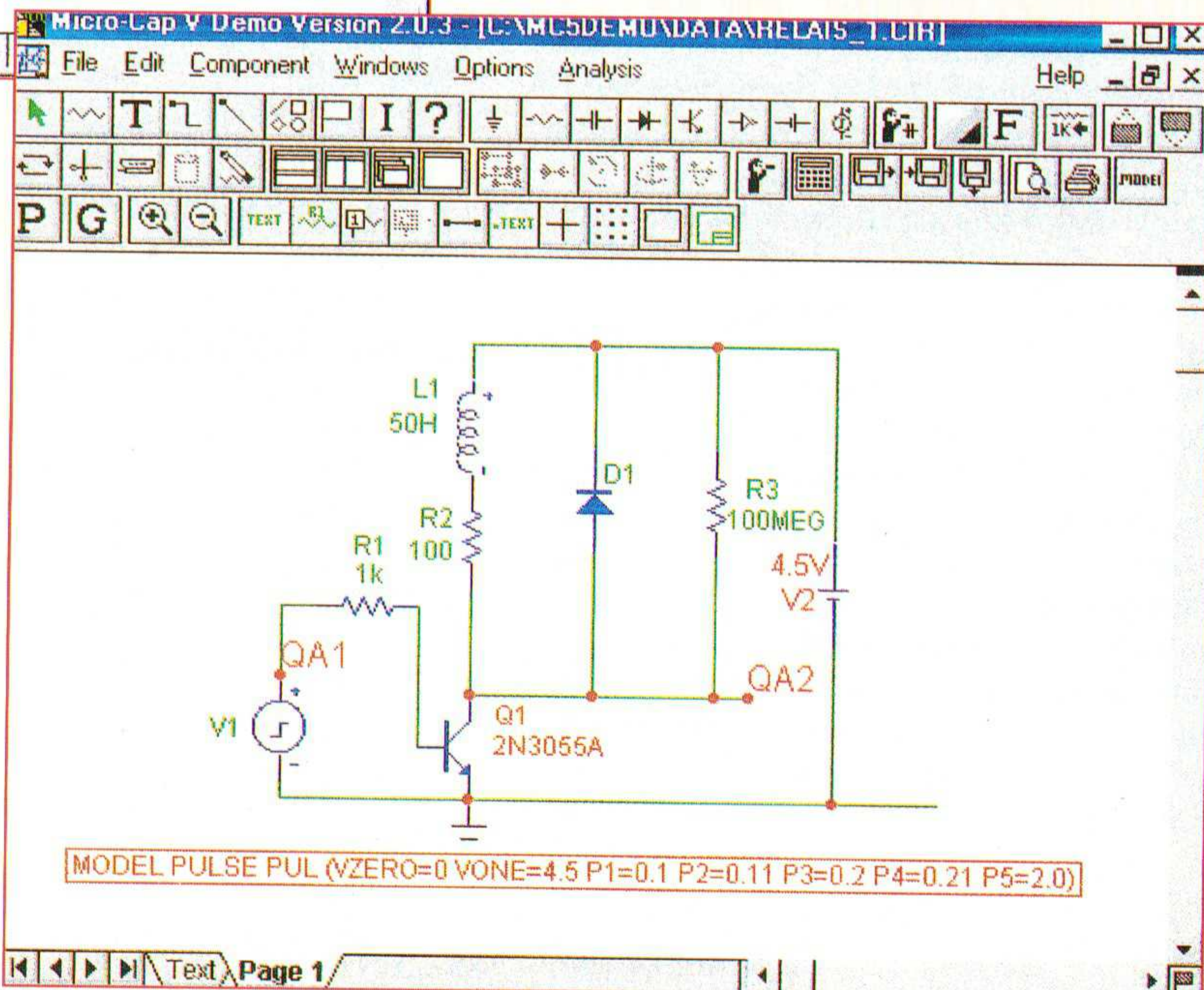


Fig. 2 Schakeling met vliegwioldiode D1

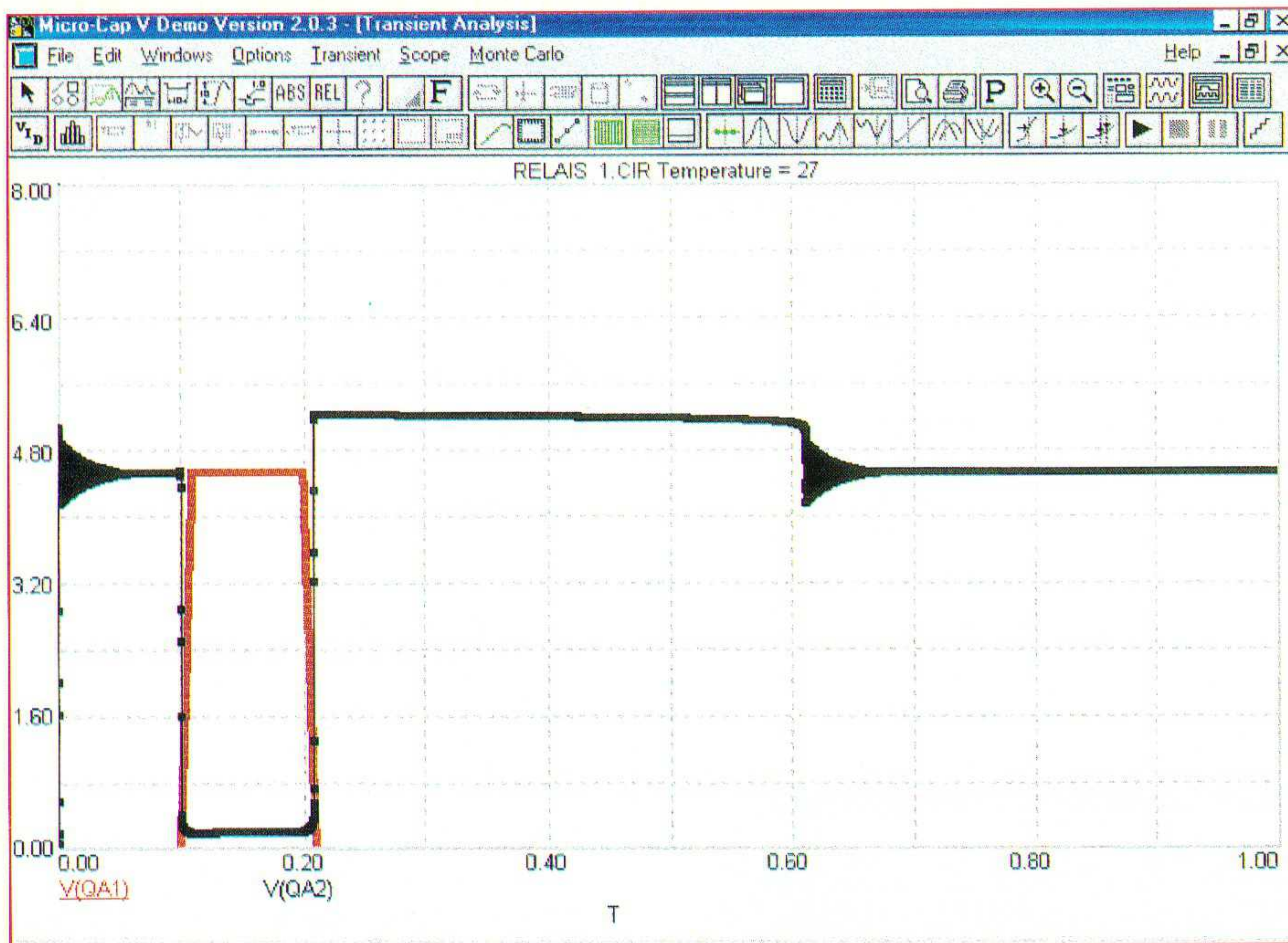
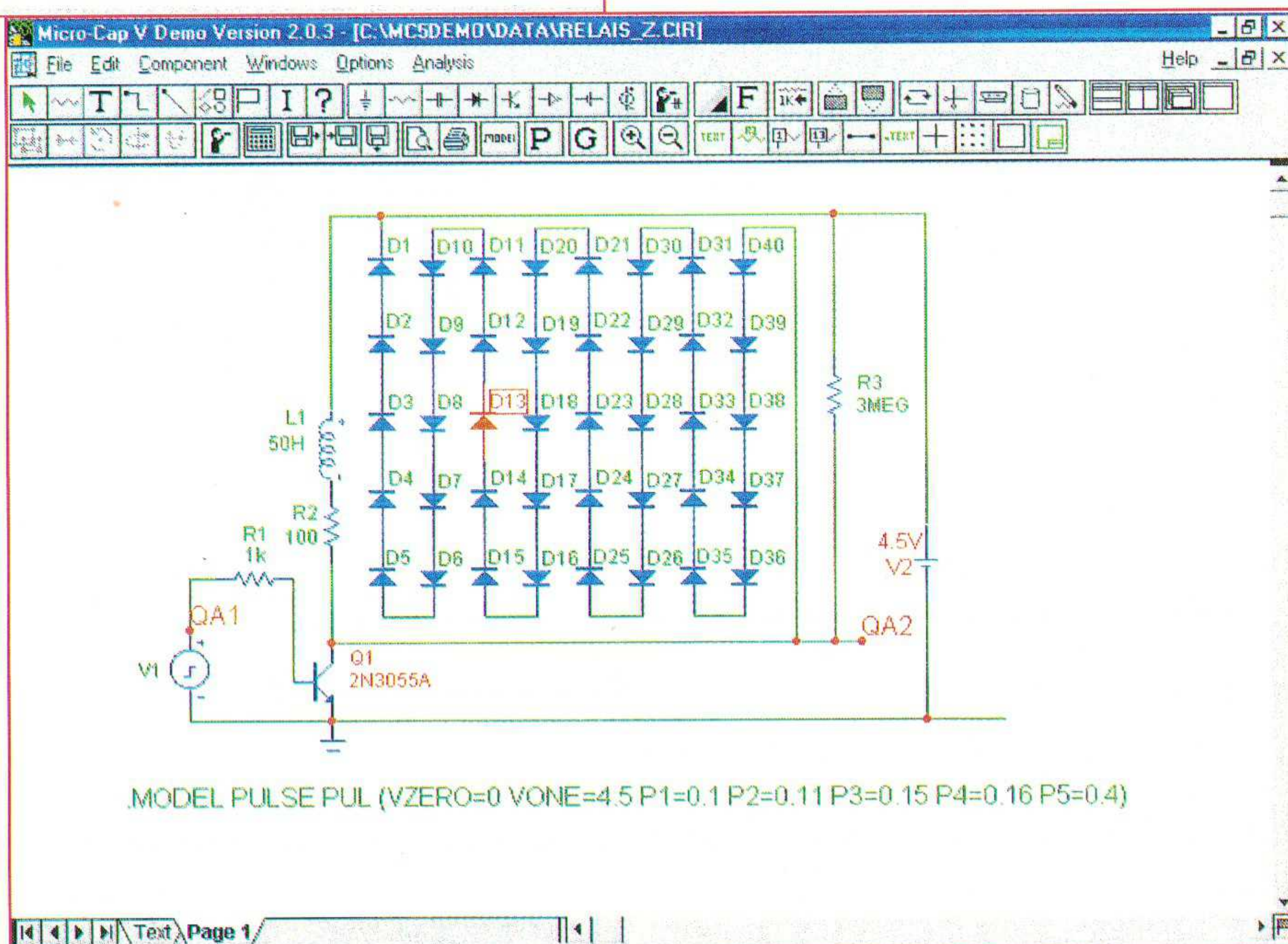


Fig. 3 Ontlaadcurve van de schakeling met vliegwioldiode zonder dempingsweerstand

laadtijd sterk te reduceren. De onlaadstroom moet in het onlaadcircuit een grote spanningsdrempel overwinnen. De onlaadtijd daalt daardoor aanzienlijk. Na opbouw van de simulatorschakeling blijkt de zenerdiode in eerste instantie geen bevredigend resultaat op te leveren. Kennelijk is het model van de zenerdiode voor deze schakeling ongeschikt.

Een ervaren elektronicus weet echter een oplossing. Door een serieschakeling van een groot aantal dioden wordt de zenerdiode gesimuleerd. Veertig dioden leveren een zenerspanning van  $40 \times 0,7 = 28$  volt (fig. 4). Ter onderdrukking van de resonantie schakelen wij een dem-



pingsweerstand van 3 Mohm parallel aan het diodecircuit en starten de simulator. De onlaadtijd bedraagt nu  $t_1 = 10$  msec en loopt de collectorspanning op tot ca. 32 volt (fig. 5). Dit is een aanzienlijke verbetering, die ongeveer overeenkomt met het aantal dioden in het diodenetwerk. De amplitude van de resonantie bedraagt ongeveer 4,5 volt en de trilling dempt binnen enkele perioden uit. Door verdere verlaging van de dempingsweerstand zal de trilling geheel verdwijnen.

Opvallend is de impulsvorm van het ontladingsverschijnsel. De amplitude blijft vrijwel tot het einde even hoog als de zenerspanning. De ontlading vindt dus plaats in de zenerdiode. De dempingsweerstand speelt bij de dissipatie nog geen grote rol.

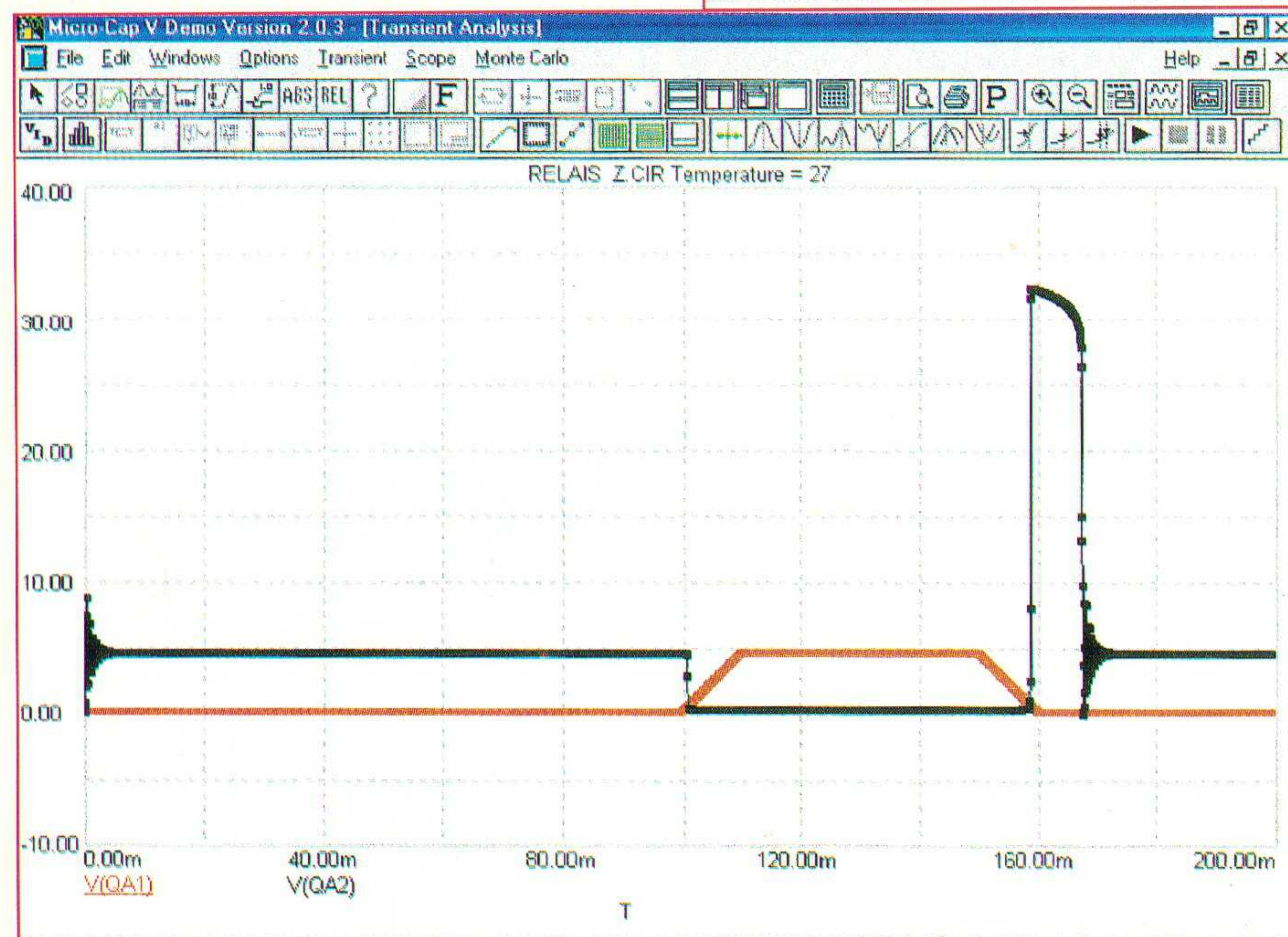


Fig. 4 Schakeling met vliegwiel en gesimuleerde zenerdiode

De simulator wordt nu met verschillende waarden voor R3 gestart. De uitslingering wordt duidelijk verminderd bij  $R3 = 1$  Mohm en verdwijnt geheel vanaf een waarde van  $R3 = 100$  kohm.

Bij een waarde van 10 kohm verdwijnt de impulsvorm en gaat de curve over in een exponentieel ontladingsverschijnsel. De ontladingsperiode bedraagt loopt op tot ca. 100 msec. Bij een waarde van 1 kohm daalt de collectorspanning tot ca. 9 volt. De zenerdiode draagt nu niet meer bij tot het uitdoven van de vonk en de dissipatie vindt praktisch alleen in de weerstand

Fig. 5 Ontlaadcurve van de schakeling met een dempingsweerstand R3 van 3 Mohm

R3 plaats. De ontladingsperiode bedraagt nu eveneens ca. 100 msec. Zonder weerstand R3 is de kwaliteit

van de kring daarentegen relatief hoog en de demping zet pas na tientallen perioden in. Samenvattend kunnen wij

de resultaten in de volgende tabel schetsen:

R3	ontlading door dissipatie in	$V_C$	ontladings-periode	oscillatie	Q	Fig.
100 Mohm	zenerdiode	32V	8 msec.	aanzienlijk	100	-
3 Mohm	zenerdiode	32V	8 msec.	gering	5	5
1 Mohm	zenerdiode	32V	8 msec.	gering	3	-
300 kohm	zenerdiode	32V	8 msec.	1 periode	1	-
100 kohm	zenerdiode	32V	10 msec.	geen	0	-
10 kohm	zenerdiode	32V	100 msec.	geen	0	6
1 kohm	dissipatie in R3	9V	100 msec.	geen	0	7

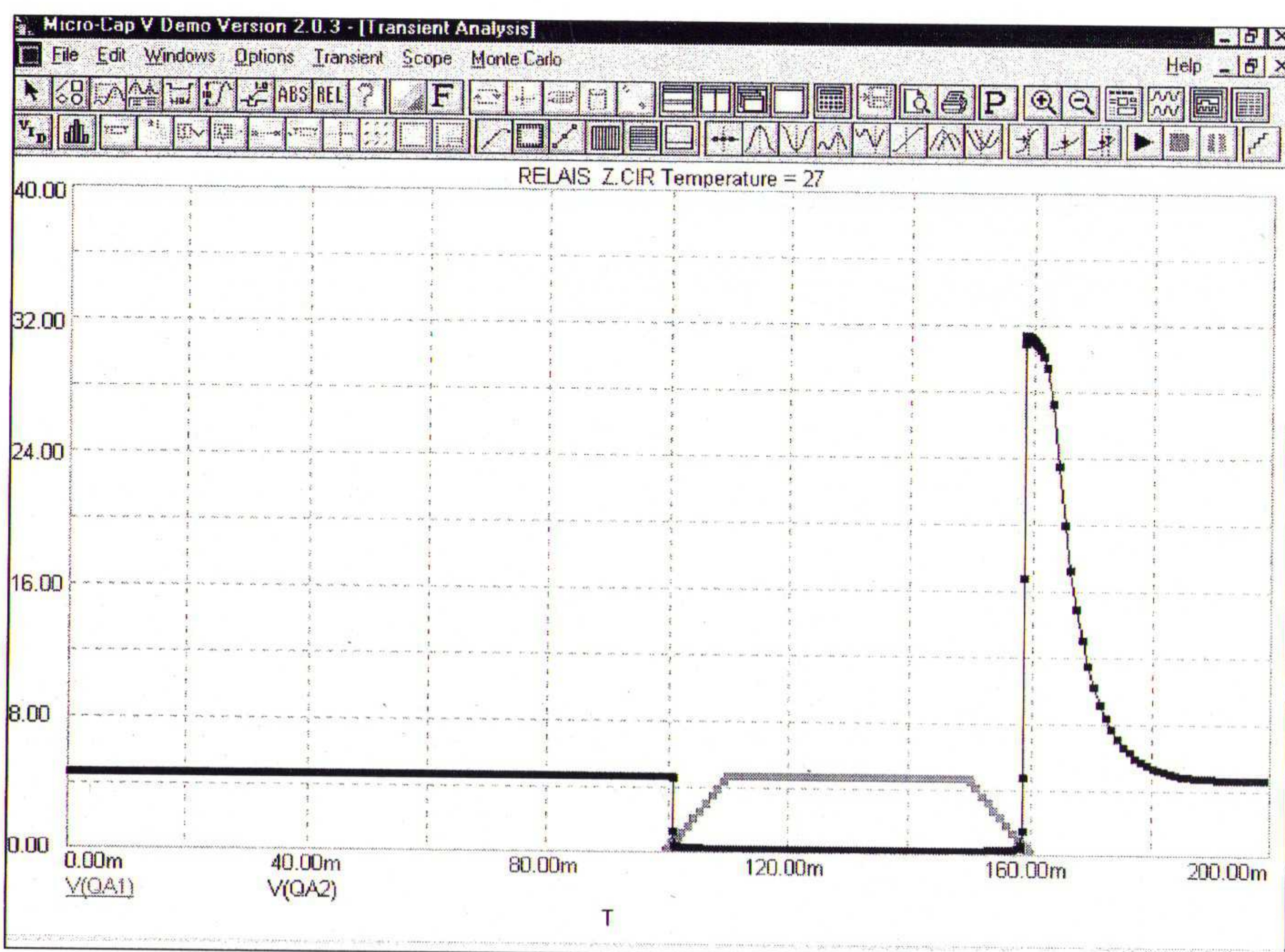


Fig. 6 Ontlaadcurve van de schakeling met een zenerdiode van 28 volt en R3 = 10 kohm

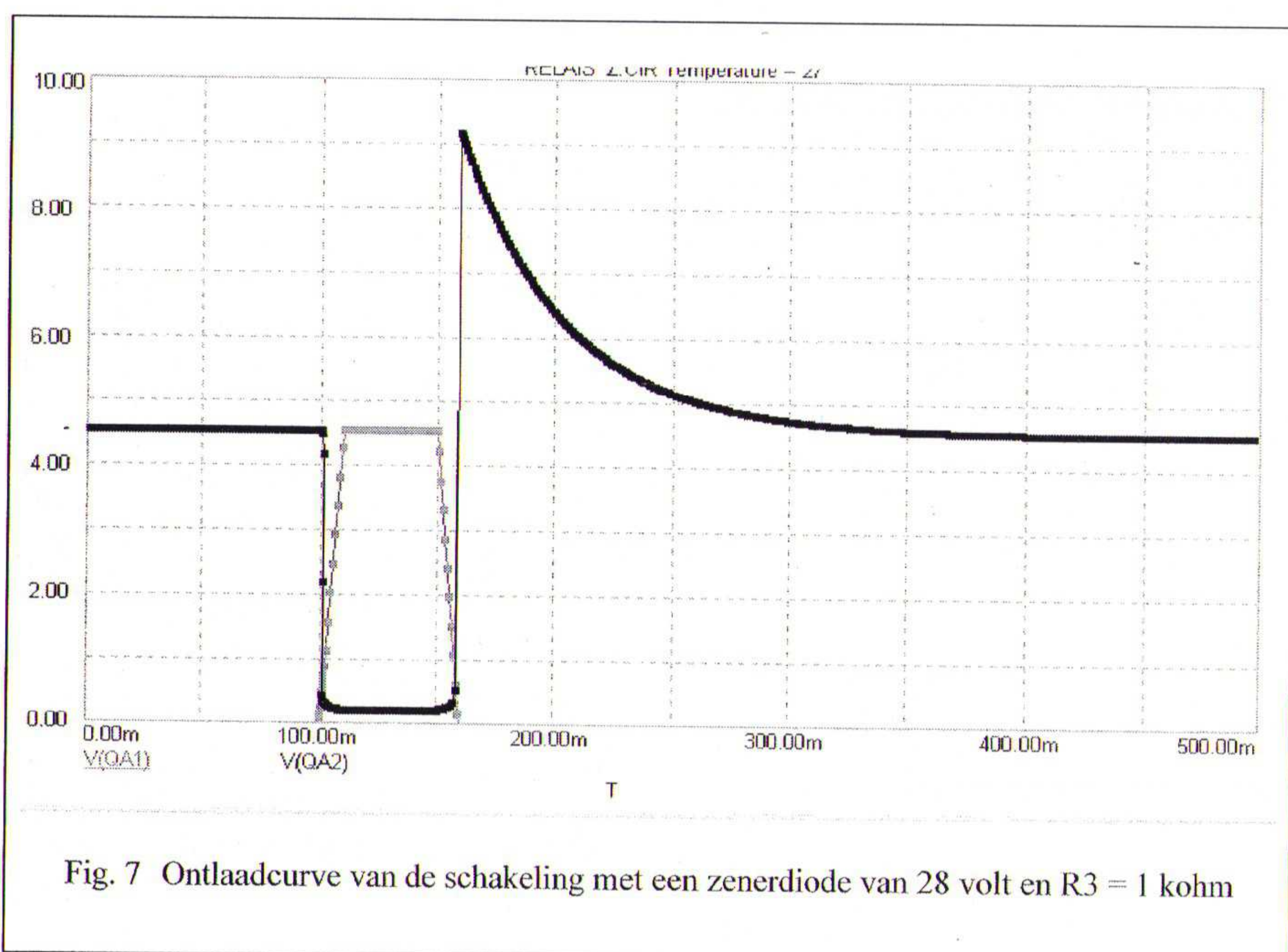


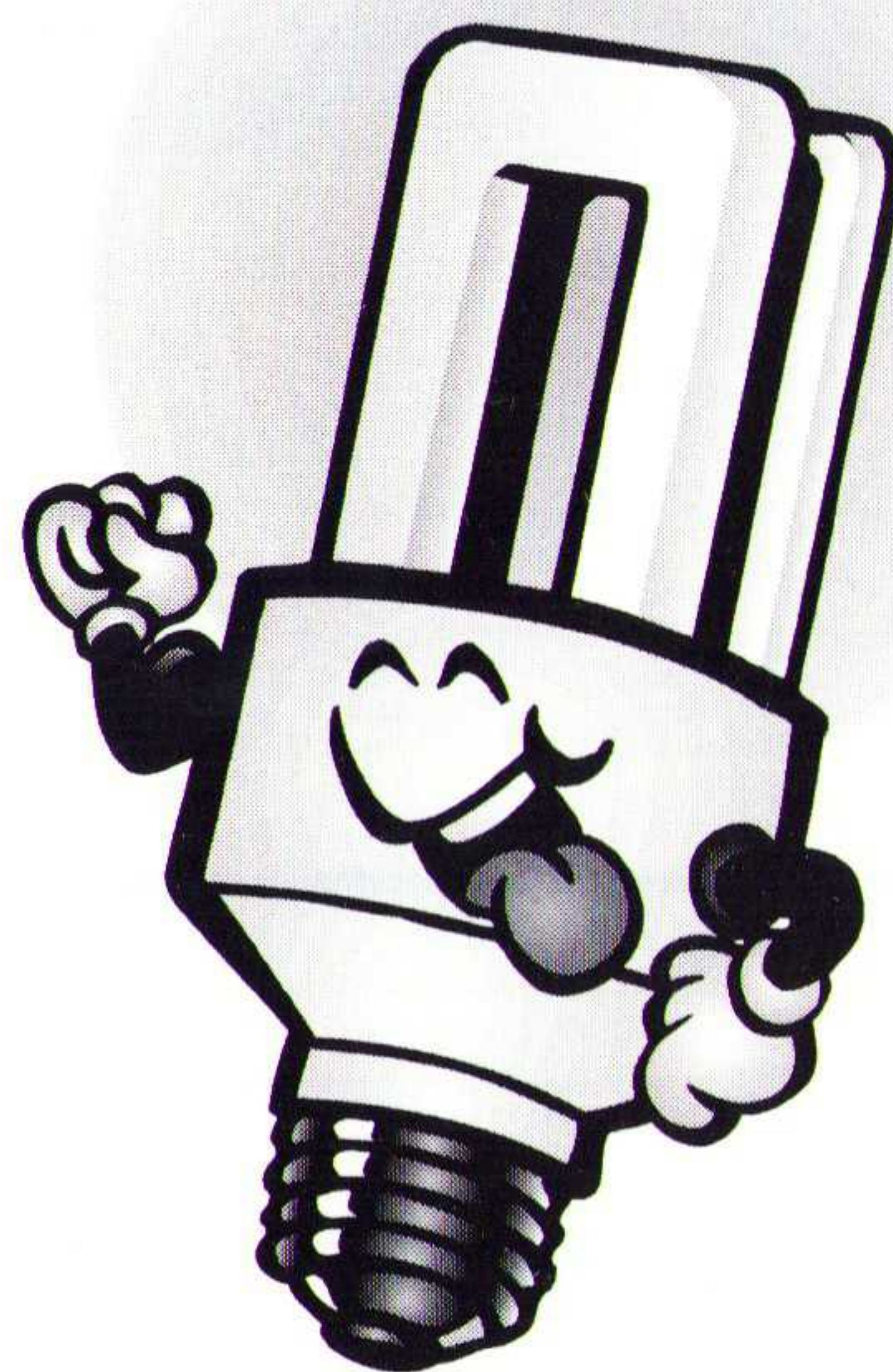
Fig. 7 Ontlaadcurve van de schakeling met een zenerdiode van 28 volt en R3 = 1 kohm

Fig. 7 Ontlaadcurve van de schakeling met een zenerdiode van 28 volt en R3 = 1 kohm

Kennelijk is de optimale waarde voor de dempingsweerstand ongeveer 100 kohm. Bij deze waarde is de ontladepriode minimaal en treden er geen oscillaties op.

### Samenvatting

De Micro-Cap V simulator verklaart het gedrag van de ontladcurven bij het afschakelen van een spoel uitstekend. Een zenerdiode kan een spoel aanzienlijk sneller laten uitschakelen dan de gebruikelijke vliegwioldiode. Daartoe moet echter een dempingsweerstand met een optimale waarde worden toegepast. De simulator levert de optimale waarden voor alle onderdelen binnen enkele seconden rekenwerk.



**RB elektronica**

Postzegel niet nodig

**RB Elektronica**

Antwoordnummer 613  
1400 WB Bussum

Scheur de antwoordkaart hierlangs af.

**RB elektronica**

Postzegel niet nodig

**RB Elektronica**

Antwoordnummer 613  
1400 WB Bussum

**RB elektronica**

Postzegel niet nodig

**RB Elektronica**

Antwoordnummer 613  
1400 WB Bussum





# RB Elektronica BASF-producten (selectie)

ZIP DISKETTES	Besteleenheid	Inhoud	Minimum besteleenheid	Hfl.	Euro
ZIP 3,5 100 MB DOS	Box of 1	100 MB	20	21.43	9.73
ZIP 3,5 100 MB DOS	10-pack	100 MB	10	214.16	97.18
ZIP 3,5 100 MB MAC	Box of 1	100 MB	20	21.43	9.73
ZIP 3,5 100 MB MAC	10-pack	100 MB	10	214.16	97.18
<b>DISKETTES</b>					
3" 2DD	Slimline Box of 10	1 MB	20	7.57	3.44
3" 2DD DOS Formatted	Slimline Box of 10	720 KB	20	7.57	3.44
3" 2HD	Slimline Box of 10	2 MB	20	6.31	2.87
3" 2HD DOS Formatted	Slimline Box of 10	1.44 MB	20	5.74	2.60
3" 2HD MAC Formatted	Slimline Box of 10	1.44 MB	10	6.50	2.95
3" 2HD DOS Formatted - Office Pack	Slimline Box of 20	1.44 MB	10	12.08	5.48
3" 2HD DOS Formatted - Office Pack XL	Slimline Box of 50	1.44 MB	4	30.21	13.71
3" 2HD DOS Formatted - Rainbow	Crystal Box of 10	1.44 MB	10	7.27	3.30
<b>BULK DISKETTES</b>					
BULK 3,5 2HD	Black 65/18 Clip	2 MB	500	0.50	0.23
BULK 3,5 2HD DOS	Black 65/18 Clip	1,44 MB	500	0.50	0.23
BULK 3,5 2HD	Color 65/18 Clip	2 MB	500	0.52	0.24
<b>CD-R(Writable)</b>					
CD-R 74M EXTRA-6X SILVER BLUE	10-PACK	650 MB	10	28.69	13.02
CD-R 74M EXTRA-6X SILVER BLUE	3-PACK	650 MB	10	8.79	3.99
CD-R 74M EXTRA-6X SILVER BLUE	5-PACK	650 MB	10	14.53	6.59
CD-R 74M EXTRA 6X SILVER BLUE	10-PACK CLIPTRAY	650 MB	10	30.21	13.71
CD-R 74M EXTRA 6X SILVER BLUE	25-PACK SLEEVE	650 MB	10	68.84	31.24
CD-R 74M MULTISPEED 8X SILVER BLUE	10-PACK	650 MB	10	30.52	13.85
CD-R 74M CERAMGUARD 8X SILVER BLUE	10-PACK	650 MB	10	34.03	15.44
CD-R 80M EXTRA 8X SILVER BLUE	10-PACK	700 MB	10	33.66	15.27
CD-RW 74M EXTRA 2X SILVER BLUE	10-PACK REWRITABLE	650 MB	10	68.04	30.88
CD-RW 74M EXTRA 4X SILVER BLUE	10-PACK REWRITABLE	650 MB	10	87.95	39.91
DVD-RAM	1-PACK	2,6 GB	10	65.00	29.50
DVD-RAM	1-PACK	5,2 GB	10	91.01	41.30
DVD-R	1-PACK	3,95 GB	10	52.01	23.60
BASF LABELS for CD / CD-R / CD-RW	25-PACK		10	12.24	5.55
BASF LABELS for CD / CD-R / CD-RW	25-PACK with fixing tool		10	14.53	6.59
<b>PRIJZEN CD-R ZIJN EXCLUSIEF AUTEURSHEFFING (HFL 0,20 / STUK)</b>					
<b>OPTICAL DISK 3 1/2" REWRITABLE</b>					
Optical Disk 3" Rewritable		128 MB	10	10.63	4.82
Optical Disk 3" Rewritable MAC Formatted		128 MB	10	11.77	5.34
Optical Disk 3" Rewritable DOS & OS/2 Formatted		128 MB	10	11.77	5.34
Optical Disk 3" Rewritable		230 MB	10	10.63	4.82
Optical Disk 3" Rewritable MAC Formatted		230 MB	10	11.77	5.34
Optical Disk 3" Rewritable DOS & OS/2 Formatted		230 MB	10	11.77	5.34
Optical Disk 3" Rewritable		540 MB	10	20.58	9.34
Optical Disk 3" Rewritable MAC Formatted		540 MB	10	22.86	10.37
Optical Disk 3" Rewritable DOS & OS/2 Formatted		540 MB	10	22.86	10.37
Optical Disk 3" Rewritable		640 MB	10	20.58	9.34
Optical Disk 3" Rewritable MAC Formatted		640 MB	10	22.86	10.37
Optical Disk 3" Rewritable DOS & OS/2 Formatted		640 MB	10	22.86	10.37
<b>BASF HP TONER &amp; CANON &amp; KOMPATIBEL</b>					
TONER Cartridge Series II 4.200 Page Life • EPS (92 295A)		1	10	95.04	43.13
TONER Cartridge Series IIP 3.500 Page Life • EPL (92 275A)		1	10	116.36	52.80
TONER Cartridge Series 4 6.800 Page Life • EPE (92 298A)		1	10	132.75	60.24

TONER Cartridge Series 4L 3.300 Page Life • EPP (92 274A)	1	10	127.01	57.63
TONER Cartridge Series IIIsi 8.000 Page Life • EPN (92 291A)	1	10	162.24	73.62
TONER Cartridge Series 4V 8.200 Page Life • EPB (C3 900A)	1	10	224.52	101.88
TONER Cartridge Series 5P 4.500 Page Life • EPV (C3 903A)	1	10	162.24	73.62
TONER Cartridge 5L, 5LM, 6L 2.500 Page Life • EPA (C 3906 A)	1	10	162.24	73.62
TONER Cartridge 5SI15.500 Page Life • EPW (C 3909 A)	1	10	274.51	124.57
TONER IBM 4019 / 402914.000 Page Life	1	10	239.28	108.58
TONER IBM 403915.000 Page Life	1	10	226.14	102.62
TONER IBM 4049 - OPTRA R14.000 Page Life	1	10	289.26	131.26

**RB Elektronica BASF-producten (selectie)**

	<b>Besteleenheid</b>	<b>Inhoud</b>	<b>Minimum</b>	<b>Hfl.</b>	<b>Euro</b>
--	----------------------	---------------	----------------	-------------	-------------

**BASF HP TONER & CANON & KOMPATIBEL (vervolg)**

TONER IBM 4059 - OPTRA S	17.600 Page Life	1	10	326.95	148.37
TONER STAR LS5 PANASONIC UF755	3.000 Page Life EPX	1	10	185.99	84.40
TONER Canon Fax L500-L550	3.000 Page Life FX2	1	10	137.67	62.47
TONER Canon Fax L700-L760	3.500 Page Life FX1	1	10	137.67	62.47
TONER Ricoh Fax 3000 L	2.500 Page Life Typ 30	1	10	100.79	45.73
TONER Ricoh Fax 2700 L	3.000 Page Life Typ 150	1	10	162.24	73.62

**BASF PRINT INKJET SYSTEMS / CANON**

CANON BJ 30 - BJ 200 3 pcs	Black - BC10 4 ml	1	10	22.53	10.22
CANON BJC-70 3 pcs	Black - BC11 2 ml	1	10	18.43	8.37
CANON BJC-70 3 pcs	C/M/Y BCI 11 3 x 2 ml	1	10	29.50	13.39
CANON BJ 300 - 330	Black - BJI 642 40 ml	1	10	13.26	6.02
CANON BJC 600 - 600 I	Black - BJI 201 BK 14 ml	1	10	6.79	3.08
CANON BJC 600 - 600 I	Cyan - BJI 201 C 14 ml	1	10	6.79	3.08
CANON BJC 600 - 600 I	Magenta - BJI 201 M 14 ml	1	10	6.79	3.08
CANON BJC 600 - 600 I	Yellow - BJI 201 Y 14 ml	1	10	6.79	3.08
CANON BJC-800	Black - BJI 643 BK 29 ml	1	10	14.34	6.51
CANON BJC-800	Cyan - BJI 643 C 29 ml	1	10	14.34	6.51
CANON BJC-800	Magenta - BJI 643 M 29 ml	1	10	14.34	6.51
CANON BJC-800	Yellow - BJI 643 Y 29 ml	1	10	14.34	6.51
CANON BJC-4000	Black - BCI - 21 8 ml	1	10	8.61	3.91
CANON BJC-4000	C/M/Y - BCI - 21 5 ml	1	10	12.29	5.57

**BASF INKJET SYSTEMS / EPSON**

EPSON SQ 870 - SQ 1170	Black - SO 20010 115 ml	1	10	22.53	10.22
EPSON STYLUS 400/800/1000	Black - SO 20025 26 ml	1	10	12.29	5.57
EPSON STYLUS COLOR	Black - SO 20034 27 ml	1	10	14.18	6.43
EPSON STYLUS COLOR	C/M/Y - SO 20036 3x26 ml	1	10	23.76	10.78
EPSON STYLUS COLOR IIs	Black - SO 20047 36 ml	1	10	13.04	5.92
EPSON STYLUS COLOR IIs	C/M/Y - SO 20049 3x15 ml	1	10	25.56	11.60
EPSON STYLUS COLOR 300-4	SQ20138	1	10	34.83	15.81
EPSON STYLUS COLOR 500	Black - SO 20093 18 ml	1	10	14.18	6.43
EPSON STYLUS COLOR 500	C/M/Y - SO 20097 3x15 ml	1	10	26.88	12.20
EPSON STYLUS COLOR 400 / 600	Black SQ20093 18 ml	1	10	14.18	6.43
EPSON STYLUS COLOR 400 / 600	C/M/Y SQ20089 3x12 ml	1	10	27.02	12.26
EPSON STYLUS COLOR 800 / 1520	Black SO 20108 27 ml	1	10	14.18	6.43
EPSON STYLUS COLOR 800 / 1520	C/M/Y SO20089 3x12 ml	1	10	27.02	12.26
EPSON STYLUS COLOR 440 / 640	Black SQ 20187 18ml	1	10	14.18	6.43
EPSON STYLUS COLOR 440 / 640	C/M/Y SQ20191 3x12 ml	1	10	27.02	12.26
EPSON STYLUS COLOR 740	Black SQ20189 27 ml	1	10	14.18	6.43
EPSON STYLUS COLOR 740	C/M/Y SQ20191 3x12 ml	1	10	27.02	12.26
EPSON STYLUS PHOTO 700		1	10	34.83	15.81

**BASF HIGH QUALITY GLOSSY AND PHOTO PAPER**

Glossy Paper	170 G/M2	10 -pack	50	13.52	6.13
Glossy Paper	170 G/M2	20-pack	20	21.72	9.86
Glossy Paper	170 G/M2	50-pack	10	49.58	22.50
Photo Paper	264 G/M2	10-pack	50	20.07	9.11
Photo Paper	264 G/M2	20-pack	20	34.01	15.43
Photo Paper	264 G/M2	50-pack	10	77.43	35.14

**Alle prijzen excl. 17,5 % BTW en verzendkosten.**

**Complete prijslijst producten op aanvraag bij RB Elektronica leverbaar.**

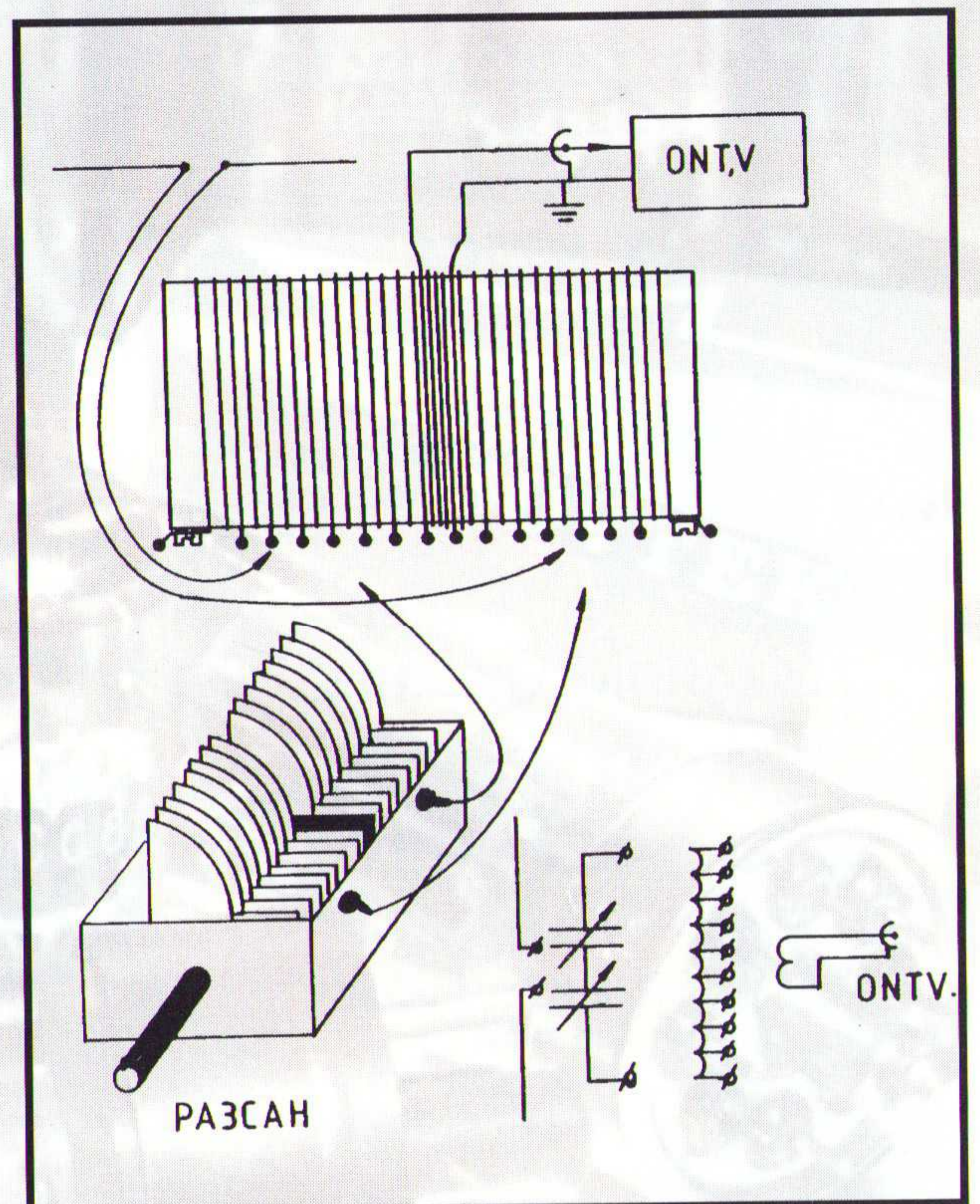


## Multivibrator met een condensator

Cursus: Studieboek voor de aspirant zendamateur (3)

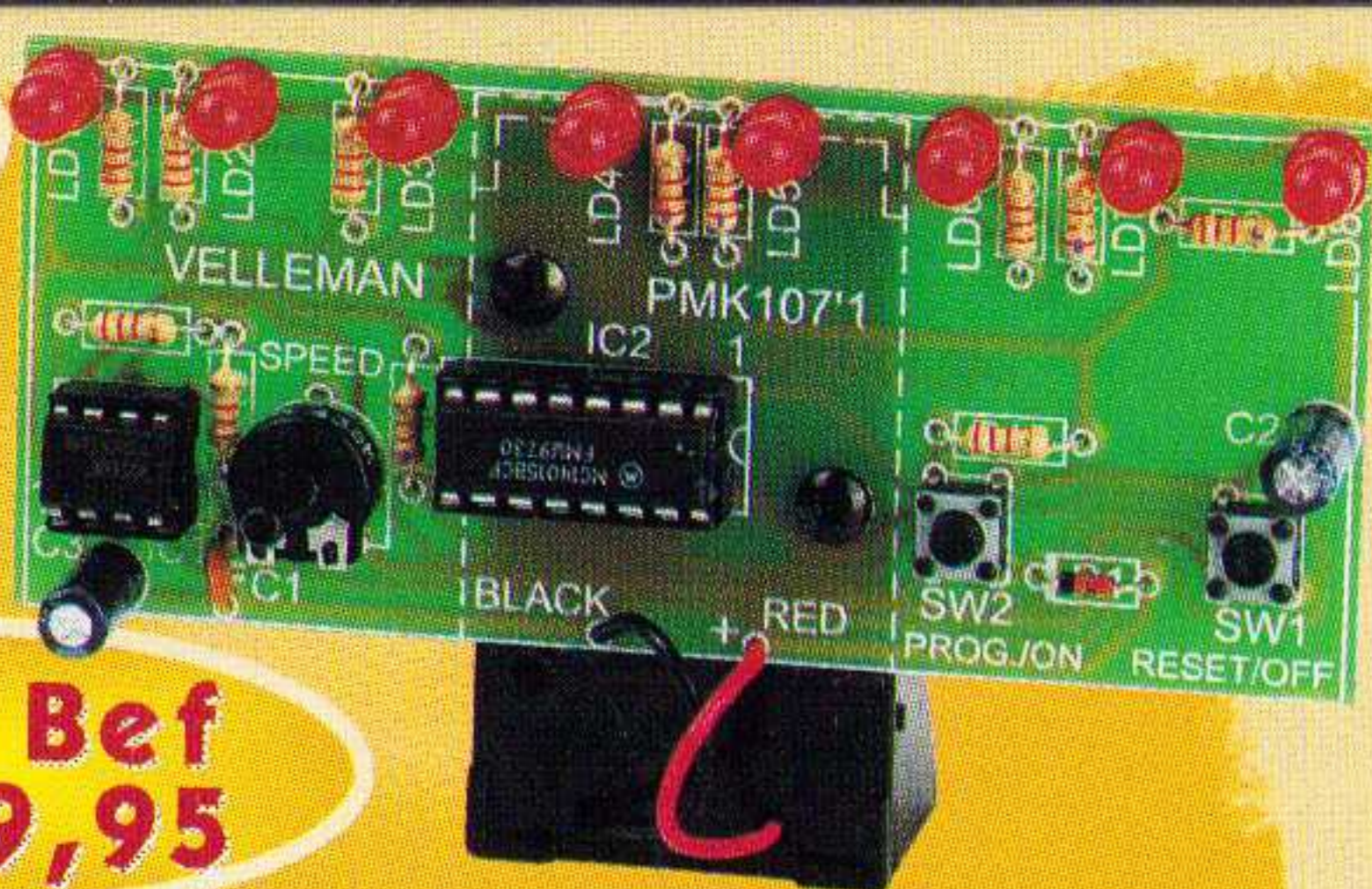
Intro tot het Radio-amateurisme (4)

