



WORDT  
UITGELEEND

# elektronica

RADIO  
BULLETIN

nr.02, 1998

prijs fl. 9,95 / Bfr. 190

IN DIT NUMMER O.A.

Hoe veilig zijn uw testen met uw multimeter?

ISO 9000 kwaliteitsnormen en de gevolgen voor uw meetapparatuur

Het kabeltelevisie netwerk

Intelligente meetsystemen

Met RB hobby elektronica-kartern

RB Hobby Elektronica

15 watt buizeneindversterker

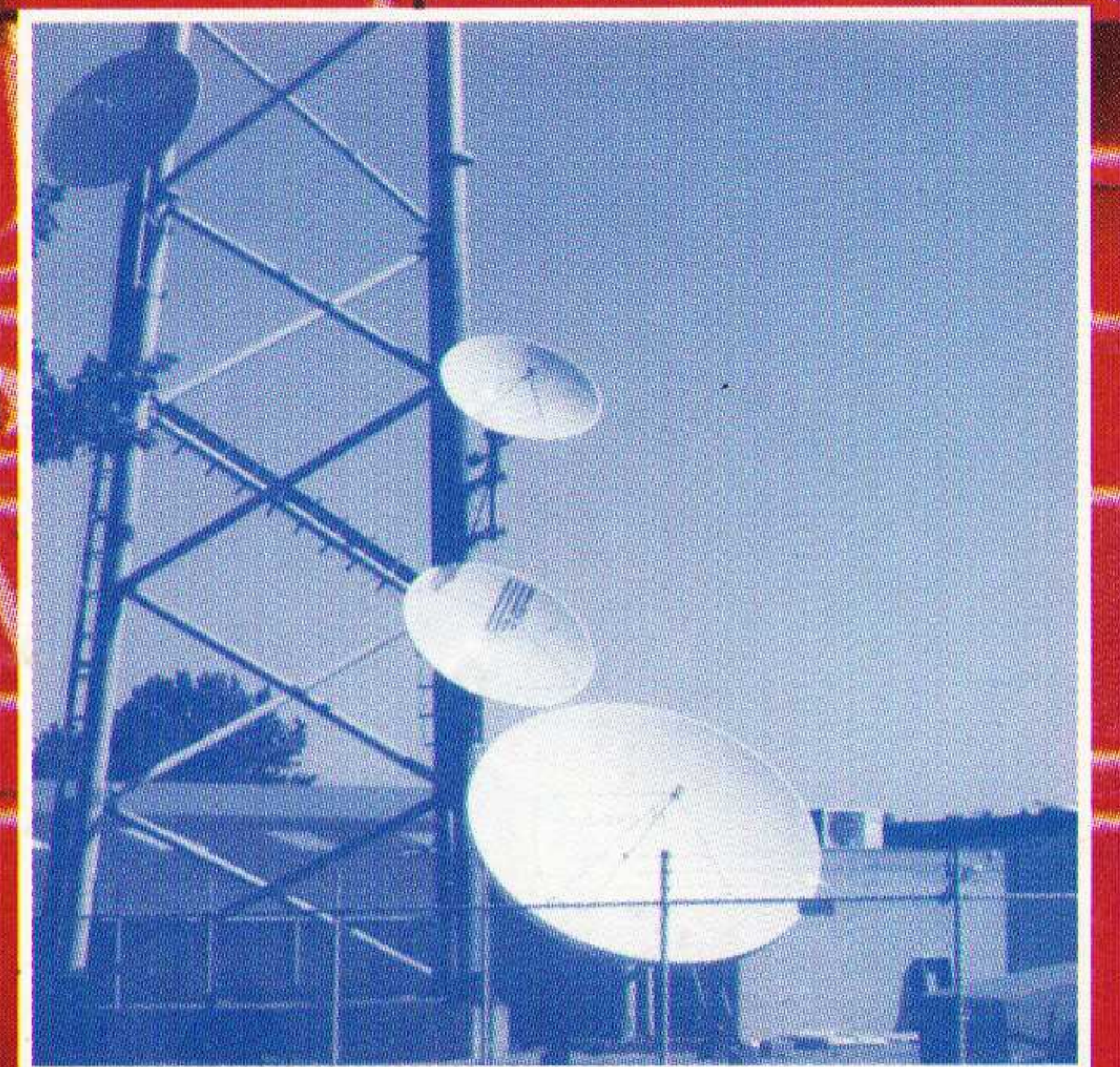
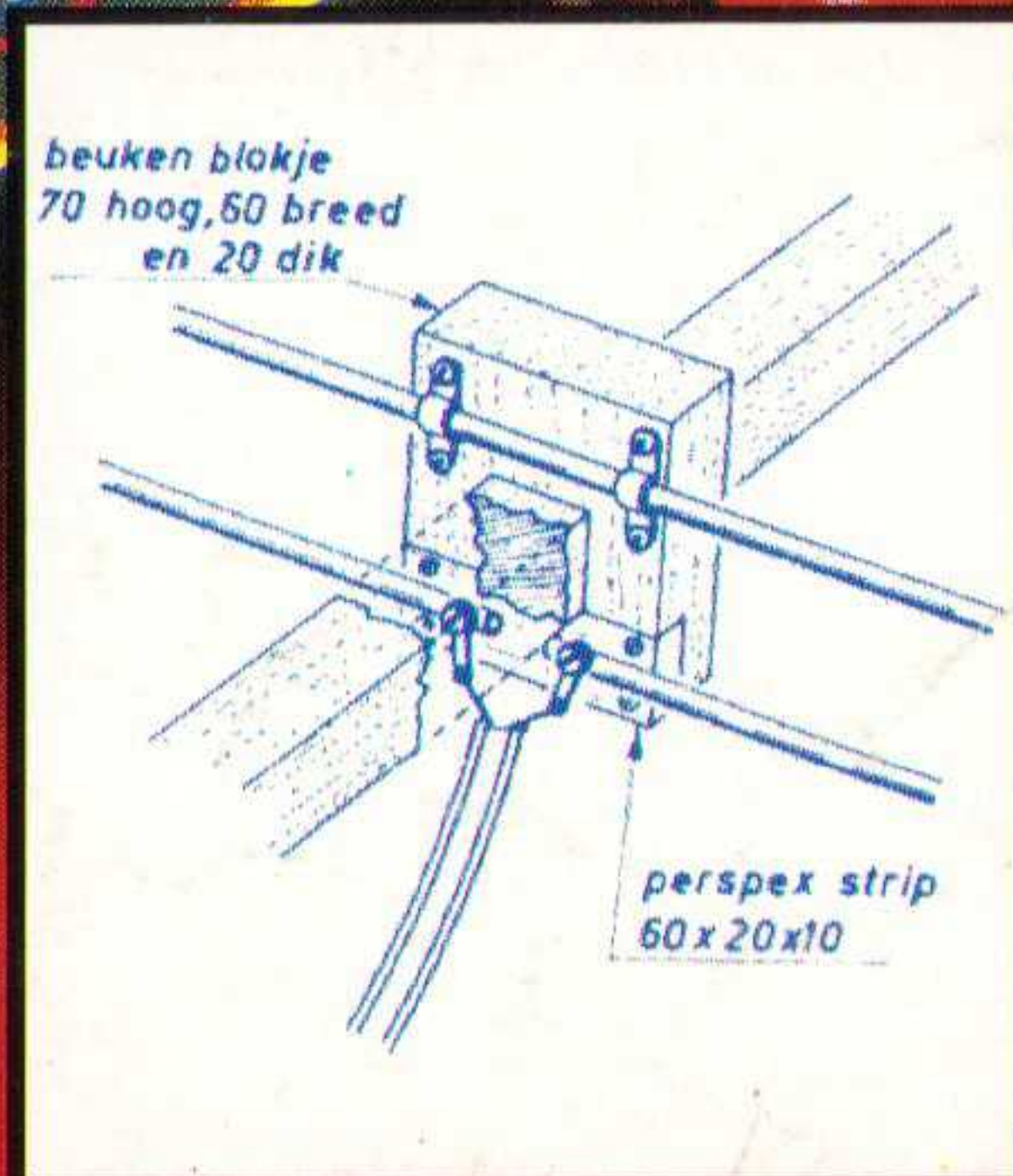
Schakelende voedingen