CCD-cameramodule

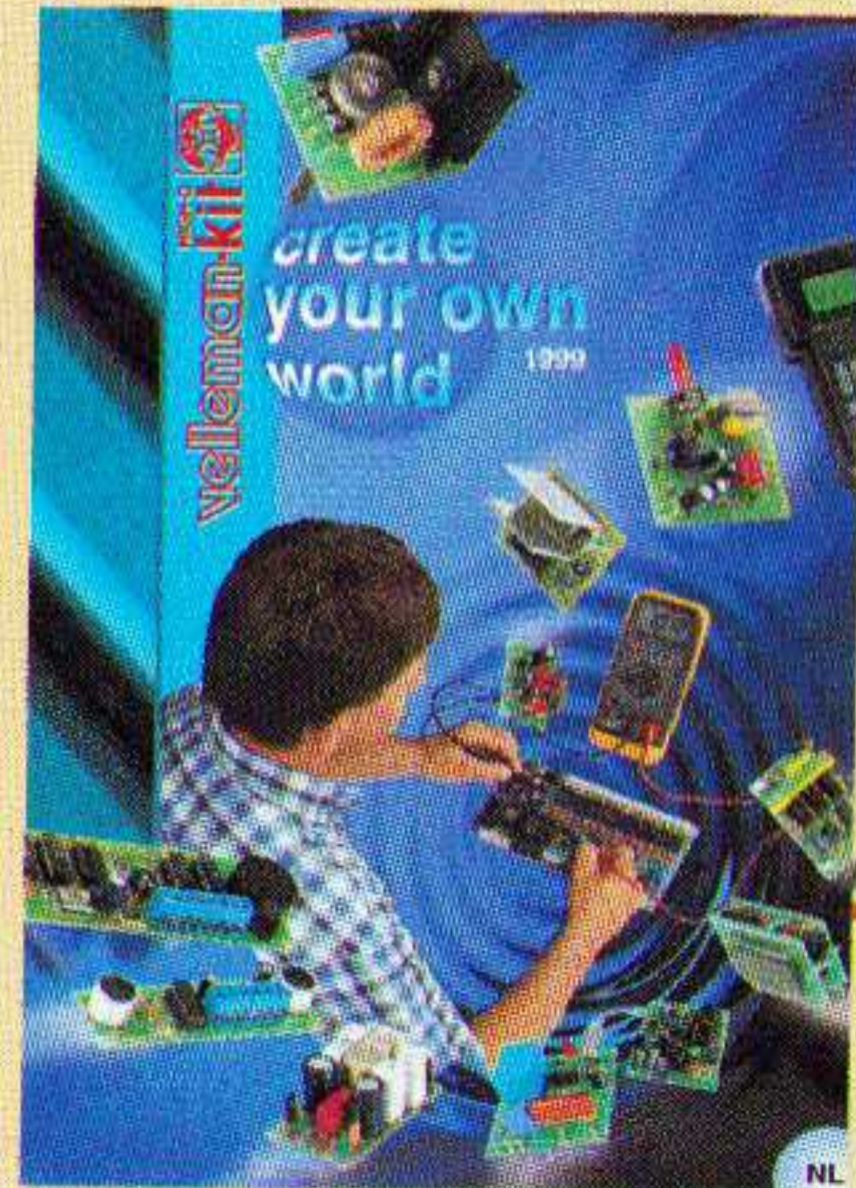
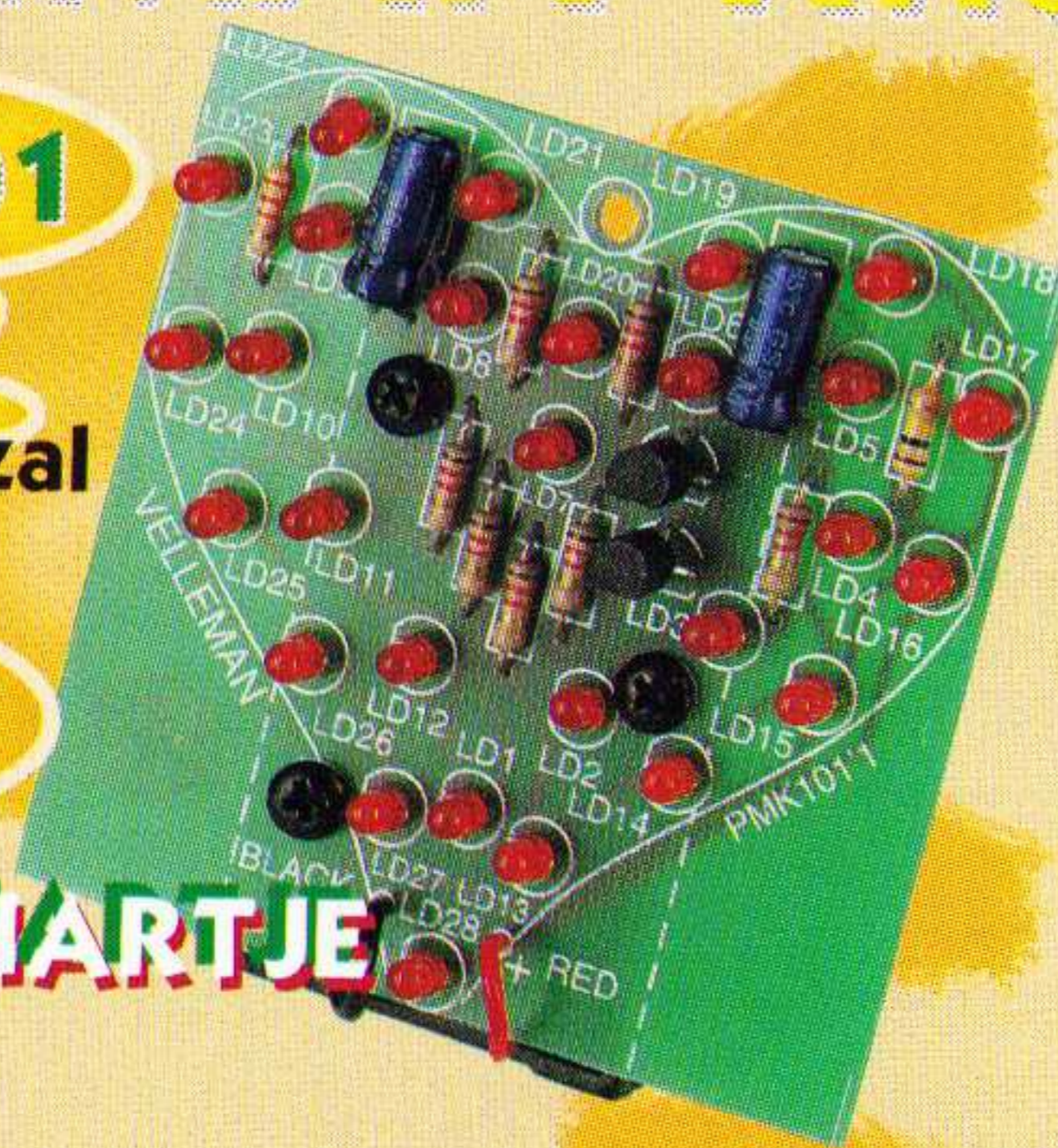


**MK107**

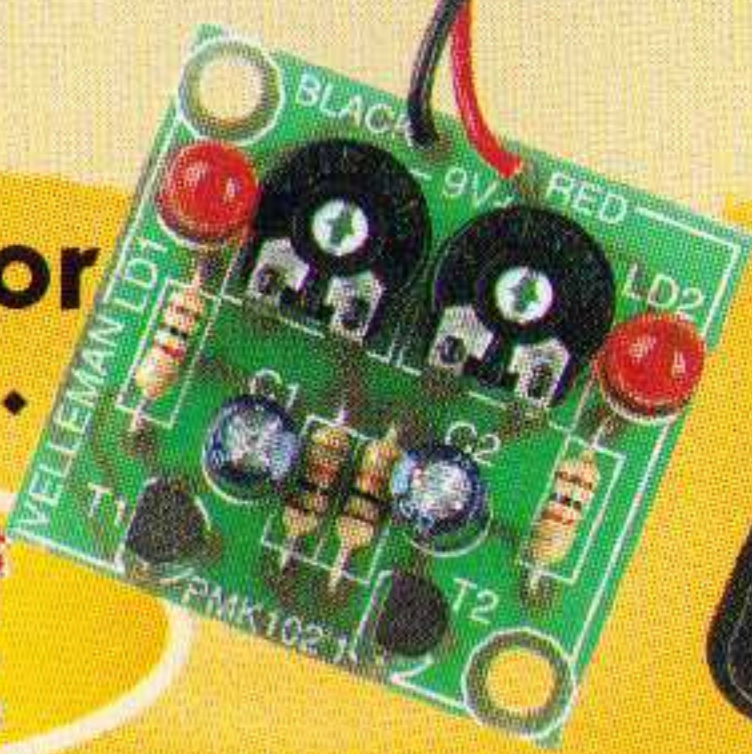
Diverse effecten.

349 Bef  
FL 19,95**LOOPLICHT MET LEDS****VELLEMAN Kits**STICKER  
VERKRIJGBAARVraag naar de  
GRATIS nieuwe  
KITCATALOGUS**MK101**

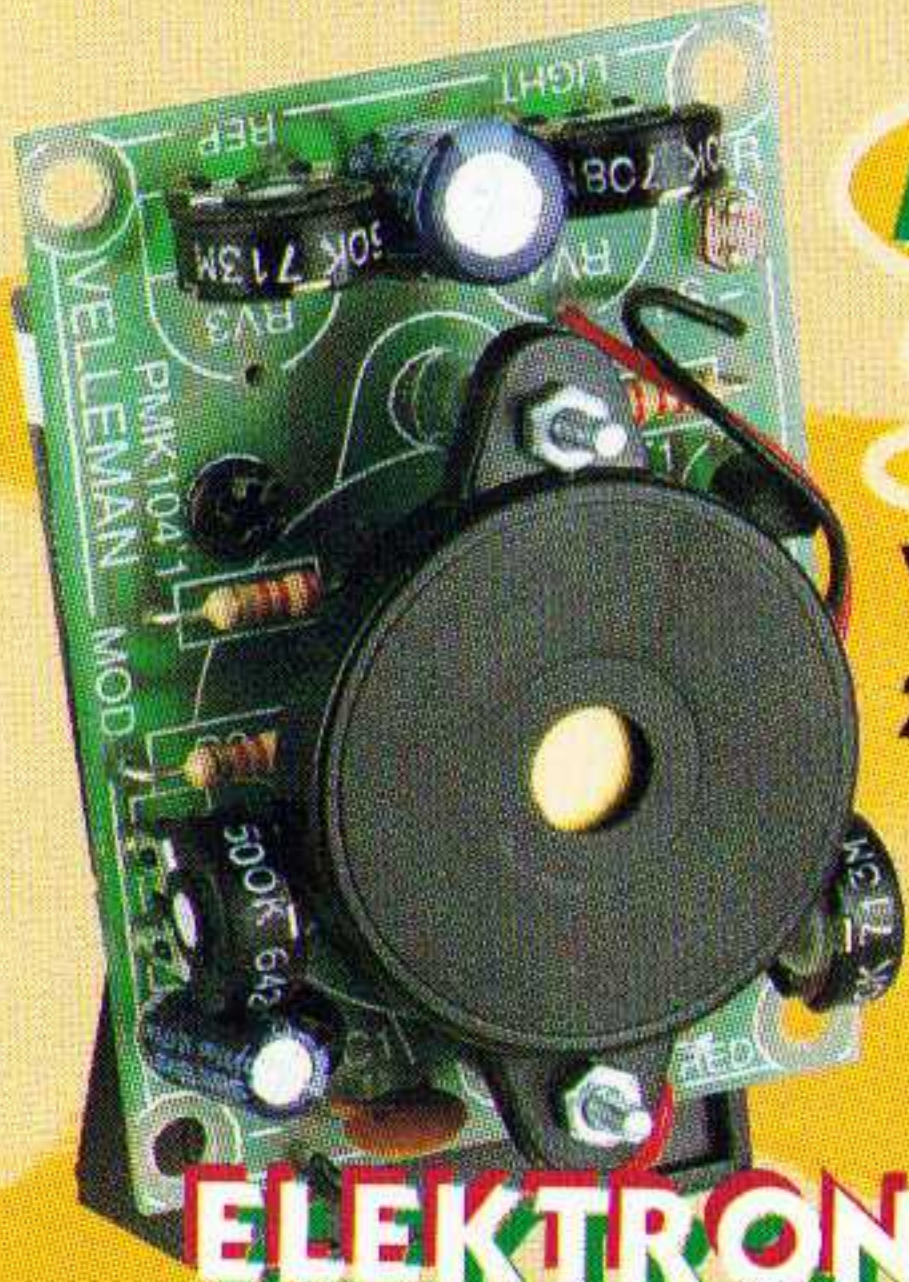
Haar hart zal smelten...

349 Bef  
FL 19,-**VALENTIJNSHARTJE**Vraag naar de  
GRATIS nieuwe  
KITCATALOGUS**MK102**

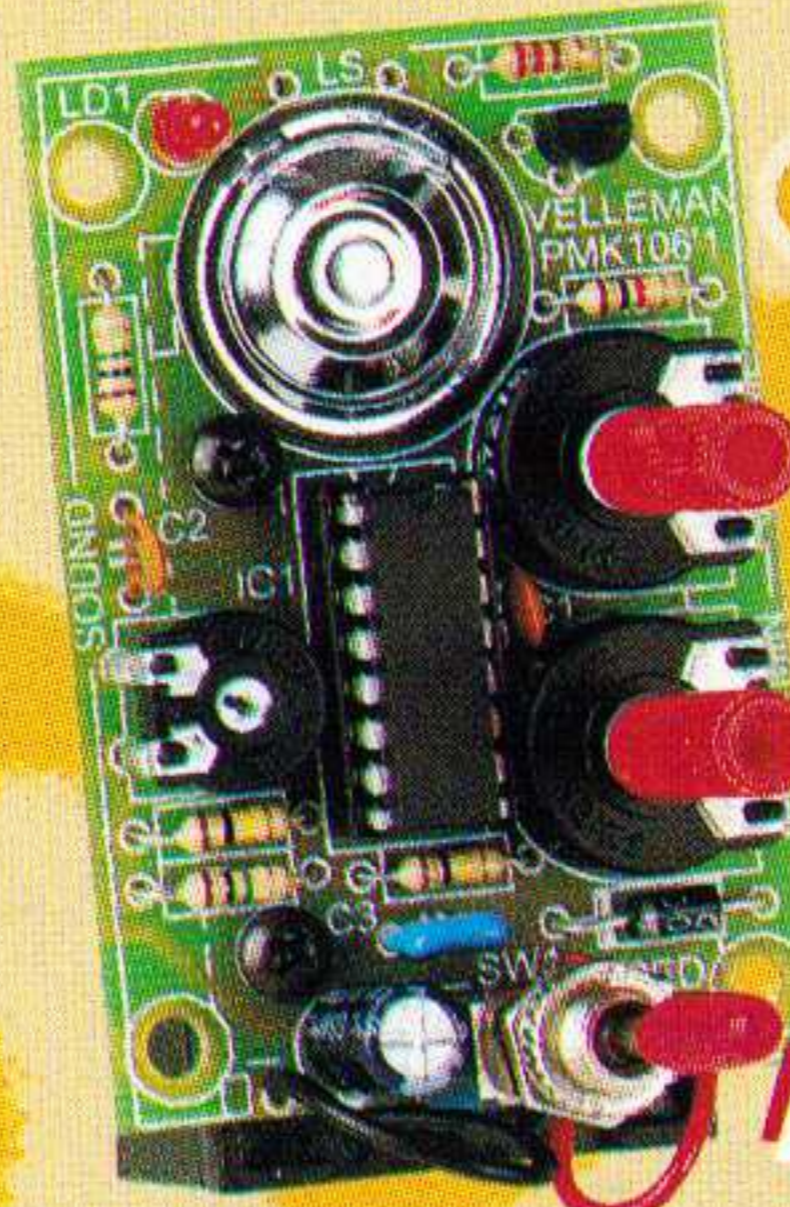
Ideaal voor modelbouw.

169 Bef  
FL 9,95**KNIPPERENDE LEDS****MK104**

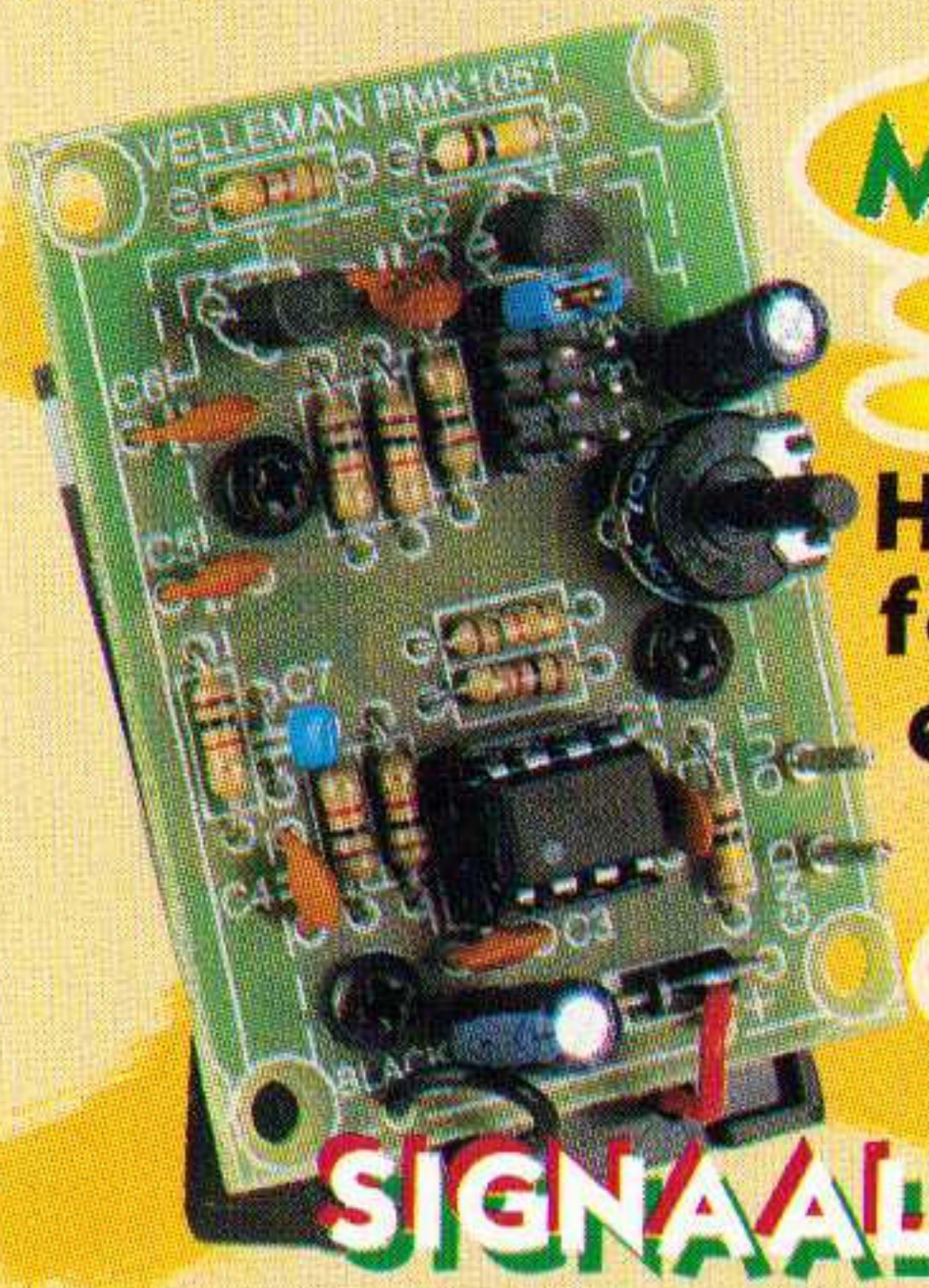
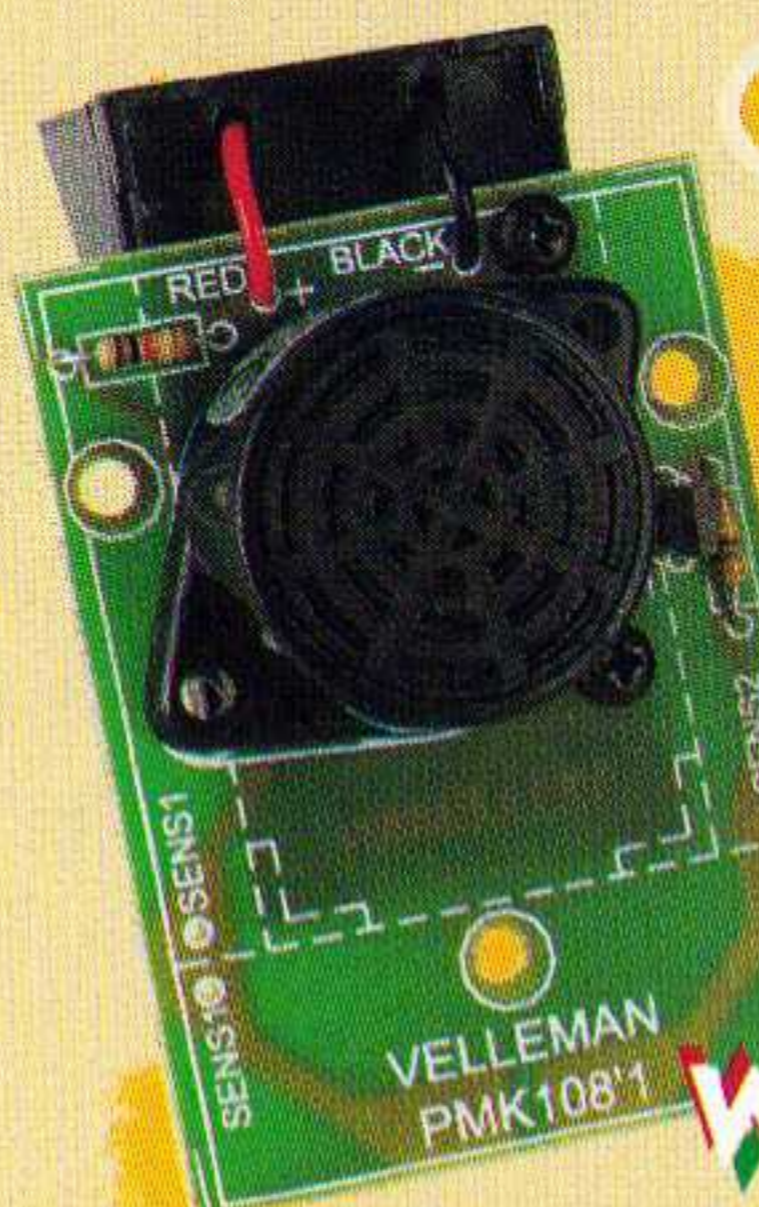
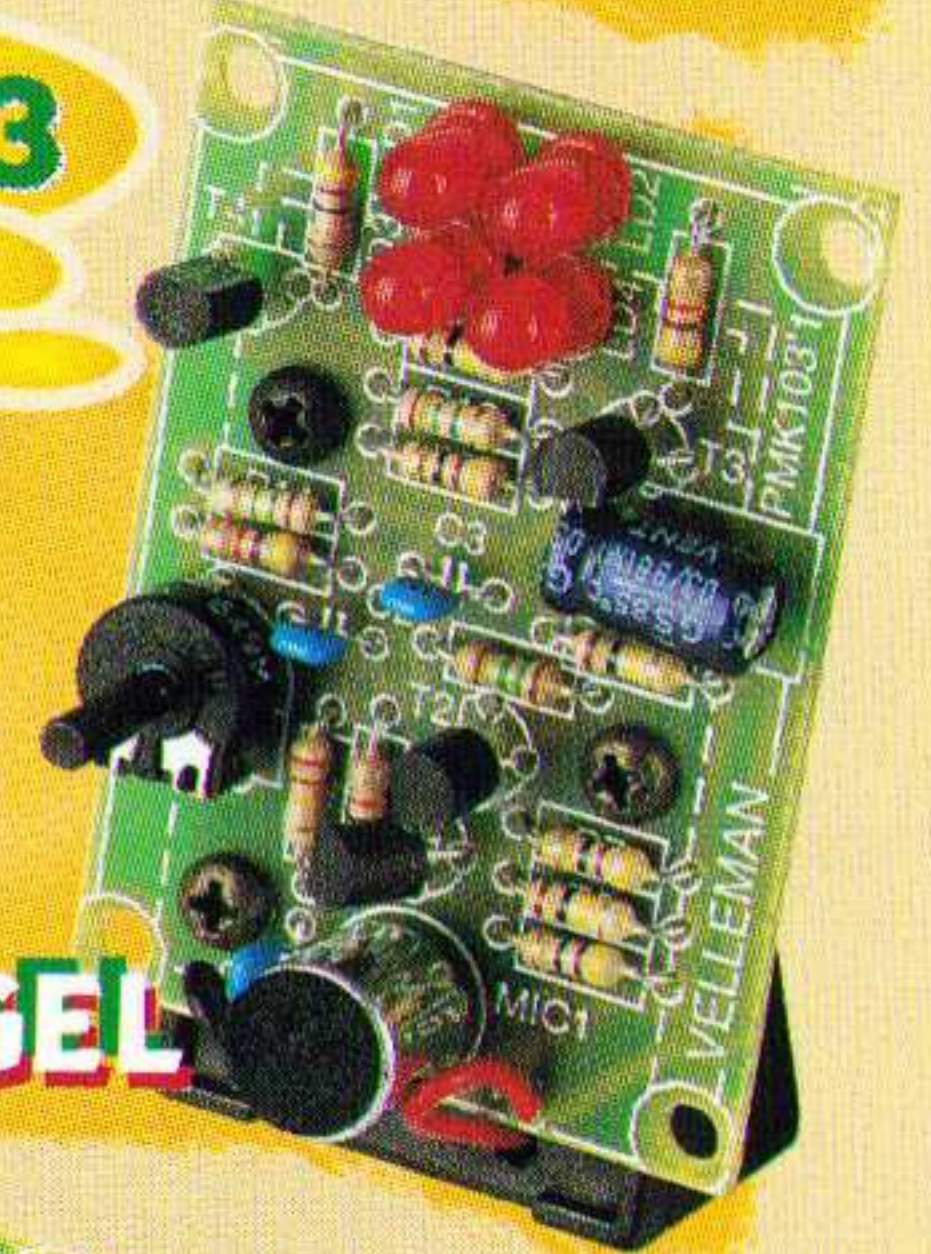
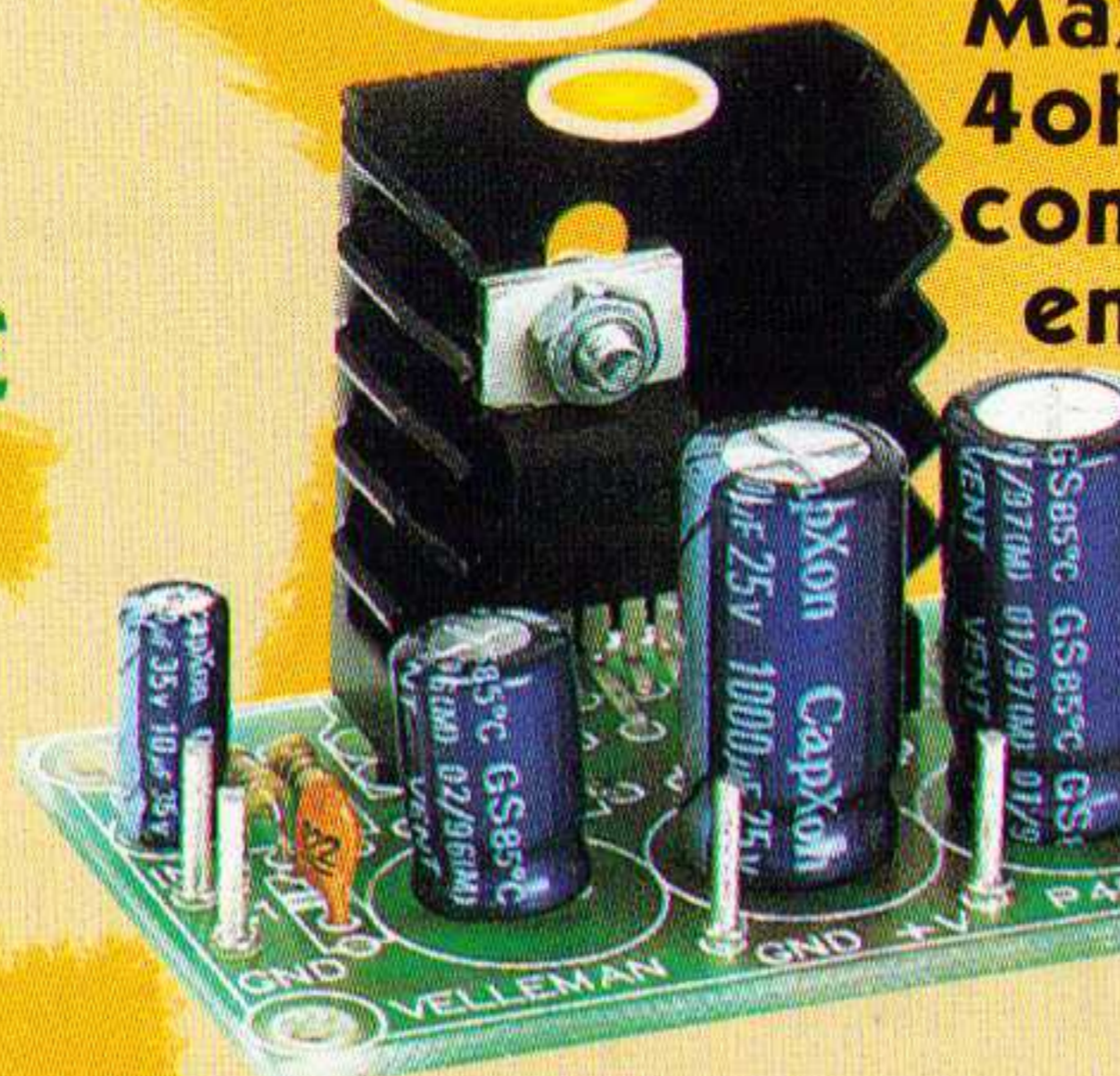
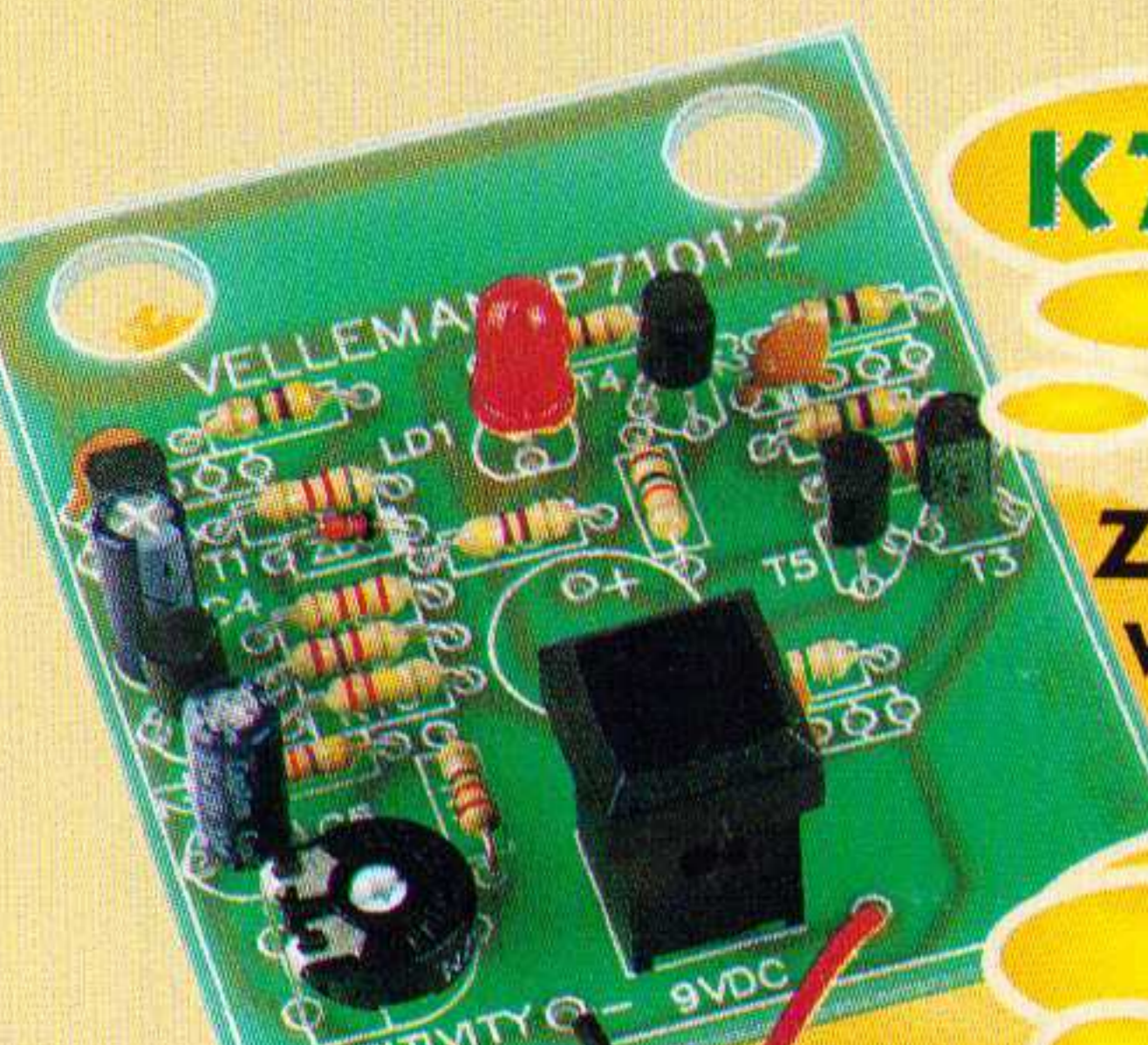
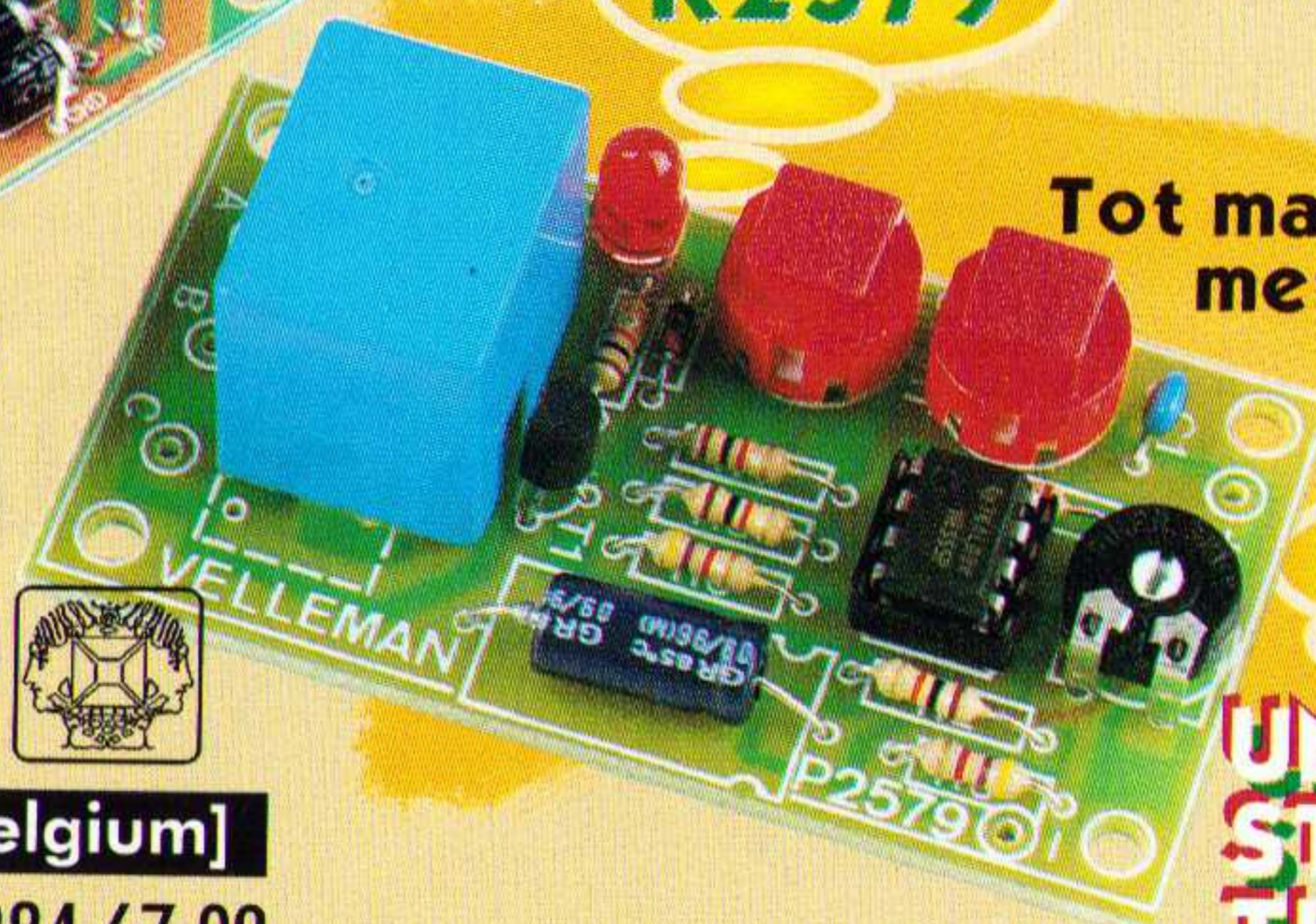
Voor dat heerlijke zomer gevoel.

369 Bef  
FL 19,-**ELEKTRONISCHE KREKEL****MK106**

Nooit meer uit de maat!

395 Bef  
FL 21,95**METRONOOM****MK105**

Handig tijdens foutzoeken of experimenteren.

299 Bef  
FL 16,95**SIGNAAL GENERATOR****MK108**Wateroverlast?!  
U wordt vanzelf  
gewaarschuwd.249 Bef  
FL 12,95**WATER ALARM****MK103**Met ingebouwde  
microfoon.289 Bef  
FL 15,-**LED LICHTORGEL****MK109**Vals spelen  
uitgesloten!299 Bef  
FL 16,95**ELEKTRONISCHE DOBBELSTEEN****MK110**349 Bef  
FL 19,95**EENVOUDIG  
EEN-KANAALS LICHTORGEL**Met optisch geïsoleerde  
luidsprekeringang.**K4001**Max. 4Wrms in  
4ohm en is  
compleet thermisch  
en kortsluit  
beveiligd.369 Bef  
FL 21,50**7W VERSTERKER****K2637**Zowel voor,  
als eindversterker.  
Geen afregeling  
nodig en  
kortsluitvast.395 Bef  
FL 22,50**SUPERMINI 2.5W  
AUDIOVERSTERKER****K7101**Zodat u weet  
waar u (niet)  
kunt boren.295 Bef  
FL 17,50**NETSPANNINGSZOEKER****K4003**Max. 2 x 15Wrms in 4ohm  
of 2 x 10Wrms in 8ohm en  
compleet thermisch en  
kortsluit beveiligd.895 Bef  
FL 49,-**2 X 30W  
VERSTERKER****K2579**Tot max. 60 min.  
met relais  
uitgang.495 Bef  
FL 23,95**UNIVERSELE  
START/STOP  
TIMER**Zie K7101 maar  
dan ook  
voor gas- en  
waterleidingen.349 Bef  
FL 19,-**METAALDETECTOR****K7102**Zie elders in dit  
blad voor uitleg  
en technische  
gegevens**velleman-kit**

HIGH-Q



Legen heirweg 33, 9890 Gavere [Belgium]

+32 (0)9 384 36 11

+32 (0)9 384 67 02

# Multivibrator met een condensator

De klassieke multivibrator is symmetrisch, bevat twee condensatoren en nog een aantal andere nadelen. De hier beschreven schakeling werkt met een condensator. De oscillator wordt in een simulator geanalyseerd.

De klassieke multivibrator bevat twee transistoren, die beurtelings in verzadiging werken. Indien bij het starten toevallig beide elementen in verzadiging geraken, start de oscillator niet en dit kan voor het systeem als geheel een fatale uitwerking hebben. Indien wij een dergelijke oscillator bijvoorbeeld als knipperlicht in de auto inbouwen, kan een niet werkende oscillator een ongeluk veroorzaken. In professionele schakelingen voegen de ontwerpers aan de multivibrator steeds een speciale startschakeling toe, om dit risico uit te sluiten.

De volgende schakeling is bewust asymmetrisch gekozen. Het ontwerp start automatisch. De oscillator bevat slechts een tijdsbepalende condensator, zodat een variabel bereik met een eenvoudige omschakelaar mogelijk is. Daarnaast zijn de ingang en de uitgang geïsoleerd van de tijdsbepalende onderdelen. De ontwerper moet er slechts voor zorgen, dat de transistoren in gelijkspanningsbedrijf (bijvoorbeeld door weg nemen van de condensatoren) niet in verzadiging geraken.

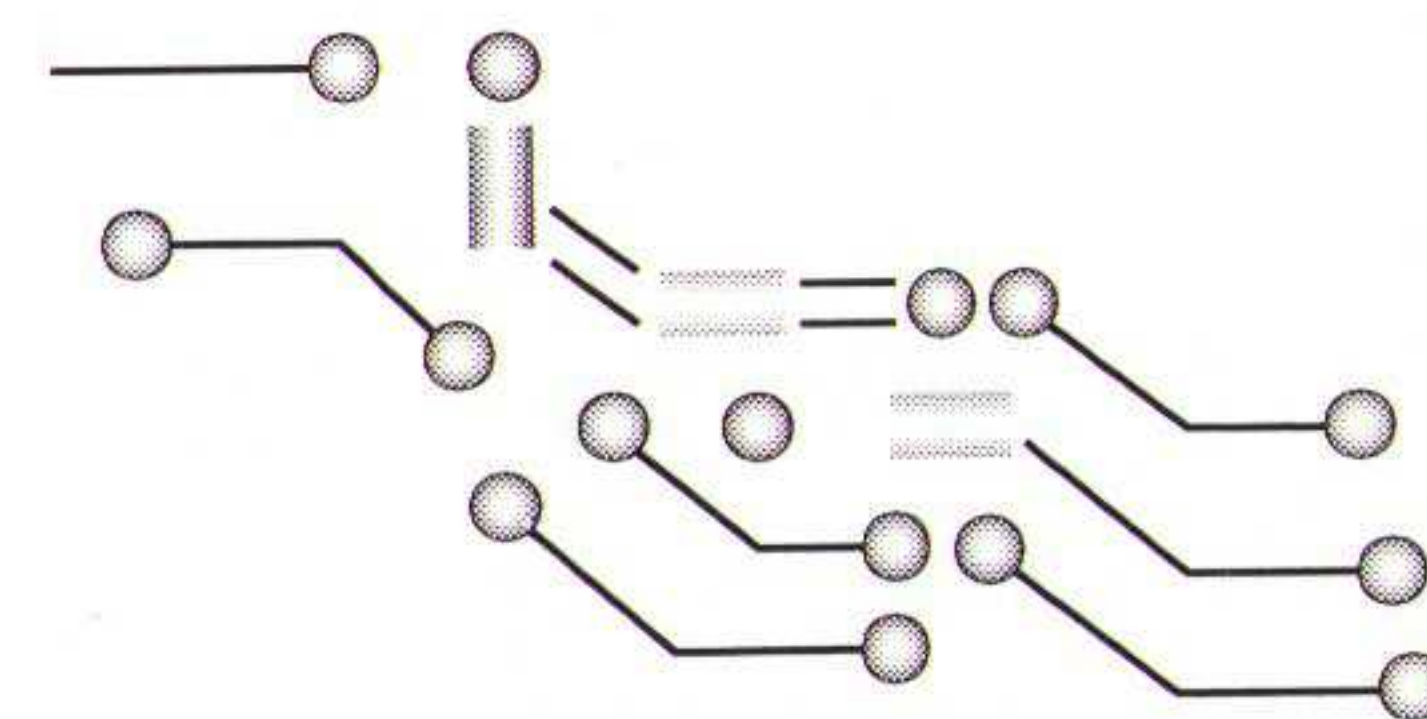
Daartoe tekenen wij het schema in de Micro-Cap V simulator van Spectrum (afb. 1).

Als transistoren kiezen wij een eenvoudige 2N2222 uit de meegeleverde bibliotheek.

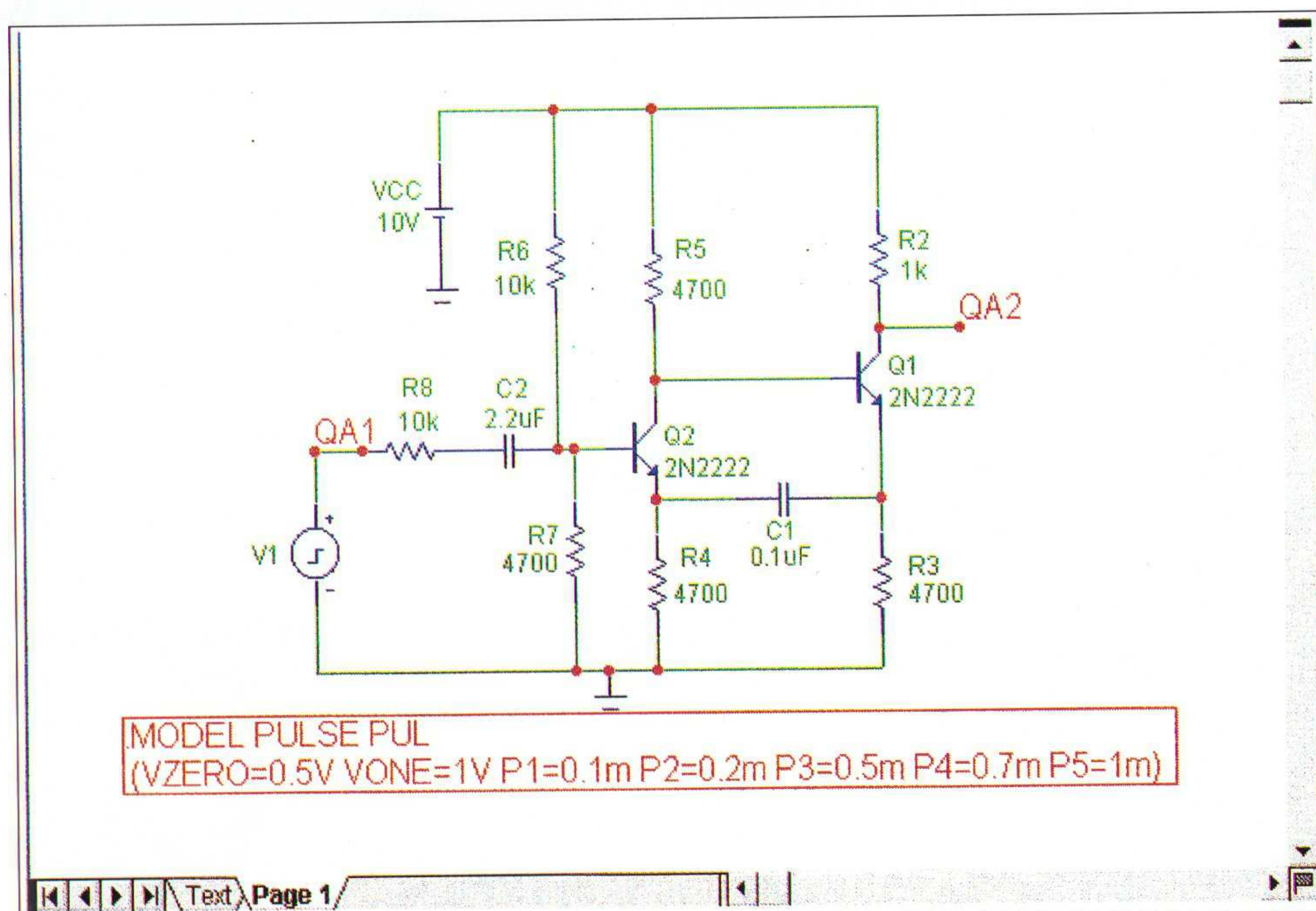
De simulator beschrijft deze transistor met een aantal technische velden in de tekst, die achter het schema leesbaar ter beschikking staat. Het transistormodel voor de 2N2222 luidt:

```
*** NPN General purpose transistor
.MODEL 2N2222 NPN (IS=501.657F
BF=282.144 NF=1.16176 VAF=100
IKF=1.0543 I
+ ISE=20.5297F NE=1.36131 BR=2
IKR=988.851 ISC=1.181988E-017
RE=543.714M
+ RC=1.00912U CJE=39.2628PVJE=700M
MJE=499.227M CJC=31.2633P
VJC=699.997M
+ MJC=499.832M TF=493.812P
XTF=499.971MVTF=10 ITF=9.69242M
TR=176.624N)
```

Alleen de professionele gebruiker zal proberen, iets aan deze beschrijving te willen veranderen. Belangrijk is voor de hobbyist, dat een dergelijk transistormodel normaal gesproken voor elke universele, kleine siliciumtransistor in het laagfrequentebereik te gebruiken is.



J. W. RICHTER



Afb. 1 Multivibrator met een condensator

In de eerste versie van het schema wordt een schrijffout gemaakt. De weerstanden van 4,7 kiloohm worden met 4K7 gemodelleerd. De Spicesimulator kan met deze codering niets beginnen en levert een onduidelijke foutmelding. De fout verdwijnt als wij 4700 ohm definiëren.

Na het starten van de transientanalyse levert de simulator een eerste resultaat met het berekende uitgangssignaal. Als de oscillator niet start, kan de elektronicus de gelijkspanningsinstelling controle-

ren. Daartoe levert de simulator alle gelijkspanningen in het schema.

Na het repareren van schrijffouten en tekenfouten levert de oscillator eindelijk een signaal.

De periode van het uitgangssignaal bedraagt ongeveer milliseconde en de amplitude ca. 2 volt top-top.

De schakeling bevat een synchronisatiepunt, dat in het model voor de vrijlopende oscillator met een klein signaal wordt gemodelleerd. Het synchronisa-

tiesignaal is een trapezevorm met 0,5 volt amplitude (top-top) en een periode van 1 milliseconde:

```
.MODEL PULSE PUL
(VZERO=0.5V VONE=1V PI=0.1m
P2=0.2m P3=0.5m P4=0.7m P5=1m)
```

Uit de simulatiecurve is afleesbaar, dat de schakeling op dit geringe signaal niet synchroniseert.

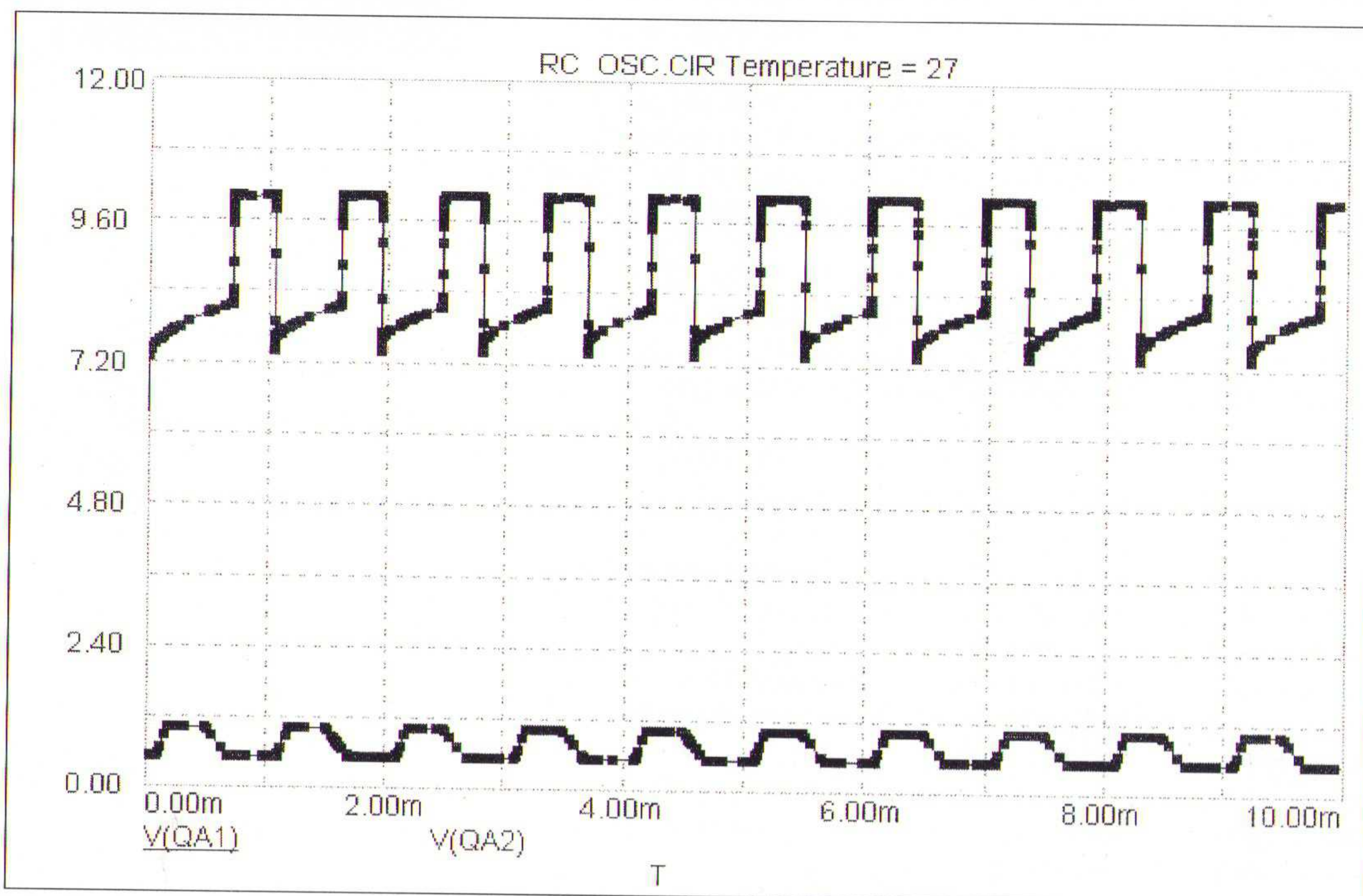
Na verhoging van de amplitude van 0,5 volt tot 4 volt (top-top) synchroniseert de oscillator reeds na twee impulsen. De modellering van de impulsgenerator, die direct leesbaar in het schema is beschreven, luidt nu:

```
.MODEL PULSE PUL
(VZERO=0.5V VONE=4.5V
PI=0.1m P2=0.2m P3=0.5m
P4=0.7m P5=1m)
```

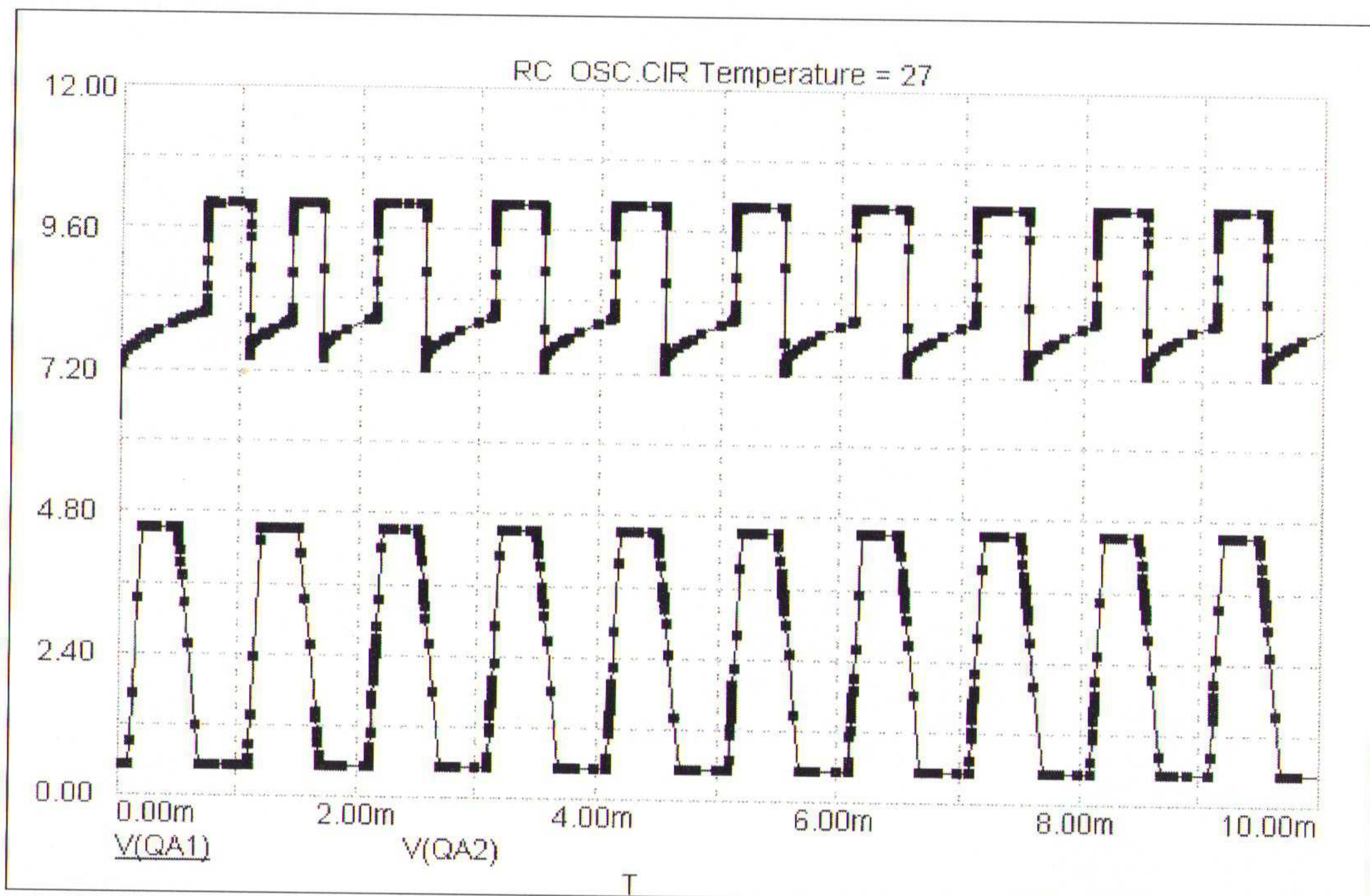
De startfase van de oscillator is in de simulator duidelijk te zien. De periode van het uitgangssignaal bedraagt in dit geval uiteraard exact 1 milliseconde.

De Micro-Cap simulator levert een uitstekend beeld van de eigenschappen van deze multivibrator. De uitgangssignalen zijn ook voor de synchronisatie in de startfase goed bestudeerbaar. Omdat het systeem ook een MonteCarlo-analyse ter beschikking stelt, kan de elektronicus ook de statistische verdeling van de parameters in alle onderdelen onderzoeken.

De simulator is een bijzonder waardevol werktuig voor de dimensionering van oscillatoren met een kritische startfase of een problematische specificatie in het synchronisatiebereik.



Afb. 2 Vrijlopende oscillator



Afb. 3 Synchronisatie van de oscillator



# Studieboek voor de aspirant zendamateurbuis (3)

Basis elektronica voor de novice en C examens

## Condensatoren en Spoelen

Na de weerstanden en spanningsbronnen gaan we nu eens kijken wat we met de condensatoren en spoelen allemaal kunnen doen.

Om te beginnen even een vraagje: beheers je al een beetje het voorgaande?????

Als dat niet het geval is doe het dan nog eens,

zijn er problemen vraag de eventuele studie begeleider om meer uitleg. Is er geen studiebegeleider en leer je de stof zelf in je eentje en er zijn dingen die je niet goed onder de knie krijgt probeer een zendamateurbuis in je omgeving te strikken voor uitleg. Als je iets niet begrijpt en er wordt geraagd of je het snapt zeg dan uit valse schaamte geen ja.

Doe je dat wel dan ben je een oen, want je belazerd jezelf en dat is wel erg dom, in mijn ogen.

Kom er gewoon vooruit als het moeilijk is of wordt als degene die het voor jou uitlegt zelf de stof goed begrijpt zal hij/zij met plezier het weer vertellen.

Als je pech hebt dat hij/zij die je om raad hebt gevraagd het zelf niet goed weet, die gaat moeilijk doen.

Bij niet weten .. vragen, er bestaan geen moeilijke vragen wel slechte uitleg.

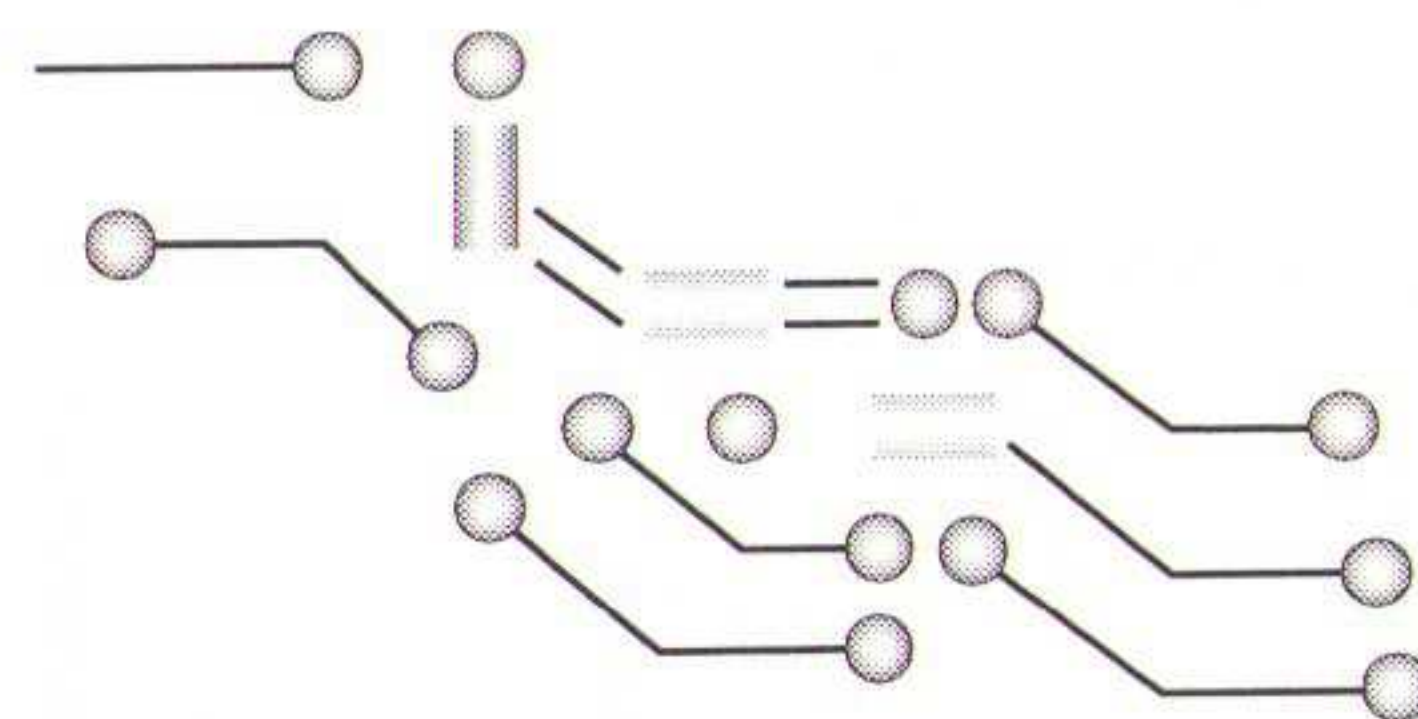
Zo dat was dat

Een condensator is feitelijk niets anders dan een reservoir voor elektronen. Er zijn nogal wat verschillende soorten en typen van enkele millimeters in de SMD-techniek tot dingen ter grote van een kleine bom. De grote metalen (aluminium) zijn bijna altijd elektrolytische (elco) condensatoren. We komen ze allemaal tegen; alles op zijn tijd.

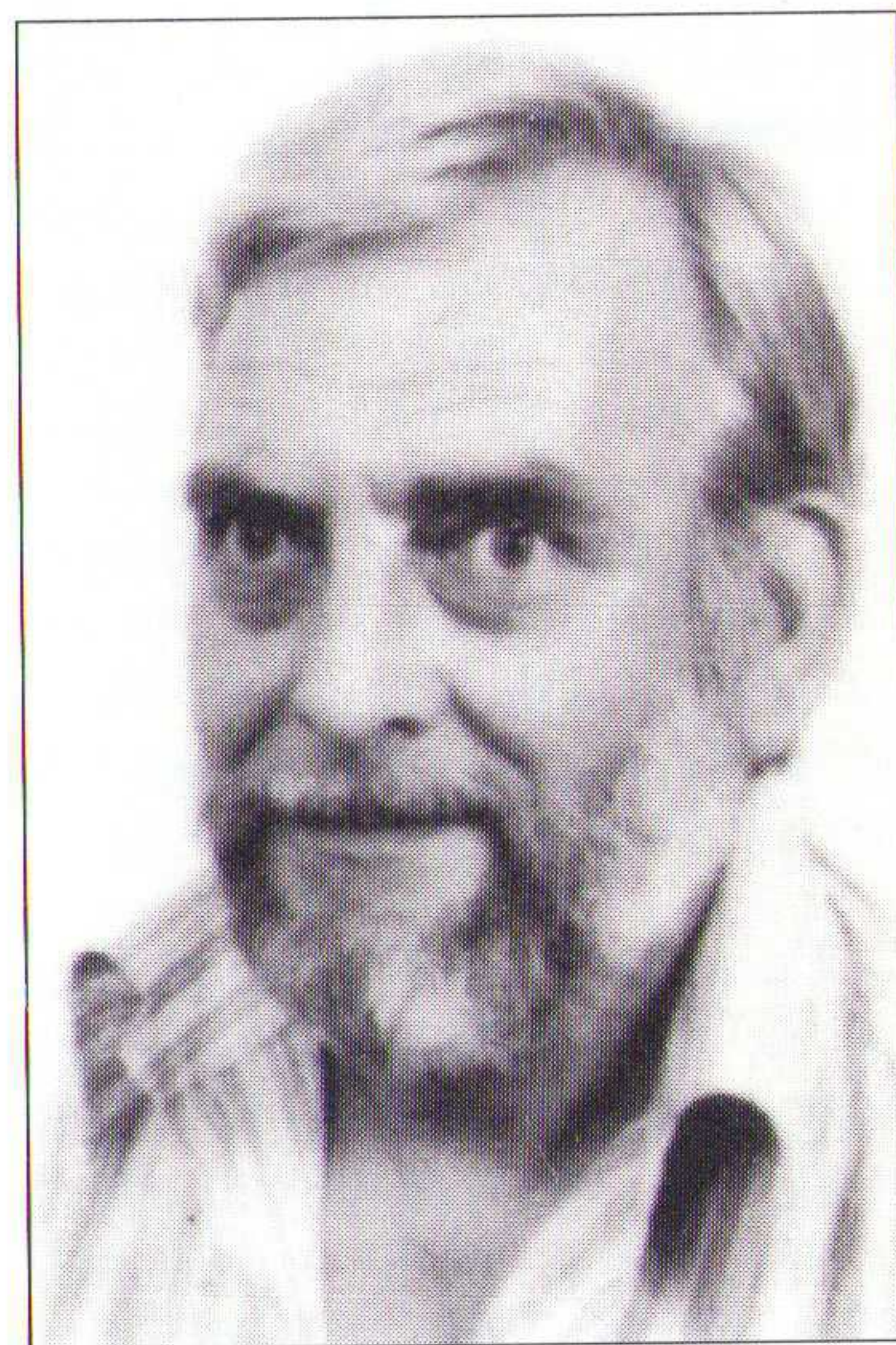
Fig. 1 ABCD zijn schematische voorstellingen van een condensator. Het heeft niets met een echte condensator te maken. Het is meer om een inzicht te krijgen over de werking van een condensator. Stel je voor dat bij A de middenstreep een rubber membraam is. Wanneer je boven dat membraam druk zet zal het meegegeven als in B meer druk zie C. Wordt de druk vermindert zal het membraam weer naar zijn originele stand terugkeren. Wordt de druk nu van onderuit vergroot zal het membraam naar boven meegegeven. Dat is in het kort en grof voorgesteld de werking van een condensator. Kortweg C genoemd. Een kleine condensator een C'tje bestaat uit twee delen metaal meestal aluminium maar kan uit verschillende legeringen bestaan. Er zijn verschillende soorten c's die uit meerdere lagen bestaan. Bij alle condensatoren is een ding aanwezig en dat is de isolatie tussen de platen. Deze isolatie kan ook weer van alles zijn van gewoon lucht; olie; papier; glas; mica; plastics enzovoort.

Condensatoren worden alleen in de wisselstroomtechniek gebruikt. Het zal wel duidelijk zijn dat als tussen de twee geleiders een isolatie(laag) zit er geen stroom kan lopen.

Op of zoals je wilt in de platen van een condensator wordt een lading (Q) elektronen opgeslagen. Deze lading heeft een bepaalde capaciteit (C). Deze opgeslagen of geladen stroom kan ook weer wor-



DE HEER SUYKERBUYK



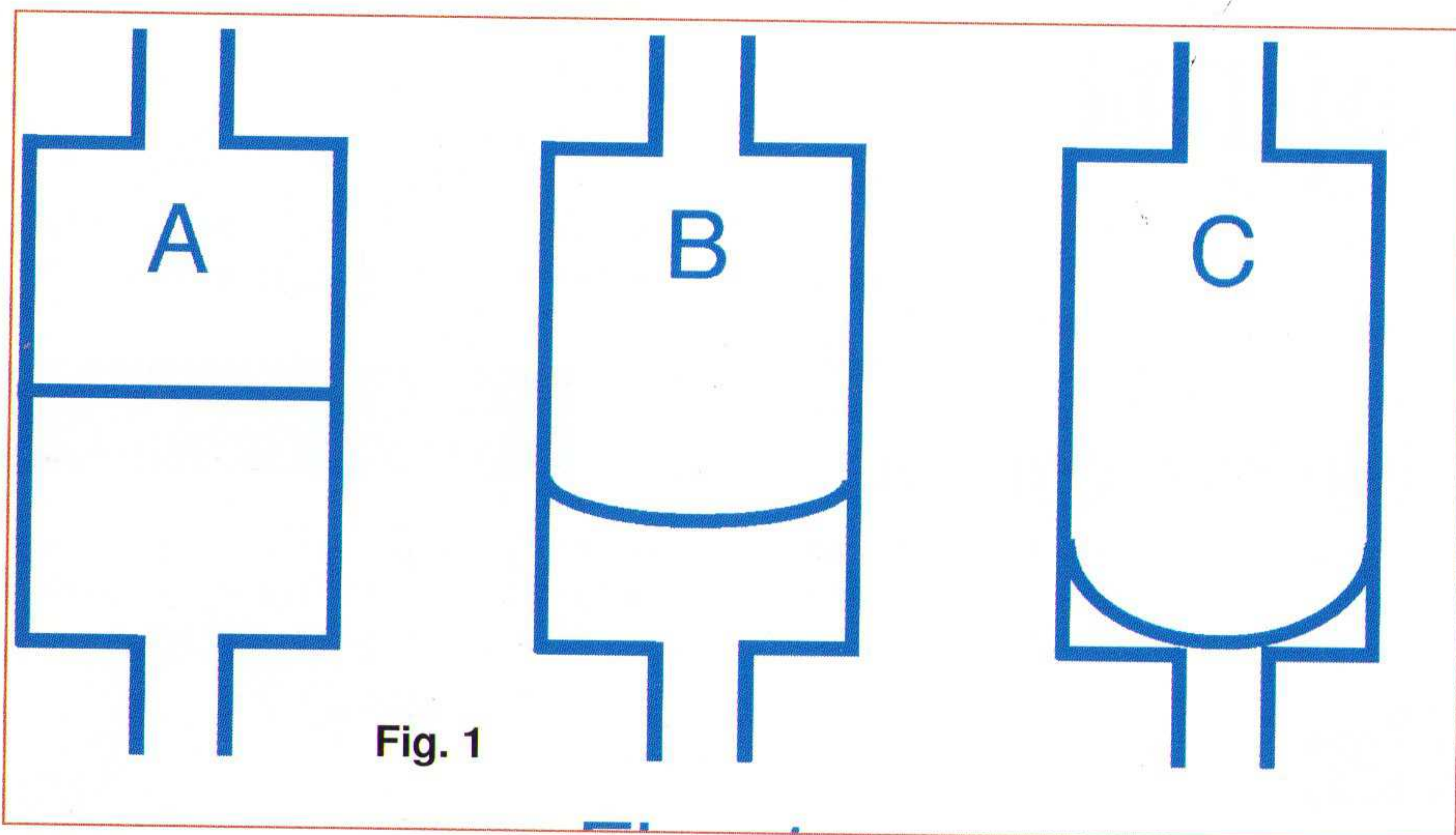


Fig. 1

den afgenomen. De ladingen in condensatoren kunnen erg hoog zijn, de lading hangt af van de capaciteit van de condensator en de stroom die de lading heeft veroorzaakt.

Dat er over een lading wordt gesproken zal wel niet vreemd klinken want in het begin hebben we al over de lading gesproken en wel in een kern. Deze zelfde kernen kunnen we een hoge lading geven zowel negatief als positief. De lading bestaat aan de positieve plaat door een groot tekort aan negatieve elektronen. Aan de negatieve plaat door een groot overschot aan elektronen. Als voorbeeld is het te zien als een plaat een overschot heeft van 1000 elektronen dus negatief. De andere plaat een tekort van 1000 elektronen dus positief, het verschil is dan 2000 elektronen (dit ten opzichte van het neutraal). Deze lading is te meten en te berekenen, de natuurkundige Farad (F) heeft lang gele-

den dat voor ons uitgezocht. De capaciteit wordt dan ook in Farad uitgedrukt.

De lading in een condensator wordt aangeduid met de letter (Q). De capaciteit wordt geschreven met de letter (C).

De lading Q van een condensator hangt af van de stroom en de tijd. Daarom (Q) lading is laadstroom (I) x tijd (t)

De heer Coulomb hebben we al ontmoet in het verhaal waar we mee zijn begonnen namelijk de lading van een kern. Weet je nog? Deze zelfde Coulomb heeft zich ook met de condensatoren bezig gehouden. Dit is dan ook de reden dat de lading met (C) wordt geschreven.

Dus Q in Coulomb (C)

I in Ampère (I)

t in seconden (t)

We weten dat een uur uit 3600 seconden bestaat.

Q in ampère uur (Ah)

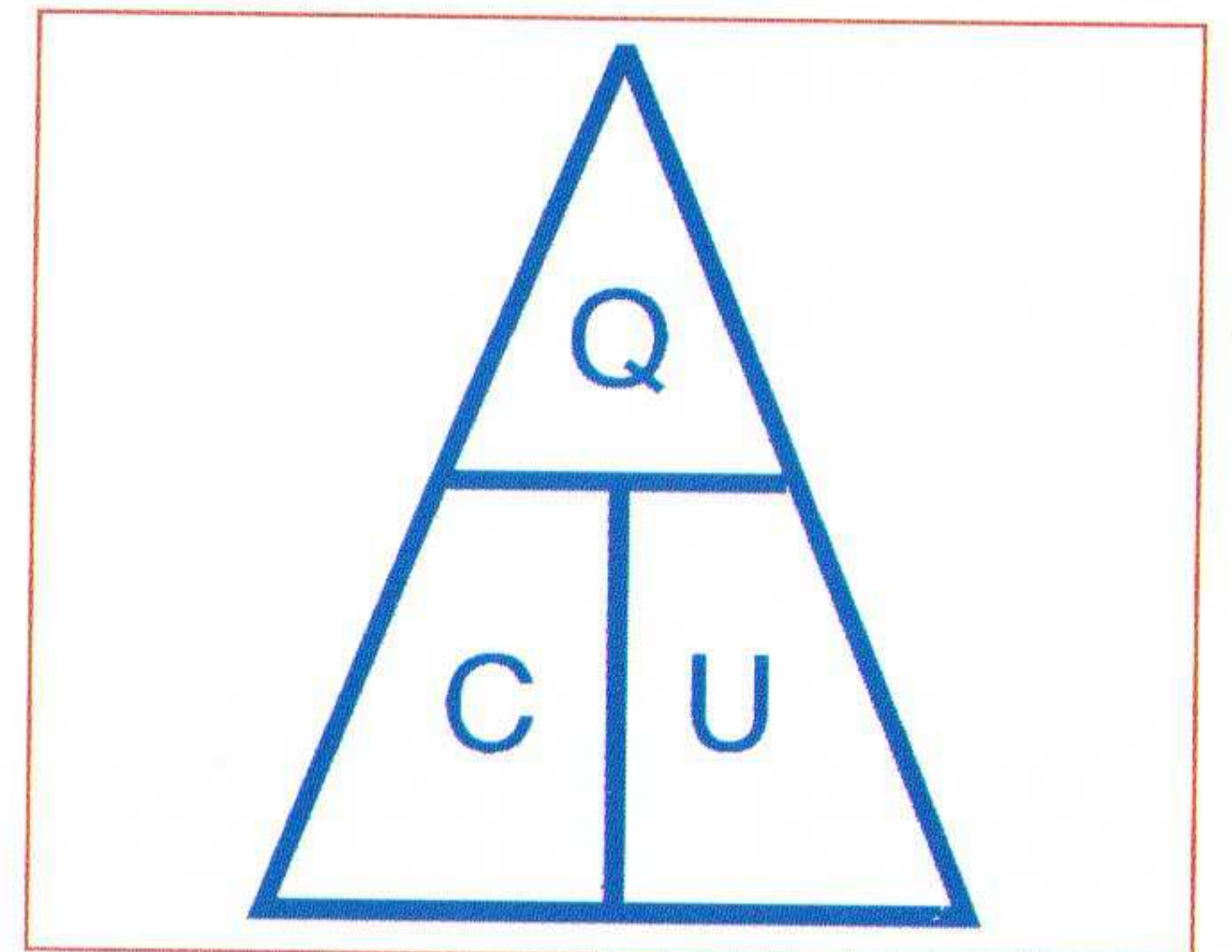
I in Ampère (I)

t in uren (h)

De lading die een condensator kan bevatten hangt nauw samen met de capaciteit en de spanning tussen de platen. In fig. 2 is in A een beschouwelijke voorstelling van zaken, in B het schema hoe het in elkaar zit.

De eenheid van lading hangt zoals gezegd nauw samen met de capaciteit van de platen en de spanning tussen de

platen. Coulomb is erachter gekomen dat  $Q = C \times U$  dit is de wet van Coulomb. Hierin is: Q in Coulomb (C)  
C in Farad (F)  
U in Volt (V)



Deze wet kunnen we weer zoals de wet van Ohm in ons driehoekje plaatsen. Want  $C=Q/U$  of  $U=Q/C$

De capaciteit wordt uitgedrukt in Farad (F) deze eenheid is voor ons dermate groot dat wij het met kleinere hoeveelheden doen. In de elektronica gebruiken we (mF) milli Farad; ( $\mu$ F) micro Farad; (nF) nano Farad; (pF) pico Farad: kijk voor deze getallen nog maar eens even naar de eerste cursus in RB Elektronica.

De lading van de condensator wordt groter als de platen ook groter zijn. Er kunnen dan ook meer elektronen een plaatsje vinden. Het andere belangrijke ding voor de lading is de spanning tussen de platen.

De spanning tussen de platen wordt groter als de afstand tussen de platen kleiner wordt. Als we tussen de twee platen alleen maar lucht zouden hebben zoals in fig. 2 kan de spanning niet erg groot zijn er zou overslag optreden tussen de min plaat en de plus plaat.

Om dit te voorkomen wordt er een isolatie tussen gedaan. Deze isolatie heeft de naam Diëlektricum gekregen. Deze isolatie (Diëlektricum) heeft ten opzichte van lucht een betere isolatie. Zouden we papier gebruiken kan de spanning tussen de 2 en 2.4 hoger zijn. Dit verschijnsel noemt men Diëlektrische constante.

De capaciteit van een condensator is te berekenen met de formule  $C=0,0885 \times K \times A/d$

C= de capaciteit in pF

K= diëlektrische constante

d= de plaat afstand in centimeters

A= de oppervlakte van de plaat in  $cm^2$

Is de plaat in afstand in millimeters zet men daar uiteraard 0.++++. Dit zelfde gaat ook op voor de plaat oppervlakte; bij de plaat oppervlakte wordt verstaan

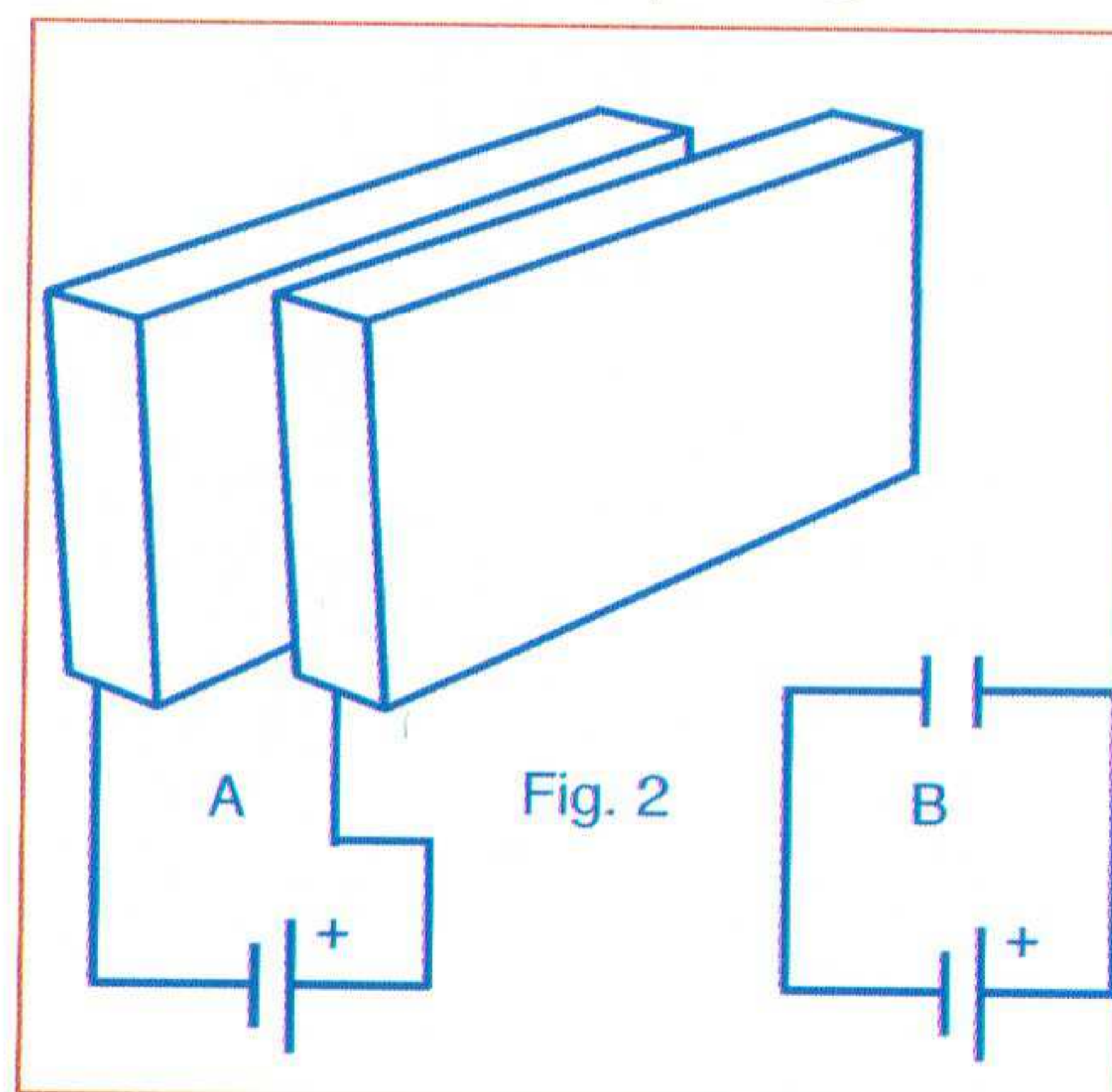
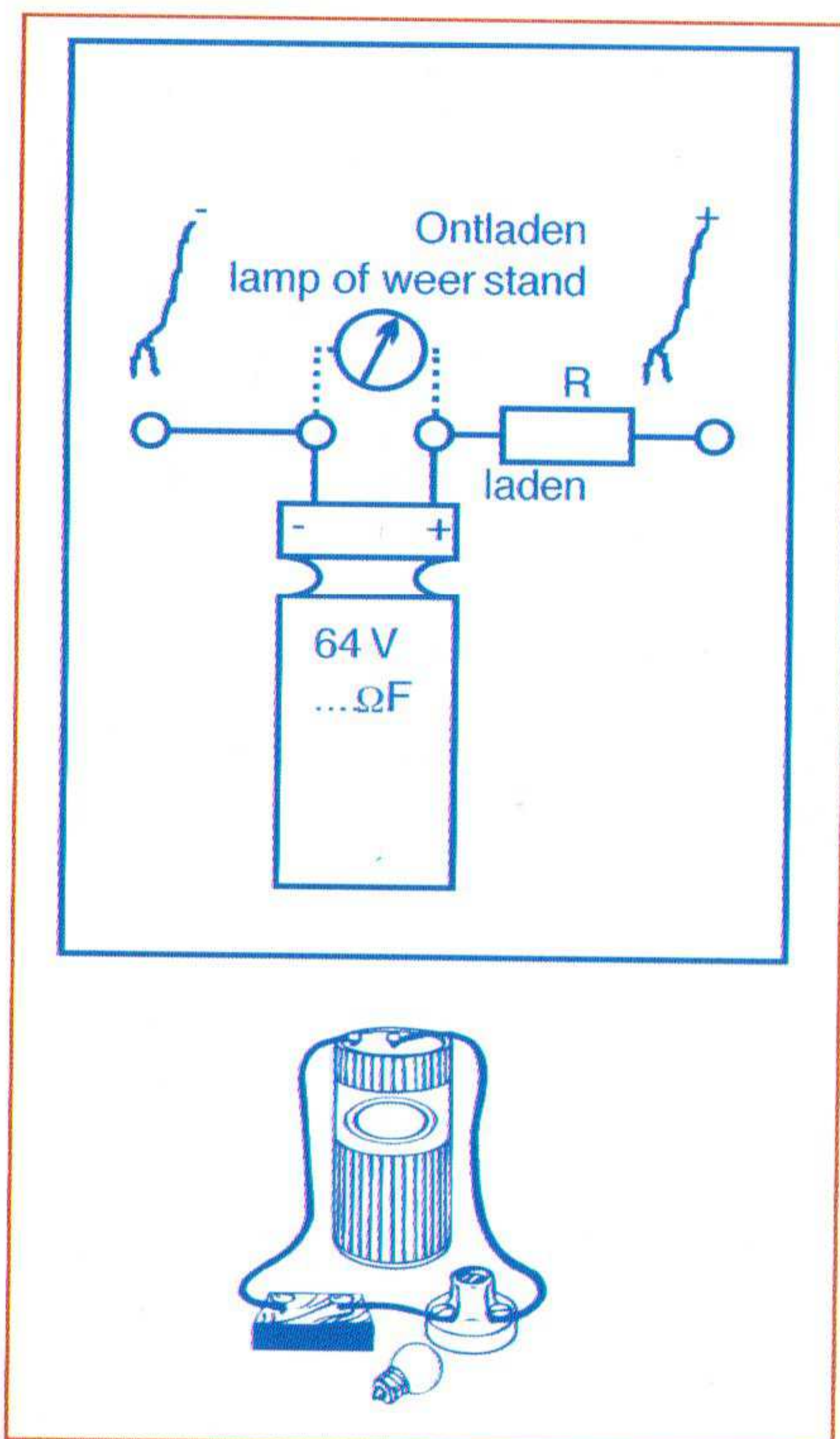
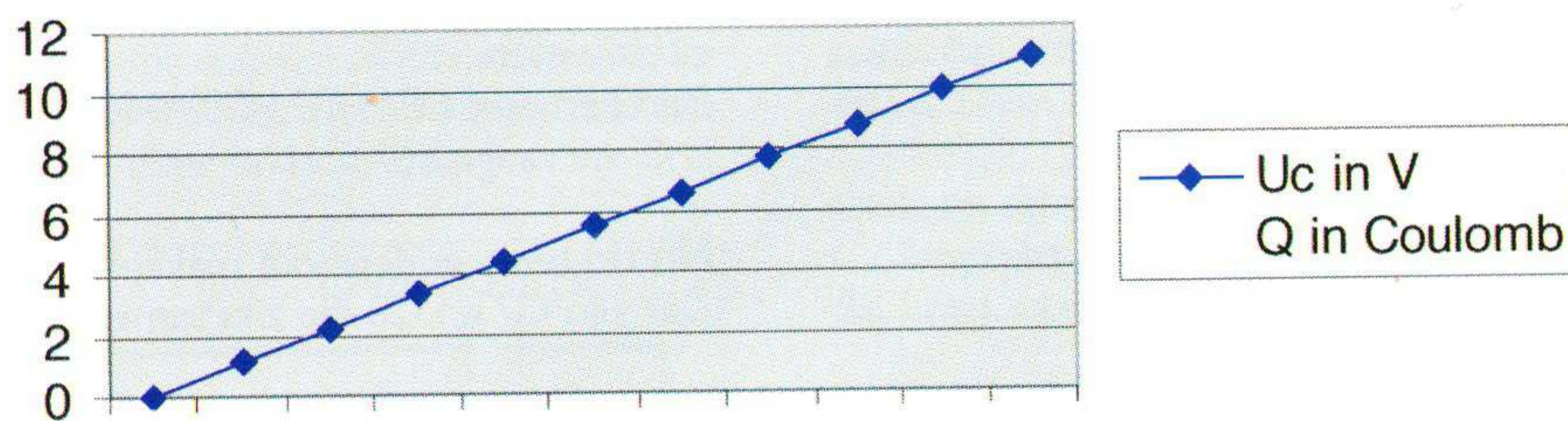


Fig. 2



Uc in V  
Q in Coulomb



die plaatdelen die tegenover elkaar komen te staan; hangen; liggen enz.

Wat isolatie materialen met hun diëlektrische constante

Lucht	1
Papier	2 - 2,4
Polystyreen	2,3 - 2,4
Mica	2,5 - 8

Celluloid 4 - 16

Er zijn natuurlijk nog veel meer stoffen maar het gaat om het idee dat er gebruikt kan worden.

Er is al gezegd dat de lading afhangt van spanning en stroom. In de grafiek van fig. 3 wordt het een en ander duidelijk.

Op het moment  $t=0$  wordt er stroom geleverd. Om de seconden lezen we de spanning  $U_c$  over de condensator af op een voltmeter. Na enige tijd zeg 10 seconden schakelen we de stroombron weer uit. In de grafiek zetten we de gemeten spanningswaarde uit tegen de tijd. Fig. 3 geeft dat weer.

Uit de fig. lezen we af dat de spanning over de condensator lineair in de tijd verloopt. Anders gezegd de spanning neemt toe volgens een rechte lijn.

We hebben geleerd dat elektrische stroom een ladingsverplaatsing is. Hierbij is de eenheid van stroomsterkte de verplaatste lading per seconden.

In  $t$  seconden wordt een lading van ( $Q$ ) van  $t \times$  de stroomsterkte verplaatst. In formulevorm.  $Q = I \times t$

Deze lading  $Q$  is op de platen terechtgekomen, de condensator is geladen. In dezelfde fig.3 is de lading  $Q$  als functie van tijd uit gezet. Dat kan/kon omdat ook de lading lineair met de tijd verloopt. Dit is omdat  $I$  in de formule constant is:  $Q = I \times t$ . In fig.3 is op de X lijn te zien dat de tijd constant is waaruit volgt  $U_c = \text{constante} \times t$ .

Als we de voorgaande formules op elkaar delen komt er de volgende afleiding uit voort:  $C = Q/U_c$  en die kende we dus al, zie blz. C3. de volgende for-

mules hebben we daar toen van afgeleid:

$$Q = C \times U_c \text{ en } U_c = Q/C$$

De eenheid van capaciteit wordt uitgedrukt in Farad (F) daarbij geldt

$$1F = 1C/1V \text{ of } 1 \text{ Farad} = 1 \text{ Coulomb} / 1 \text{ Volt}$$

We weten dat  $Q$  het product is van stroom en tijd we kunnen daarom dan ook schrijven

$$1 \text{ Farad} = 1 \text{ Coulomb} \times 1 \text{ seconde} / 1 \text{ Volt} \text{ of } 1F = 1A \times 1s / 1V$$

Deze laatste is de definitie van de capaciteit van de condensator. Want een condensator heeft een capaciteit van een Farad als er een stroom van 1 Ampère en een spanningsverandering van 1 Volt veroorzaakt per seconden. Zo dat weten we dan ook weer.

Na dit weten we al een beetje over de condensator, een ding weten we nu goed er kan spanning in opgeslagen worden. Dit is heel makkelijk te controleren door een elco (elektrolytische condensator) te pakken en er de spanning op te zetten. Een elco is een vrij grote condensator van aluminium, er staat op wat de maximale spanning is (werkspanning) maak deze niet hoger want dan kan het gebeuren dat het ding uit elkaar klapt; dat geeft rotzooi. Deze elco's hebben een plus en min pool let daar goed op want wordt die niet goed aangesloten klapt hij ook uit elkaar, weer troep. We nemen er bijv. een van 12 volt sluiten hem aan op een accu van 12 volt plus aan plus min aan min. Na enkele seconden de verbinding verbreken en meten, doe dit enkele keren na elkaar het resultaat zal zijn dat je een spanning meet over de tijdsperiode die nagenoeg gelijk blijft. Nog een waarschuwing: blijf met je vingers van de aansluitpunten af ze verbranden als de elco geladen is. Kijk uit! Een condensator heeft de eigenschap om zijn lading in een keer los te laten. Jou vinger is dan de weerstand waar door de grote stroom warmte in ontwikkeling wordt. Heel veel warmte en dat doet pijn.

**Condensatoren in serie en parallel**  
Condensatoren kunnen in serie of

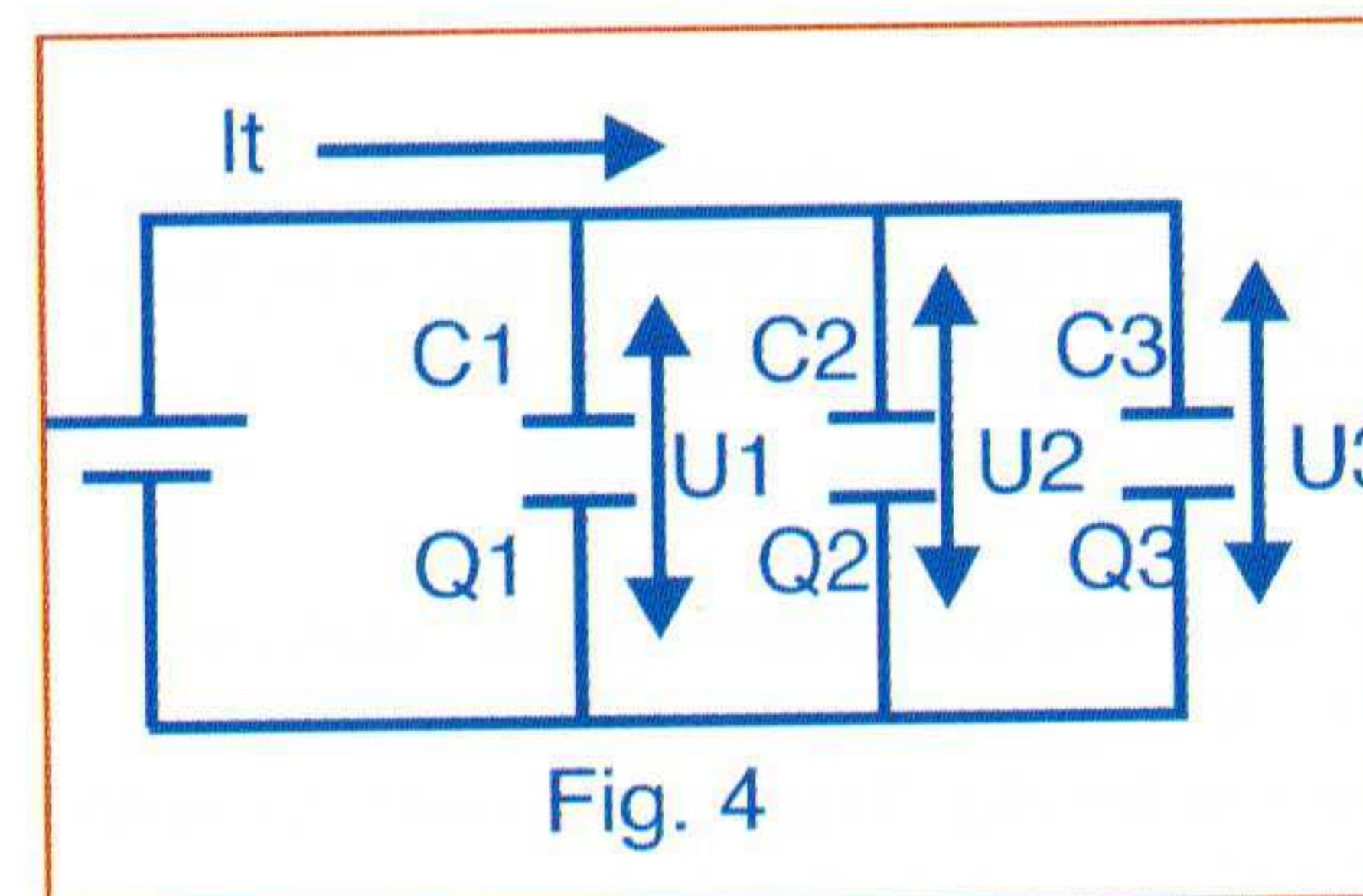
parallel geschakeld worden. Dit heeft zo zal later blijken ook weer zijn nut en voordeel. Hier krijgen we een klein probleempje bij condensatoren is het precies andersom dan bij weerstanden. Laten we dat maar eens gaan bekijken.

Om fig. 3 beter te begrijpen gaan we naar onze eerste voorstelling van condensator fig. 1 blz. C1. Stel dat er drie van deze emmers zijn aangesloten op een waterleiding en stel dat deze emmers oer stuk 10 liter water kunnen bevatten. Dan hebben we 30 liter water; klopt toch? Dit zelfde verhaal gaat op bij condensatoren die parallel staan zoals in fig. 3 om de totaal capaciteit van deze drie te weten te komen kunnen we ze gewoon bij elkaar optellen; mits we ze gelijk hebben gemaakt.