Regelbare voeding

FBI sirene

1,5V/3V naar 9V-omzetter

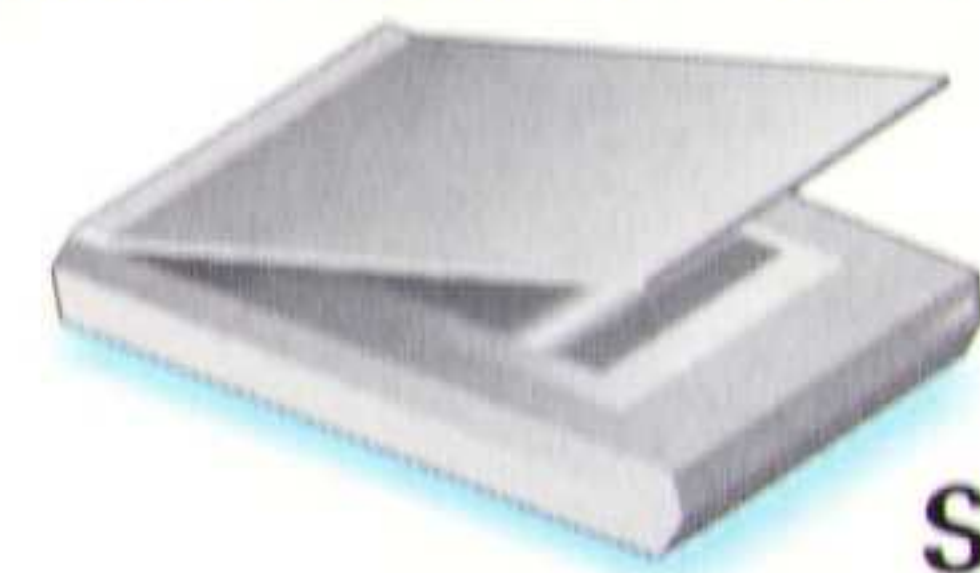
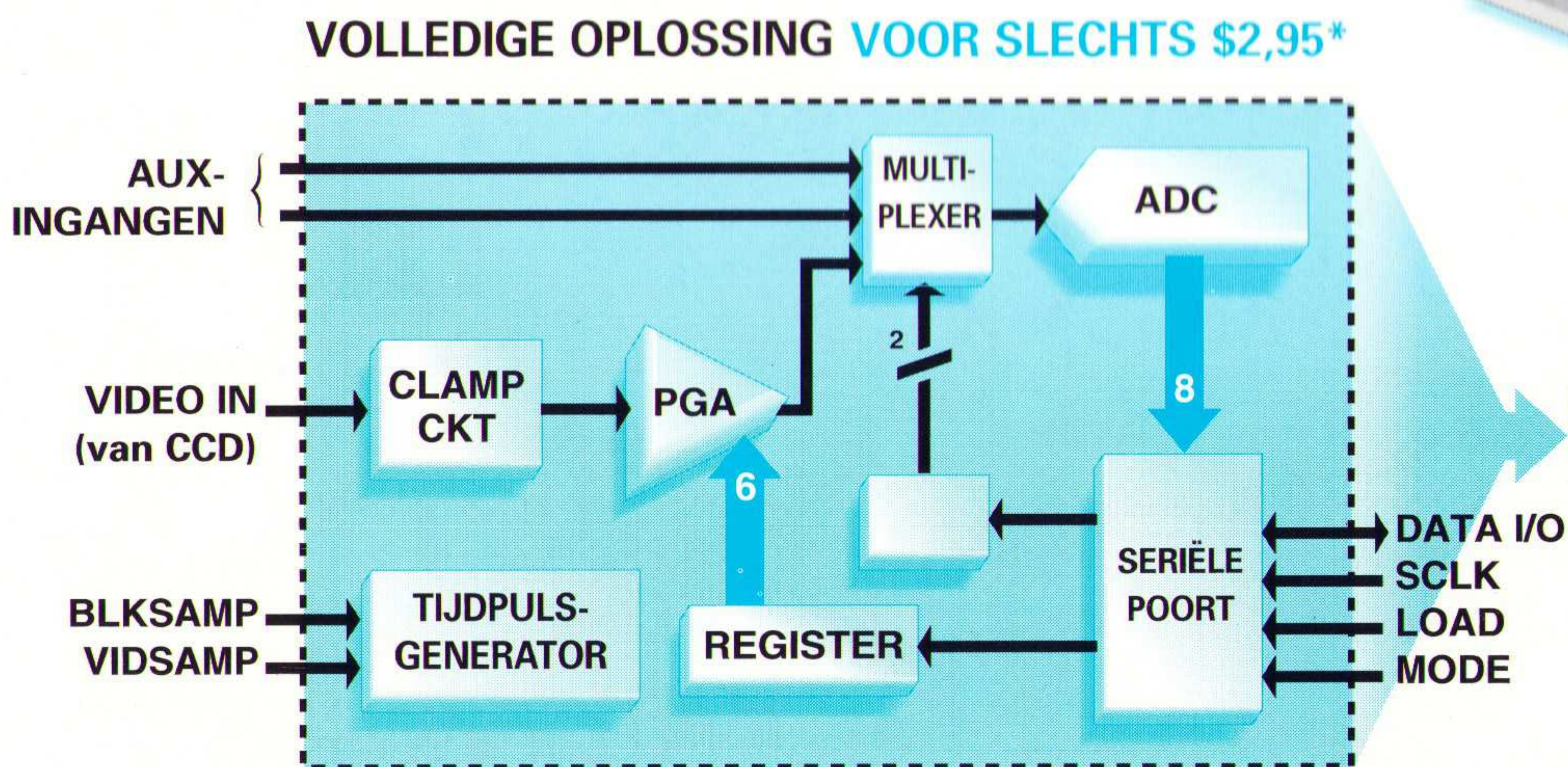
Si-Ge-transistoren