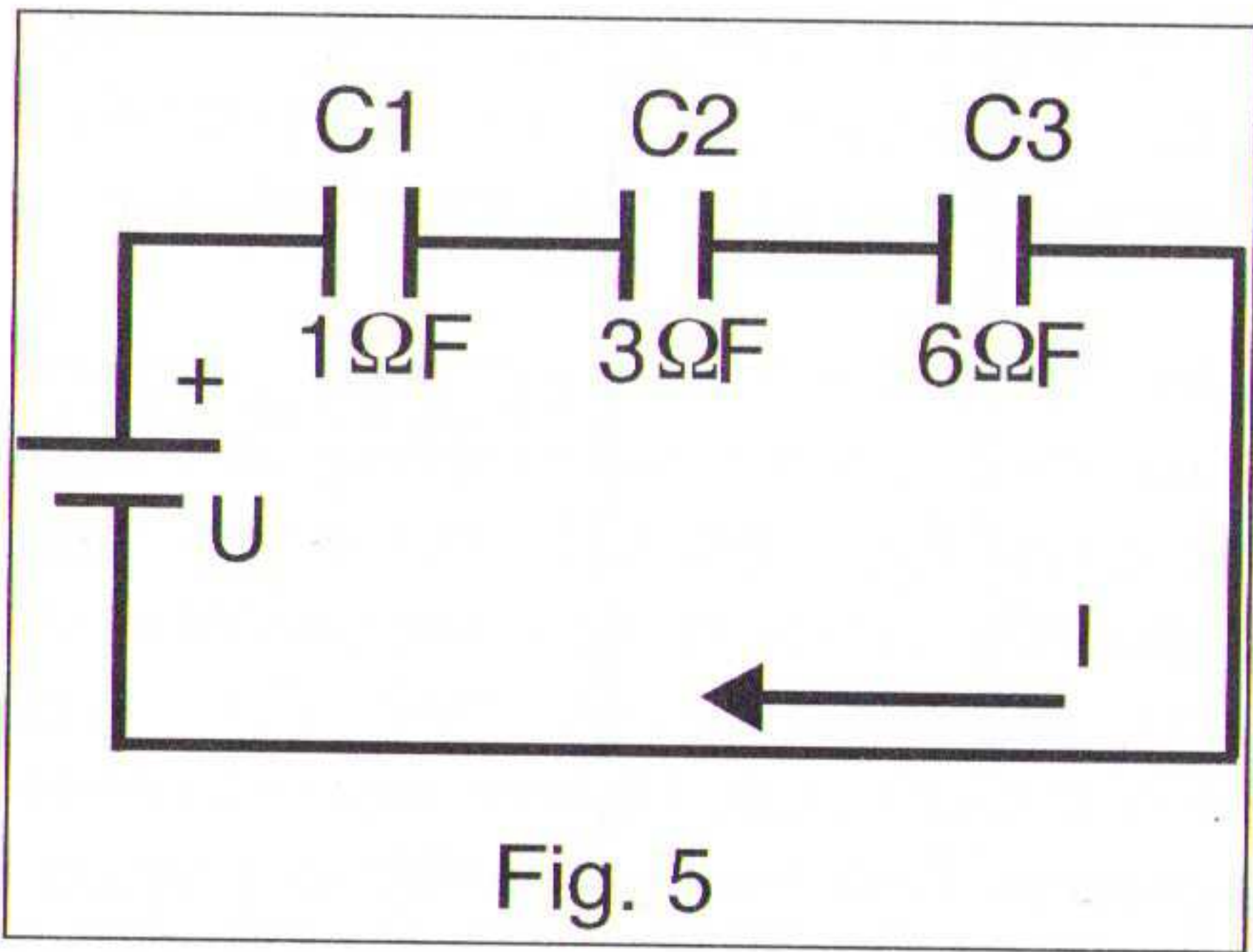
We weten reeds dat we verschillende waarden hebben dat is ook bij weerstanden maar hier is het even anders.

We hebben mF,  $\mu$ F, nF en pF als we de condensatoren hebben met de zelfde waarde dus allemaal  $\mu$ F (micro Farad) of nF (nano Farad) dan kunne we ze zondermeer allemaal optellen. Als je dat niet doet, dat gelijk maken, klopt er geen reet meer van. De waarde  $\mu$ F is 1000 maal zo klein als die van mF; nF is weer 1000 maal kleiner dan  $\mu$ F en pF is weer 1000 maal kleiner dan nF. Het is dus even opletten als we dit soort toestanden tegenkomen. Voor één ding kun je gerust zijn: het komt zelden of nooit voor dat nF en  $\mu$ F naast elkaar staan tenzij in apparatuur waar het heel erg nauwkeurig moet zijn.

Bij condensatoren parallel kunnen we de afzonderlijke ladingen berekenen door ze in formulevorm op te schrijven zoals  $Q_1 = C_1 \times U_1 + Q_2 = C_2 \times U_2 + Q_3 = C_3 \times U_3 = Q$  totaal. Voor fig. 4 geldt ten alle tijden dat  $U_1, U_2, U_3 = U$ . we kunnen daarom ook schrijven  $Q_1 = C_1 \times U$   $Q_2 = C_2 \times U$   $Q_3 = C_3 \times U$ . De spannings/stroombron is het resultaat als bij weerstanden in serie. Condensator vervangend  $C_v$  is dus  $C_1 + C_2 + C_3 = C_v = C_t$ .  $C_t$  is  $C$  totaal. De totale lading is de som van alle afzonderlijke ladingen dit totaal moet wel door de spanningsbron worden geleverd. Voor deze spanningsbron is het of er maar een condensator aanwezig is met de totaal capaciteit.



Condensatoren in serie is een geheel ander verhaal; kijk maar.



Als we fig. 5 goed bekijken zal de vraag kunnen ontstaan hoe kan dit? Tussen de twee lagen zitten de een of andere isolatie laag? Dat klopt maar ga nog eens kijken bij fig. 1. In fig. 1 is een condensator voorgesteld als een vat met een membraam er in, dat klopt zo ongeveer wel. De lading die in C1 wordt geladen gaat door naar C2 en naar C3. Alleen de totale capaciteit is kleiner dan de kleinste C daar staat tegenover dat over de kleinste C de grootste spanning komt te staan. C1 is 1 μF; C2 is 3 μF; C3 is 6 μF zouden deze drie parallel staan geen probleem dan was het  $1 + 3 + 6 = 10$  μF. In serie moeten we eerst zorgen dat de noemers gelijk worden. In ons voorbeeld gaat dat vrij eenvoudig kijk maar 3 μF daar maken wij een breuk van die  $2/6$  is, als we ze zo allemaal nemen komt het er zo uit te zien  $1 \mu F = 6/6$   $3 \mu F = 2/6$  en de  $6 \mu F$  wordt dan  $1/6$ .

Het geheel komt er dan zo uit te zien:  
 $6/6 + 2/6 + 1/6 = 9/6$  stel dat  $U = 9$  Volt dan volgt hieruit de kleinste de grootste lading krijgt... kijk maar  
 $9/6 = 1$   
 $6 \times 1 = 6$   
 $2 \times 1 = 2$   
 $1 \times 1 = 1$

**Huiswerk Nr. 5**

A een condensator heeft de eigenschap om een lading in een keer .....

B de positieve en negatieve plaat zijn ten opzichte van elkaar verschillend doordat .....

C een condensator wordt gedurende 1 seconde aangesloten op een stroom van 100 mA.

Hoe groot is de lading dan?.....

E stel dat de condensator uit vraag D als diëlektricum mica tussen de platen krijgt hoe groot is dan de lading?.....

F een condensator wordt aangesloten op een stroom van 1 Ampère. Bij metingen blijkt dat de spanning over de polen 1 volt per seconde stijgt.

Hoe groot is de capaciteit van de condensator? .....

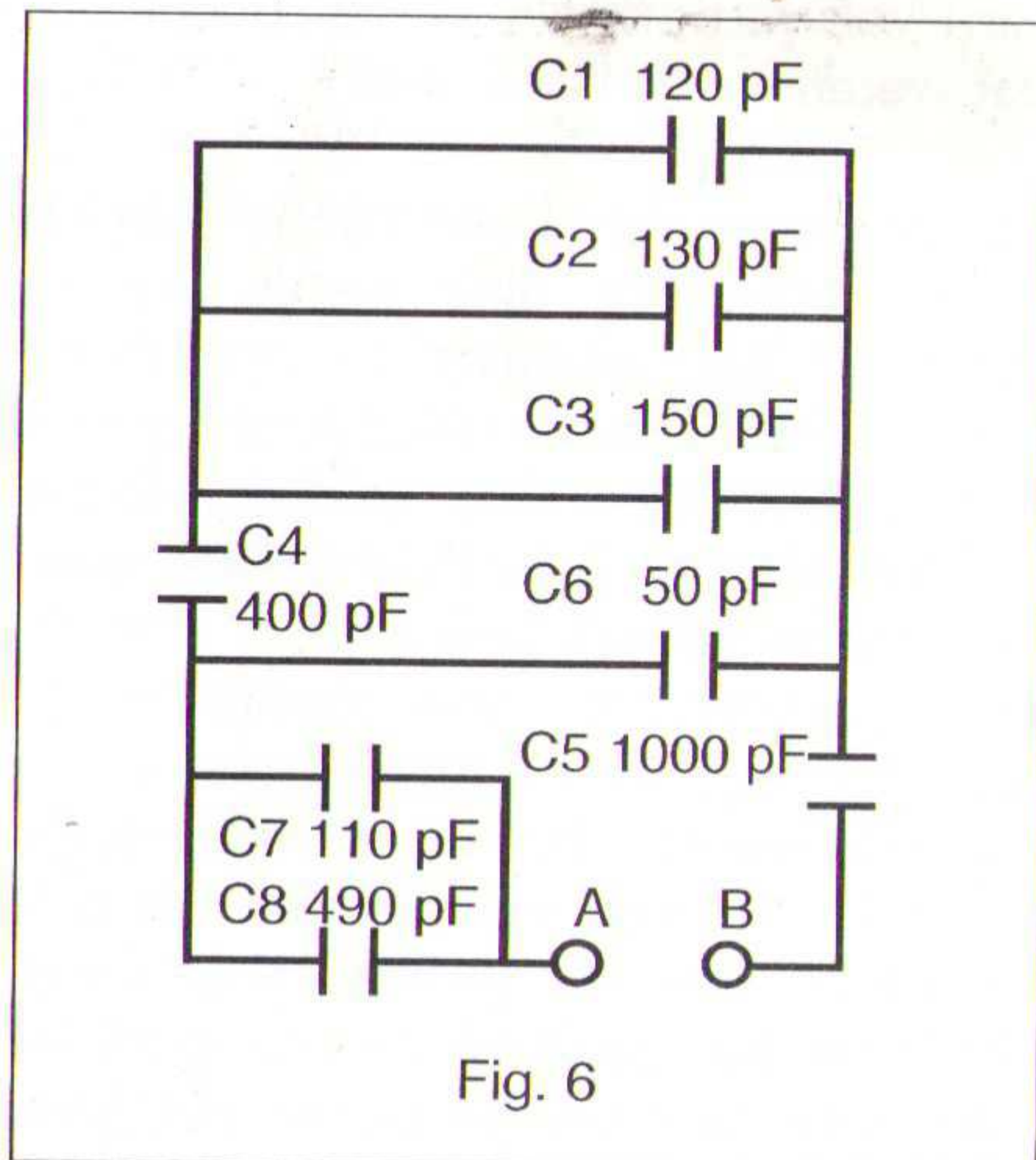
G er staan 4 condensatoren van C1 6μF, C2 8 μF, C3 10 μF en C4 12 μF. Parallel C vervangend (Cv) is dan .....

H als deze 4 condensatoren in serie staan hoe groot is dan de capaciteit? .....

**Het plankje met de elco**

Eerst met een weerstand van 1 kOhm ontladen met een lampje van 6 Volt. Tijd meten hoelang het laden en ontladen duurt, daarna hetzelfde met 10 kOhm. Schrijf alles op zodat je wat kan vergelijkingsmateriaal hebt. Het hele verhaal gaan we weer doen maar dan met 12 Volt. Indien je verschillende elco's hebt van verschillende capaciteiten is het nog leuker. Maak dan van alle verschillende testen een grafiek.

Wat is er op de vorige pagina gebeurd? We hebben de noemers gelijk gemaakt. We hebben ze allemaal als gelijkwaardige noemer 6 gegeven. Dit grapje kennen we allemaal nog wel van de lagere school.

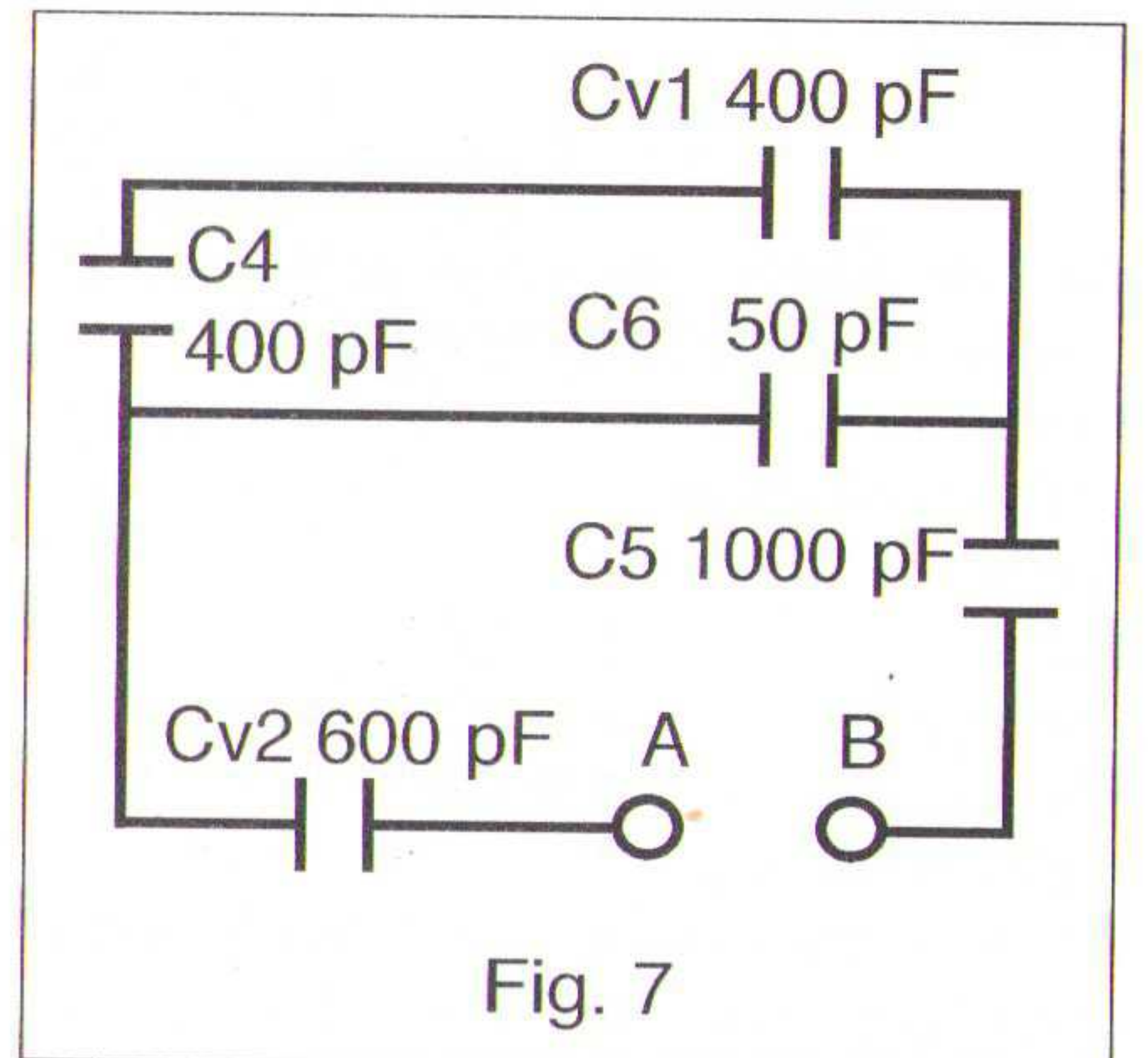


We gaan nog eens een schakeling bekijken.

Van fig. 6 willen we graag de totaal capaciteit weten.

Bereken eerst  $C1 + C2 + C3 = 400$  pF. Dit is C vervangend  $Cv1$

Nu de twee andere die makkelijk staan. Dat zijn C7 en C8 die zijn samen 600pF



Hierdoor krijgen we fig. 7. We hebben dus C1, C2 en C3 bij elkaar opgeteld.

Hetzelfde lot was voor C7 en C8. Dit optellen van parallel geschakelde condensatoren is het tegen gestelde van parallel geschakelde weerstanden. Let op bekijken we fig. 7 dan zien we dat C4 en Cv1 in serie staan daar van maken we Cv3 op de manier als dat bij parallel weerstanden gebeurt.  $Cv1 \times C4 / Cv1 + C4 = 400 \times 400 / 400 + 400 = 200$  dus 200pF is de capaciteit van Cv3. Met Cv3 en C6 maken we Cv4 deze staan parallel dus  $200 \text{ pF} + 50 \text{ pF} = 250 \text{ pF}$ .

Dit optellen is weer tegengesteld aan de weerstanden. Doordat we nu een stel condensatoren hebben vervangen is fig. 8 ontstaan.

Nu we zover zijn, is de vervangingscapaciteit te berekenen. Dat doen we weer zo (weer met breuken).

$$Cv = 1/Cv2 + 1/Cv4 + 1/C5$$

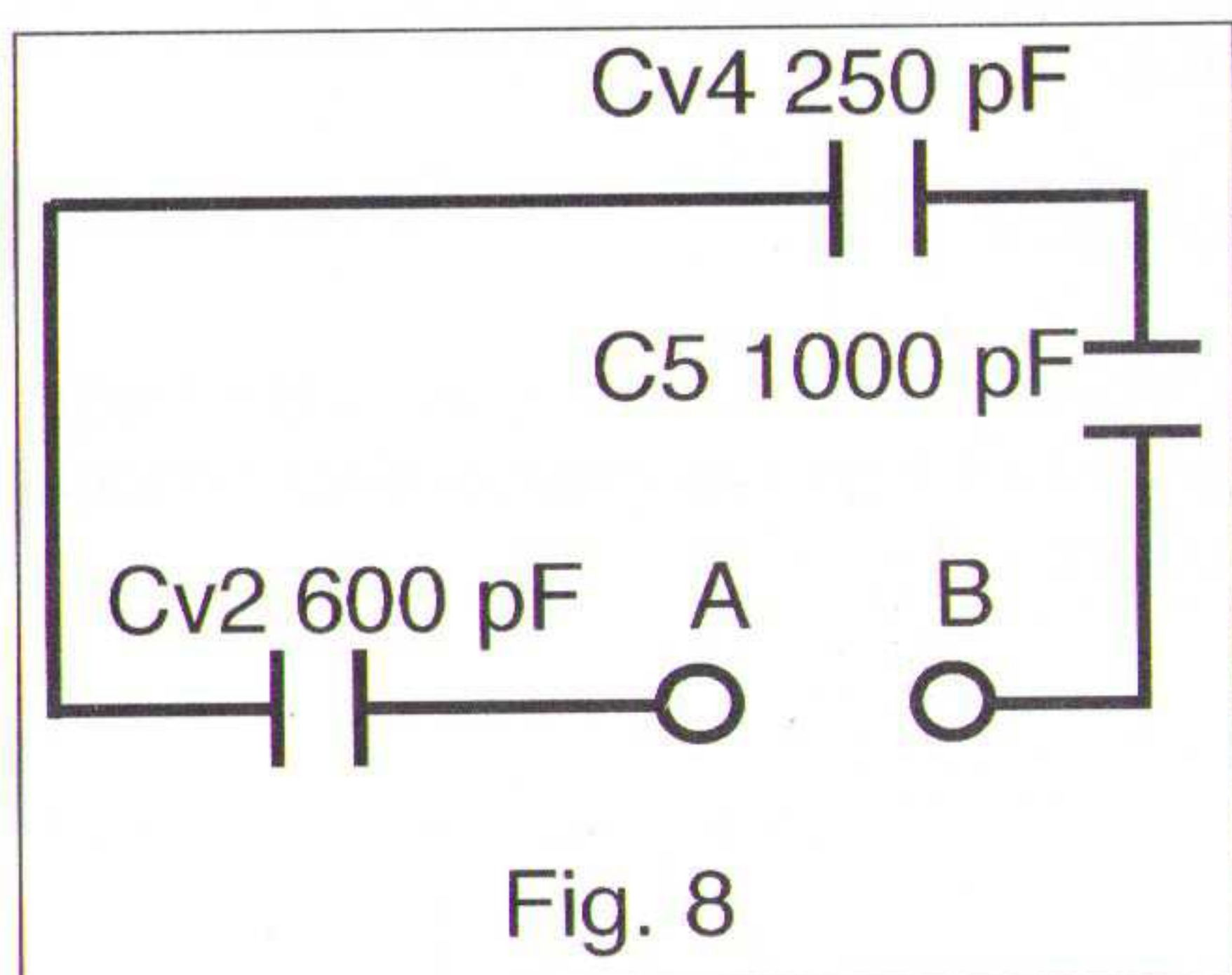
$$Cv = 1/600 + 1/250 + 1/1000$$

Van deze moeten we de noemers gelijk gaan maken. Dit door ze alle drie de waarde 3000 te geven dat staat onder de deel streep het getal 3000. Dat kan want als we 600 5 keer vermenigvuldigen is dat 3000.  $12 \times 250$  is ook 3000 en  $3 \times 1000$  is ook 3000 het ziet er dan zo uit.

$$CV = 5/3000 + 12/3000 + 3/3000 = 20/3000$$

Het getal boven de deelstreep noemt men de deler (weten we nog van

school; zeker weten). Al wat we nu te doen hebben is de noemer delen door de deler en we hebben onze vervangende capaciteit.  $3000:20 = 150 \text{ pF}$ . We waren immers met pF bezig. Hier rijst bij mij het vermoeden dat er wat probleempjes zijn. We gaan daarom nog eens over doen met fig. 9.



De drie condensatoren staan in serie, Cv komt er op deze manier uit  $C_v = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$

Om het boven staande rijtje goed te kunnen doen moeten we de noemers weer gelijk maken. Als we even kijken kunnen we ze alle drie 18 noemen.

$$6 \times 3 = 18$$

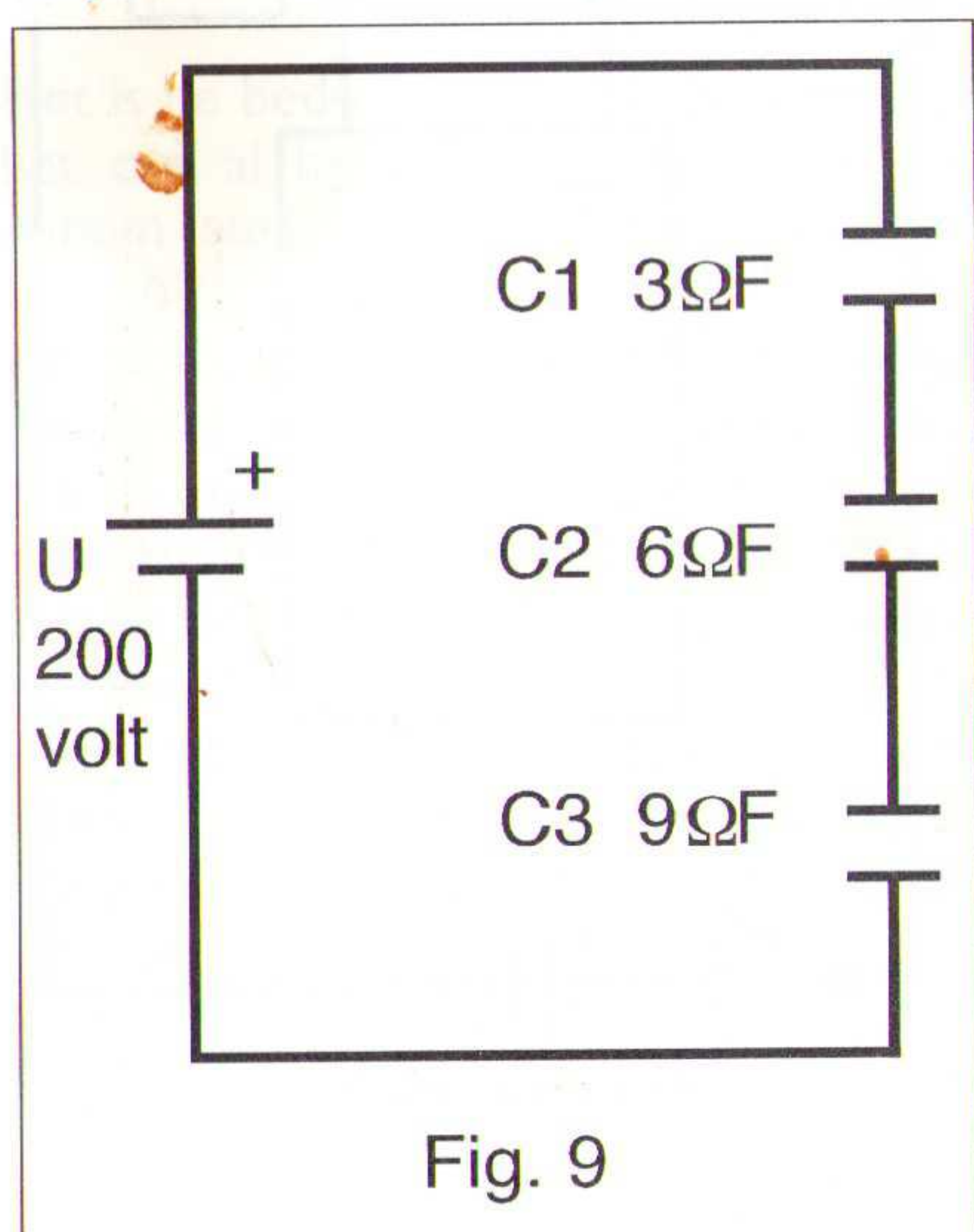
$$3 \times 6 = 18$$

$$2 \times 9 = 18 \text{ daardoor komen die breuken er zo uit te zien } 6/18 + 3/18 + 2/18 = 11/18$$

De spanning over de condensatoren is omgekeerd evenredig. Dit betekent dat de kleinste capaciteit het grootste deel krijgt.

Dat komt zo, de kleinste van het trio is  $3 \mu\text{F}$  dat zijn 6 delen 18. Nummer 2 heeft drie delen 18 en als laatste C3 heeft 2 delen 18.

Nu kunnen we wel zeggen dat klopt niet helemaal toch is het zo. Dit is met ingewikkelde wiskunde aan te tonen, hij die daar behoefte in heeft kan dat na



zijn examen wel even uitzoeken. Voor nu is het verstandig dit zondermeer zo aan te nemen.

Terug naar onze condensatoren. In fig. 9 staat dat de aangelegde spanning 200 volt is. Deze 200 volt moeten we ook in 11 deeltjes delen dat is  $200/11 = 18.18$   
 C1 krijgt daardoor  $6 \times 18.18 = 109.08$   
 C2 krijgt daardoor  $3 \times 18.18 = 54.54$   
 C3 krijgt daardoor  $2 \times 18.18 = 36.36$

Bij elkaar opgeteld zal het niet ver van de 200 volt zijn denk ik. Mochten er nog problemen zijn zeg het tegen de eventuele cursus leider.

#### Laden van een condensator via een weerstand

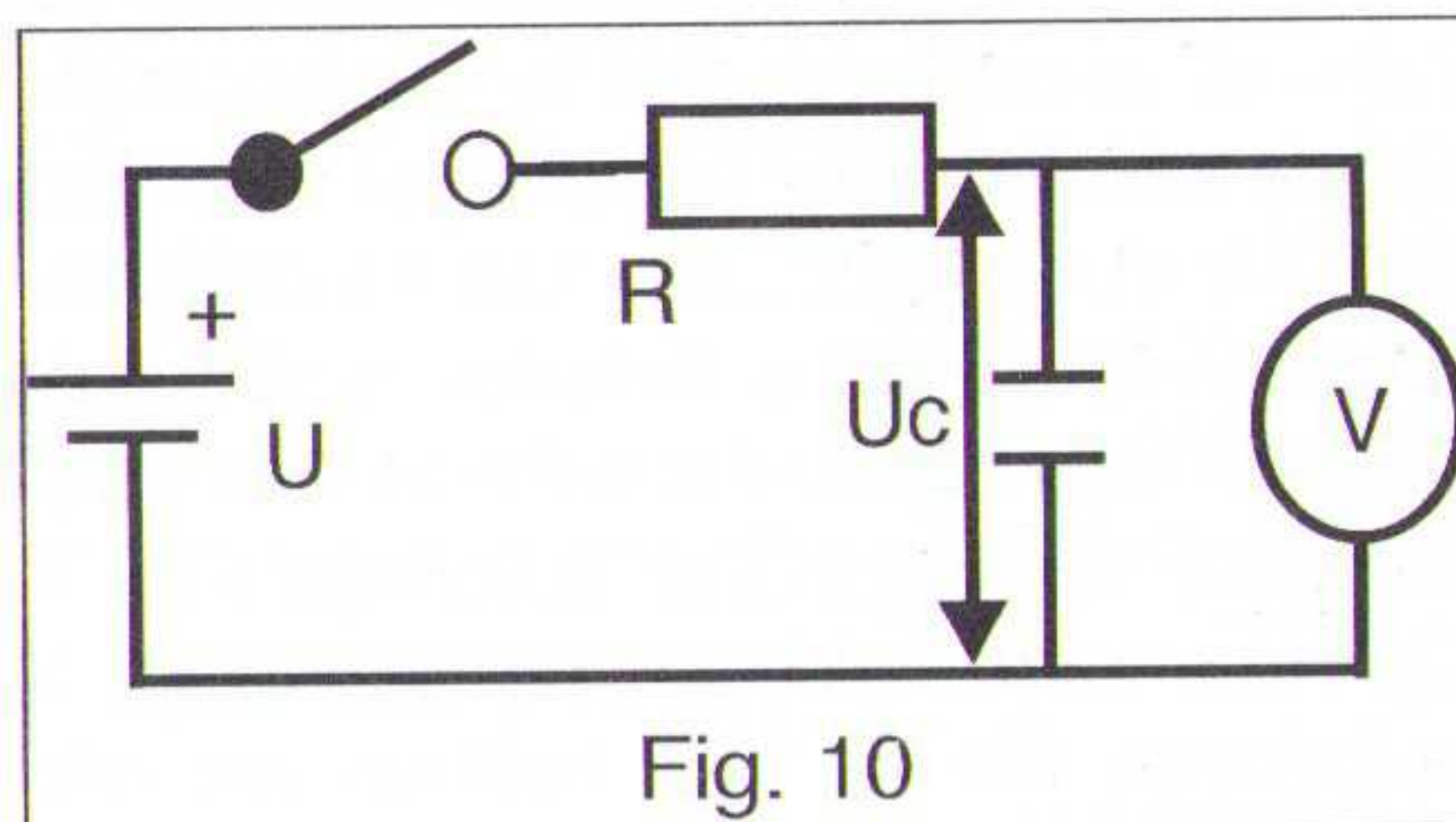
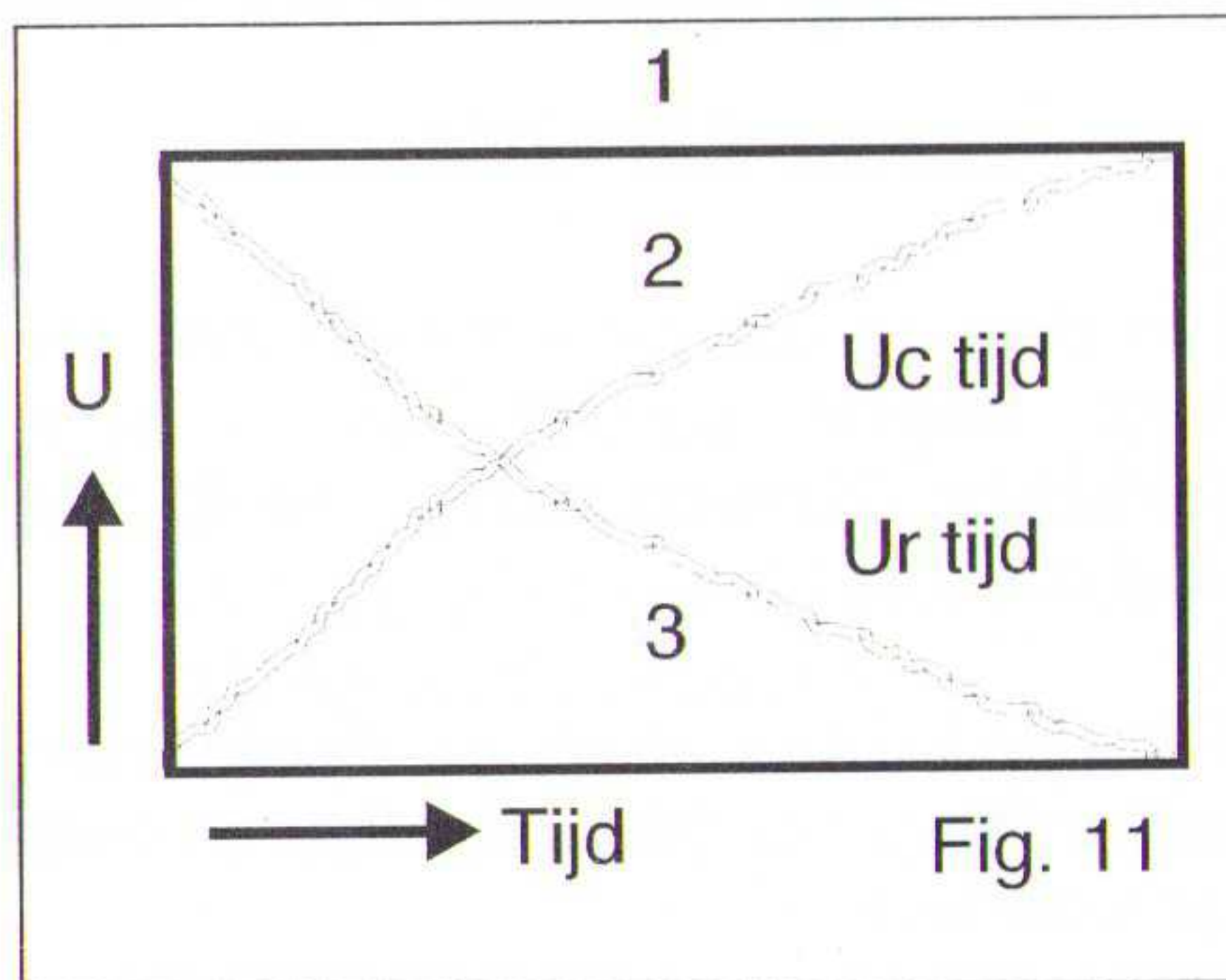


Fig. 10 geeft een situatie weer van een condensator die met behulp van een weerstand wordt opgeladen. Als we het moment dat de schakelaar is gesloten  $t=0$  noemen zal na een zeer korte tijd ( $t$ ) de spanning over de condensator geen 0 meer zijn. Op het ogenblik  $t=0$  zal de spanning over de ongeladen condensator ook 0 zijn. Op tijdstip  $+0$  zal de spanningsval over de weerstand  $U$  volt zijn. We weten dat de stroom door de weerstand  $U/R$  is  $I=U/R$  volgens Ohm. Als gevolg van deze stroom zal er na korte tijd een spanning over de condensator staan die we  $U_c$  noemen. Dan geldt voor de stroom  $I = U - U_c/R$ .

Door de stroom zal de spanning over de C toenemen tot het moment van  $U=U_c$ . De stroom is dan 0 geworden.

In het begin van deze les hebben we een grafiek gezien van een condensator die met een stroombron wordt geladen. We zagen daarin dat de spanning over de condensator lineair met de tijd hoger werd.



In fig. 11 zien we dat de spanning niet meer lineair verloopt. In lijn 2 zien we de spanning over de condensator als een gebogen lijn. Lijn 3 heeft dezelfde vorm alleen de andere kant uit. Dat dit zo is moet niet zo moeilijk zijn om in te zien. Bij  $t=0$  is het voor de spanning heel even of er een kortsluiting aanwezig is. Door de lading die in de condensator komt wordt het spanningsverschil tussen de stroombron en de condensator steeds kleiner. De spanning over de weerstand wordt steeds lager, lijn 3, terwijl de spanning over de C steeds groter wordt tot hij gelijk is aan de voedingsspanning.

We moeten er ten alle tijden voor zorgen dat de spanning over de condensator nooit over de doorslag spanning komt. De doorslag spanning is voor de verschillende C's ook verschillend. Deze doorslag spanning kan uiteen lopen van enkele Kilovolt tot enkele voltjes. Op elektrolytische condensatoren staat de werkspanning vermeld. Bijvoorbeeld  $1000 \mu\text{F}/12\text{Volt}$ . Elke condensator heeft te maken met een lekstroom. Deze lekstroom zorgt ervoor dat na verloop van tijd de condensator weer ontladen is. Een goede condensator doet er erg lang over voor hij ontladen is. Een slechte is na vrij korte tijd weer bij punt nul. Deze exemplaren verdwijnen in de never return bak, weg ermee. Controleer altijd even de elco ontladen is voor je hem opbergt. Een elco oppekken van 63 volt  $15000 \mu\text{F}$  doet erg veel pijn en laat een paar mooie putjes na in de palm van je hand, zelf meegemaakt. Kijk dus uit.

#### Isolatie weerstand:

Bij goede condensatoren is de isolatie weerstand tussen 250 tot 500 MegaOhm, deze weerstand vindt men bij keramische en mica condensatoren. Bij papier als diëlektricum is deze weerstand maar 5-10 MegaOhm. Mega Ohm wordt uitgesproken als megoom. Zoals gezegd lekt de lading door deze lekstroom weg. Met deze lekstroom of isolatie weerstand moeten we rekening houden bij serie schakelingen. Want volgens de wet van onze vriend Ohm staat er door deze isolatieweerstand een spanning tussen de platen. Door die isolatie (dus weerstand) is de spanning van  $U = I \times R$ .

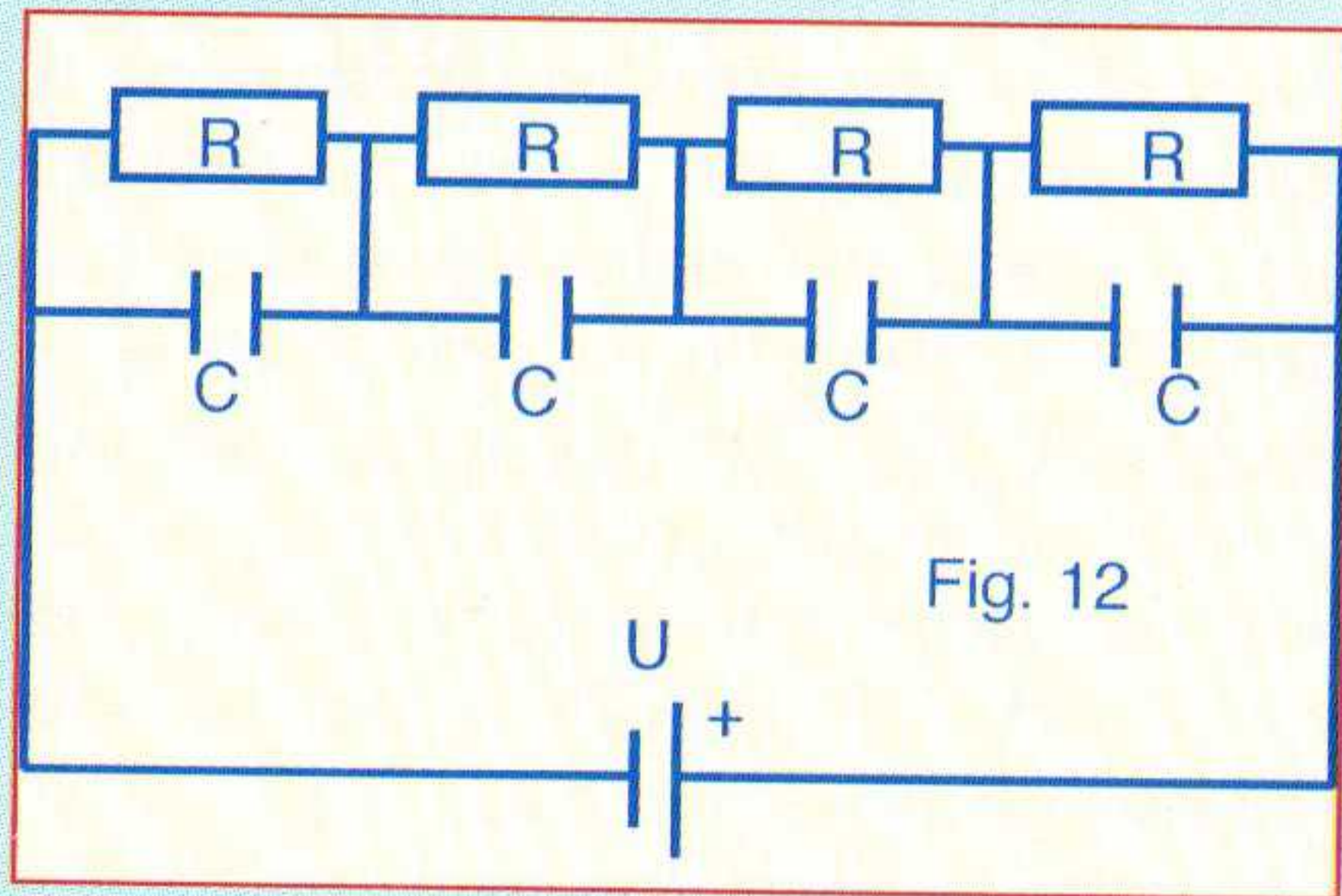
Hoe groter de weerstand hoe groter de spanning over deze weerstand.

Zijn de weerstanden van een serie schakeling niet aan elkaar gelijk zal de spanning over de grootste isolatieweerstand bij dezelfde capaciteit ook het hoogst zijn.

Deze zal dan ook als eerste doorslaan.

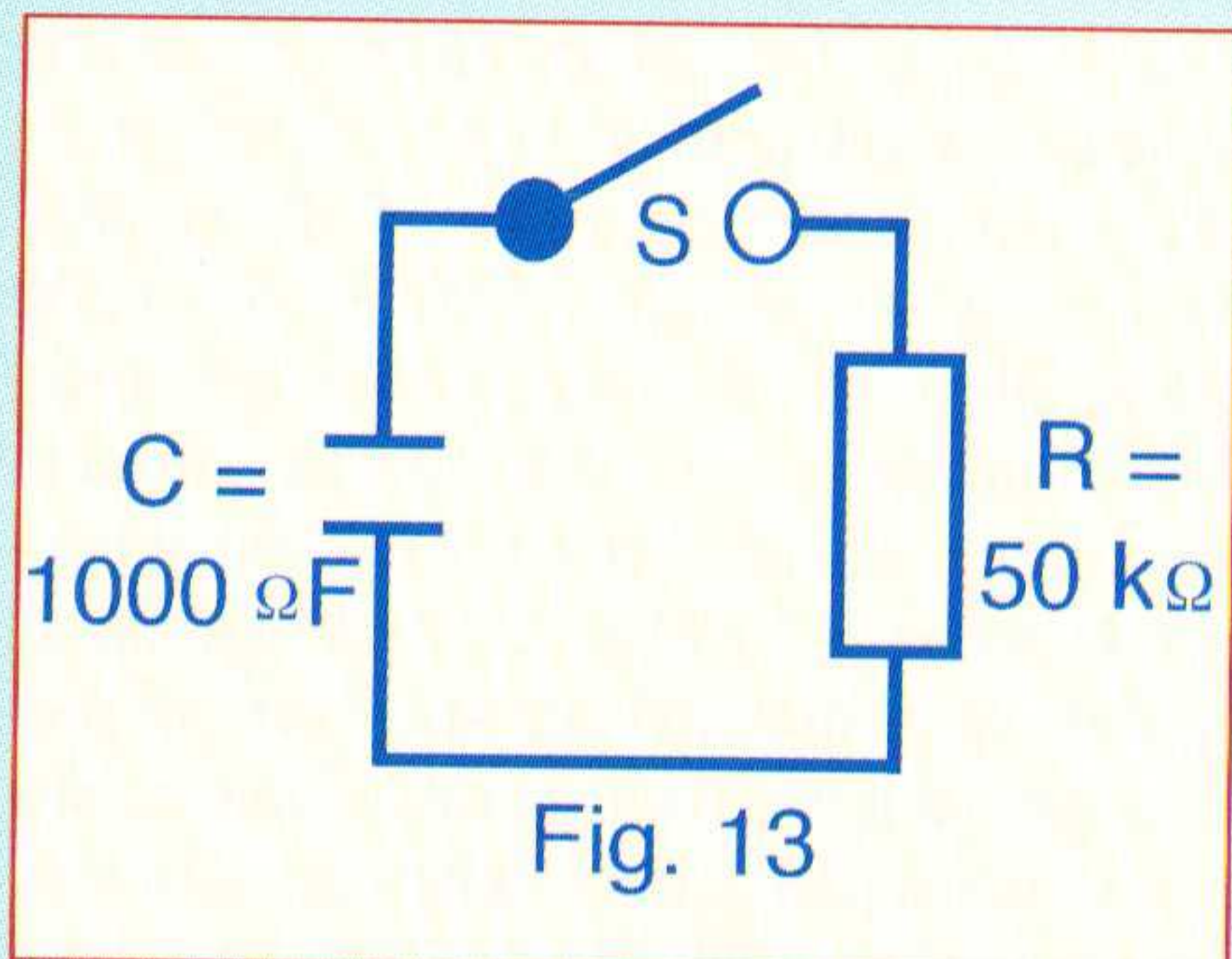
Daarna is de volgende weerstand aan de beurt en de volgende enz.enz.

Om dit doorslaan te voorkomen worden er parallel aan de in serie geschakelde condensator weerstanden van  $2M\Omega$  geplaatst. Dit is te zien in het schema van fig. 12.

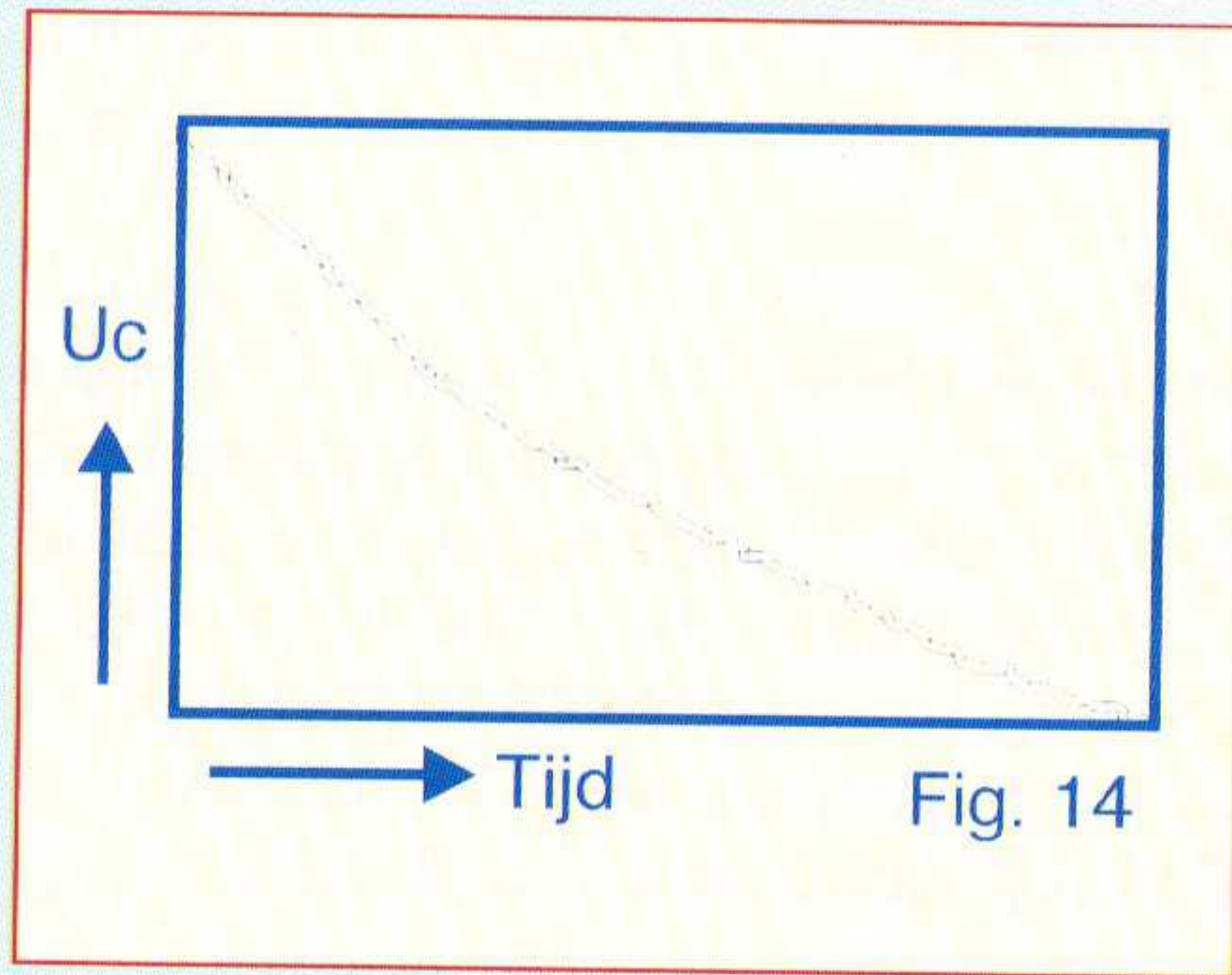


Door deze parallel weerstand is de spanning over de condensators ongeveer gelijk. Een andere eigenschap van de condensator zijn de diëlektrische verliezen. Deze verliezen zijn aan te tonen met een vrij grote elco. Als deze elco (elektrolytische condensator) geladen wordt tot zijn werk spanning en men maakt dan een kortsluiting zal er een vonk overspringen. Het diëlektricum houdt als het ware nog wat vast. In hoogfrequent toepassingen kan dit een probleem zijn. Dat is dan ook reden dat bij deze toepassingen gebruik wordt gemaakt van lucht; mica en/of keramische condensatoren. Bij deze zijn de diëlektrische verliezen veel minder dus beter bruikbaar dan bijv. papier of olie diëlektricum.

**Ontladen van een condensator.**



In fig. 13 hebben we een condensator opgeladen tot een spanning van 200 V. Daarna is de spanningsbron eruit gehaald. Er is een weerstand van  $50\text{ k}\Omega$  in de kring geplaatst. Op het moment dat we s sluiten gaat er een stroom lopen van:  $I = U_c/R$  dit is  $200/50000 = 4\text{ mA}$ . Zodra deze stroom maar even loopt is er wat lading van de condensator weg gevloeid. Daardoor is de spanning over de condensator iets gedaald. ( $\mu C = Q/C$ ) De stroom wordt op zijn beurt weer wat kleiner. Dit zal door gaan totdat de condensator geheel is ontladen. Het spanningsverloop is weer gegeven in fig. 14. de spanning over de condensator als functie van tijd kunnen



we ook in een formulevorm gieten:  $U_c = U_0 \times (1 - t/RC)$ . (dit is leuk; niet meer).

Je kunt voorgaande formule vergeten op een ding na en dat is de breuk  $t/RC$  dit stukje moet je weten een RC-tijd is de tijd die nodig is om de condensator te laden of te ontladen. Als in een bepaalde tijd de condensator voor 63 % is geladen is dat een RC-tijd. Voorbeeld: we hebben een condensator die we willen laden tot 100 V. Op het moment dat de spanning is opgelopen tot 63 Volt hebben we een RC verbruikt. We zijn nog 37 volt verwijderd van de 100 volt, na nog een RC-tijd moet er nog 23,31 volt in, nog 1 RC-tijd verder is het nog 14,68 volt. Men heeft de stelling aangenomen dat na  $5 \times RC$ -tijd de condensator is geladen of ontladen. Deze wetenschap hebben we nodig als we in het gedeelte van de frequenties terecht zijn gekomen.

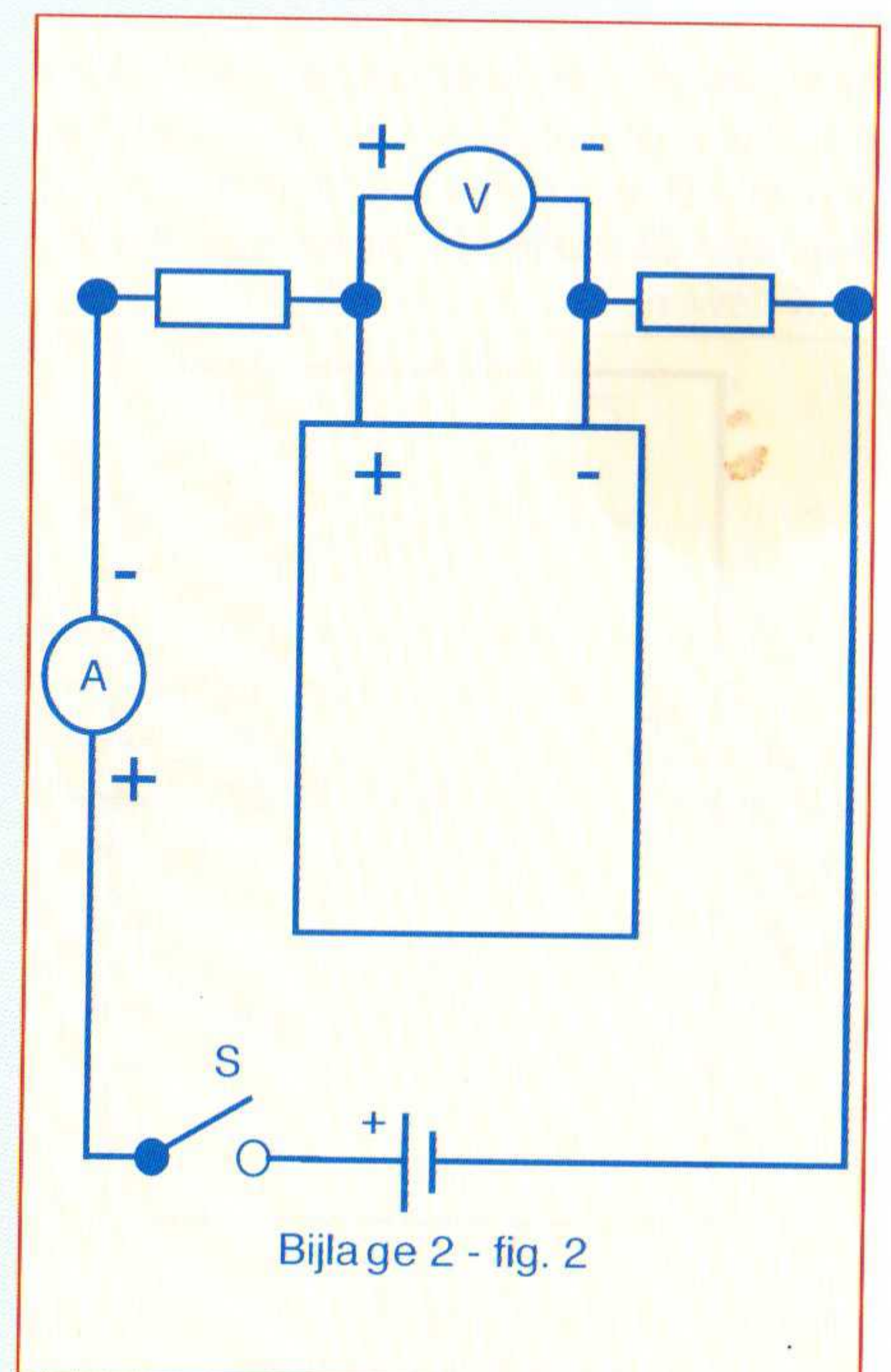
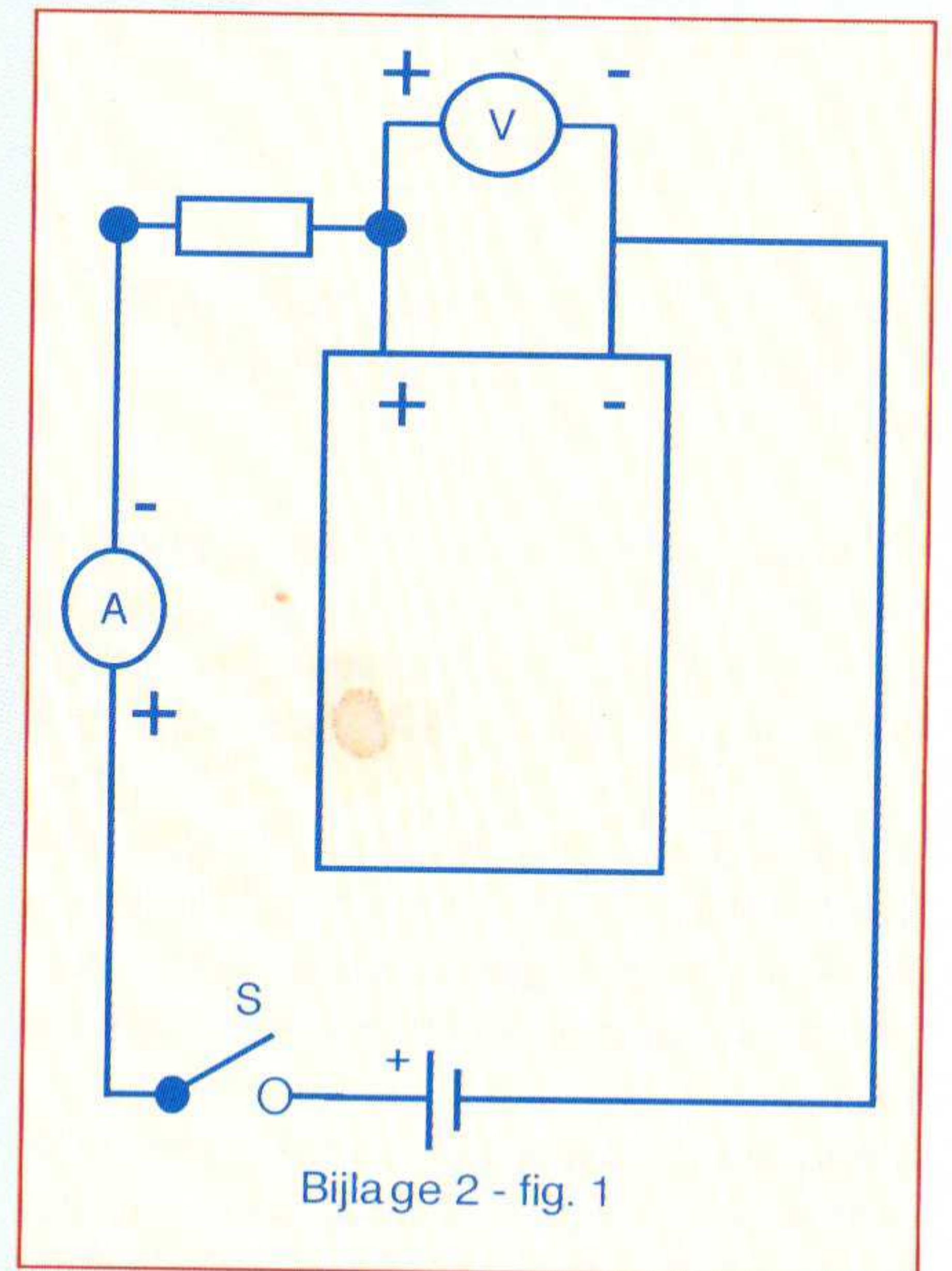
**Huiswerk nummer 6**

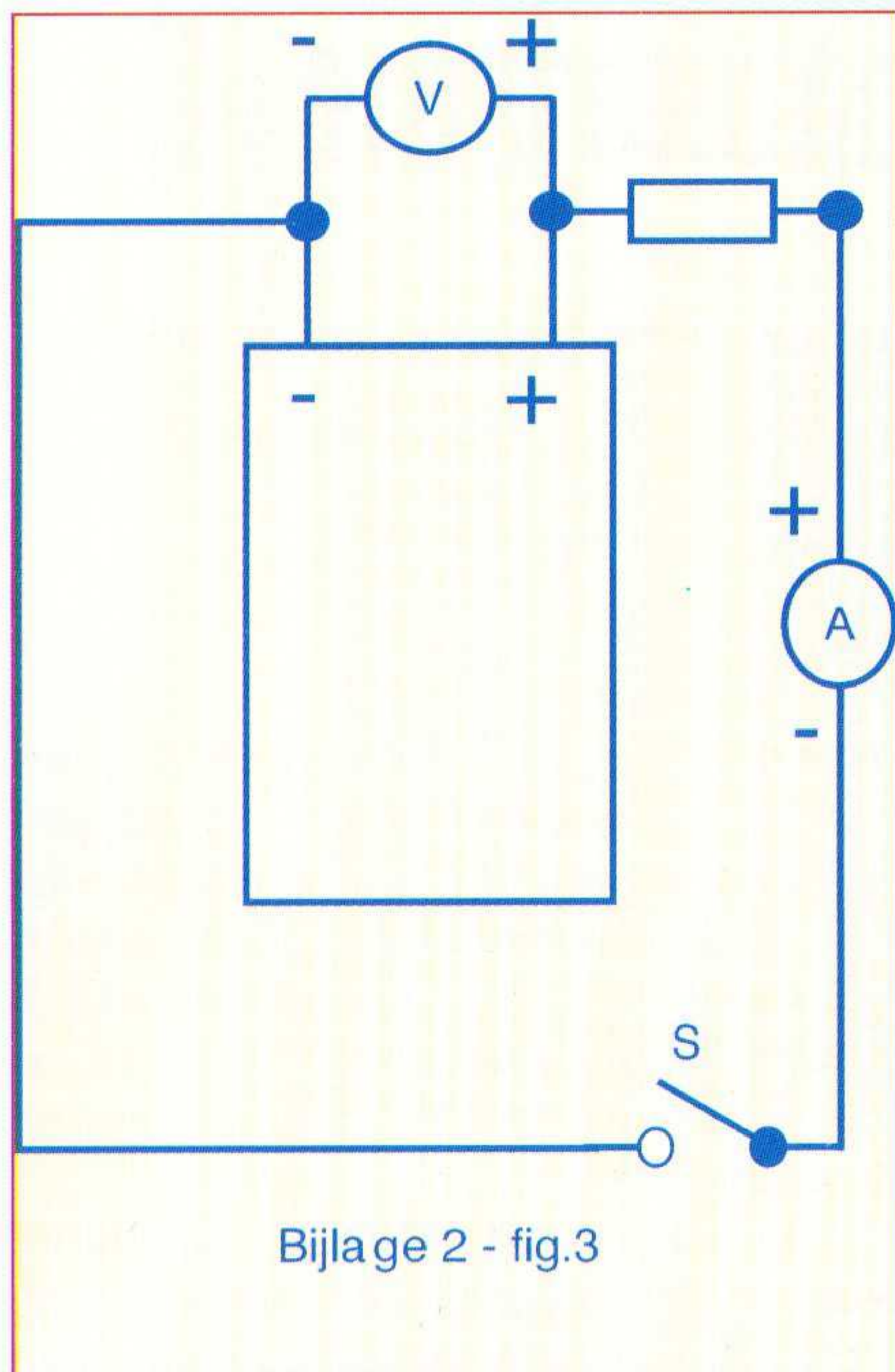
- A  
De vervangings C van A is?  
De vervangings C van B is?
- B  
Hoe groot is de spanning over de condensatoren afzonderlijk?  
 $C1 = \dots\dots\dots$      $C2 = \dots\dots\dots$   
 $C3 = \dots\dots\dots$
- C  
Een condensator is geladen en de spanning is 100 volt. Na 4 RC-tijden is de spanning nog ongeveer  $\dots\dots\dots$  volt.
- D  
Wat in vraag B gebeurt noemt men  $\dots\dots\dots$
- E  
Het plaatsen van weerstanden met een hoge waarde parallel aan in serie geplaatste condensatoren heeft tot doel  $\dots\dots\dots$
- F  
Een condensator heeft als diëlektricum papier. Deze condensator krijgt nu mica als isolator.  
De capaciteit zal daardoor  $\dots\dots\dots$

- G  
 $C1 = 100\ \mu F$   
 $C2 = 50\ \mu F$   
 $C3 = 47\ \mu F$   
 $C4 = 125\ \mu F$   
 $C5 = 25\ \mu F$   
1 Hoe groot is de waarde van  $C_v$ ?  $\dots\dots\dots\ \mu F$   
2 wat is de spanning over  $C3$ ?  $\dots\dots\dots$  volt

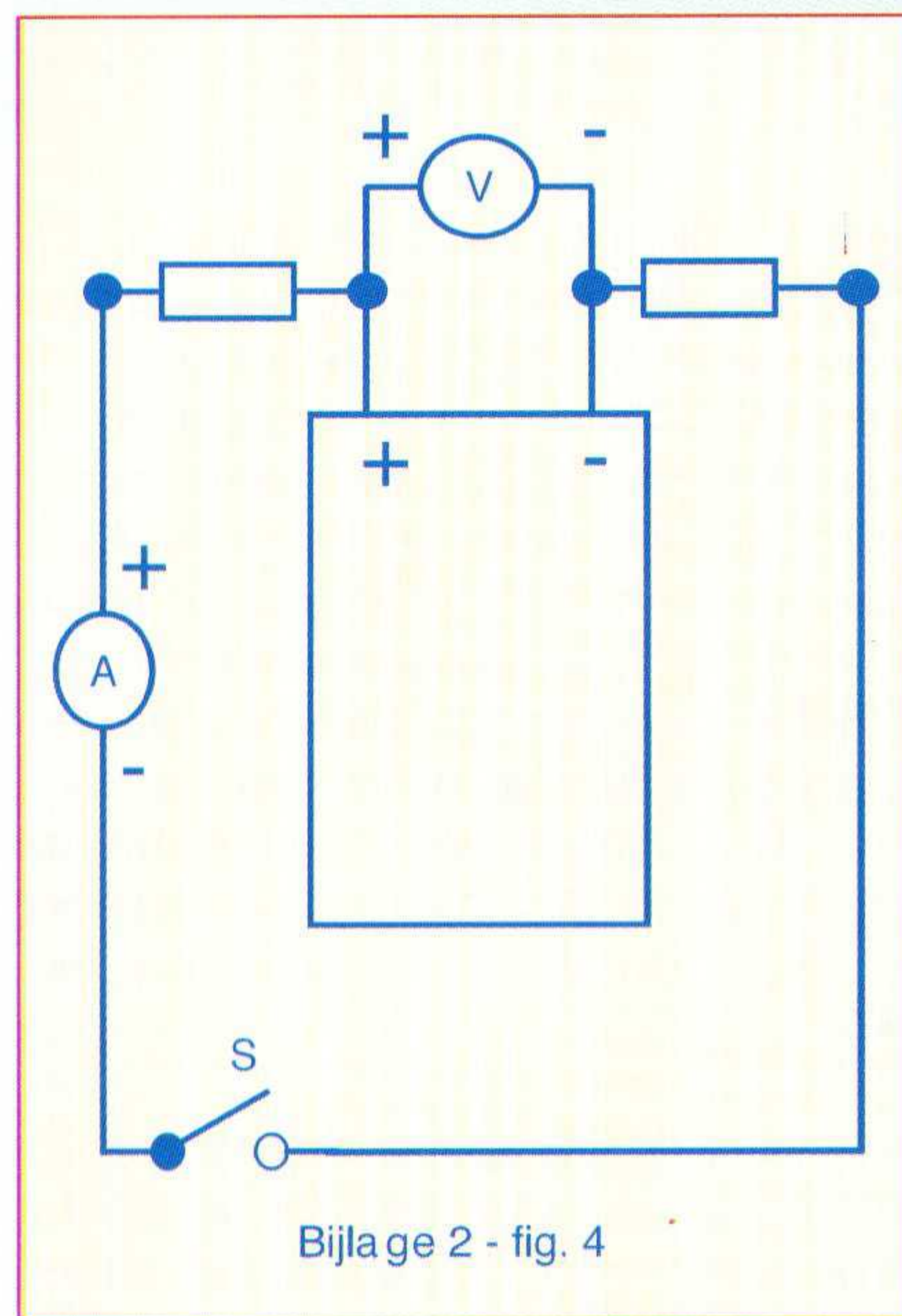
**Bijlage 2**

Onderstaand zijn een paar schema's getekend met weerstanden en condensatoren.





Bijlage 2 - fig.3



Bijlage 2 - fig. 4

Het is de bedoeling dat we dit weer op het ons al bekende plankje doen. De punten stellen de koperen spijkertjes voor. Als condensator is het beste dat we er een nemen met een vrij hoge werk spanning zoals bijvoorbeeld 25 volt als we een 12volt-accu of voeding gebruiken. Fig. 1 en 2 daar laden we de condensator, de meters geven aan waar we volt en ampère moeten meten. Volt altijd over de C, ampère altijd in de plus leiding. Fig. 3 en 4 zijn de ontladingen. Schakelaar s is een draadje eventueel met klemmetje. Experimenteer ze succes.



### ENERGIE IN EEN CONDENSATOR

$$W = \frac{1}{2} \times C \times U_c^2$$

### PARALLELSCHAKELING VAN CONDENSATOREN

$$C_v = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

$$Q_t = C_v \times U$$

### SERIESCHAKELING VAN CONDENSATOREN

$$\frac{1}{C_v} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

### HET LADEN VAN EEN CONDENSATOR VIA EEN WEERSTAND

$$I = \frac{U - U_c}{R}$$

$$U_c = U (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

### HET ONTLADEN VAN EEN CONDENSATOR OVER EEN WEERSTAND

$$U_c = U_0 \times e^{-\frac{t}{RC}}$$

### DE MAGNETISCHE WERKING VAN EEN ELEKTRISCHE STROOM

$$H = \frac{I}{2\pi r}$$

### ZELFINDUCTIE

$$\Phi = L \times I$$

### MAGNETISCHE INDUCTIE

$$B = \mu \times H$$

$$\mu = \mu_0 \times \mu_r$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$$

$$\Phi = B \times O$$

### SPOEL AANGESLOTEN OP EEN SPANNINGSBRON

$$I = \frac{U}{L} \times t$$

### ENERGIE IN EEN SPOEL

$$W = \frac{1}{2} \times L \times I^2$$

### SERIE- EN PARALLELSCHAKELING VAN SPOELEN

$$L_v = L_1 + L_2 + L_3 + \dots$$

$$\frac{1}{L_v} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$$

### SPOEL VIA EEN WEERSTAND AANGESLOTEN OP EEN SPANNINGSBRON

$$U = U_R + U_L$$

$$I = \frac{U}{R} (1 - e^{-\frac{Rt}{L}})$$

# Intro tot het Radio-amateurisme (4)

Zoals in de vorige aflevering beloofd, gaan we deze keer praten over antenne-tuners en hoe we deze zelf kunnen bouwen. De beschreven tuners zijn bedoeld voor de HF banden tussen 1,8 en 30 MHz.

GEERT VAN DE WERFF  
PA3CAH

Antennetuners zijn een handig hulpmiddel om een antenne, die niet specifiek voor een bepaalde frequentie is bedoeld, aan te passen op die frequentie. In amateurjargon wordt een antennetuner ook wel 'Kassie Belazer' genoemd en eigenlijk geeft deze kreet precies aan wat er gebeurt: we houden de zender of ontvanger voor de gek, we wekken de indruk dat de antenne voor de werkfrequentie is ontworpen..

Bij transceivers (zend-ontvangers) is een juiste aanpassing tussen de transceiver en antenne erg belangrijk, alleen dan zal de zender zijn maximale energie aan het antennesysteem afgeven. Hoeveel er uiteindelijk in de lucht komt is een andere zaak, dit hangt o.a. af van de lengte van de antenne. Het vermogen dat door misaanpassing niet in de antenne verdwijnt, zal in de antennetuner worden omgezet in warmte. Een antennetuner is als hulpmiddel tussen zender en antenne dus eigenlijk alleen een hulpmiddel dat er voor zorgt dat een zender-eindtrap juist wordt belast (en dus niet door misaanpassing opgeblazen kan worden).

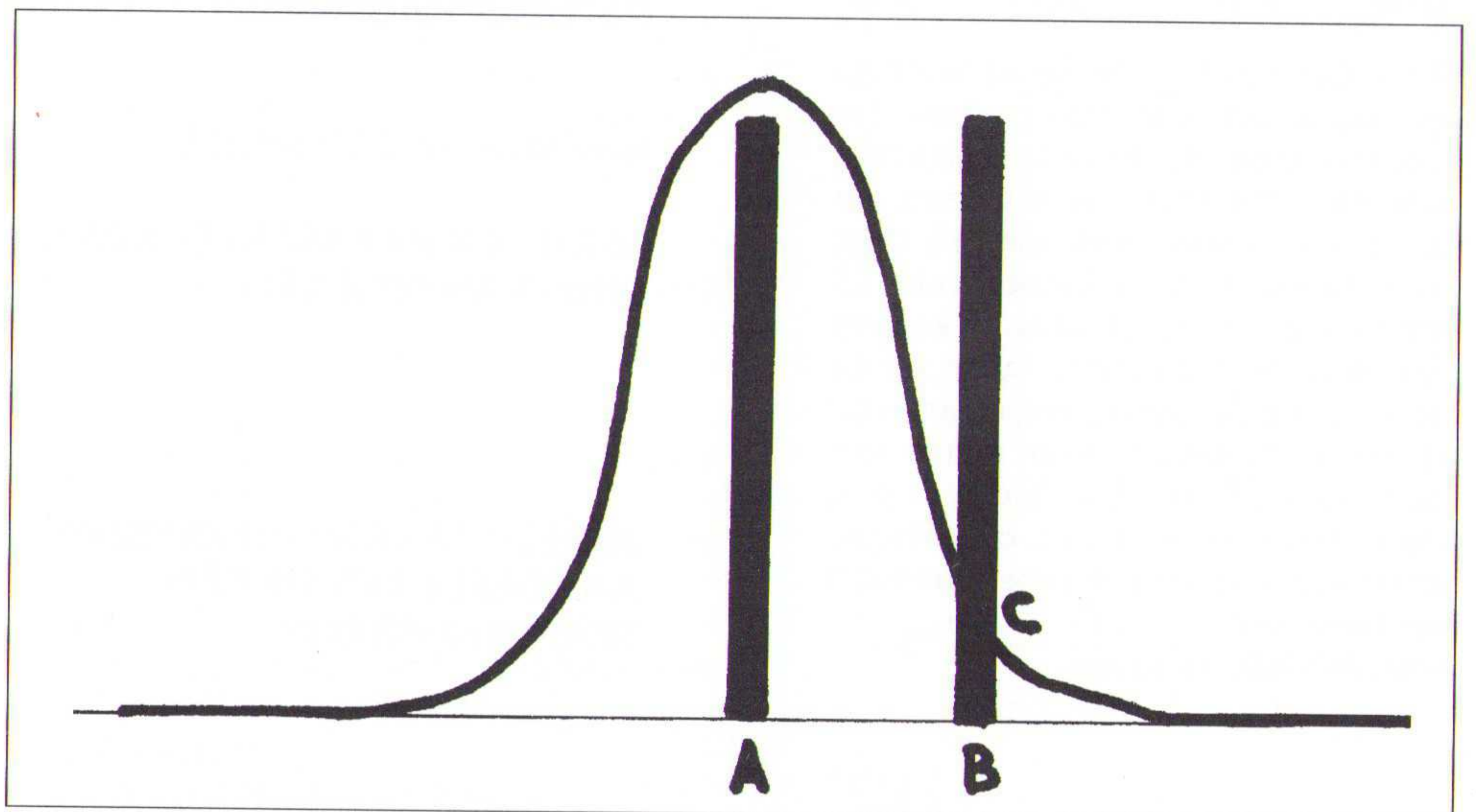
Ook ontvangstmatic is een antennetuner van belang. Moderne ontvangers zijn uitgerust met bandpass filters aan de ingang, hetgeen betekent dat niet alleen het gewenste station, maar ook nabijgelegen sterke signalen de eerste versterkingstrap of mixer in onze ontvanger bereiken en dit geeft weer problemen in de vorm van intermodulatie (signalen worden onderling gemengd waardoor er mengproducten ontstaan). Die mengproducten vinden we terug in de

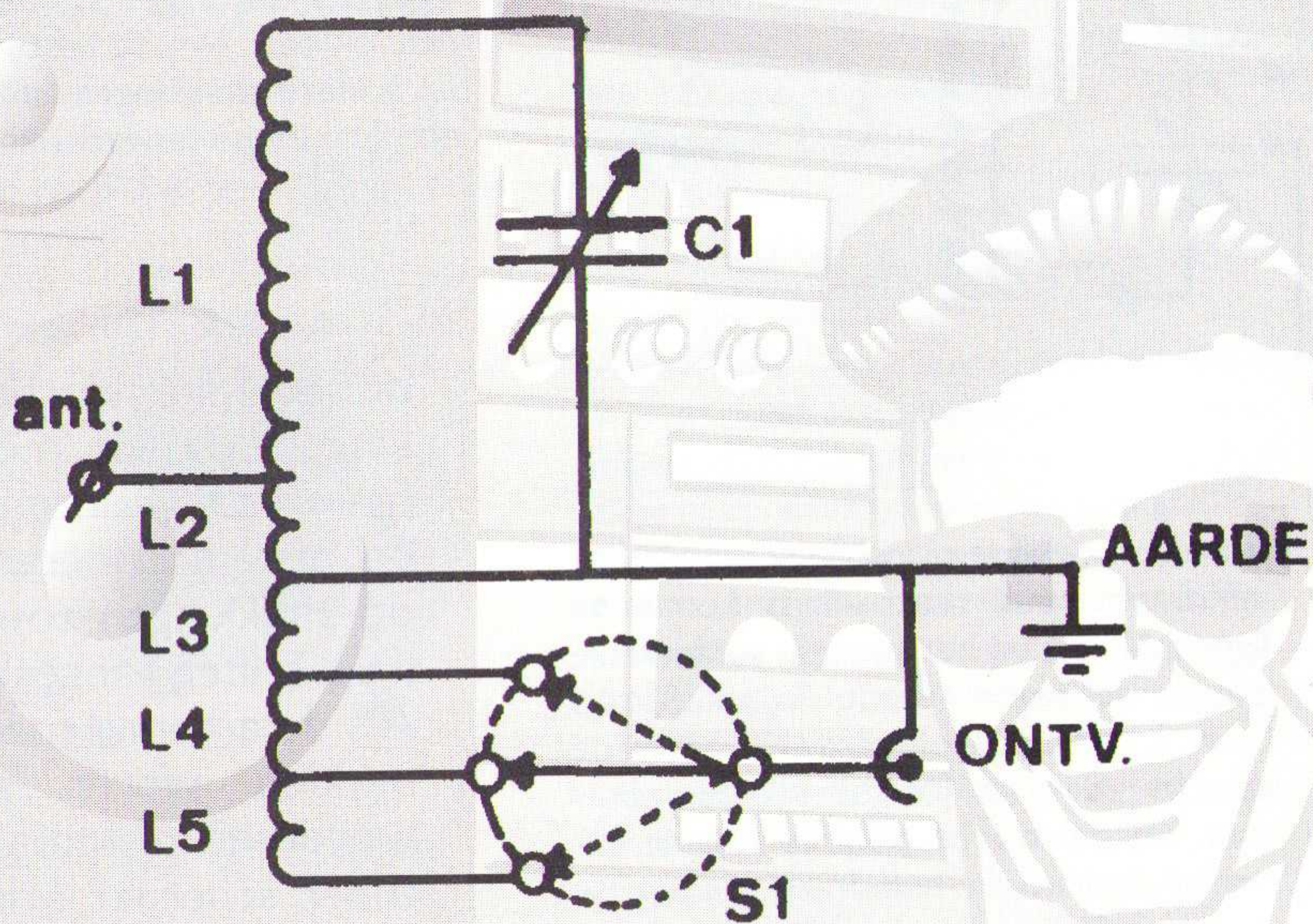
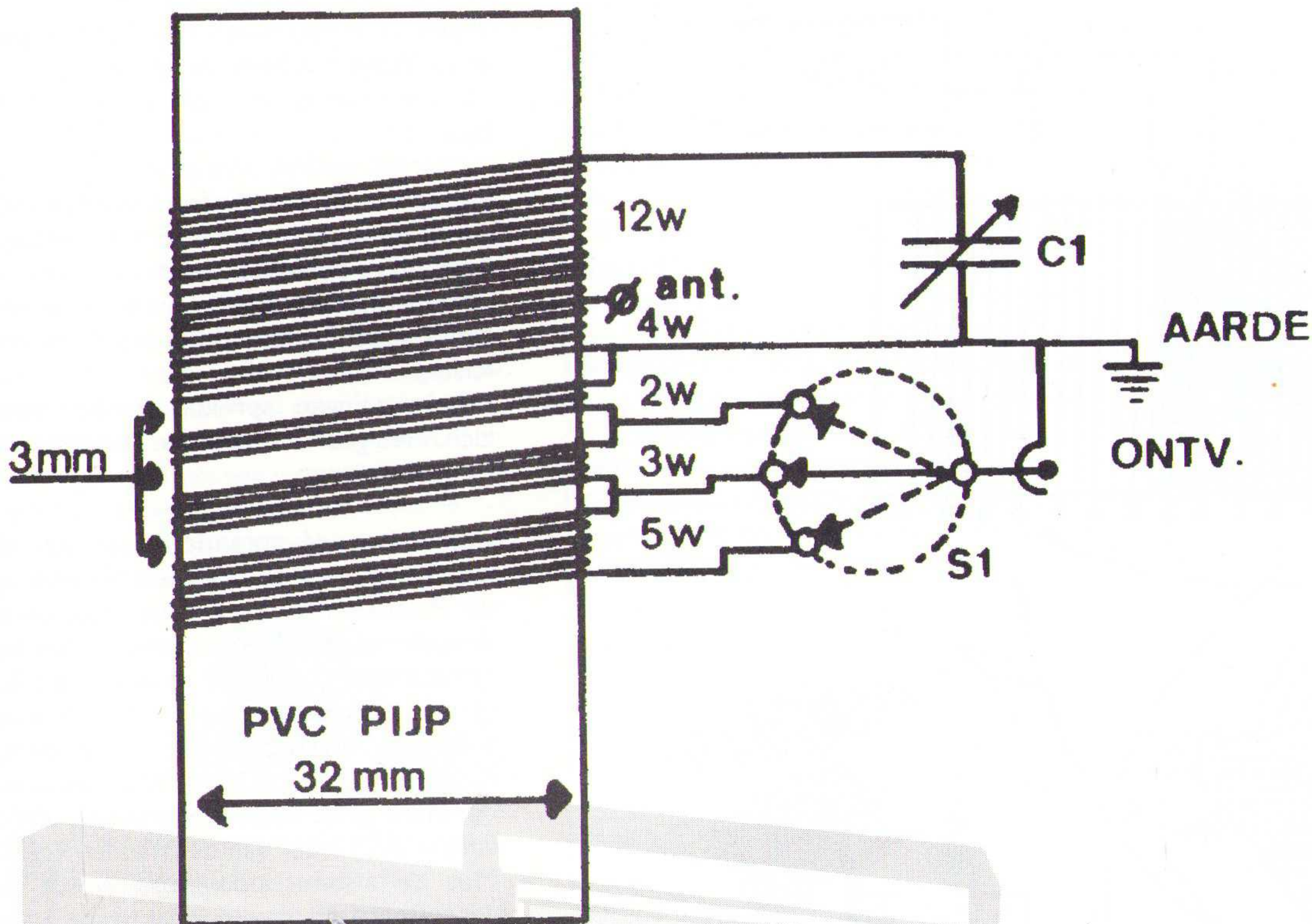
vorm van piepjes en fluitjes en andere verschijnselen op plaatsen waar we dit niet verwachten. Bovendien kan een sterk signaal op korte afstand van het gewenste signaal de AGC (Automatic Gain Control) van de ontvanger beïnvloeden en daarmee de ontvangststerkte van het gewenste signaal sterk verzwakken.

Schakelen we een antennetuner tussen de antenne en ontvanger, dan kunnen we daarmee op het gewenste signaal afstemmen en zal beïnvloeding door nabijgelegen sterke stations een heel stuk minder zijn. Zo'n antenne tuner heeft een bepaalde bandbreedte, hetgeen betekent dat het gewenste signaal ongestoord wordt doorgelaten, maar signalen op enige afstand niet of sterk verzwakt.

Figuur 1 laat zien wat er gebeurt. De omhoog en neergaande lijn is de doorlaatkromme van onze antennetuner (voor de ingestelde frequentie). De rechtopstaande paaltjes A en B zijn de twee (even sterke) signalen die we ontvangen. Signaal A zal zonder problemen de antennetuner passeren, omdat dit signaal overeenkomt met het midden van de doorlaatkromme. Het niet gewenste signaal B ligt aan de neergaande flank van de doorlaatkromme (op C) en dus wordt de amplitude (en daarmee de sterkte) van dit signaal een stuk verzwakt.

Een uitgebreide uitleg over de werking van de antennetuner valt buiten het bestek van deze serie artikelen, we houden het simpel. In het kort komt het hier op neer, dat een





antennetuner met de aangesloten antenne in resonantie wordt gebracht voor het gewenste signaal. Wat de antennedraad aan lengte tekort komt vullen we aan met een spoel, en wat de antenne aan capaciteit tekort komt om in resonantie te zijn vullen we aan met een variabele condensator.

We hebben in een van de voorgaande afleveringen gezien dat er symmetrische en a-symmetrische antennes zijn, dit geldt dan ook voor antennetuners. Eerst geven we de beschrijving van een a-symmetrische tuner welke ooit in CQ-PA, het verenigingsblad van de Vereniging van Radio Zend Amateurs (VRZA)

beschreven werd. De ontwerper was PA0HRG.

De basis voor deze antennetuner (figuur 2) is een stukje PVC buis met een diameter van 32mm. Dit is afvoerbuis, zoals bij de bouwmarkten te koop is. Op de buis wordt met geëmailleerd koperdraad een spoel gewikkeld. De diameter van dit draad is niet zo belangrijk, maar 0,5mm is gemakkelijk te verwerken en vaak beschikbaar op afgedankte transformatoren. Met de in de tekening gegeven wikkelgegevens is een afstembereik van ca. 3 tot 9 MHz mogelijk. De spoel kan van een extra aftakking worden voorzien (bijvoorbeeld op

de helft van de 12 windingen). Als we de afstemcondensator op dit punt aansluiten wordt het afstembereik naar boven verlegd, door toevoegen van meer windingen komt het afstembereik op een lager frequentiegebied te liggen. Het loont de moeite hier zelf een beetje mee te experimenteren, omschakelen op de diverse aftakkingen van de spoel kan met een extra schakelaar gebeuren.

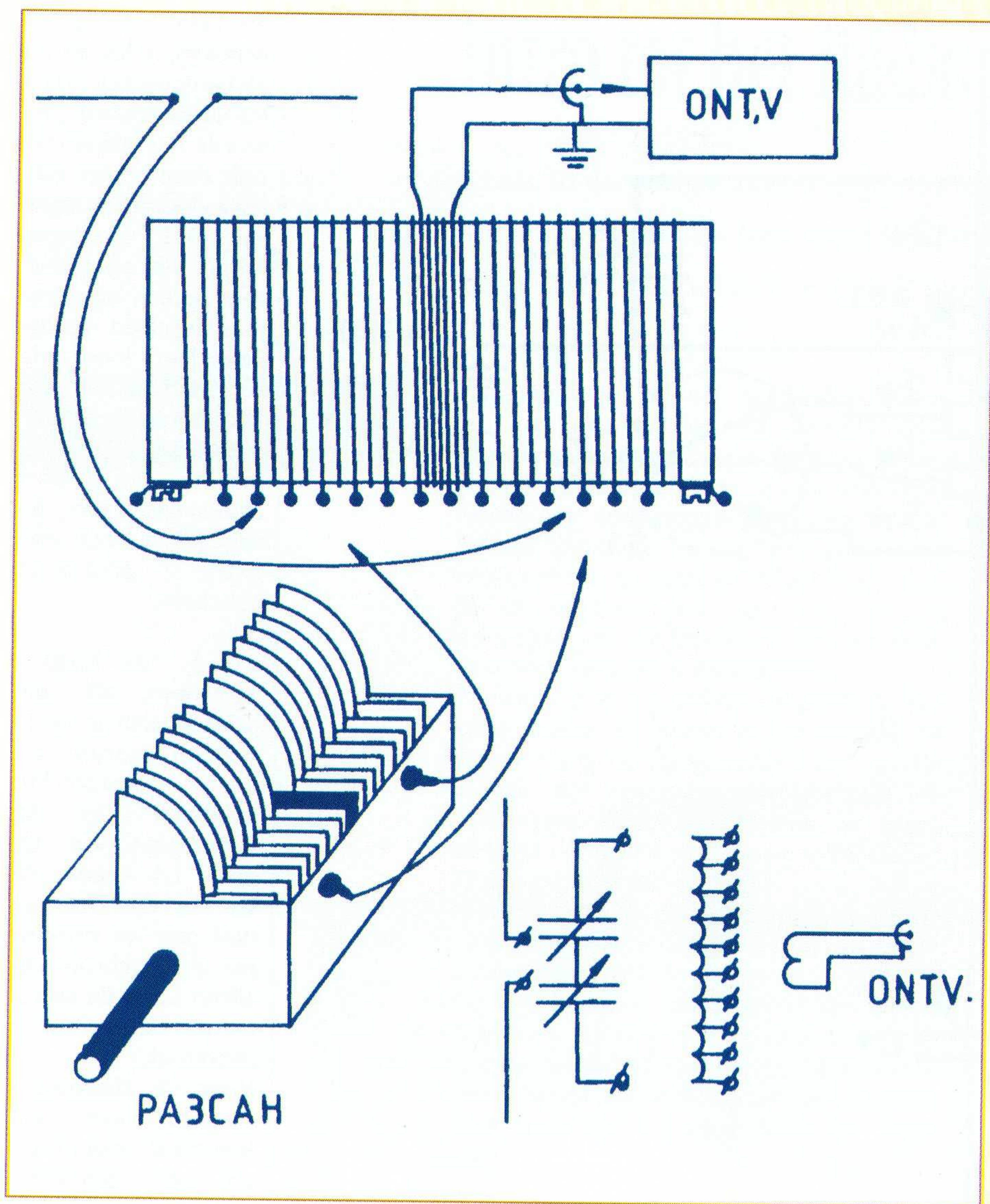
L3-4-5 zijn koppelwindingen, als alle drie spoelen in serie worden gebruikt zal de signaalsterkte maximaal zijn, bij afschakelen van L5 en/of L4 neemt de sterkte van het signaal naar de ontvanger af. Bij gebruik van alleen L3 is de selectiviteit van de tuner maximaal.

Voor de afstemcondensator kan zo'n kunststof exemplaar uit een gesloopte draagbare radio worden gebruikt, maar elk ander type met een capaciteit van 300-500 pF is geschikt. Hoe groter de capaciteit, des te groter het afstembereik. Te veel capaciteit benadeeld de kwaliteit van de afgestemde kring, dus schakel niet de secties van een meervoudige

afstemcondensator parallel.

Het geheel kan het beste in een afgesloten metalen doosje worden gemonteerd. Het gebruik is eenvoudig: de afstemcondensator wordt zodanig versteld, dat de S-meter op onze ontvanger een maximale uitslag geeft.

Voor de bezitters van een symmetrische (dipool) antenne is de nu volgende schakeling geschikt. Deze werd door de auteur ontworpen en jarenlang op diverse vakantieplaatsen gebruikt in combinatie met een 2x 7 meter dipool antenne. Opvallend was daarbij de invloed van de bodemgesteldheid... Bij laaghangende antennedraden was aan



zeldzaam en dus onbetaalbaar. Als we alleen de aansluitingen van de vaste platenpakketen gebruiken is de 'gewone' afstemcondensator ook prima bruikbaar.

Let er wel op dat de afstemcondensator geen contact maakt met het metalen kastje. De beide aansluitdraden van de afstemcondensator voeren we ook toe aan 2 stekerbussen op het front van ons kastje.

De tekeningen spreken verder voor zich. Het gebruik van deze tuner vraagt enige oefening.

We sluiten de antenne-ingang van de ontvanger via een coaxkabeltje aan op de PL-socket in onze tuner. De beide draden van de dipoolantenne sluiten we symmetrisch t.o.v. het midden van de spoel aan (bijvoorbeeld 2<sup>e</sup> aftakking links van het midden en 2<sup>e</sup> aftakking rechts van het midden). Voor de condensator geldt hetzelfde, maar op aftakkingen die verder van het midden liggen. Met de afstemcondensator wordt nu geprobeerd op maximum af te stemmen voor het ontvangen signaal. Lukt dit niet, dan sluiten we de afstemcondensator op andere aftakkingen aan totdat er wel een maximum te vinden is.

### Vuistregels:

- de antenne wordt op aftakkingen zo ver mogelijk naar binnen aangesloten
- de afstemcondensator wordt op aftakkingen zover mogelijk naar buiten aangesloten

Als de antenne meer naar het midden wordt aangesloten wordt de afstempiek van de tuner scherper (meer selectiviteit). Probeer voor de afstemcondensator aftakkingen te vinden waarbij met weinig capaciteit de zaak in resonantie is te brengen.

Als je op deze manier voor de diverse frequentiebanden de juiste aftakkingen hebt gevonden, kun je een tabellekje maken. Markeer daartoe de diverse stekerbussen (bijvoorbeeld A-B-C enz).

Succes met de bouw! Volgende keer beschrijven we de bouw van een actieve antenne, bedoeld voor amateurs die niet in de gelegenheid zijn lange draadantennes te spannen.

de kust aanmerkelijk minder capaciteit nodig dan op grote hoogte in bergachtig gebied en soms moest ook het aantal windingen van de spoel drastisch worden verminderd om de zaak in resonantie te krijgen.

Ook deze tuner (figuur 3) is opgebouwd rond een stukje PVC pijp met een doorsnede van 32 of 40 mm.

Het buisje mag een centimeter of 8 lang zijn en aan beide uiteinden boren we een 3,2 mm gaatje. Door dit gaatje komt een boutje en moertje M3 met daartussen een soldeerlip. Daar kunnen we later de uiteinden van de spoel aan vast solderen.

Omdat deze tuner ontworpen is om ook zendmatig te kunnen werken, is er voor de spoel vrij dik draad gebruikt, n.l. doodgewoon elektra installatiedraad waarvan de isolatie is afgestroopt. We solderen een uiteinde van de draad aan een van beide soldeerlippen en wikkelen daarna de draad over de PVC buis, dit moet met spatie tussen de windingen gebeuren. Dit kunnen we heel eenvoudig doen door een tweede draad mee te wikkelen naast de eigenlijke spoeldraad. Gebruik hiervoor installatie-

draad met zwarte isolatie. Zorg dat de windingen strak naast elkaar komen te liggen. Als we bij het tweede soldeerlipje zijn aangekomen, wordt de spoeldraad hieraan vast gesoldeerd. Bestrijk de spoel met vernis (of gebruik een spray met blanke lak of plastic). Als de lak droog is kan de hulpdraad tussen de spoelwindingen worden afgewikkeld en ontstaat een spoel met gespatieerde wikkelingen. Zorg dat er in het midden van de spoel 2 windingen overblijven. Nog een laagje lak er over en de zaak is klaar.

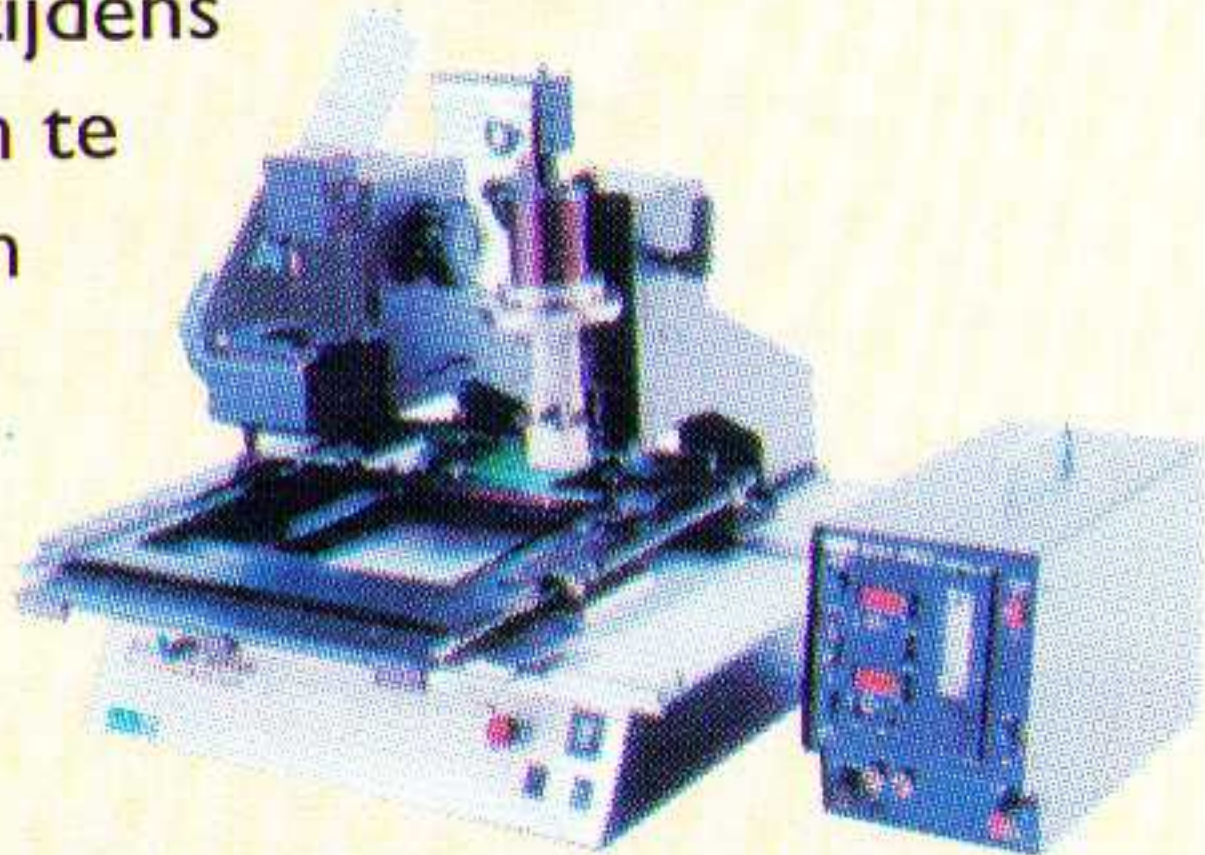
Op de spoel maken we nu, uitgaande van het midden, om de 2 windingen een aftakking door een stukje soepel draad op de spoeldraad te solderen. Deze draadjes kunnen bijvoorbeeld worden aangesloten op een rij stekerbussen in het kastje waar de tuner in wordt gemonteerd. De koppelwinding met zwart installatiedraad wordt op een PL chassisdeel aan de achterkant van het kastje aangesloten. Als afstemcondensator gebruiken we een type uit 'n oude radio, 2x 500pF. Eigenlijk moeten we op deze plaats een symmetrische afstemcondensator gebruiken, maar deze zijn



→ Vervolg van pag. 25

## Soldeersysteem

W&S Benelux (Raamsdonksveer, 0162-521677) brengt de BGA-3500 op de markt. Het gaat hierbij om een systeem waarmee de gebruiker wordt geacht om nagenoeg alle problematiek rond het solderen en desolderen van BGA-componenten op te kunnen lossen. Het positioneren van de componenten op de printplaat wordt eenvoudig gerealiseerd met een split-image camera met bijbehorende CCD en monitor. Het systeem wordt geleverd met een softwarepakket dat op Windows is gebaseerd en waarmee de gebruiker profielen kan opslaan en maken. De profielen zijn tijdens het proces aan te passen om een optimale procescontrole te kunnen verkrijgen.



Afb. 17 Het BGA-systeem voor solderen en desolderen.