# 's WERELDS KLEINSTE VOORDELIJGE COMPLETE CCD-DIGITIZER

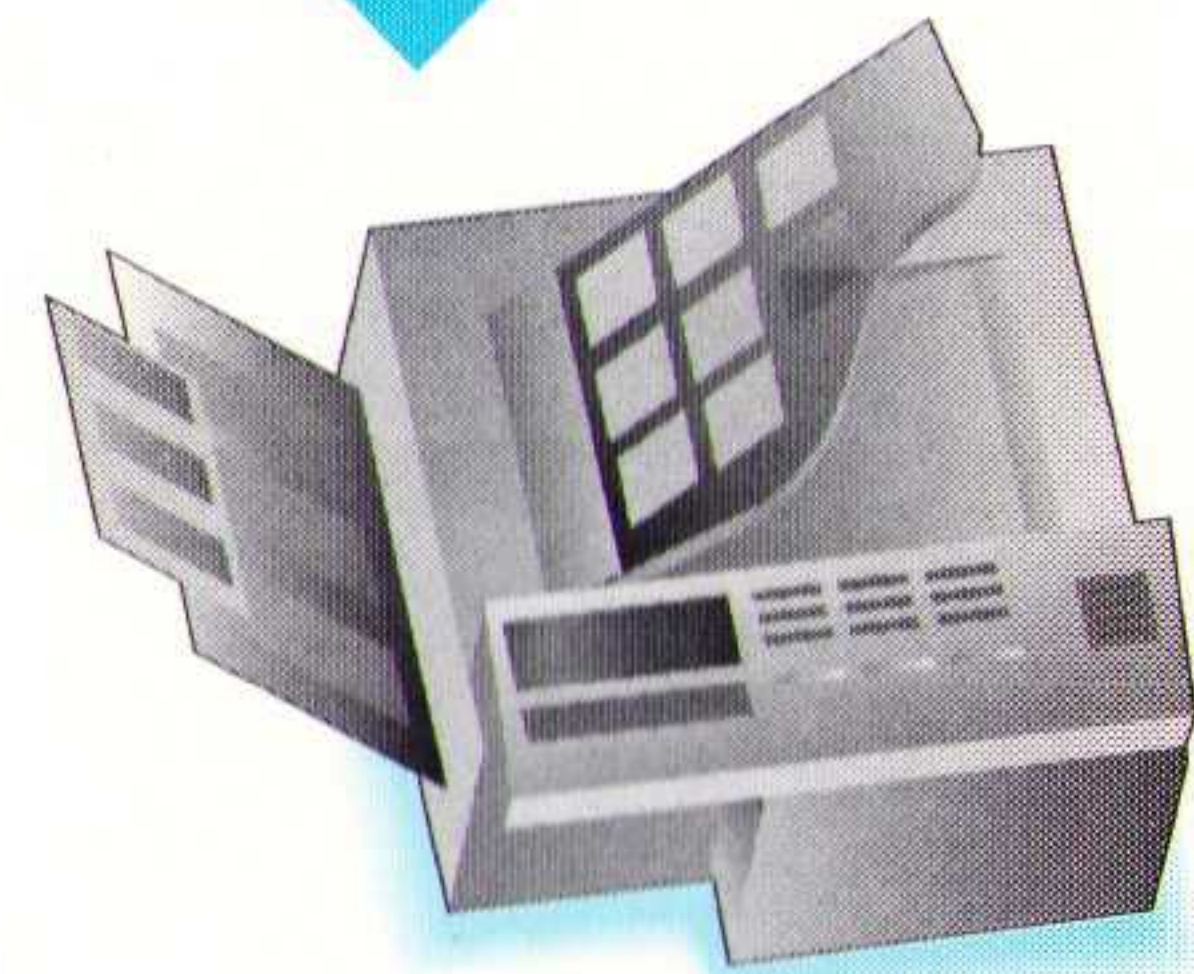
8-Bits ADC met Clamp en 6-bits PGA vervangt discrete componenten en is ruimte- en kostenbesparend