## Exclusieve verkooprechten

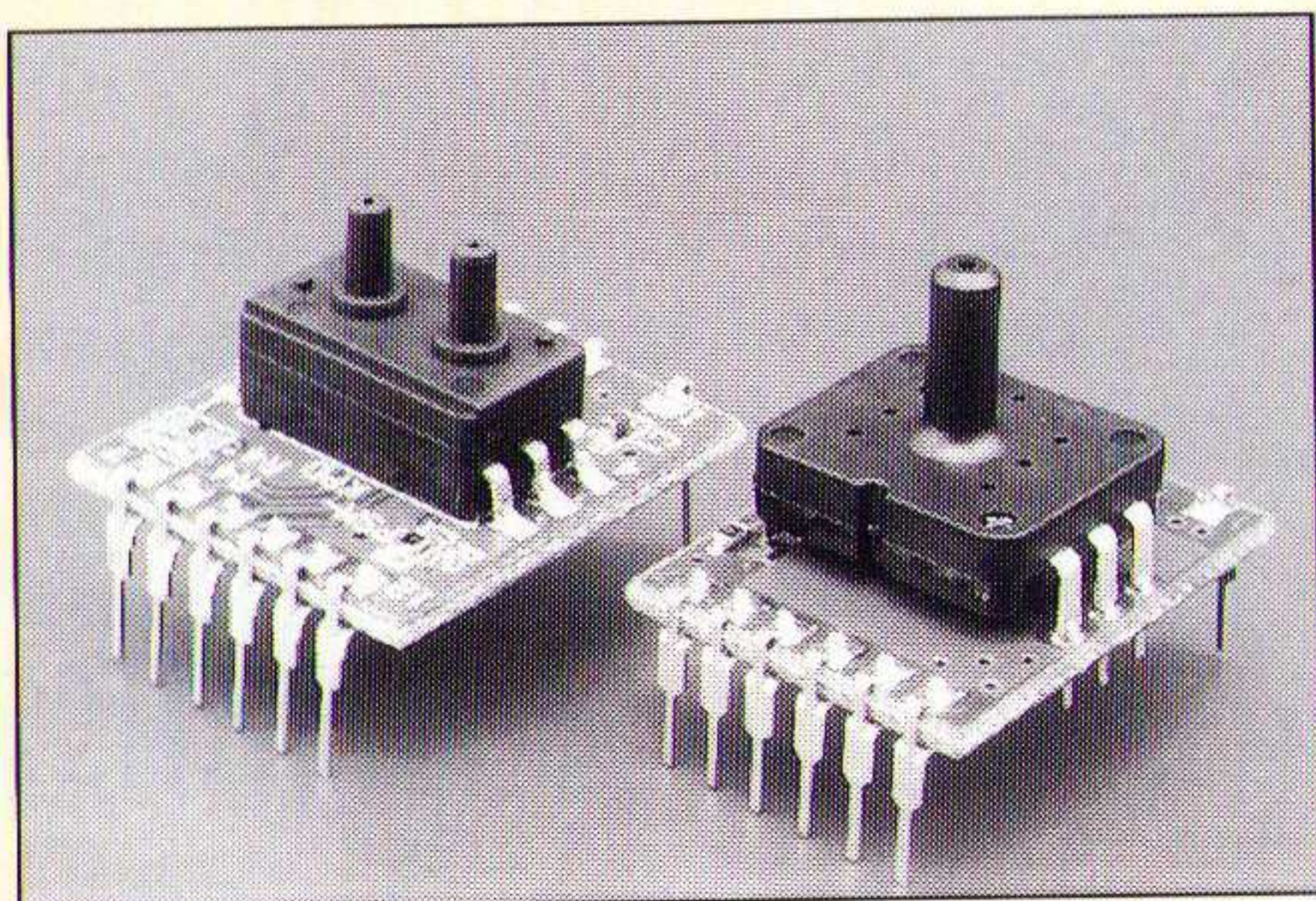
W&S Benelux (Raamsdonksveer, 0162-521677) heeft de exclusieve verkooprechten van EKRA verworven. EKRA is een Duits fabrikant op het gebied van professionele screen- en stencilmachines. W&S verleent service en onderhoud de machinelijn in Nederland.



Afb. 16 De E5 zeefdrukmachine van EKRA.

## Explosie veilige terminals

Bartec (Ridderkerk, 0180-414134) levert al langer explosie veilige terminals. Het is nu echter ook mogelijk geworden om de grafische terminals direct in het explosiegevaarlijke gebied te koppelen aan een Profibus/DP veldbusnetwerk. Om deze koppeling te realiseren wordt er in de terminal een Profibus/DP interfacekaart geplaatst.



Afb. 19 De explosie veilige grafische terminals voor Profibus/DP.

## Microcomputer ondersteunt CAN

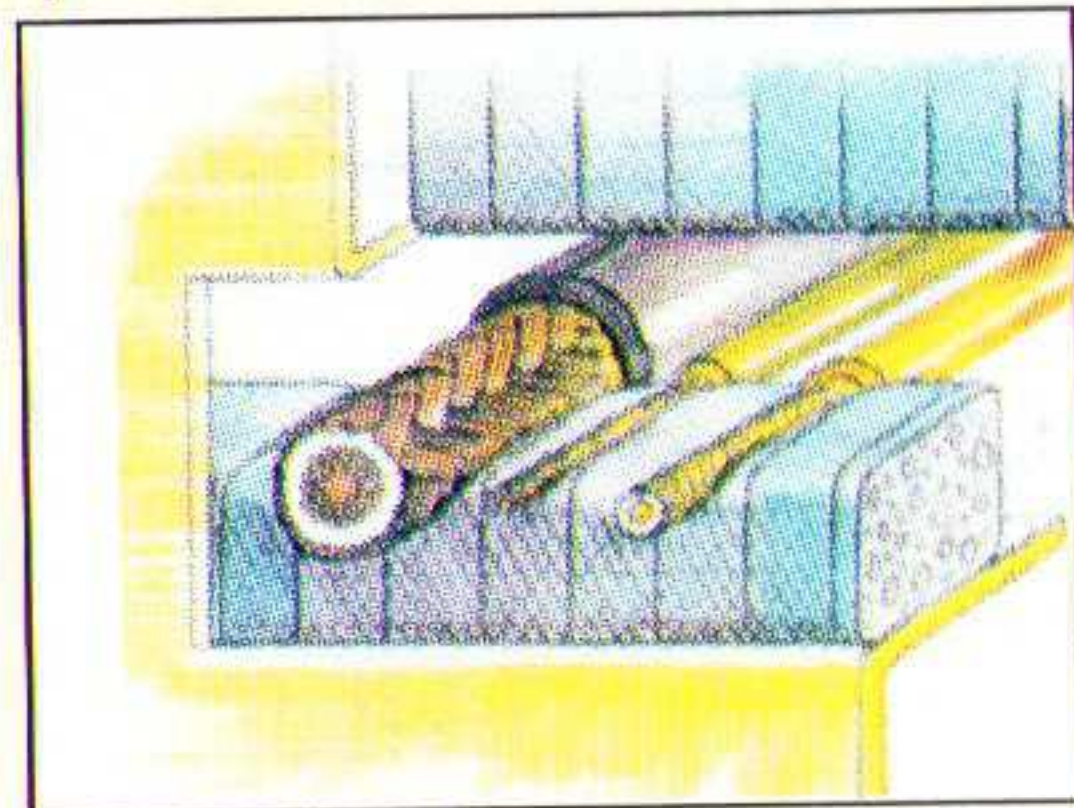
Hitachi Europe (Berkshire, 0044-1628585163) introduceert een uitbreiding van haar H8S-serie 16bit-microcomputers. Het gaat hierbij om de H8S/2646F en H8S/2636F Flash microcomputers met op de chip CAN (Controller Area Network), een LAN interfacestandaard en een Flash-geheugen van 128 kbyte. Deze componenten beschikken nu over de noodzakelijke functies voor dashboard meterbesturing in een enkele chip, inclusief een CAN-interface en een PWM-timer voor motorbesturing. Tevens zorgt een on-chip LCD-sturing voor de noodzakelijke interfacing naar LCD-uitlezingen op het dashboard.



Afb. 21 Single-chip microcomputer met CAN-interface.

## EMC-kabeldoorvoer

Holland Shielding Systems (Dordrecht, 078-6131366) heeft een kabelinvoersysteem ontwikkeld waarmee op een eenvoudige manier dikke en dunne afgeschermd kabels gelijktijdig worden ingevoerd in een behuizing. Boren, montage van wartels en andere tijdrovende zaken worden hiermee geëlimineerd. De verschillende delen van de afschermende contactstrips kunnen onafhankelijk veren. Iedere kabel wordt hiermee goed aangedrukt. Deze voorziening maakt het bovendien mogelijk om een grote variatie aan kabeldiameters te verwerken en worden gaten in de afscherming zoveel mogelijk voorkomen. Het systeem kan kant-en-klaar worden geleverd,



inclusief trekcontasting.

Afb. 22 Het EMC-kabelinvoersysteem.

## Paneel meter met databusverbinding

De Almemo paneel meter (Bartec, 0180-410588) herkent automatisch de aangesloten sensor en is in staat om op de uitlezing de meetwaarde met de juiste dimensie weer te geven. De databusverbinding biedt nu bovendien de mogelijkheid om tot 100 van deze universele paneel meters met elkaar te verbinden. Softwarematig wordt iedere paneelme-

ter voorzien van een naam die uit tien karakters bestaat. De meetgegevens, inclusief de naam, van alle aangesloten instrumenten zijn direct beschikbaar voor de weergave op een computersysteem.



Afb. 24 Universele paneel meters met databusverbinding.

## Elektrostatische monitor

Model 540 is een elektrostatische sensor van Trek (Bfi Optilas, 0172-446060). Het is een instrument voor het controleren van de werking van ionisatoren en voor het detecteren van de aanwezigheid van elektrisch geladen deeltjes. De monitor is dan ook bedoeld voor productiefaciliteiten voor LCD's, halfgeleiders, PCB's en daar waar elektrostatische ladingen een probleem kunnen vormen. Het apparaat meet een spanningsverschil van positieve en negatieve ionen in de lucht en kan bovendien geladen deeltjes detecteren met een antenne-type sensor. De meetresultaten worden op een staafdiagram (LED) en op een 3,5 digit uitlezing met een resolutie van 100 mV weergegeven. De alarmfunctie geeft een audio en een visuele waarschuwing als er een waarde wordt overschreden.

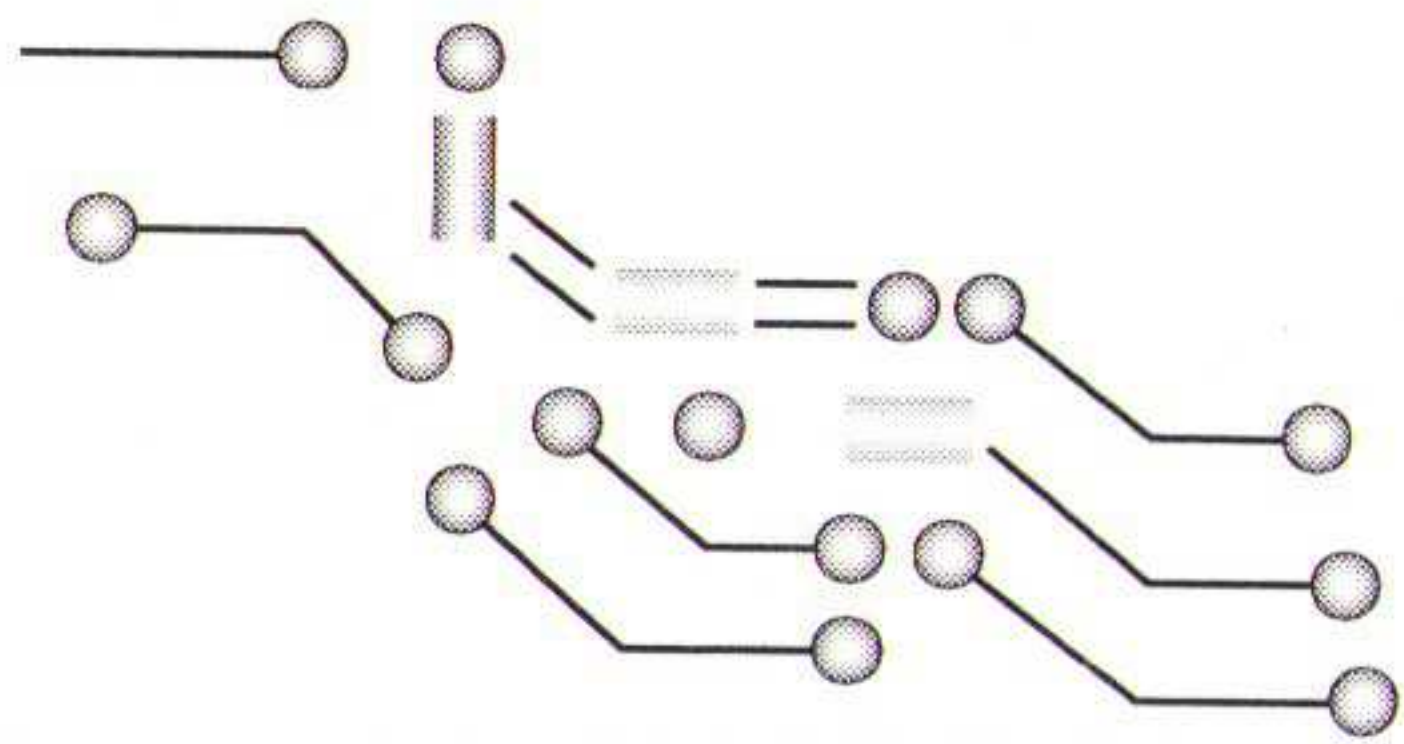


Afb. 25 Monitor voor het meten van elektrostatische verschillen.

## PC-gebaseerde logicwave

De HP LogicWave logica-analysator (Hewlett-Packard, 020-5477225) beschikt over 34 kanalen met een geheugendiepte van 128 kbit per kanaal en analyseert signaaltoestanden tot 150 MHz en timing tot 250 MHz. Deze instrumenten worden in toenemende mate gezien als een onmisbaar hulpmiddel bij het opsporen van fouten in hardware- en FPGA-ontwerpen. Fouten en knelpunten zijn snel op te sporen en te lokaliseren. Het systeem maakt gebruik van een Windows-geba-

→ Lees verder op pag. 52



# CCD-cameramodule

## De cameramodule

Deze cameramodule is bestemd voor het bewaken en beveiligen van objecten en dergelijke, die niet direct in het zicht van de gebruiker liggen. Voorbeelden hiervan zijn het bewaken van delen van winkels, kantoren, buitendeurintercom, parkeerplaatsbewaking en dergelijke. De weergave van de opgenomen beelden via deze module kunnen op passende televisie of monitor met een video-ingang worden gerealiseerd. Door middel van extra's, zoals een aparte UHF-modulator kan de module ook op de antenne-ingang van een televisie worden aangesloten. Het is niet toegestaan om deze module te gebruiken om buiten medeweten van personen deze personen in de gaten te houden of hun bewegingen op te nemen.

## Veiligheidsmaatregelen

Het is duidelijk dat we de gebruikelijke maatregelen voor wat betreft de veiligheidsvoorzieningen in acht moeten nemen. Er wordt immers gewerkt met een elektrische spanning. Voorbeelden van dergelijke maatregelen zijn dat voor het werken met een elektrisch apparaat het noodzakelijk is dat dit apparaat stroomloos is door de netstekker uit de wandcontactdoos te nemen. Bij deze cameramodule betekent het dat de additionele netvoeding moet worden uitgeschakeld. Verder mogen bij storing en of reparatie alleen originele componenten worden toegepast en moeten we voorkomen dat de cameramodule in contact komt met vocht.

## Productbeschrijving

De cameramodule bestaat uit een enkele printplaat met de noodzakelijke componen-

ten, zoals IC's en passieve componenten en waarop een camera met een hoge lichtgevoeligheid en een ingebouwde condensator microfoon is bevestigd. Door de ingebouwde belichting door middel van infrarood LED's biedt deze module ook de voorziening om bij een absoluut donkere omgeving het betreffende object te bewaken, zoals de huisingang, kantoorruimte en dergelijke. Deze LED's zorgen ervoor dat de camera een reikwijdte van circa 1 meter waarborgt. De zeer gevoelige condensator microfoon zorgt daarnaast voor een akoestische bewaking. De combinatie van visuele en akoestische bewaking biedt bijvoorbeeld de mogelijkheid om de module toe te passen in een kinderkamer.

## Kenmerken

Enkele eigenschappen van de module zijn op een rijtje gezet:

Uitgangssignaal (audio): 1 V<sub>pp</sub>/600 Ω

Audiofrequentie: 40 Hz ... 16 kHz

Massa: 40 gram

Afmetingen: 40 x 46 x 27 mm

## Aansluitingen

De cameramodule wordt met in totaal vijf aansluitdraden aan de monitor en/of display aangesloten. Met de driepolige stekker (op de module gesoldeerd) wordt de voedingspanning voor de module en het videosignaal voor de monitor aangebracht.

## Kleur aansluitdraad

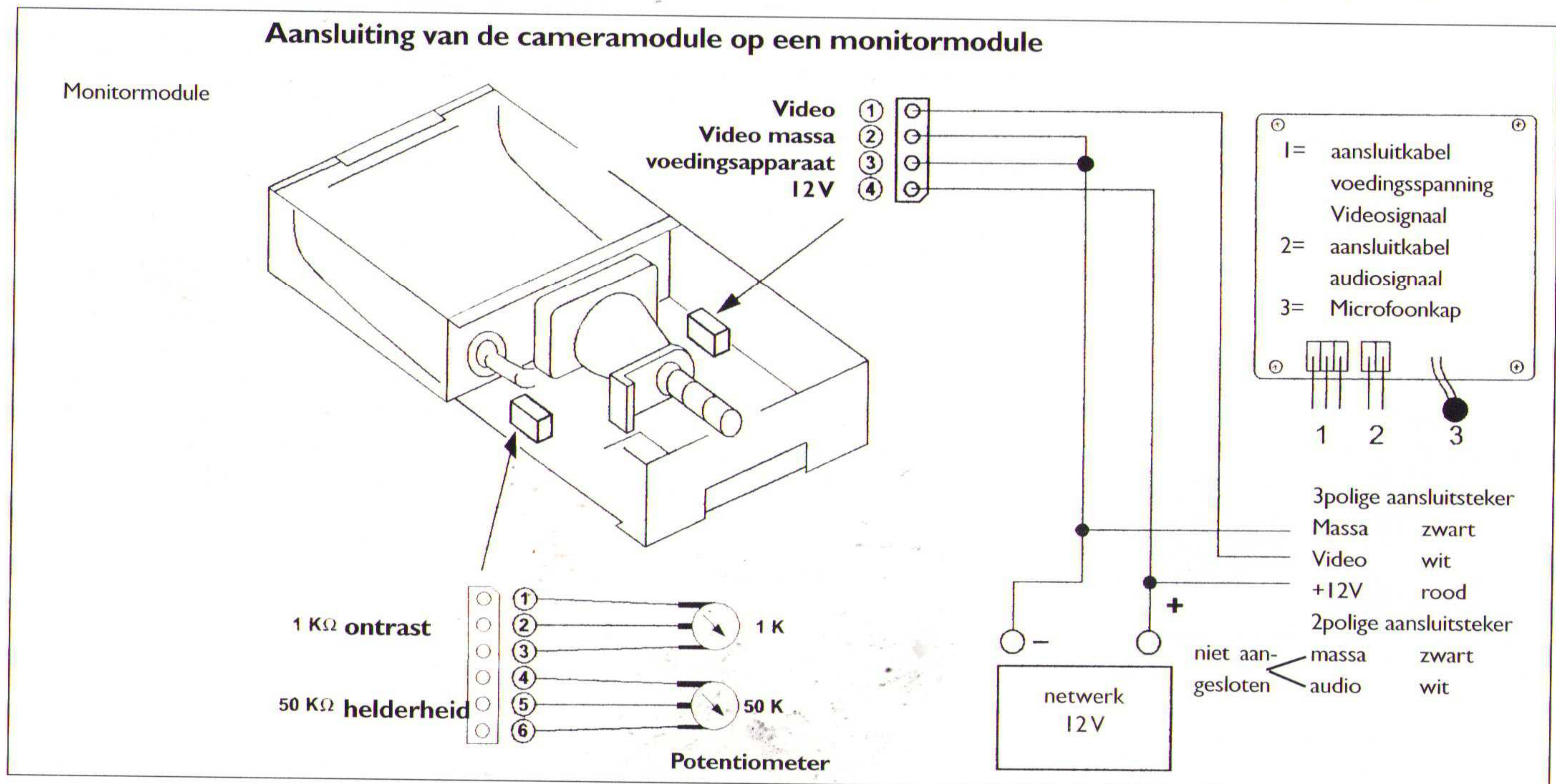
rood = +12V (voedingspanning)

zwart = massa (video en voedingspanning)

wit = video (videosignaal)

Met de eveneens op de print gesoldeerde

## Aansluiting van de cameramodule op een monitormodule



tweepolige aansluiting wordt het audio-sig-naal dat via de condensator micro-foon is opgevangen doorgegeven. Dit sig-naal kan naar de monitor worden gevoerd, maar ook naar een andere audio-installatie voor het verder uitwer-ken van het signaal of het versterkt weergeven van het binnengekomen sig-naal.

Wordt het audiosignaal niet gebruikt, is het aan te raden om de beide blanken uiteinden van deze tweepolige kabel tegen kortsluiting te beveiligen. Dit kan door bijvoorbeeld de beide uiteinden te voorzien van isolatietape. De betekenis van de kleurcode van deze tweepolige aansluiting is:

Zwart = massa (massa van het audiosig-naal)

Wit = audio (het audiosignaal zelf)

### Advies

Van belang is te letten op de polariteit van de voedingsspanning. Het is mogelijk dat bij het verkeerd aansluiten van de spanning de componenten op de camera-module zich naar de 'eeuwige jachtvel-den' begeven en de module wordt beschadigd. In dat geval vervalt namelijk ook de garantie op deze module.

Denk er aan dat de cameramodule alleen met een gestabiliseerde voedings-spanning wordt gevoed. Deze voedings-spanning kan zowel afkomstig zijn van een aparte netvoeding, die voldoende stroom voor de module kan leveren, als een batterij of een accu. Dit betekent dat bijvoorbeeld opladers of treintrafo's niet geschikt zijn! Deze apparatuur leidt in vrijwel alle gevallen tot beschadiging van de module!

De cameramodule kan op een monitor-module worden aangesloten, zoals een van de tekeningen aangeeft. De andere tekening toont de aansluiting van de cameramodule via een Scart-plug of een zespolige DIN-steker op de video-ingang van een televisie of een monitor. In het laatste geval wordt de televisie ingeschakeld, de cameramodule ingeschakeld en wordt de televisie met behulp van de automatische afstemming op het juiste kanaal afgestemd.

### Technische gegevens

**Voedingsspanning : 12V= (9-15V)**  
**Stroomverbruik : ca. 110 mA**  
**Uitgangsniveau: 1.0 - 1.1 p-p/75 ?**  
**Rasterfrequentie: 15,625 KHz**  
**Beeldfrequentie: 50 Hz**  
**Horizontale resolutie: 380 Zeilen**  
**Resolutie: 297984 Pixels (512 [H] x 582 [V])**  
**Lichtgevoeligheid: 0,5 Lux**  
**Objectief: f= 4,3 mm/F 1,6**  
**Lenshoek (diagonaal): ca. 92°**  
**Automatische helderheidsinstelling**  
**Signaal-/Ruisafstand: > 35 dB.**

### Foutzoeklijst

#### Vink iedere stap af!

- Is de televisie ingeschakeld?
- Werkt de aangesloten televisie met een automatische afstemming?
- Is de voedingsspanning op de camera-module goed aangesloten (polariteit)?
- Gaat bij de voedingsspanning om een gelijkgerichte en gestabiliseerde spanning? Is dat namelijk niet het geval, bestaat de mogelijkheid dat de complete module niet functioneert en/of zelfs wordt beschadigd!
- Is de voedingsspanning ook op de juiste kabelaansluiting aangesloten?
- Is de cameramodule ook op de juiste wijze met de betreffende Scart-plug of DIN-steker verbonden?
- Indien het beeld op de televisie zichtbaar is, maar er geen geluid te horen is:
- Is de audiokabel dan op de juiste wijze met de televisie verbonden?
- Is de volumeregelaar wel goed ingesteld?

### Tot slot

Enkele kenmerken van deze cameramodule worden nogmaals op een rijtje gezet. Het gaat hierbij om een zwart/wit

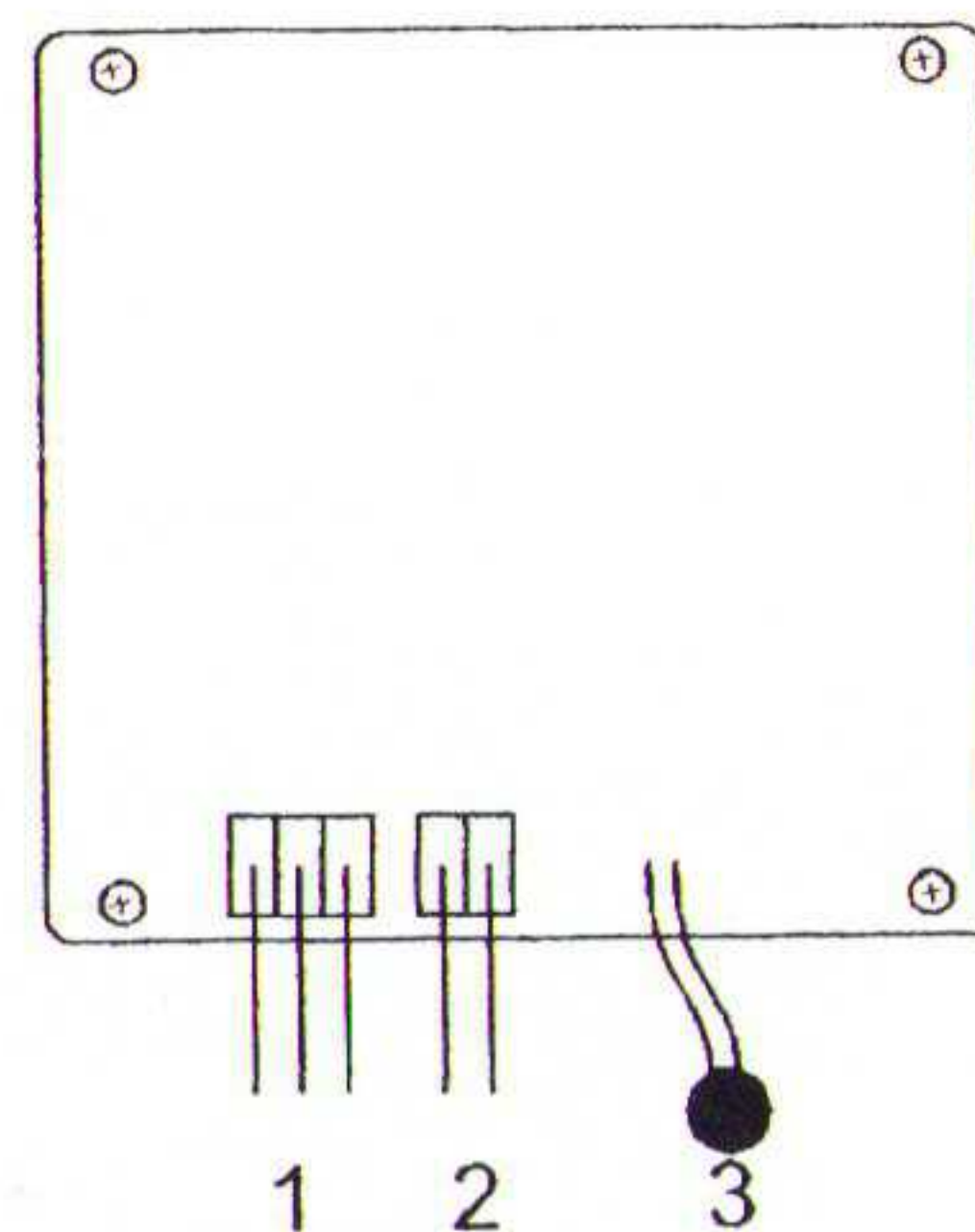
CCD-cameramodule met als bestelnummer 11 67 85-13 rb, die verder voorzien is van

- ingebouwde IR-verlichting
- inclusief condensatormicrofoon

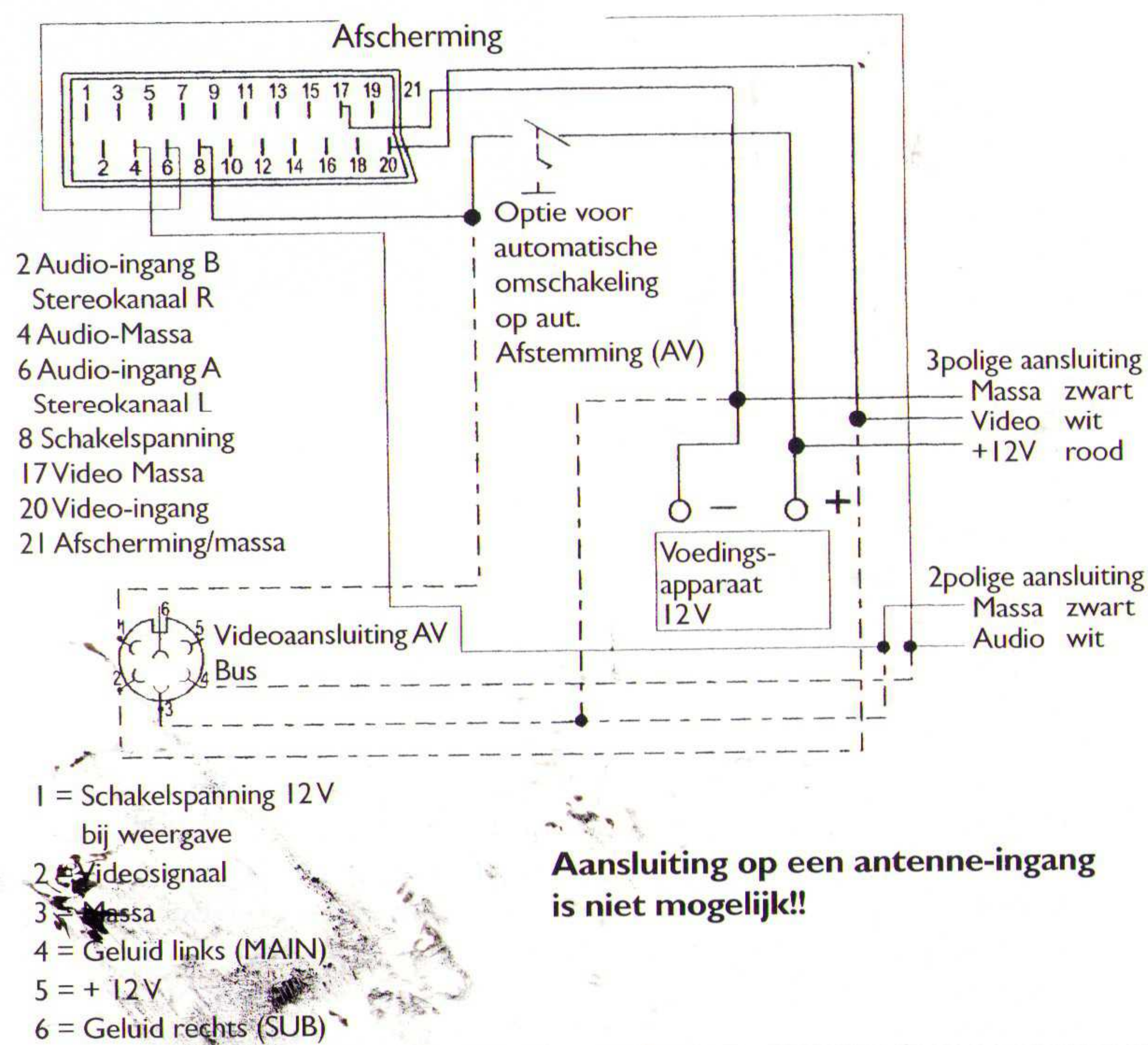
De miniatuur camera bestaat uit één printplaat, met een hoge lichtgevoeligheid en een condensatormicrofoon voor akoestische bewaking. Door infrarood LED's neemt de module ook bij totale duisternis ieder object tot een afstand van 1 meter waar (-10°C tot + 50°C), waardoor de module ook voor het gebruik buiten geschikt is. De module beschikt over een directe aansluiting op elk TV-toestel of monitor met video-ingang. De cameramodule is uit te breiden met een groothoek- of telelens (respectievelijk met bestnummers 11 76 17-13rb en 11 76 25-13rb). De camera-module wordt kant-en-klaar opgebouwd en getest geleverd. Een aparte camera-behuizing met een bevestigingsbeugel (verticaal verstelbaar) met als bestelnummer 11 67 93-13rb is eveneens verkrijgbaar. Indien de module buiten wordt gebruikt, is het van belang dat de module wordt ingezet in spatwaterdichte plaatsen!

### Aansluiting/ingebruikname Aansluiting van camera- module op Scart- of 6poli- ge DIN-steker

- 1= Aansluitkabel 3polig
- 2= Aansluitkabel 2polig
- 3= Microfoonkap



van de Scart-plug  
(gezien vanuit de bedradingszijde)



→ Vervolg van pag. 49

seerde gebruikersinterface waarmee alle meest gebruikte meetfuncties van de analyser kunnen worden ingesteld terwijl op het scherm gelijktijdig de bemonsterde gegevens worden getoond. De minder frequent gebruikte voorzieningen kunnen via afzonder-



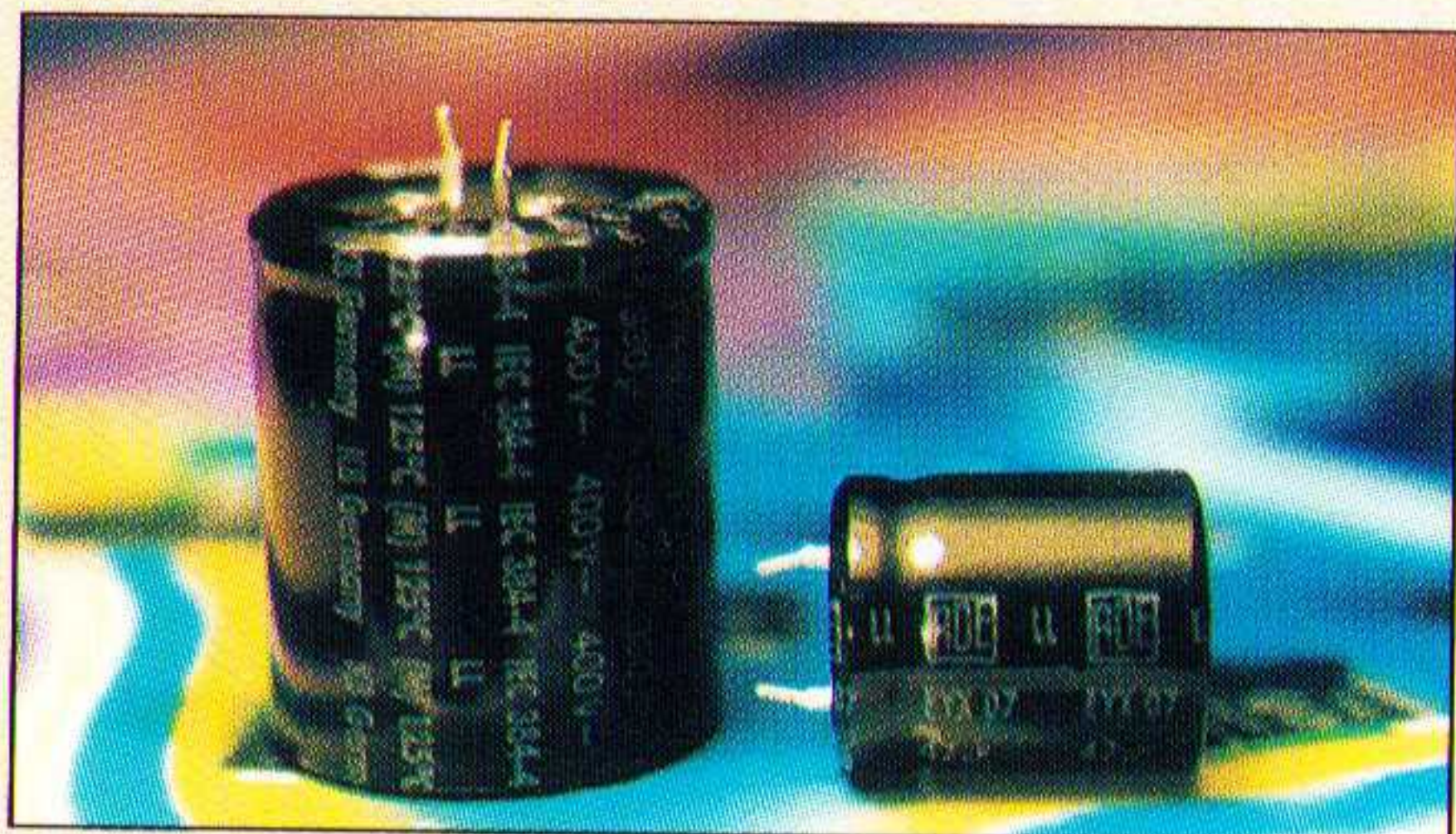
lijke dialoogvensters worden opgeroepen.

De Windows-gebaseer-

de LogicWave logica-analysator.

## Aluminium elektrolytische capaciteiten

Vishay Intertechnology (Malvern, 001-6102515287) heeft een serie aluminium elektrolytische capaciteiten uitgebracht. Deze EYX snap-in capaciteiten zijn ontwikkeld voor het gebruik bij hoge omgevingstemperaturen en met hoge wisselstromen. Deze aluminium capaciteiten zijn vooral bestemd voor gebruik in de automobiellindustrie, consumenten elektronica en in telecommunicatietoepassingen, waarbij de temperatuur kan oplopen tot 125 °C met belastingen tot 400 V. De serie is leverbaar vanaf 47 µF tot 33000 µF met een nominale spanning van 10 tot 400 V.



De aluminium elektrolytische capaciteiten voor hoge belastingen.

## Lattice Vantis Semiconductor vertegenwoordiging

Alcom Electronics (Capelle aan den IJssel, 010-2882500) vertegenwoordigt Lattice Vantis Semiconductor. Deze vertegenwoordiging blijft met andere woorden behouden voor Alcom, een mogelijkheid die na de overname van Vantis door Lattice Semiconductor niet geheel zeker was.

## DC/DC-omzetters

Vicor (SEI Benelux, 076-5722732) heeft een reeks DC/DC-omzetters gelanceerd. Deze omzetters zijn verenigbaar met voorschakelvoedingen waarbij de vermogensfactor is gecorrigeerd. Het ingangsgebied loopt van 250 V tot 425 V gelijkspanning. De modules geven de mogelijkheid om ruimtebesparingen

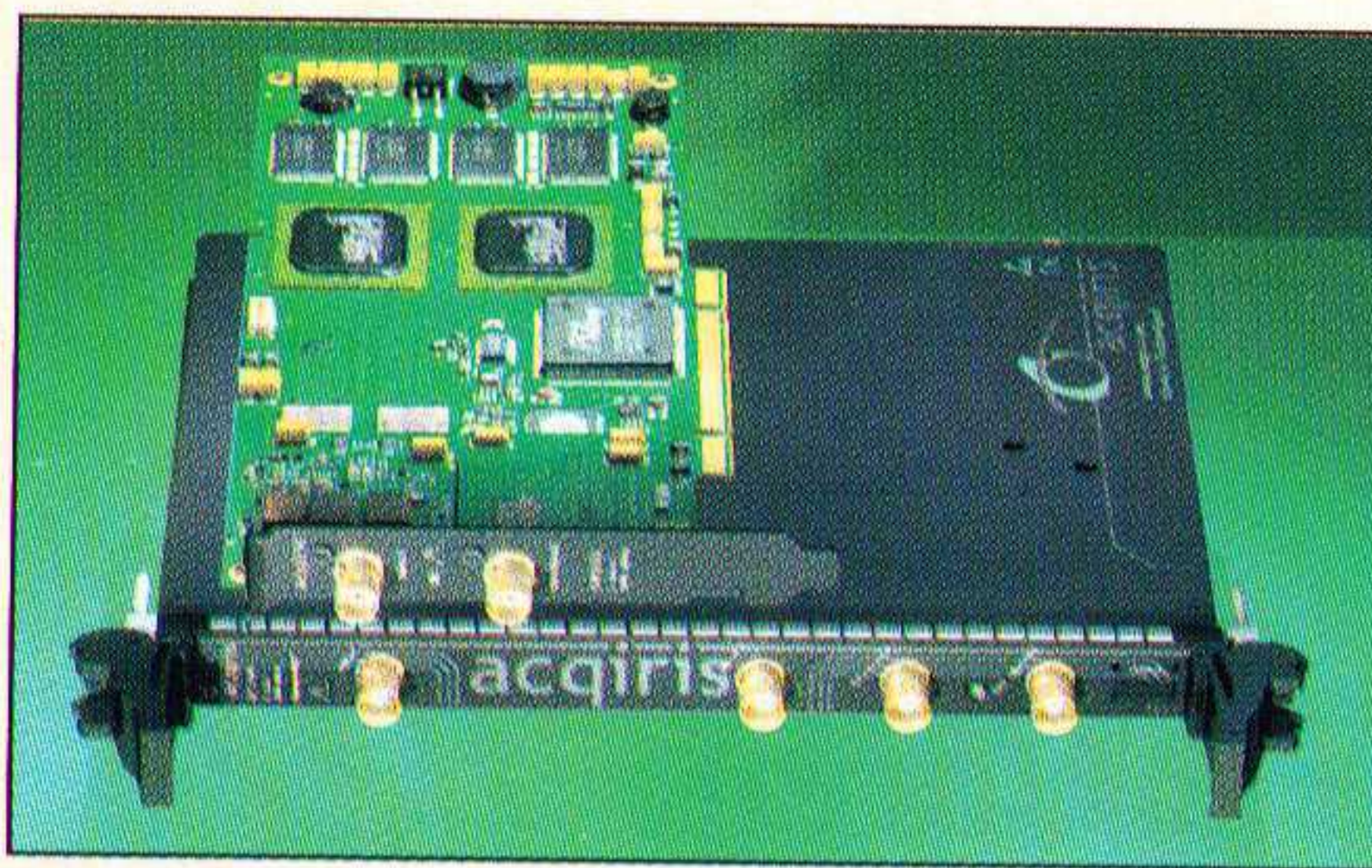
te realiseren. Een voorbeeld van een applicatie voor deze 400W-modulen is het gebruik in off-line systemen met een correctie op de vermogensfactor die een gestabiliseerde 5V-voeding vereisen. Voorbeelden zijn PLC's, robots en werkstations.



Afb. 28 de 375V DC/DC-omzetters met hoge vermogensdichtheid.

## Data-acquisitiekaarten

Acqiris (Bfi Optilas, 0172-446060) heeft twee data-acquisitiekaarten ontwikkeld met een bemonsteringssnelheid van 2 GS/s. de kaarten hebben een analoge bandbreedte van 500 MHz en een geheugen tot 4 miljoen punten. De karaten zijn verkrijgbaar in een PCI- en een CompactPCI-uitvoering. Beide systemen beschikken over een variabele offset, een interne kalibratie met als resultaat dat de ingangsnauwkeurigheid beter is dan 1 %, volledige ingangsbeveiliging en een snelle signaalherstelling. Tijdmetingen zijn goed door het kloksysteem met een nauwkeurigheid van 2 ppm en een triggering met een resolutie van 5 ps. Verder maken de eenheden gebruik van een koelmethode die er voor zorgt dat de componenten op ene veilige en stabiele temperatuur werken.

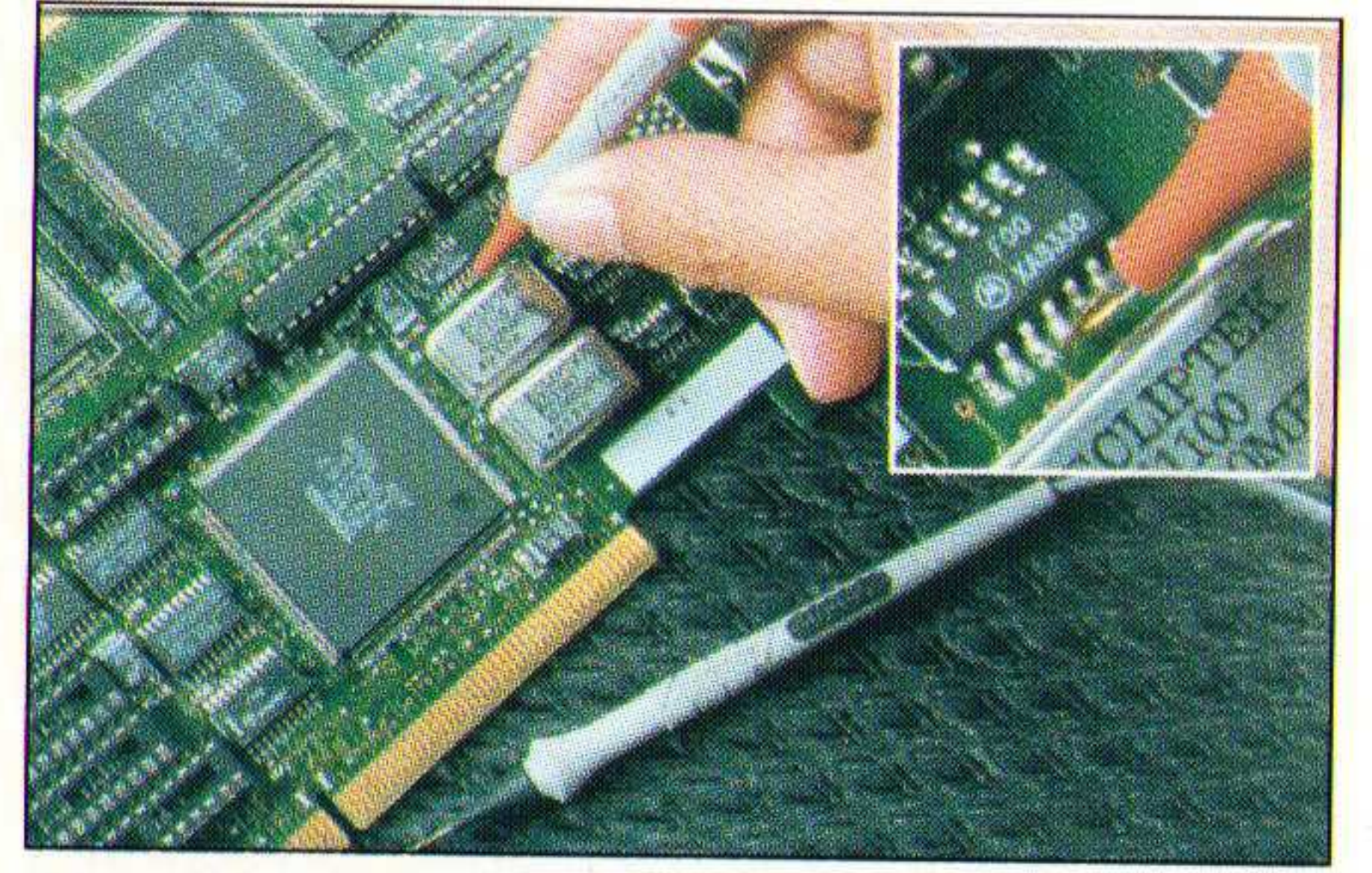


De data-acquisitiekaarten worden ondersteund door Windows-gebaseerde software.

## Precisieprobe

Pomona Electronics (Eindhoven, 040-2678212) is met een precisieprobe voor metingen aan alle typen IC's, waarvan de pootjes zeer dicht op elkaar staan, uitgekomen. De probe is voorzien van een testpunt met een diameter van slechts 0,018". Dit model 6342 biedt de mogelijkheid om eenvoudig metingen te verrichten aan printplaten waarop zeer veel onderdelen bij elkaar zijn gemonteerd. Voorbeelden zijn printplaten met SMD-componenten. Het thermoplastische

elastomeer waaruit de buitenste laag van de probe is gemaakt zorgt dat de probe gemakkelijk en veilig is te gebruiken. Het ontwerp van de probe voldoet aan de meest actuele eisen en veiligheidsnormen.



De precisieprobe maakt ook meten aan SMD-componenten mogelijk.

## SMD-inductoren voor DC/DC-omzetters

Vishay Intertechnology (001-6102515287) heeft een reeks miniatuur SMD-inductoren gelanceerd voor het gebruik in DC/DC-omzetters en spanningfilters. Met een hoogte van 3,2 mm zijn deze inductoren geschikt voor notebooks, mobiele telefoons, pagers en andere applicaties waarbij ruimte van groot belang is. De reeks, bestaande uit vijf families,

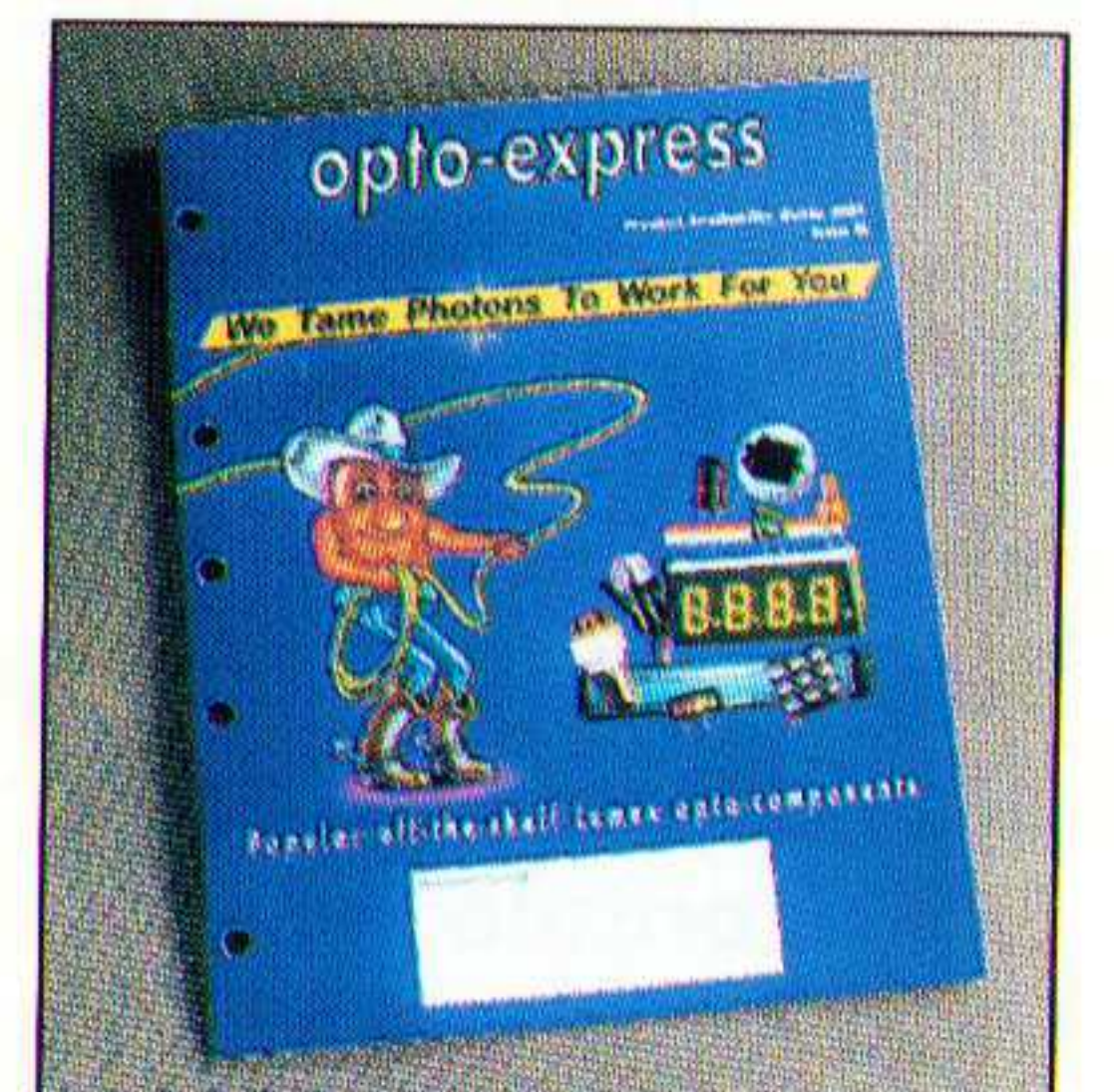


is vooral bedoeld voor DC/DC-omzetters en powerline filters. De reeks loopt van 1 µH tot 820 µH met een gelijkspanningsweerstand van 33 mΩ en een maximale stroomwaarde tot 3,8 A.

De miniatuur inductoren voor DC/DC-omzetters.

## Lumex catalogus

Lumex (Palatine, 001-8473592790) heeft een nieuwe Opto Express catalog uitgebracht, die gratis is aan te vragen (001-8002785666, fax. 001-8473598904, e-mail sales@lumex.com of via www.lumex.com). De catalogus bevat SMT LED's, LED-lampen, laserdioden en LED en LCD-uitlezingen, inclusief grafische en karakter LCD-displays. De catalogus bevat tegelijkertijd een CD-ROM met een digitale referentie-encyclopedie.

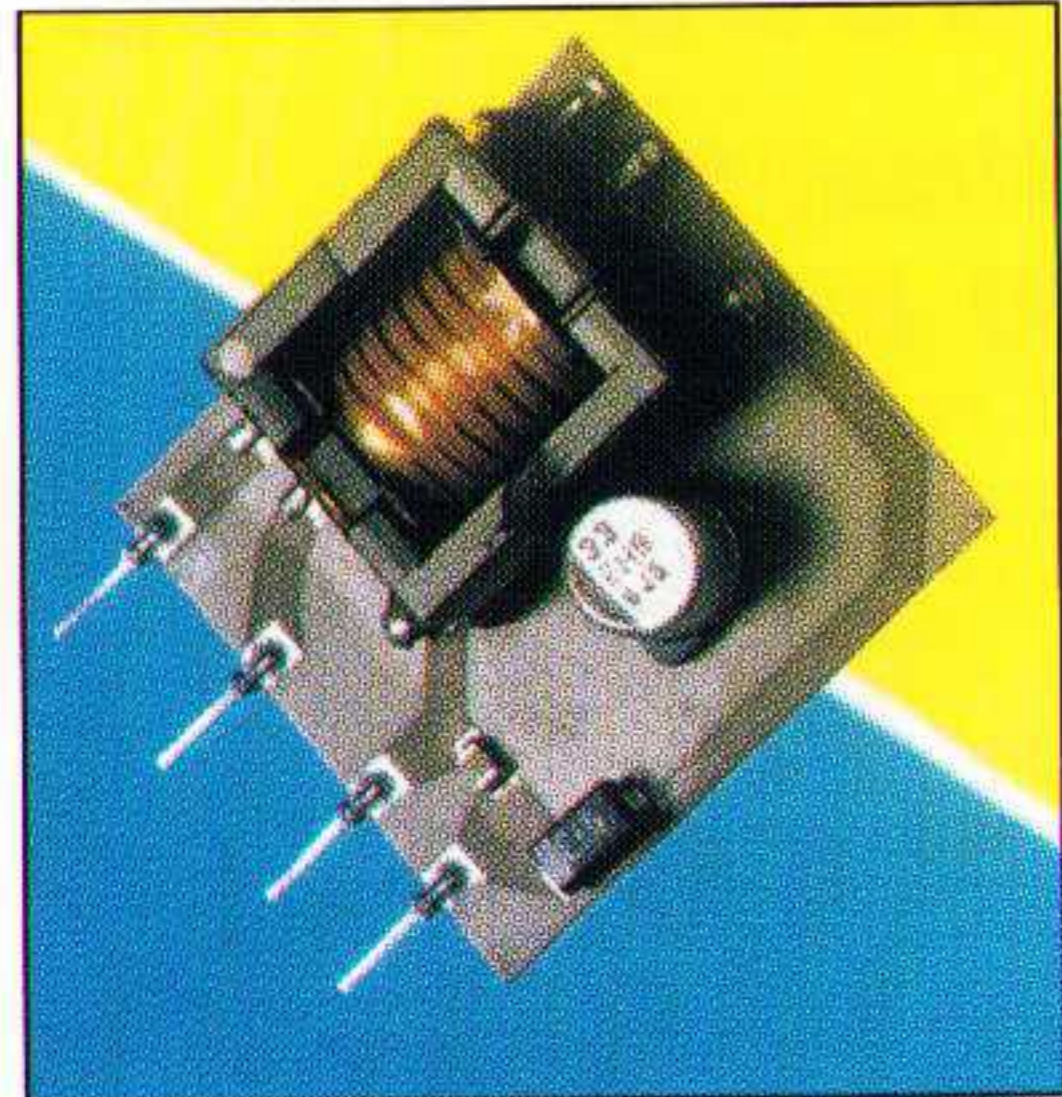


De gratis aan te vragen opto catalogus.

## Voedingsmodulen

BI technologies (Gagny, 0033-143027606) heeft een zeer compacte voedingsmodule uit-

gebracht. Deze module is bedoeld voor elektronische apparatuur zoals mobiele telefoons, antwoordapparaten, kantoorapparatuur, handzame instrumenten maar zelfs voor microgolfovens. Deze 830-004 is component dat een stroom levert van 0,5 tot 0,7 A met een gelijkspanning van 5V tot 18V en is in staat om zowel een microprocessor te starten als blijvend te voorzien van voldoende stroom of te zorgen dat er een hoofdoeding wordt



gestart met een wisselspanning-ingang van 85 V tot 250 V.

**Afb. 35 Een externe voedingsmodule laat hoofdoeding rusten.**

## Glasvezelmodem

Equip'Trans (BESD Benelux, 013-5182091) heeft een modem voor seriële datacommunicatie via glasvezel uitgebracht. De modem is ondergebracht in een compacte behuizing voor DIN-railmontage. Bekabeling met glasvezel is geschikt voor toepassingen in omgevingen waar veel elektromagnetische storingen optreden of waar men last heeft van blikseminslag. De modem is universeel inzetbaar. Hiervoor zijn verschillende interface-aansluitingen beschikbaar, zoals RS232, RS422, RS485 en 20 mA. De modems worden standaard geleverd met een voeding van 230 VAC met als optie een gelijkspanningsvoeding van 12V, 24V of 48 V.



**Modem voor DIN-railmontage.**

## Stroomsonde

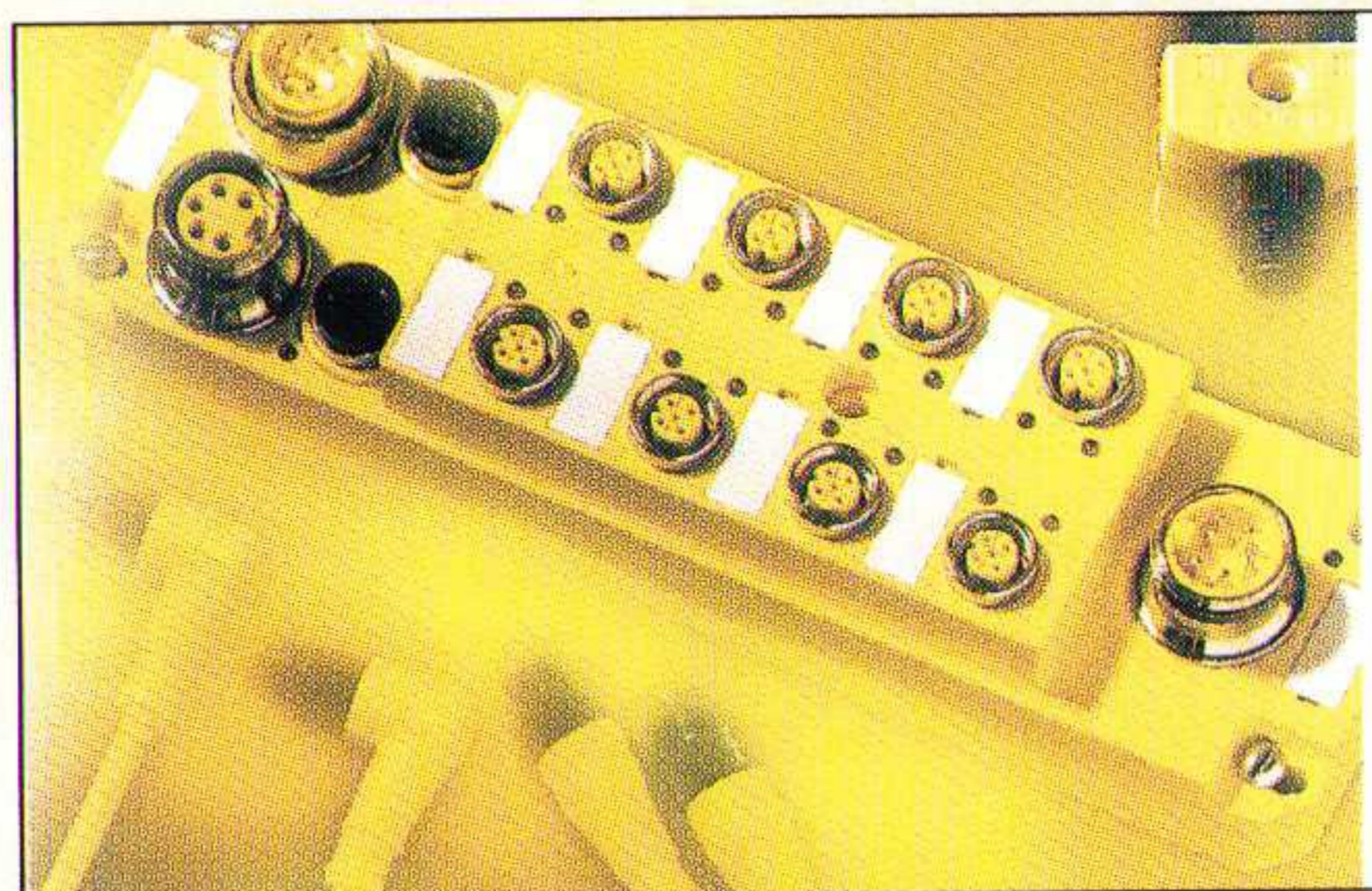
De LH1010BK is een stroomsonde met digitale weergave. Het instrument kan gelijk- en wisselstromen bij iedere signaalvorm meten. Het systeem (LEM Nederland, 0164-615462) heeft tot 1000 A een nauwkeurigheid van  $\pm 1,3\%$  bij geleiders met een diameter tot 30 mm kan de sonde meten zonder de kabels los te moeten maken. Het meetbereik wordt automatisch ingesteld en de functie Hold houdt de meetwaarde vast. De tang is geschikt voor het meten aan elektrische systemen, zoals accu's, startmotoren, wisselstroomdynamo's, generatoren en dergelijke en is daarmee vooral bedoeld voor de automobiellindustrie.



**De stroomsonde voor de automobiellindustrie.**

## Splitterbox

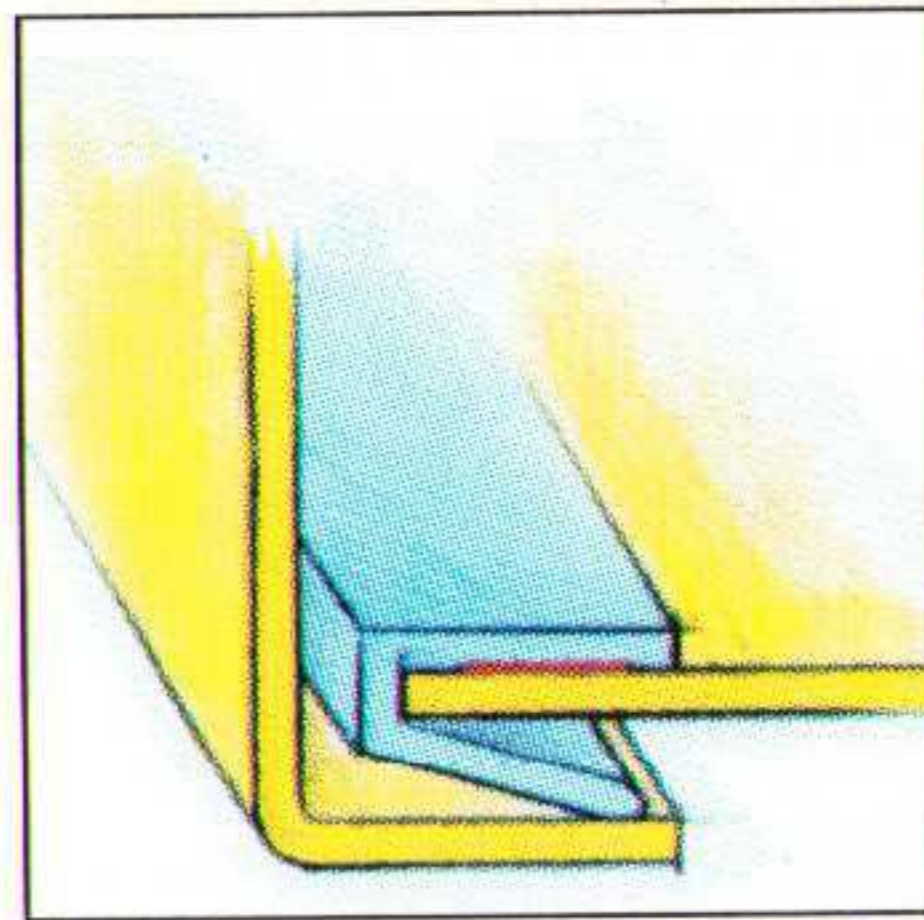
Brad Harrison (Pneu/tec, 023-5636611) levert een stof- en waterdichte verbindingseenheid. Het systeem is bestemd om het aantal verbindingen naar en tussen de verschillende installatieonderdelen overzichtelijker te maken. Op het moment dat een installatie complexer wordt, zijn er meer verbindingen nodig, wat veel tijd en aandacht vergt. De Micro-Change is een Profibus/DP multipoort, een verbindingseenheid met verschillende connectoraansluitingen en bestemd is voor gebruik onder zware omstandigheden. Het systeem is in diverse uitvoeringen beschikbaar, zoals met zestien ingangen, zestien uitgangen, een combinatie van acht in-/uitgangen of een combinatie van alleen acht uitgangen. Door middel van LED's wordt de schakeltoestand weergegeven.



**De verbindingseenheid voor Profibus/DP.**

## Gasket zonder masking

Holland Shielding (Dordrecht, 078-6131366) heeft een serie EMC-profielen ontwikkeld om deuren en panelen af te schermen. Een goede afscherming wordt bereikt op een ongelakt oppervlak. De meeste behuizingen zijn aan de binnenzijde niet gelakt, met als mogelijkheid hiervan gebruik te maken en het maskeren van contactoppervlakken te voorkomen. Dit betekent productietijdwinst. De gaskets vereisen weinig ruimte en zijn in een aantal afmetingen beschikbaar. De hoog-geleidende laag aan de buitenzijde is galvanisch goed verenigbaar met verzinkt staal, aluminium en aluzinc. Voor behuizingen uit RSV of voor extra flexibiliteit kunnen ze voorzien worden van een elektrisch geleidend textiel.

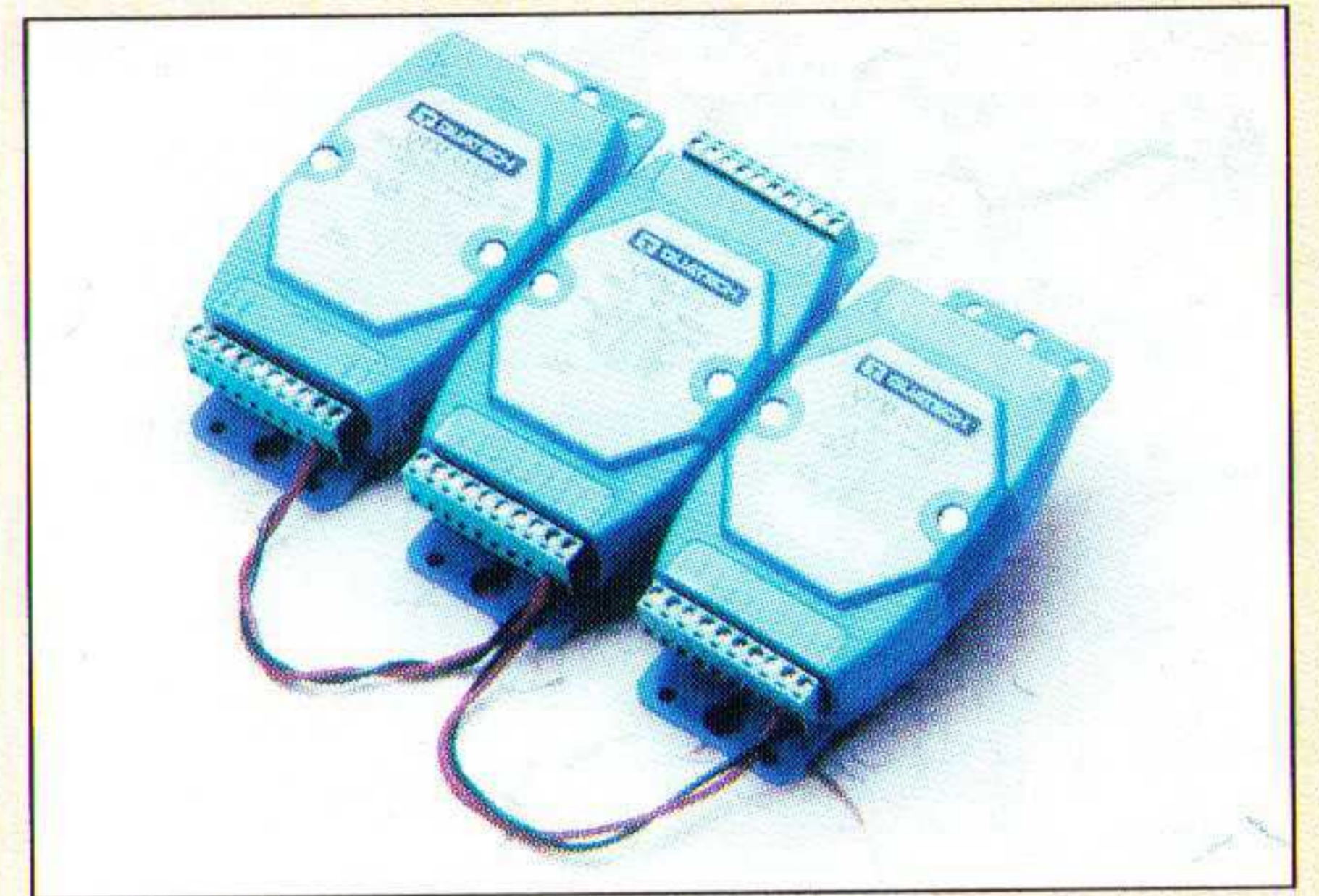


**De EMC-gaskets zonder masking.**

## Module voor data-acquisitie

Quatech (Fieldworks Direct ('s-Hertogenbosch, 073-6241111) brengt een serie modules voor data-acquisitie en signaalconditionering op de markt. De modules zijn bedoeld voor gebruik in een enkel RS232 of RS485 serieel netwerksysteem. Het data-acquisitiesysteem bestaat uit modules die de gegevens van op afstand gelegen sensoren en transmitters opnemen en modules die de informatie

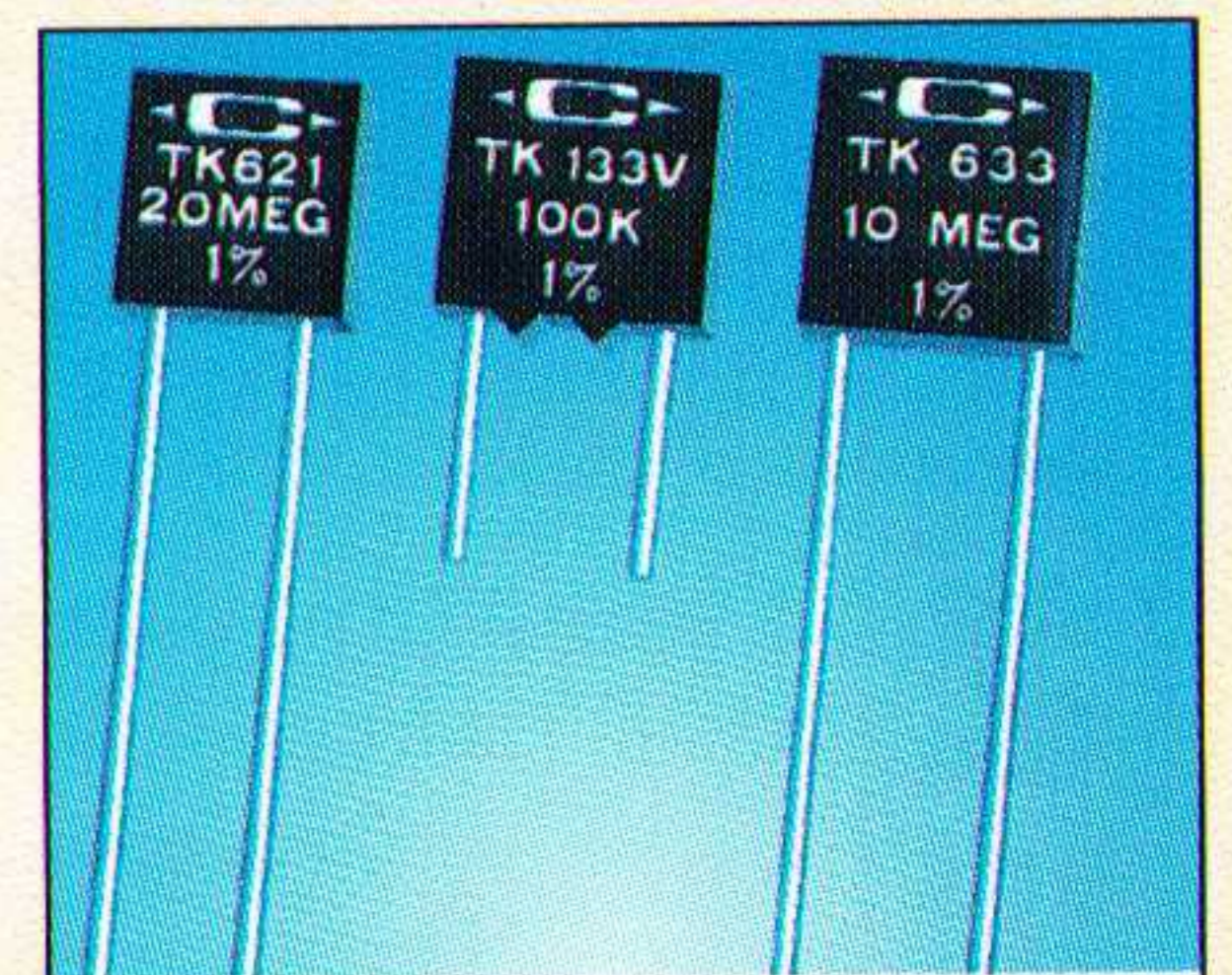
via de seriële verbinding naar de computer zenden. In totaal kunnen 2048 analoge en digitale I/O-modulen worden geconfigureerd en in de gaten worden gehouden. De software is Windows-gebaseerd en ondersteunt een aantal data-acquisitiepakketten.



**Modulen voor seriële data-acquisitienetwerken.**

## Precisie weerstand

De TK-serie weerstanden van Caddock (Kerkrade, 045-5463650) zijn ontwikkeld voor toepassing in analoge schakelingen waar een hoge nauwkeurigheid wordt vereist. De weerstanden zijn extreem stabiel en geschikt voor een uitgebreid temperatuurgebied. De serie is leverbaar in waarden van 1 k $\Omega$  tot 10 M $\Omega$  met een stabiliteit van 5 pm/ $^{\circ}$ C en een tolerantie van 0,05 %. Het werkgebied loopt van -55  $^{\circ}$ C tot +125  $^{\circ}$ C. De maximale werkteemperatuur mag +175  $^{\circ}$ C bedragen.



**De precisie weerstanden voor analoge schakelingen.**

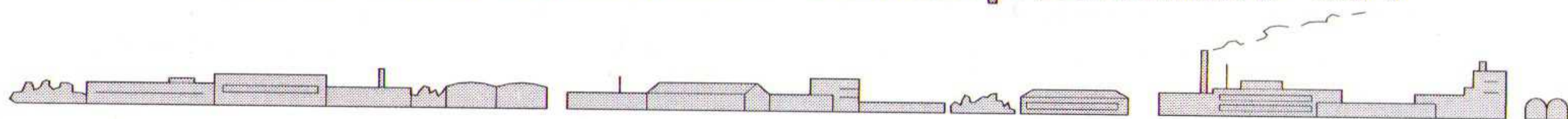
## 36bit-FIFO's

De bidirectionele synchrone FIFO's van 36 bit werken op een voedingsspanning van 3,3V tot een klokfrequentie van 100 MHz. Deze componenten van IDT (073-6408369) zijn in drie versies leverbaar: bidirectioneel, bidirectioneel met busaanpassing en drievoudige bus. De 3,3V-versie werkt met een dichtheid tot 4 Mbit en de 5V-versie tot 512 kbit. De busaanpassing biedt een naadloze koppeling van twee systemen die met verschillende woordbreedte werken. De postbusfunctie stelt de datapoorten in staat besturingsinformatie uit te wisselen buiten het FIFO-geheugen om. Een interne doorkoppelfunctie in de FIFO's met drievoudige bus ondersteunt het debuggen van het systeem.



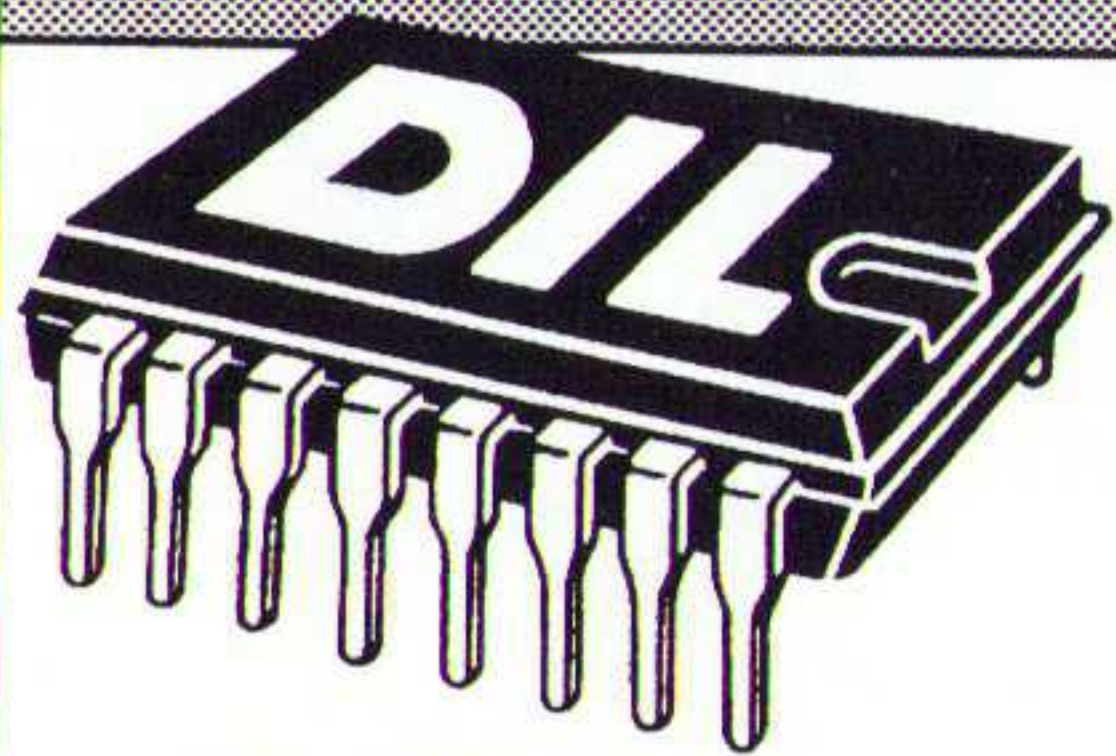
**De 36bit-FIFO's met bidirectionele bus.**

# Uw elektronica vakspecialist en



detailhandel bij u in de buurt!

## De Onderdelen Specialist!



TEL. 010 485 4213  
FAX 010 484 1150  
POSTBUS 5544  
3008 AM ROTTERDAM  
JAN LIGTHARTSTRAAT 59 - 61  
3083 AL ROTTERDAM

### Uw leverancier voor:

- (bijna) alle elektronica-onderdelen
- ELV bouwkits en ELV abonnementen
- DIY Electronics

Bestel de DOS-katalogus (f 24,95)  
en/of de ELV-katalogus (f 19,95)  
door het overmaken van genoemde  
bedragen op Postbank 649943 of  
ABN 45.97.53.541



## ELECTRO 8000 bvba

Langestraat 108  
B- 8000 Brugge

TEL.: 050/34.10.07

FAX.: 050/34.11.68

ELEKTRONICA ONDERDELEN  
DISCO- en ALARM MATERIAAL



### VRZA

Al 48 jaar de Vereniging van Radio Zendamateurs  
Nog geen lid? Word het dan nu!  
Zeer speciale aanbieding:

De nieuwe VRZA zendcursus, waarde f 110,=  
incl. het lidmaatschap tot 1 jan.2001 samen f 191,50  
Als u zich voor 1 nov. aanmeldt betaalt u slechts f 161,50

+ Maandblad CQ-PA en gratis QSL service bij de  
snelstgroeiende amateurvereniging.

+Ledenservice, speciale aanbiedingen, lokale afdelingen ++++wilt u meer weten?  
Aarzel niet maar bel een onderstaand nummer (tussen 18.00 - 19.00 uur).

Te bestellen door overschrijving op postgiro 3985318 t.n.v.  
VRZA stichting ledenservice te Oegstgeest o.v.v. LW020.  
Voor info: 071-3010301 W.A. Visch, PA3BIZ, PR-Manager VRZA.  
071-5190209 P.v.d.Brink, PDoNRH, Ledenservice.

Kijk op Internet op de  
RB Elektronika  
homepage [www.rbe.nl](http://www.rbe.nl)  
Ook voor aanbiedingen  
en bestellingen

## METEN!!

### TWEE BETAALBARE PC-GEKOPPELDE AUDIO-MEETSISTEMEN:

#### Clio en ATB audio testboard:

Metingen met sinus, ruis en MLS.  
frequentie karakteristieken, impedantiecurves,  
fase, decay-spectra, FFT-analyse, TS-parameters,  
nagalmtijden, Leq, IASCA, vervorming, polarplots,  
RTA, QC, LC meting, progr.generator.

alsmede software voor luidspreker kast/filter simulatie: -  
Boxcalc, Netcalc en Boxdraw for Windows

Audio Components B.V. Postbus 554, 5340 AN OSS, tel.: 0412-626610

### CE Markering?

## DARE!! Consultancy

Competent Body voor EMC, Notified Body  
voor Radio, Automotive en Laagspanning.  
Geaccrediteerd door de RvA Reg.nr L279.  
Tel.: 0348 430 979 - Fax.: 0348 430 645  
Internet: [www.dare.nl](http://www.dare.nl) -Email: [info@dare.nl](mailto:info@dare.nl)

Poly-Technisch Zakboekje	fl. 149,50
Poly-Elektronica Zakboekje	fl. 149,50
Poly-Bedrijfskundig Zakboekje	fl. 149,50
Poly-Kwaliteits Zakboekje	fl. 129,50
Poly-Logistiek Zakboekje	fl. 149,50
Poly-Veiligheids Zakboekje	fl. 49,50
Poly-Milieu Zakboekje	fl. 129,50
Poly-Facilitair Zakboekje	fl. 129,50

CD-ROM Auditing en Certificatie	fl. 195,00
CD-ROM Kwaliteitssystemen	fl. 195,00
CD-ROM Productielogistiek	fl. 195,00
CD-ROM Basiskennis voor technici	fl. 98,50
CD-ROM Woordenboek Automatisering	fl. 99,50
CD-ROM PC-Lexicon	fl. 45,50
CD-ROM Veiligheid	fl. 195,00
CD-ROM Fysieke distributie	fl. 195,00
CD-ROM PC-Raadgever	fl. 49,50

Koninklijke  
**PBNA**  
Poly-Zakboekjes

# Ervaringen met Eagle

De firma CadSoft stelt het CAD-Pakket Eagle als gratis Demoversie in het Internet vrij ter beschikking. Dit artikel beschrijft de ervaringen met dit systeem.

Eagle bestaat uit een schema- en een layouteditor voor Windows95, NT, OS/2 en MS-DOS.

In de professionele versie voor ca. fl 3000,- kan de elektronicus een motherboard ontwerpen. Met de Demoversie voor release 3.55 kan de student en hobbyist maximaal een oppervlak van 100 x 80 mm en twee signaallayers ontwerpen.

Een grote symboolbibliotheek staat ook in de lichte versie al ter beschikking. Het Internetadres voor deze software is: <http://www.cadsoft.de/freeware.htm>.

Op deze homepage bevindt zich ook een licentiebestand met 10-letter codewoord. Een dubbele klik start het inlezen van 3,5 MByte gecomprimeerde gegevens in het TEMP-bereik op de harde schijf. Na het uitpakken beslaat de software ca. 14 MByte, hoofdzakelijk bestaande uit 9 MB bibliotheek, 3 MB documentatie en 2 MB programma's.

Bij de eerste start moet de installateur de code intypen, die in de licentie is afgedrukt. Dit uitpakken en starten was probleemloos mogelijk.

Alhoewel er enkele voorbeelden worden meegeleverd, is een eigen ontwerp veel interessanter en leerrijker. Een klein ontwerp is bijvoorbeeld een kleine testschakeling met de 555 van fig. 2.

De schakeling genereert bij een voedingspanning van +5 volt een negatieve spanning van -5 volt. De 555 oscilleert in deze configuratie bij ongeveer 45 kHz en is ingesteld op een pulsbreedte van ongeveer 50 %.

De schakeling wordt met behulp de standaard onderdelen uit de meegeleverde bibliotheek opgebouwd. De typische Eagle-omgeving bestaat uit:

- een Control-panel met de belangrijke administratieve functies
- een schema-editor met het actieve schema
- een layout-editor met het layout, dat bij het actieve schema behoort

Tussen schema en layout kan snel worden gewisseld, maar in eerste instantie beginnen wij met het schema. Met behulp van een button aan de linkerrand wordt de bibliotheek geopend. Het aantal bibliotheken is overweldigend, maar de indeling is vanzelfsprekend.

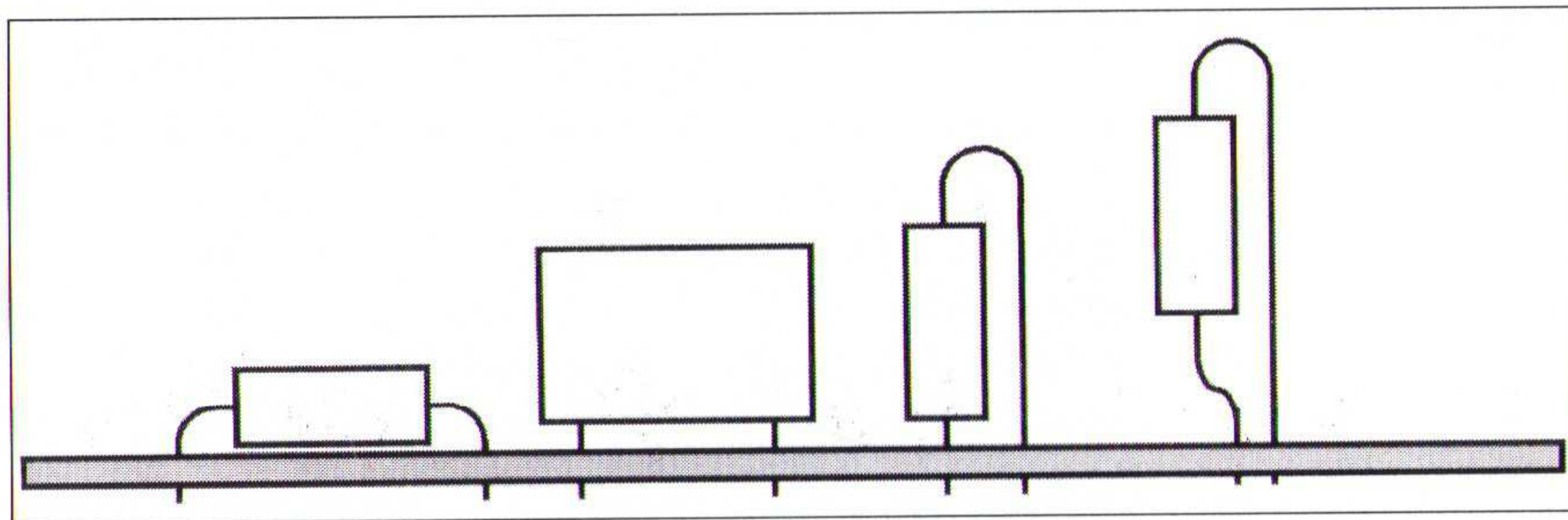
De 555 wordt al snel in de bibliotheek

LINEAR gevonden. De voedingssymbolen voor 0 Volt en +5 volt zijn in de SUPPLY-bibliotheek beschikbaar. De passieve onderdelen zijn gesorteerd naar de mechanische afmetingen van de behuizingen. Zo heeft de condensator C15B7 een rasterafstand van ongeveer 15 mm en is 7 mm breed.

Een onervaren layouter moet dus eerst zijn onderdelen met de schuifmaat nameten en de benodigde rasterafstand eventueel door het ombuigen van de aansluitdraden tevoren meten en noteren.

Bij een schema voor een print behoort een onderdelenlijst met waarden. Een waarde voor de passieve onderdelen is aanvankelijk nog niet noodzakelijk. Deze waarden leggen echter vooral voor de condensatoren ook de minimale steek en de breedte vast, die u voor de onderdelen in het schema moet kiezen. Daarnaast kunnen onderdelen liggend of staand gemonteerd worden (fig. 1):

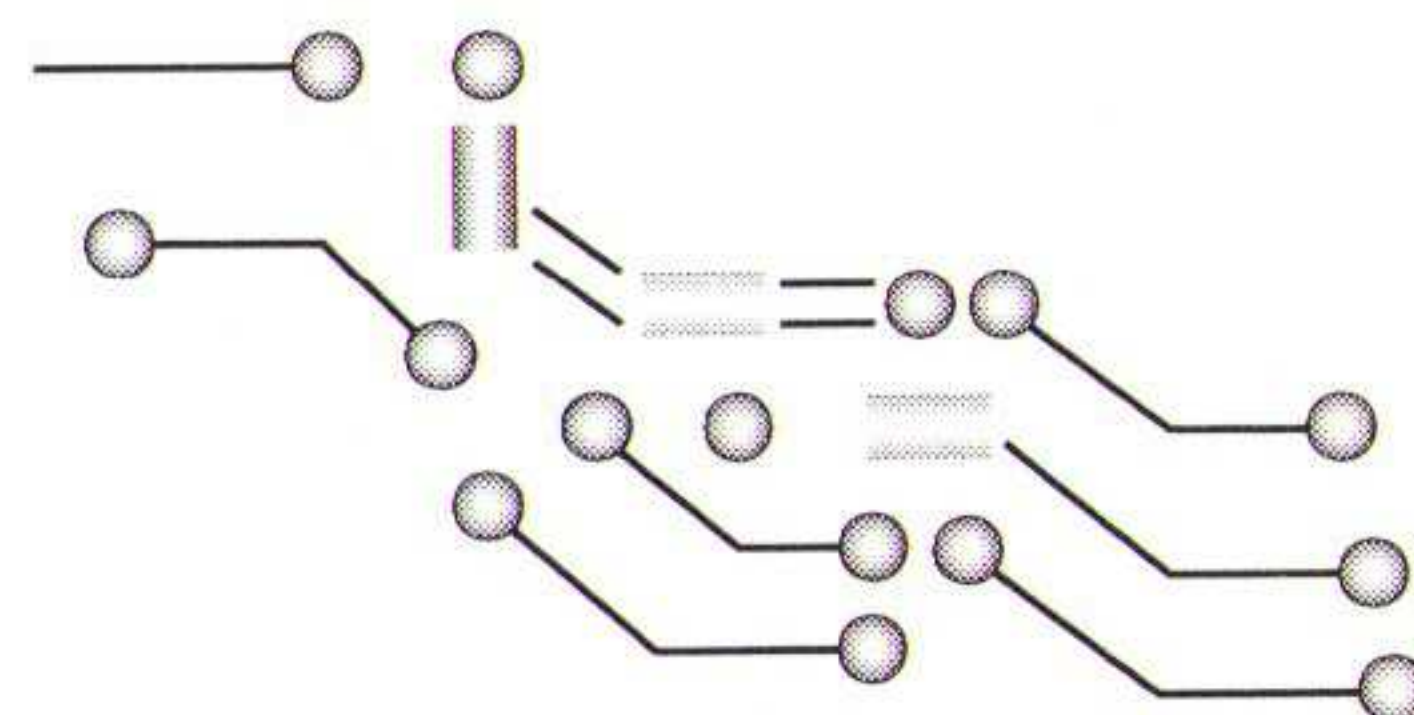
Wie met SMD werkt, heeft minder mogelijkheden voor de montage, maar de onderdelenkeuze is eenvoudiger, omdat de SMD-behuizingen beter genormeerd zijn. SMD-behuizingen heten bijvoorbeeld 0204, 0805, 1210, SOT-23 enzovoorts. Vele hobbyisten werken echter met onderdelen met draadaansluitingen, omdat deze gemakkelijker te monteren zijn.



In ons voorbeeld luidt de onderdelenlijst bijvoorbeeld:

Fig. 1 Montagemogelijkheden

			steek liggend	steek staand
IC1 =	555	DIL08		
R1 =	1.5K	4 mm Diam.	15 mm	4 mm
R2 =	10K	4 mm Diam.	15 mm	4 mm
C1 =	10uF, 16V	5 mm Diam.	16 mm	4 mm
C2 =	22uF, 16V	6 mm Diam.	16 mm	4 mm
C3 =	1500pF	7 mm Diam.	22 mm	5 mm
C4 =	100 uF, 10-16V			
D1,D2 =	1N4001 diodes	2 mm Diam.	8 mm	3 mm



J. W. RICHTER

Ik kies staande elco's met 9 mm diameter en een steek van 5 mm en liggend gemonteerde weerstanden met 5 mm breedte en een steek van 15 mm. Eagle kiest zelf de elektrische naam voor het onderdeel, maar ik kan deze namen opnieuw vastleggen.

Na het tekenen van het schema is een elektronische controle (ERC = *Electrical Rule Check*) en een controle der verbindinglijst (netlist) nodig. De ERC meldt een kortsluiting in het schema:

**ERROR: OUTPUT and SUPPLY Pins mixed on net +5V**

Het systeem heeft een verbinding tussen een uitgangspin en de voedingsspanning vastgesteld. Deze sluiting zal het IC beschadigen. Na een analyse van de verbindinglijst blijkt Eagle een kortsluiting te hebben geproduceerd. De sluiting ligt tussen Pin 2 en 3 van het IC (tabel 1). Deze kortsluiting is in het schema niet zichtbaar.

	aansluiting 1		aansluiting 2		aansluiting 3		aansluiting 4		aansluiting 5		aansluiting 6	
Net	Part	Pad	Part	Pad	Part	Pad	Part	Pad	Part	Pad	Part	Pad
+5V	C2	+	R1	1	X1	1	U1	3	U1	4	U1	8
0V	C1	2	C3	+	D2	K	X1	4	U1	1		
NS1	R1	2	R2	2	U1	7						
NS2	C1	1	R2	1	U1	2	U1	6				
NS4	C2	-	D1	K	D2	A						
NS5	C3	-	D1	A	X1	2						

Tabel 1 kortsluiting in Net +5V

Eagle kent ook verbindingpunten, die een verbinding duidelijk markeren. Een kruising zonder verbindingpunt is echter niet duidelijk gedefinieerd. Door aanklikken van elk net afzonderlijk markeert Eagle de samenhang van alle aansluitingen in dit net. Daardoor is de reparatie snel mogelijk. Na reparatie is de netlist in orde:

	aansluiting 1		aansluiting 2		aansluiting 3		aansluiting 4		aansluiting 5	
Net	Part	Pad	Part	Pad	Part	Pad	Part	Pad	Part	Pad
+5V	U1	8 (V+)	R1	1	X1	1	U1	4 (R)		
0V	C1	2	C3	+	D2	K	X1	4	U1	1 (GND)
NS1	R1	2	R2	2	U1	7 (DIS)				
NS2	C1	1	R2	1	U1	2 (TR)	U1	6 (THR)		
NS3	C2	+	U1	3 (Q)						
NS4	C2	-	D1	K	D2	A				
-5V	C3	-	D1	A	X1	2				

Tabel 2 netlist na correctie

Na de optische en elektronische controle van het schema wisselt Eagle naar het layout.

Naast de rechthoekige boardcontour vinden wij alle onderdelen met het ratsnest. Het ratsnest is de verzameling mikadostaafjes op het beeldscherm, die de open verbindingen weergeven. Deze lijnen helpen ons bij de plaatsing van de onderdelen. Een nauwkeurige beschrij-

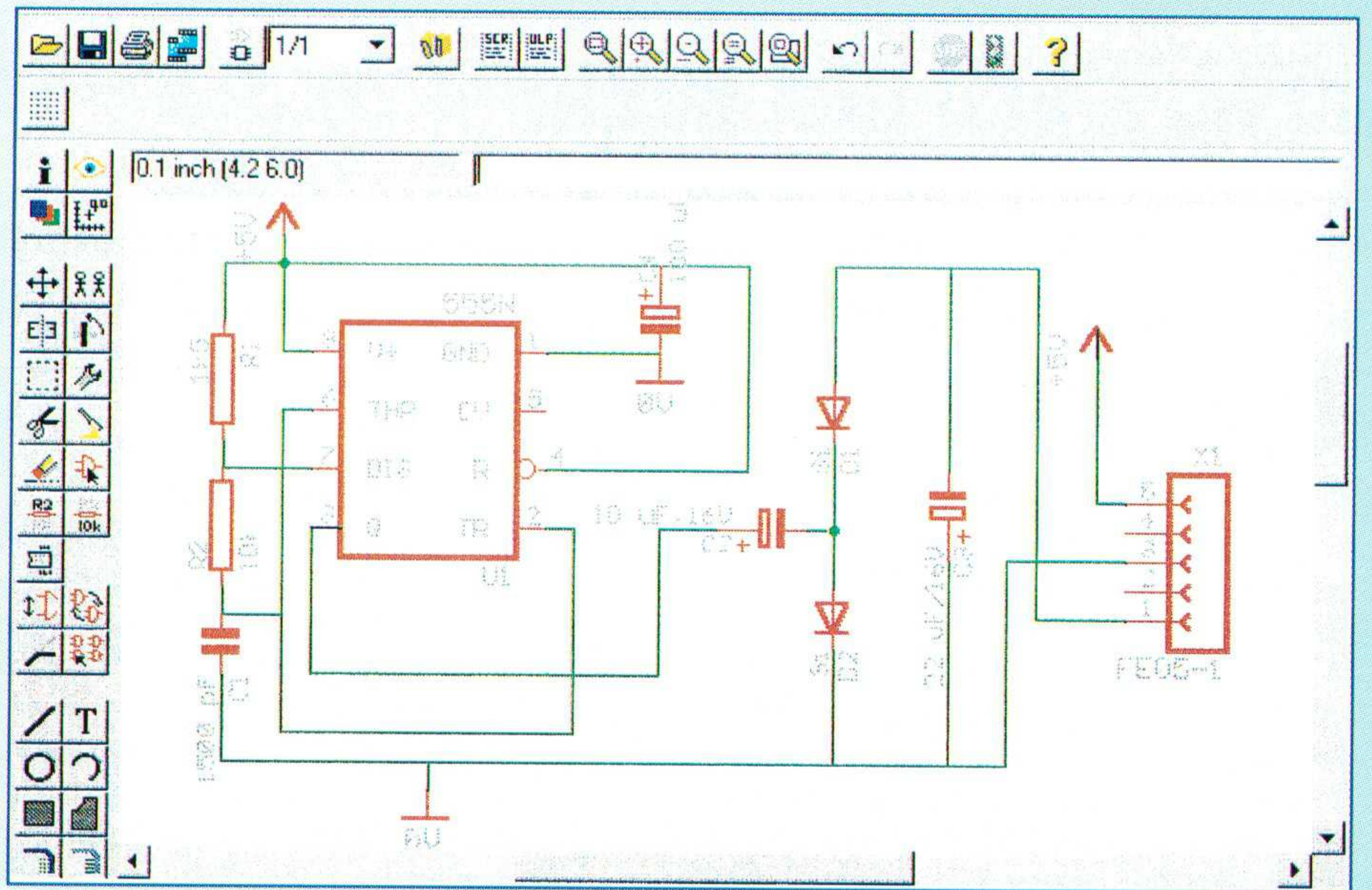


Fig. 2 Schema van de testschakeling

gen en printsporen, die niet exact horizontaal of verticaal liggen.

### Modificaties

Het gedrag van de router bij modificaties kan vooral voor grote layouts interessant zijn. Om dit te testen voegen wij een grote condensator C4 aan de schakeling toe (fig. 2) en testen de router zonder en vervolgens met C4. Om het nieuwe onderdeel te verbinden is het nodig, enkele naburige leidingen te wissen en router opnieuw te starten. Het resultaat is in fig. 3 en 4 afgebeeld.

ving van de afmetingen is een grote hulp bij de afstandscontrole van de onderdelen. Als een onderdeel niet past, kunnen wij in het schema snel corrigeren. Eagle zorgt bij veranderingen automatisch voor de afstemming tussen layout en schema.