SCANNERS



KOPIEER-  
MACHINES



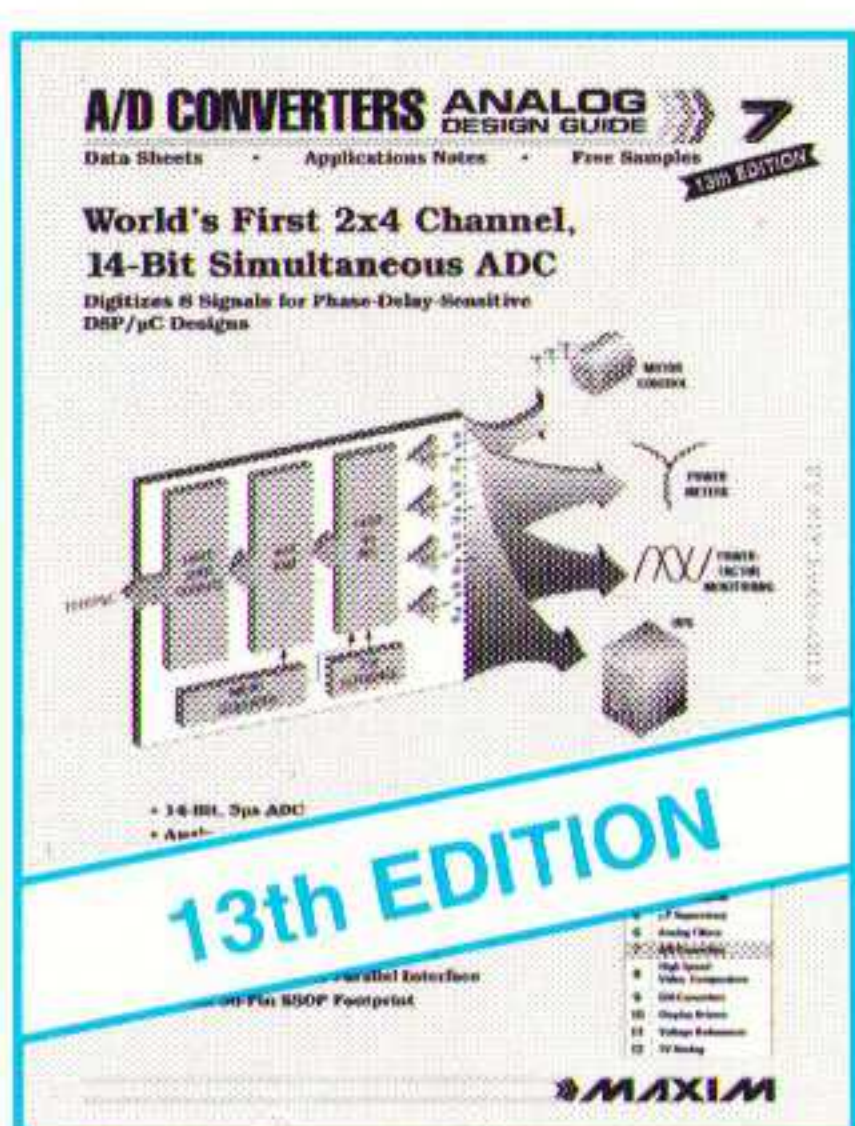
FAX-  
APPARATEN

## BIJZONDERHEDEN

- ◆ Enkelvoudige +5V voeding
- ◆ High-speed 8 bits A/D-converter
- ◆ Ruimtebesparende 24-pins SO-behuizing
- ◆ Compatible met een groot aantal CCD's
- ◆ Ingebouwde clamp-schakeling voor BLC<sup>†</sup> of CDS<sup>††</sup>
- ◆ Extra multiplexer-ingangen voor digitalisering van de AUX-ingangen
- ◆ Geen verlies van code, gegarandeerde betrouwbaarheid binnen temperatuurbereik
- ◆ 64-stappen PGA, programmeerbare versterking = -2 tot -10 (6 bits)

\* bij afname van 100k of meer, FOB USA

† BLC = Black Level Correction, †† CDS = Correlated Double Sampling



## Gratis A/D Converter Design Guide

Bestel nu de dertiende uitgave

**Bel 015 - 2 609 906**

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

**MAXIM**

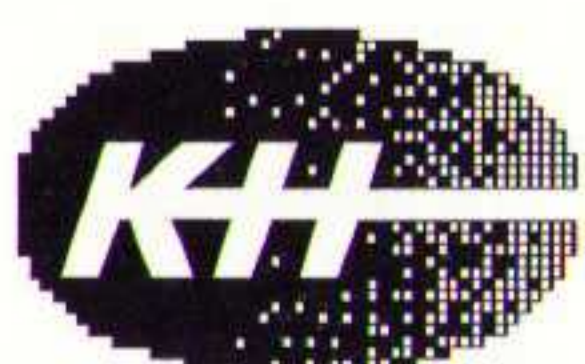
<http://www.maxim-ic.com>

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

NU VERKRIJGBAAR!  
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA  
OP CD-ROM