Vervolgens wordt de router met een spoorbreedte van 1 mm voor een eenzijdige print geconfigureerd en gestart.

Corrigeren van kritische sporen met de hand is daarna eenvoudig mogelijk. Eagle laat daarbij in het elektrische netwerk alleen de sporen toe voor verbindingen, die het schema tevoren definieert. Daarbuiten zijn vrije structuren toegestaan. Het opvullen van vlakken is voor hoogfrequente schakelingen en voor het sparen van het etsmiddel interessant. Voor de koperstructuur in fig. 5 is slechts een rechthoekige omranding over de gehele print nodig. Deze polygonlijn wordt vervolgens door de router gevuld. Eagle blijft daarbij op voldoende afstand van het bestaande sporenpatroon. Maak deze kopervlakte echter niet oneindig smal, want dan gaat Eagle op tilt.

Een optimaal resultaat levert de router, indien er aan de randen genoeg plaats ter beschikking staat. Het is dus zinvol, de rand van de print voorlopig royaal te kiezen. De rand kan na afsluiting van het layout gemakkelijk teruggebracht worden.

### Beoordeling

Eagle is een interessant en machtig werktuig met een goed comfort. De ontwerper kan de zoekprocedure van de router op het scherm volgen. Het is een boeiende bezigheid en aangename opgave, de diverse tools te bedienen.



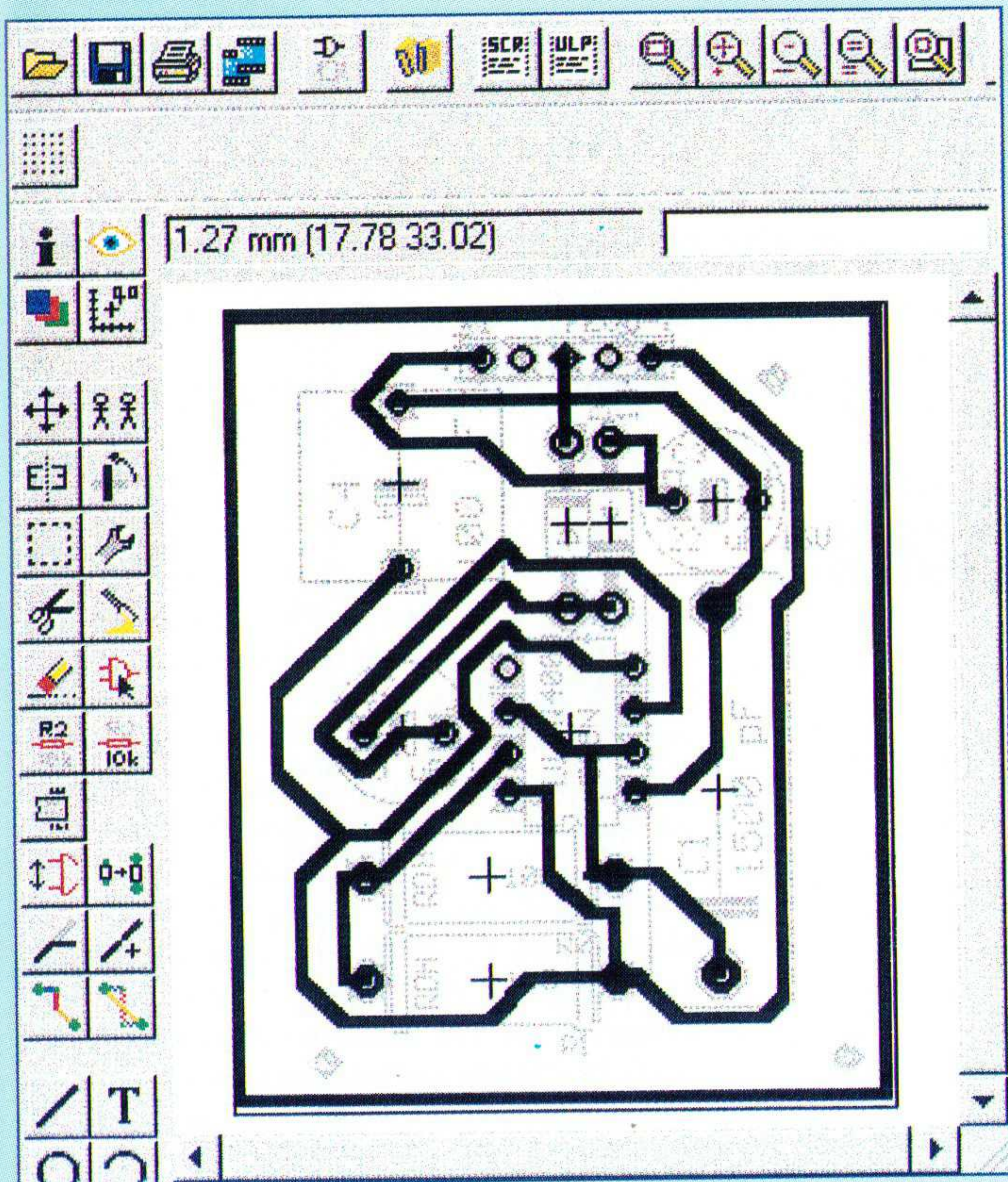


Fig. 3 Layout van de testschakeling

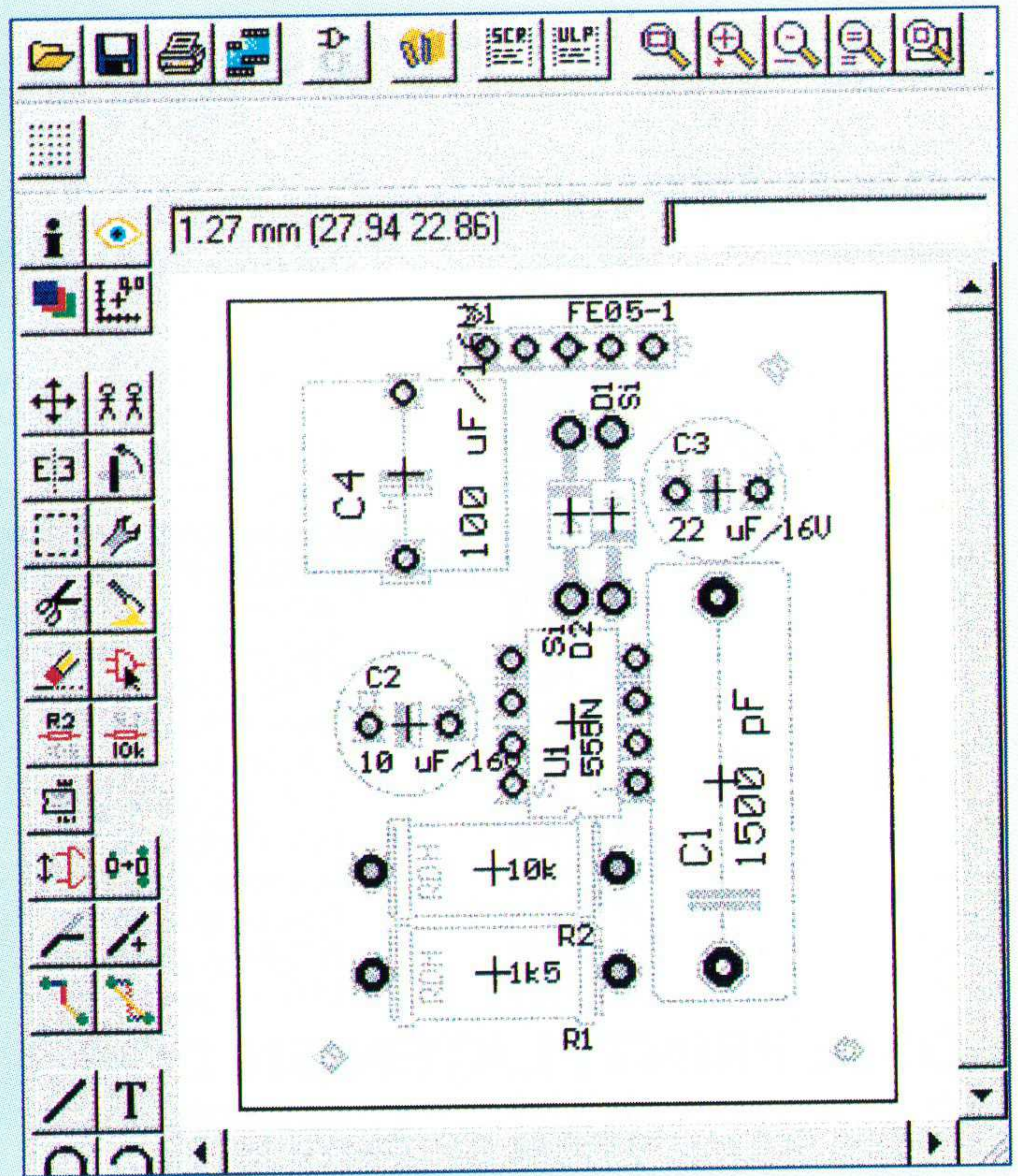


Fig. 4 testschakeling

Het wisselen tussen schema en layout, en de bediening van de werktuigen is overzichtelijk, comfortabel en snel. Postprocessors voor de printerformaten Postscript en DXF, boorcoördinaten en fotoplottergegevens completeren het systeem. Met de beschikbare bestanden

kan een plaatsings- en een testautomaat eenvoudig aangesloten worden. Om het systeem te leren kennen zijn slechts enkele uren interessante studie aan het beeldscherm nodig. De documentatie is uitstekend, maar grotendeels overbodig. De uitvoerige (online) docu-

mentatie in (Duits resp. Engels) heb ik slechts enkele minuten hoeven raadplegen. De prijs voor een dergelijk werktuig lag enkele jaren geleden ongeveer een factor 1000 hoger!

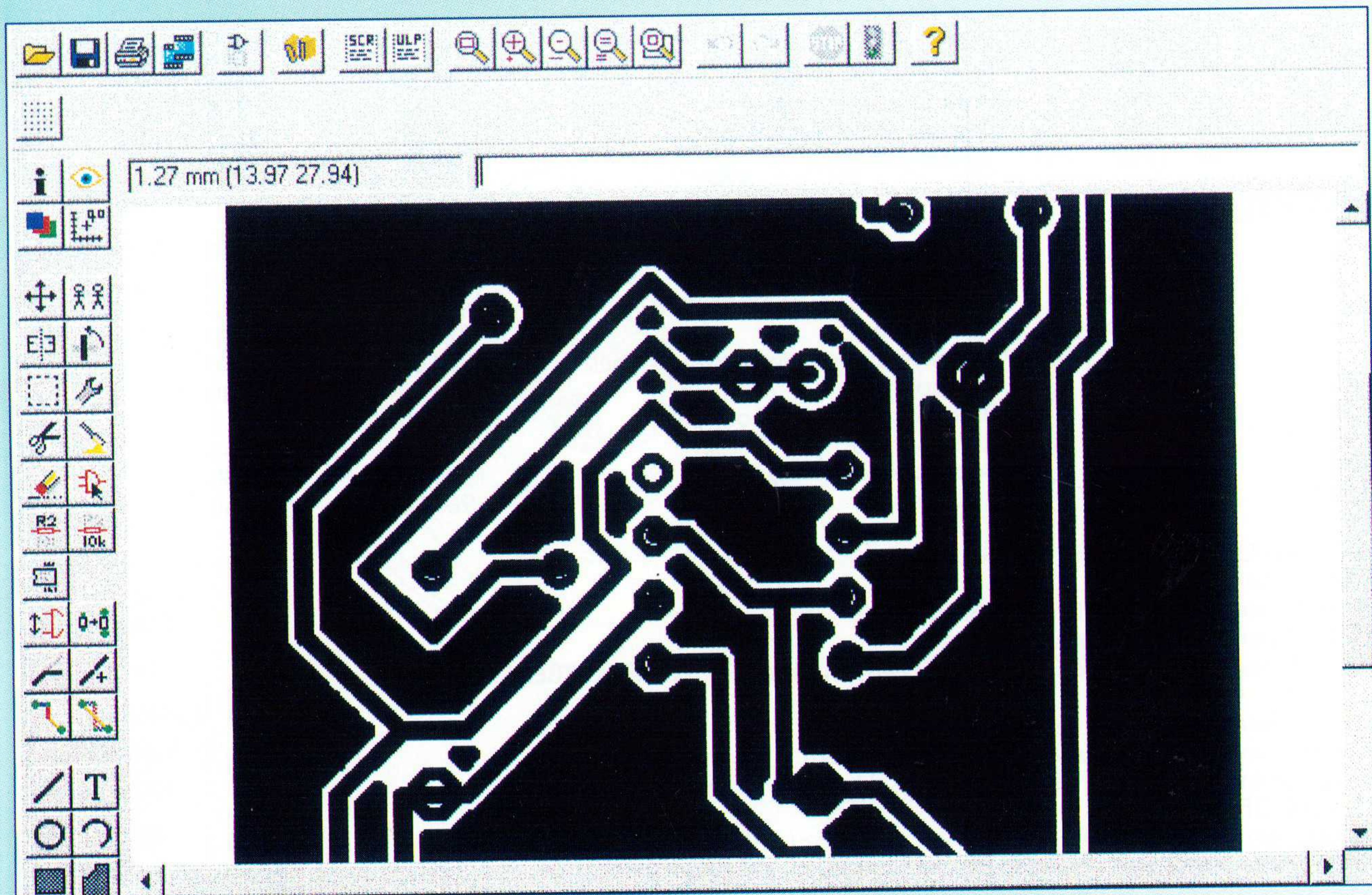


Fig. 5 Kopervlakken (detail)

# SERVICE PAGINA KITS

## COMPLETE KITS Incl. printplaat

Artikelnr.	RB. nr.*	Omschrijving:	NLG.	BEF.
K-9	11 1997	Leermodule Oscillatoren	16,38	306
K31	11 1997	FBI Sirene	12,51	234
K90	11 1997	2 x 3 Watt Audio Versterker	19,95	373
K74	12 1997	PC Relais Board Besturingsmodule	133,20	2490
SGIM	12 1997	4Treingeluiden Generator	17,91	335
K37	01 1998	Programmeerbaar Ledknipperlicht	17,50	327
K113	01 1998	PC Stappenmotor Controller	64,65	1208
K68	02 1998	Regelbare voeding met LM-317	19,95	373
K35	02 1998	Spanning up Converter	15,95	298
K5	03 1998	Stairway to Heaven Spel	19,95	373
K58	04 1998	IR AB Schakelaar	24,95	460
K15	05 1998	Alarm Module	28,85	534
K63	06 1998	AM Radio	24,95	466
K88	06 1998	10W Stereo Versterker	27,95	522
K-66	09 1998	Peltier Module	29,50	550
K-86	09 1998	Telefoon switch	129,90	2400
K-23	09 1998	Functie generator	15,00	280
K-96	09 1998	PIC Programmer	35,50	656
K-54	01 1999	Universele TIMER	115,00	2070

## LOSSE PRINTPLATEN EN COB'S

K9-PCB	11 1997	K9 Printplaat	9,52	178
K31-PCB	11 1997	K31 Printplaat	4,10	77
K90-PCB	11 1997	K90 Printplaat	6,49	121
K74-PCB	12 1997	K74 Printplaat, incl. software	36,50	682
SGIM-PCB	12 1997	SGIM Printplaat	4,08	76
SGIM-COB	12 1997	SGIM IC (Chip On Board)	5,95	111
K37-PCB	01 1998	K37 Printplaat	8,35	156
K37-COB	01 1998	K37 IC (Chip On Board)	5,95	111
K113-PCB	01 1998	K113 Printplaat, incl. software	39,95	747
K68-PCB	02 1998	K68 Printplaat	5,25	98
K35-PCB	02 1998	K35 Printplaat	3,75	70
K5-PCB	03 1998	K5 Printplaat	9,95	185
K58-PCB	04 1998	K58 Printplaat	7,85	146
K15-PCB	05 1998	K15 Printplaat	13,75	255
K63-PCB	06 1998	K63 Printplaat	11,95	223
K88-PCB	06 1998	K88 Printplaat	13,65	255
K86-PCB	09 1998	Print telefoon switch	35,25	660
K23-PCB	09 1998	Print functiegenerator	5,60	105
DDF96	04 1998	Doppler Peiler Printplaat	135,00	2522
K54-PCB	01 1999	TIMER printplaat	45,00	810

## Buizenversterkers:

RB010Z	08 1998	Buizenversterker zelfbouwpakket	554,00	10360
	08 1998	RB abonnees	434,00	8023
RB010E		Buizenversterker experimenteerkit	429,00	7725
	08 1998	RB abonnees	375,00	6780
RB010A		Buizenversterker afgebouwd exempl.	584,00	10510
	09 1998	RB abonnees	544,00	9840
RB020Z		Buizenversterker zelfbouwpakket	995,00	17915
		RB abonnees	864,00	15555
RB020A		Buizenversterker afgebouwd exempl.	1095,00	19800
		RB abonnees	964,00	17360

\* De uitgave van RB Elektronica waarin het bouwpakket is gepubliceerd.

Voor bestellen van de kits.

Prijs incl. verzendkosten vooruitbetalen o.v.v. Artikelnr. op

Postbank 21.35.596 t.n.v. Bureau Belper te Bussum

Bel voor meer informatie 035-6936293, ook kunt u een e-mail sturen naar RBE@RBE.NL

Alle prijzen zijn inclusief BTW.

De bouwpakketten worden compleet met printplaat geleverd.

De verzend- en administratiekosten blijven gelijk, ook al bestelt u in één zending meerdere kits, printplaten en/of COB's:

Voor één of meerdere complete kits NLG. 10,00 of BEF. 185

Voor één of meerdere printplaten en/of COB's NLG. 5,00 of BEF. 92

Bel voor meer informatie over de Doppler Peiler, de complete printplaten set en documentatie:

PEOSSB Tel. 076-5418333.

Ook  
te  
bestellen  
via Internet.  
Kijk  
op  
[www.rbe.nl](http://www.rbe.nl)

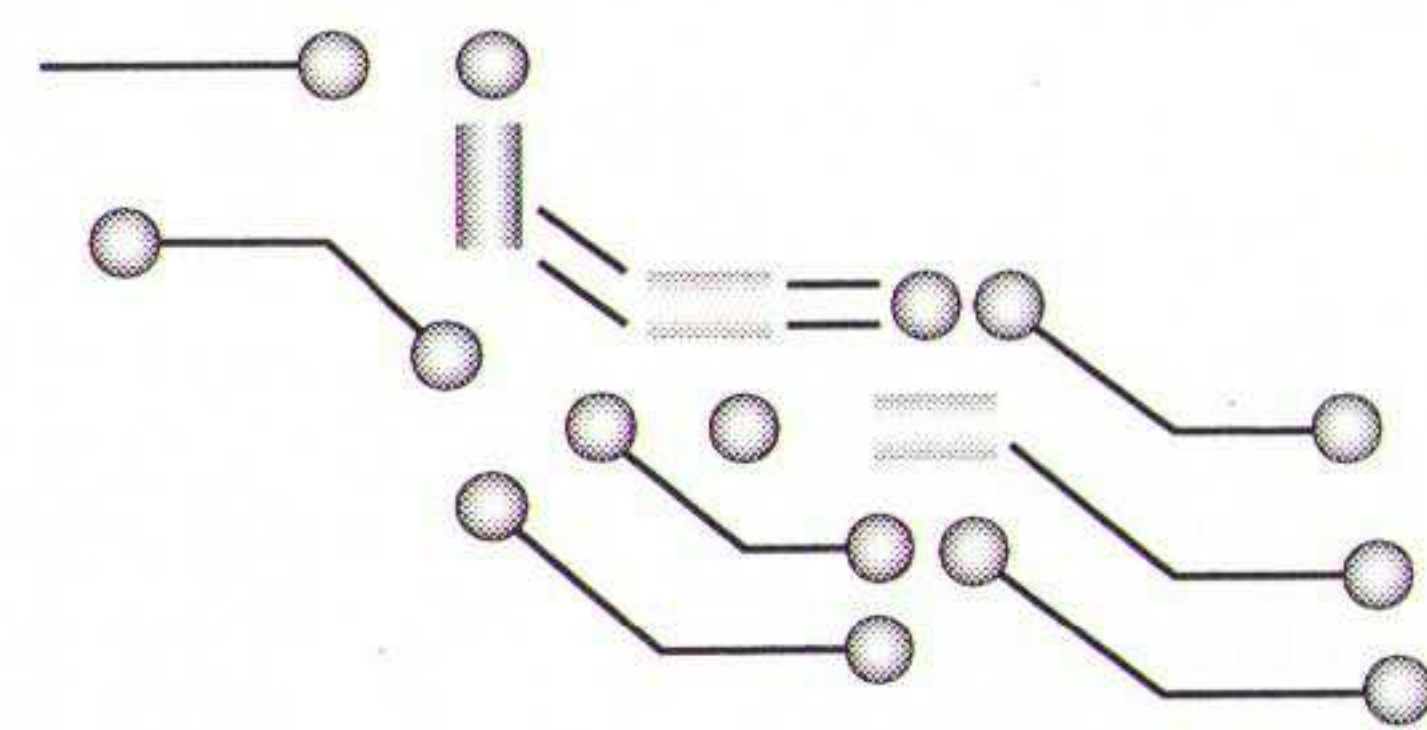
# Kortegolfstoringen door planeten

Het is bekend, dat een ongunstige planetenstand storingen op de kortegolfverbindingen veroorzaken. De oorzaak voor dit verschijnsel is nog onbekend. Over enkele maanden treedt weer een dergelijke constellatie op.

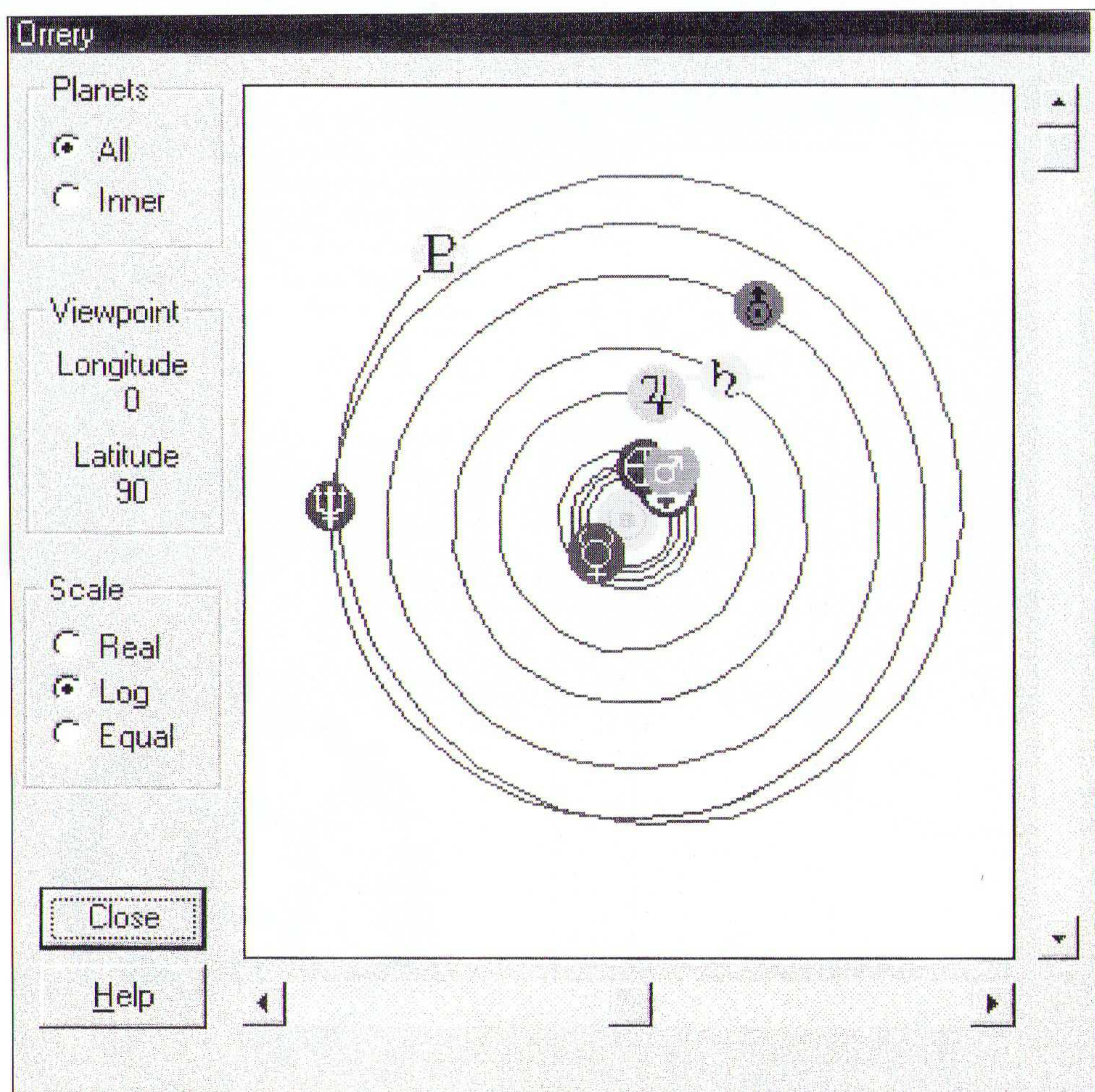
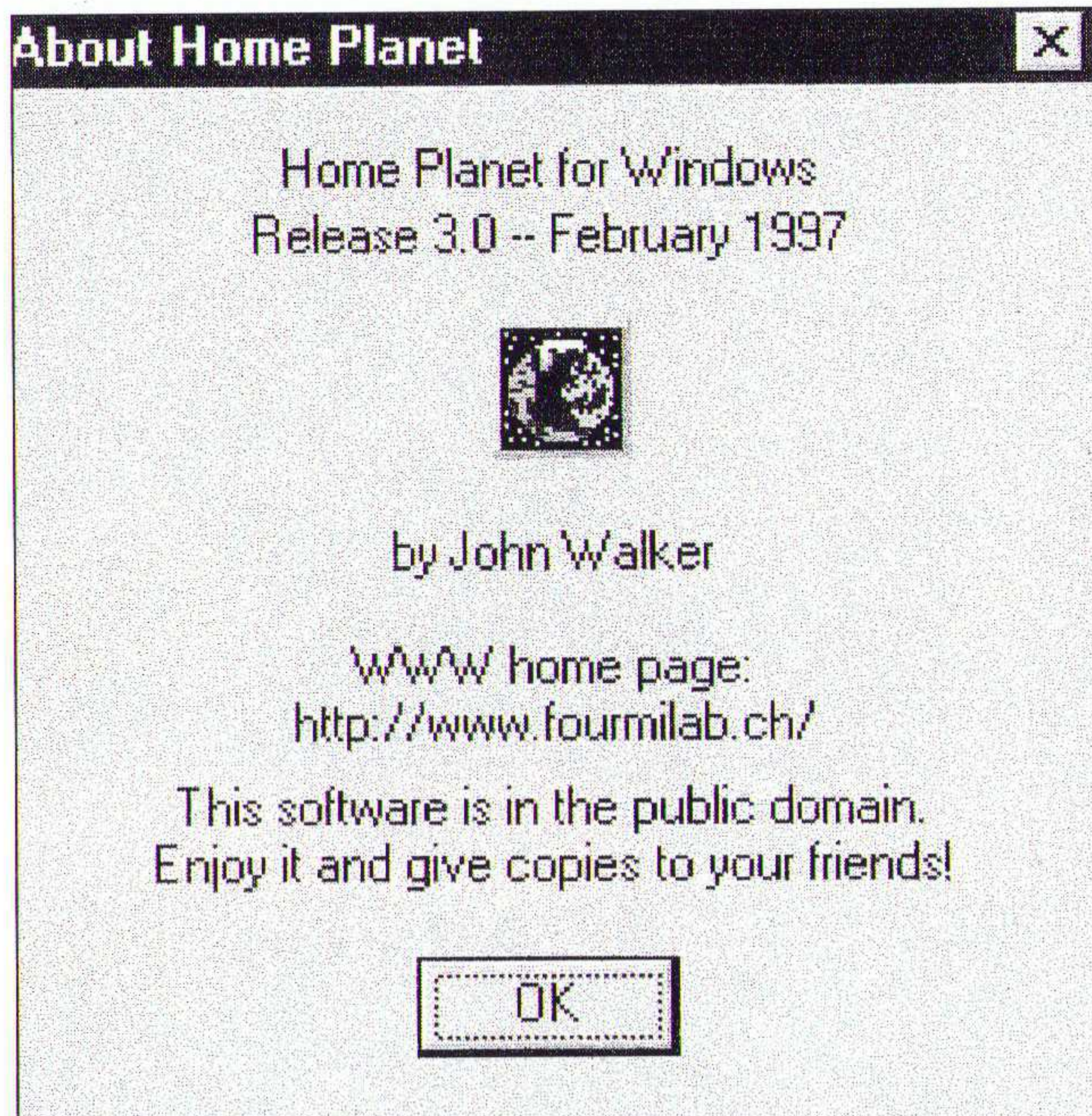
De New York Times, van 15.4.1951 vermeldt, dat er op de korte golf hevige storingen optreden, als de satellieten Jupiter, Saturnus en Mars op een lijn staan. Dit verschijnsel herhaalt zich na ongeveer twintig jaar, omdat de omloopbaan van de planeten de herhalingsdatum min of meer vastleggen. Met een public domain programma **Home Planet** uit het internet kan men de planetenstand gemakkelijk berekenen, zodat elke radio-amateur zelf kan bepalen, of een storingsconcentratie eventueel door de planeten wordt veroorzaakt.

Jaren, waarop Jupiter, Saturnus en Mars bijna op een lijn staan zijn bijvoorbeeld:

4.12.1941, 4.3.1960, 4.12.1961, 1.4.1980, 1.5.1982, 1.6.1984, 1.2.1998, **5.5.2000**, 1.4.2002.

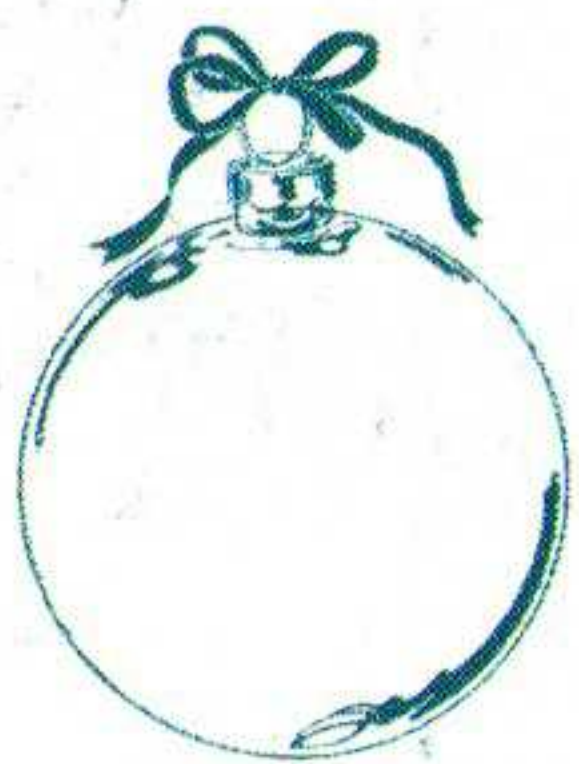
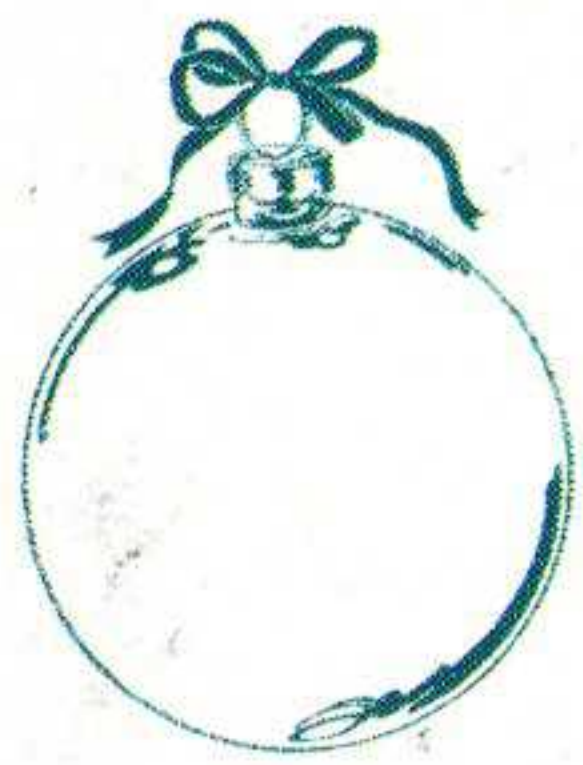


J. W. RICHTER



Een van de voorbeelden is de datum 4.12.1941. Alleen Pluto en Mercurius wijken van de rechte lijn af. Dit keer is de aarde echter aan twee zijden door planeten en de zon omgeven.

Elke planeet heeft een eigen symbool:















Een van de volgende tijdstippen van een opvallende lijnvorming staat inmiddels weer voor de deur: 5 mei 2000. De constellatie is dan:

**Home Planet Help**

Datei Bearbeiten Lesezeichen Optionen ?

Inhalt Index Zurück Drucken << >>

## Solar system object symbols

-  Sun
-  Mercury
-  Venus
-  Earth
-  Mars
-  Jupiter
-  Saturn
-  Uranus
-  Neptune
-  Pluto
-  Asteroid
-  Comet

**Orrery**

Planets

All  
 Inner

Viewpoint

Longitude 0  
Latitude 90

Scale

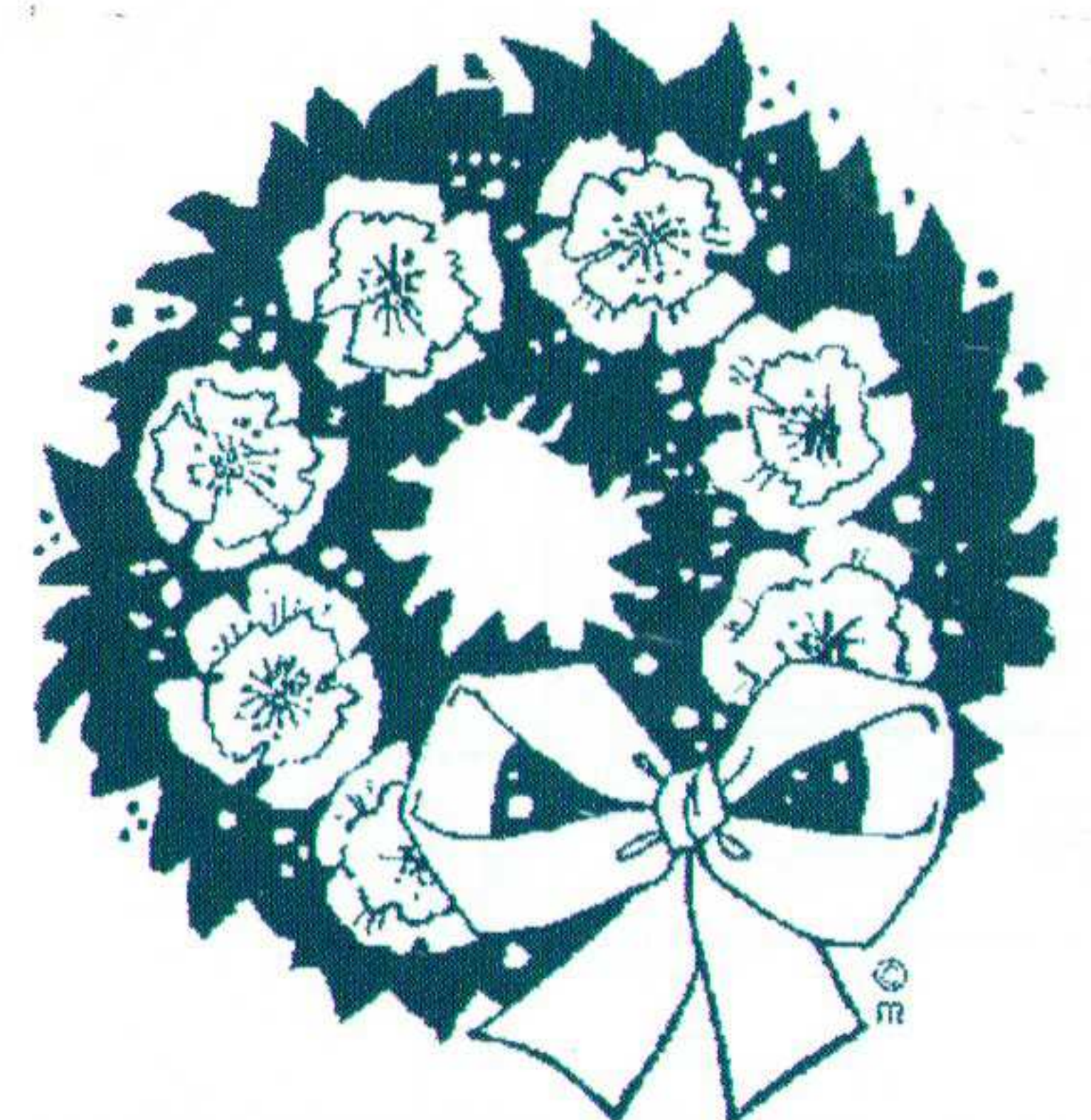
Real  
 Log  
 Equal

Close

Help

Het opvallende aan deze constellatie is, dat alle grotere planeten zich aan de andere kant van de zon bevinden, zodat er op deze dag een bijzondere storing te verwachten is. Wellicht is dit voor de kortegolfamateurs een goede dag, de apparatuur weer eens in te schakelen.

Bronvermelding:  
Graham Hancock, Fingerprints of the Gods.



# Met Conrad Electronic het millenium in

De nieuwste catalogus boordevol  
slimme elektronica en techniek  
is nu binnen handbereik.



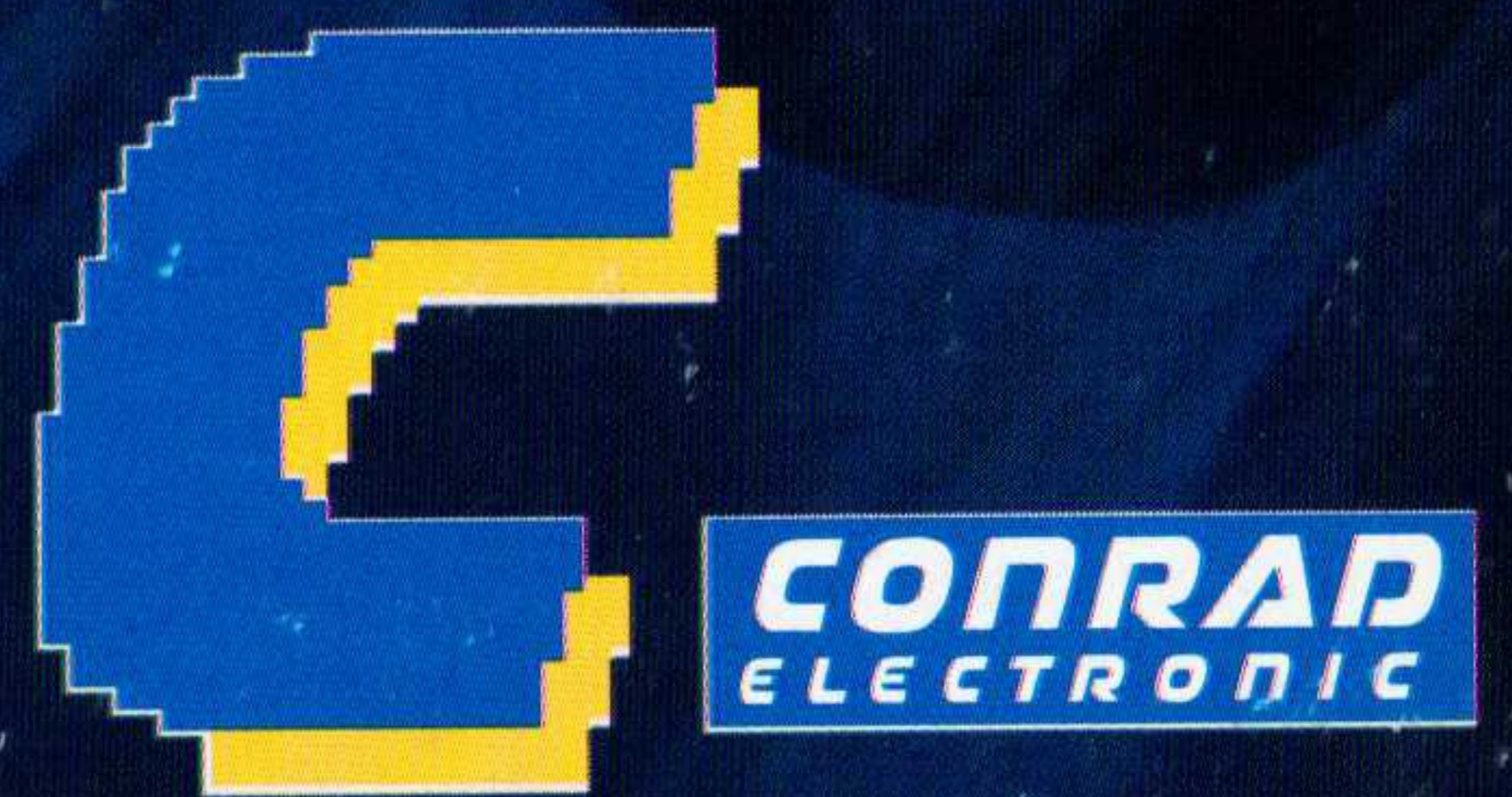
Alles op het gebied van:

- Communicatie
- Computers & Kantoor
- Meettechniek & Netvoedingen
- Energie & Milieu
- In en om het huis
- Satelliet, Audio & Video
- Licht & Geluid
- Auto-Hifi & Auto-accessoires
- Hobby & Vrije tijd
- Gereedschap & Soldeertechniek
- Bouwpakketten
- Componenten
- Zendapparatuur
- Modelbouw

• Ruim 840 pagina's

• Uniek productassortiment

• Voor elk wat wils



JE TREFT HET BIJ CONRAD ELECTRONIC

**Ja,** stuur mij de nieuwe Hoofdcatalogus 2000, met innovatieve elektronica (als bijdrage in de verzendkosten betaal ik slechts f 8,50).

Naam ..... M/V Plaats .....

Voorletters ..... Telefoon .....

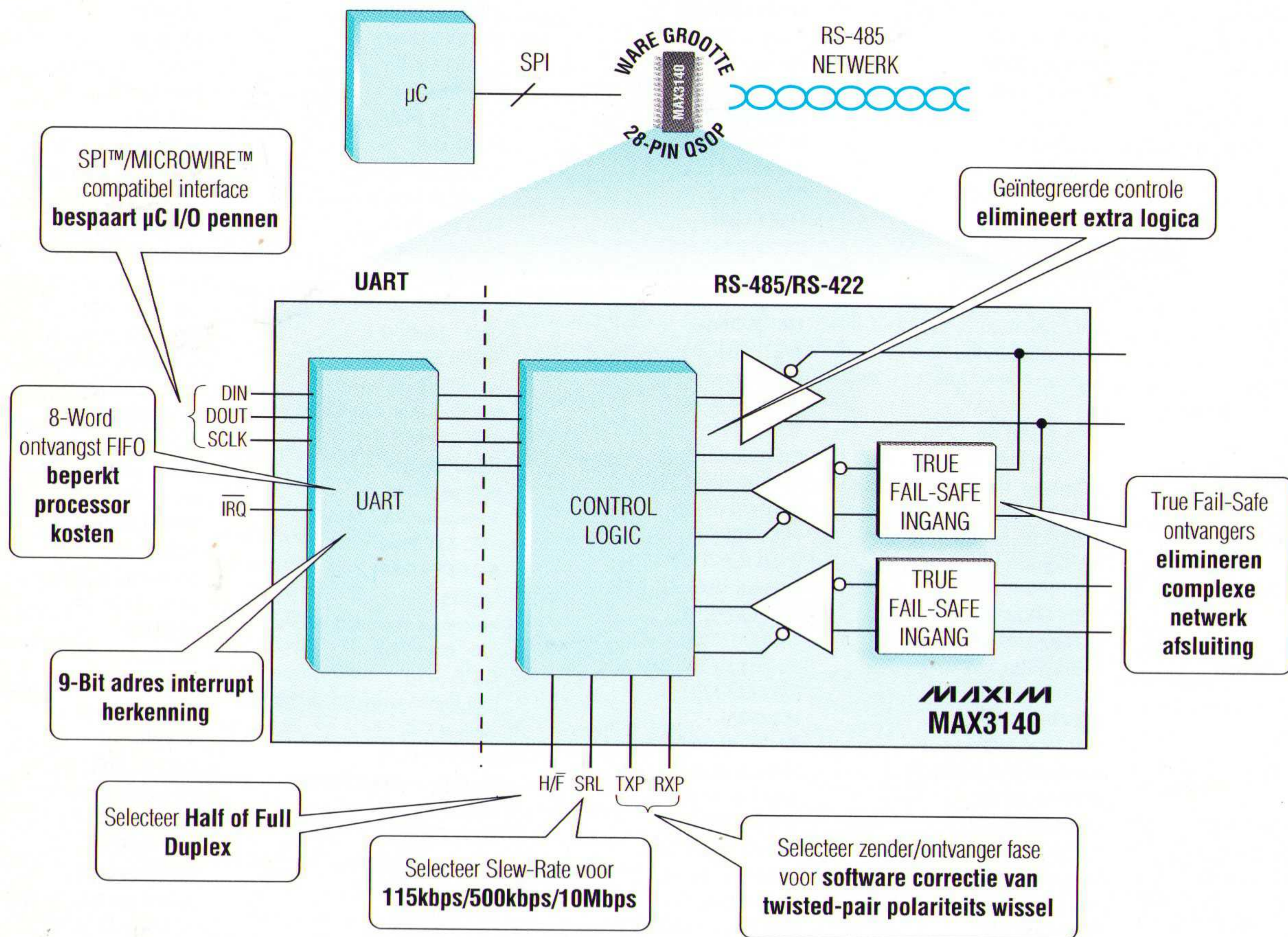
Adres ..... Email .....

Postcode .....

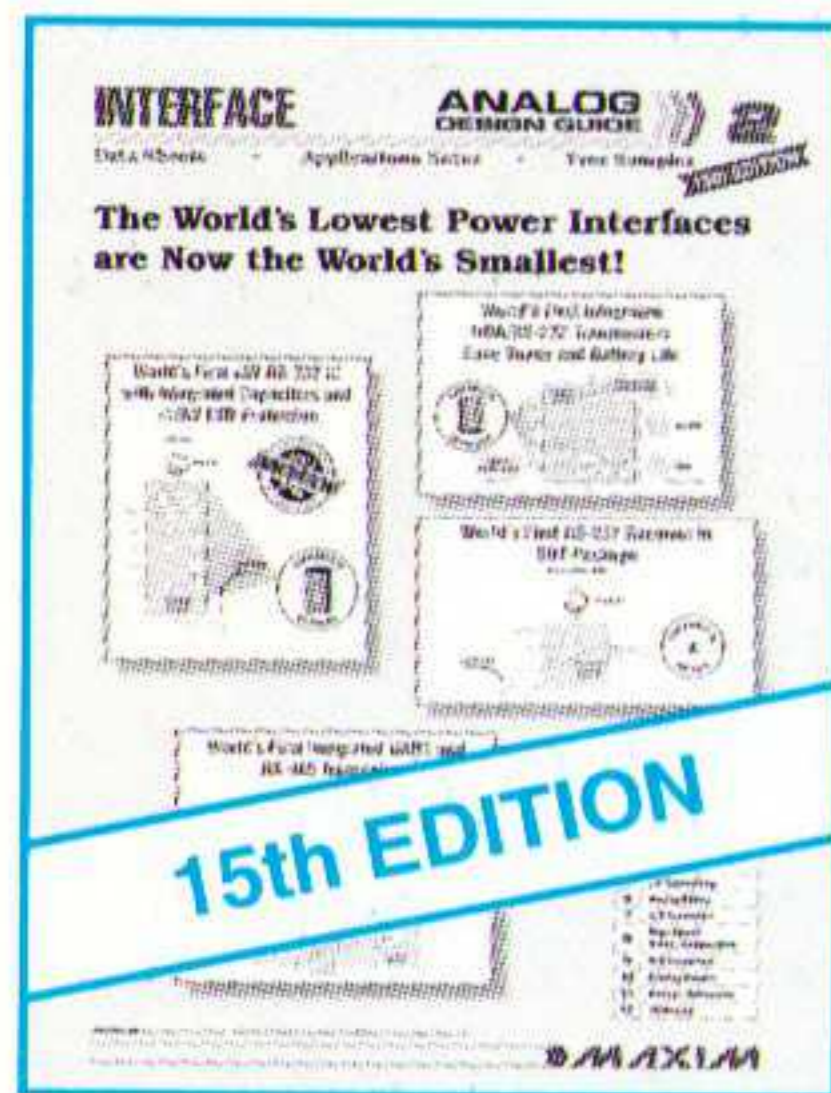
Volledig ingevulde bon opsturen naar: Conrad Electronic, Antwoordnummer 1001, 7500 VB Enschede of faxen naar (053) 428 30 75

# 's WERELDS EERSTE GEINTEGREERDE UART EN RS-485 TRANSCEIVER

Pin programmeerbare netwerk configuratie met True Fail-Safe werking



SPI is een handelsmerk van Motorola, Inc. MICROWIRE is een handelsmerk van National Semiconductor Corp.



## Gratis Interface Design Guide

Bestel nu de vijftiende uitgave

**Bel 015 - 2 609 906**

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

**MAXIM**

[www.maxim-ic.com](http://www.maxim-ic.com)

NU VERKRIJGBAAR: UITGAVE 1999  
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA  
OP CD-ROM. GRATIS.



Maxim Integrated Products - U.K.,  
phone (0118) 9303388; fax (0118) 9305577

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk  
van Maxim Integrated Products



**KONING EN HARTMAN**

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

ENERGIEWEG 1, POSTBUS 125, 2600 AC DELFT, TELEFOON 015 - 2 609 906, FAX 015 - 2 619 194

Getronics Group