MAXIM is een geregistreerd handelsmerk  
van Maxim Integrated Products



**KONING EN HARTMAN**

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

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

Getronics Group



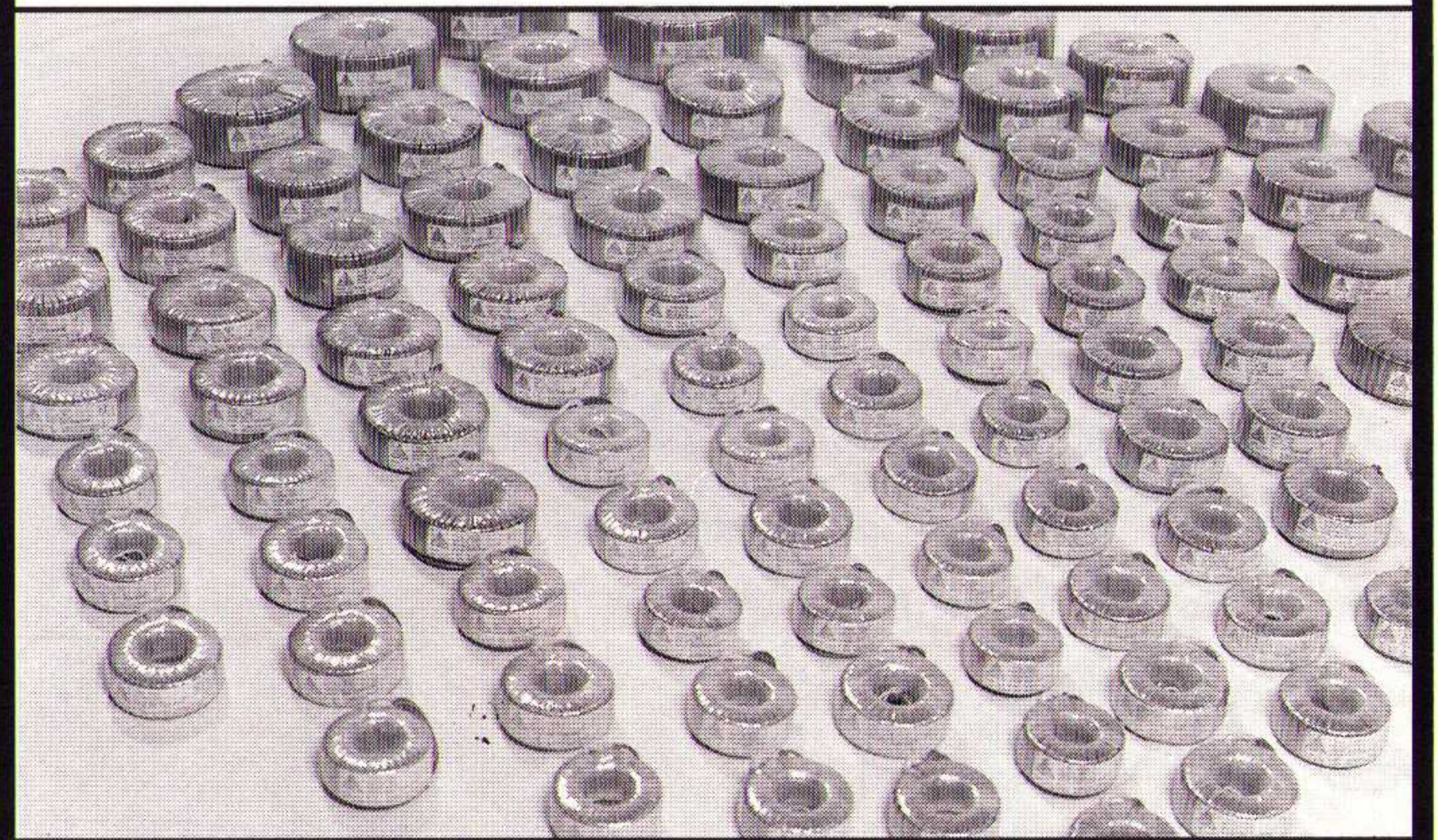
## Speciaal voor RB Elektronica-lezers

RB Elektronica heeft besloten als service aan haar abonnees en lezers een verzamelband voor RB Elektronica aan te bieden. Deze verzamelband is geschikt voor ieder tijdschrift of het nu gaat om Libelle, Margriet, Kijk of Mens en Wetenschap enzovoort.

De verzamelband krijgt u in uw bezit door **fl.21,50 inclusief adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van Verzamelband.** U krijgt de verzamelband direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

AMPLIMO ringkerntrafo's

Wij hebben de ringkerntrafo die u zoekt



Met de **kwaliteit** die u eist  
Het beroemde KEMA KEUR merk erop  
Met de **levertijd** die u eist  
Veel types in voorraad van 15 t/m 1000 VA.  
Andere wensen: **speciale** uitvoeringen  
leverbaar met een betrouwbare levertijd.



Bel even voor snelle informatie  
of de nieuwe documentatie:

AMPLIMO b.v.  
Vossenbrinkweg 1  
7491 DA Delden

Telefoon 074 376 3765  
Fax 074 376 3132

# FLUKE®

### De Fluke Serie III DMM's zijn beter dan ooit tevoren.

Verleg uw grenzen met de DMM's uit de nieuwe 20-, 70- en 80-serie III van Fluke. In een duurzame behuizing zijn ze nu voorzien van nog meer functies om u waar voor uw geld te bieden. **Safety first.** Ze voldoen aan de strenge IEC 1010 veiligheidsnormen voor metingen van apparatuur die op het elektriciteitsnet aangesloten is. **Heldere uitlezing.** Grotere cijfers en uitstekend contrast, en voor alle modellen uit de 80-serie III een display met achtergrondverlichting. **Op maat gesneden vormgeving.** De modellen uit de 20/70-serie hebben een robuuste behuizing en door het doordachte ontwerp passen ze goed in uw hand of in uw zak. **Met levenslange garantie.** De langste garantie die u op een DMM kunt krijgen. **Beter betaalbaar.** Met een interessant prijskaartje, waardoor de kwaliteit en functionaliteit van Fluke voor iedereen binnen handbereik ligt. Denk daar eens over na. Stap over op de multimeters uit de nieuwe serie III van Fluke.

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

 (040) 267 81 00\*

Neem vandaag nog contact op met de distributeur bij u in de buurt, of bel voor de actiefolder over de serie III multimeters.



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

\* in België: 02/331 27 77

## Stap over op de nieuwe multimeters van Fluke.



753.93 NL 02

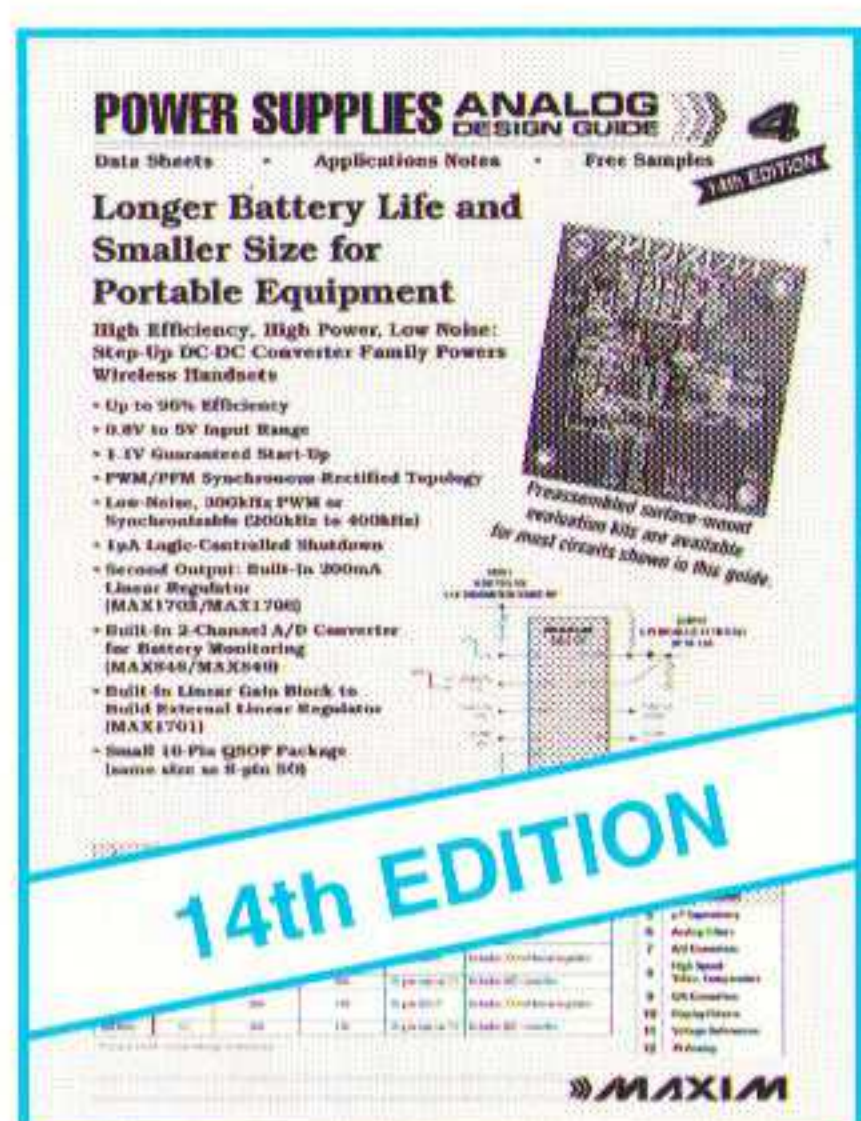
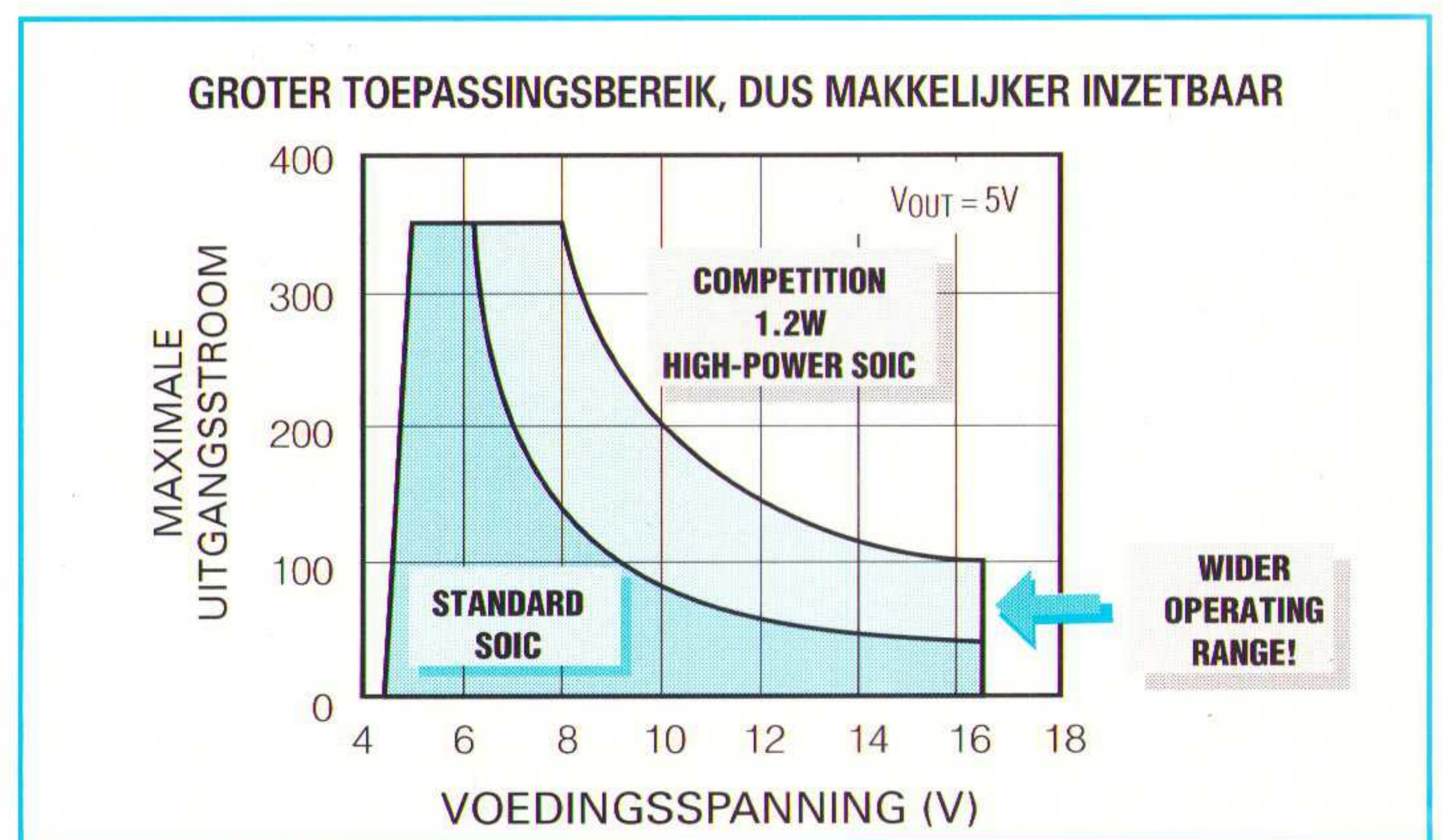
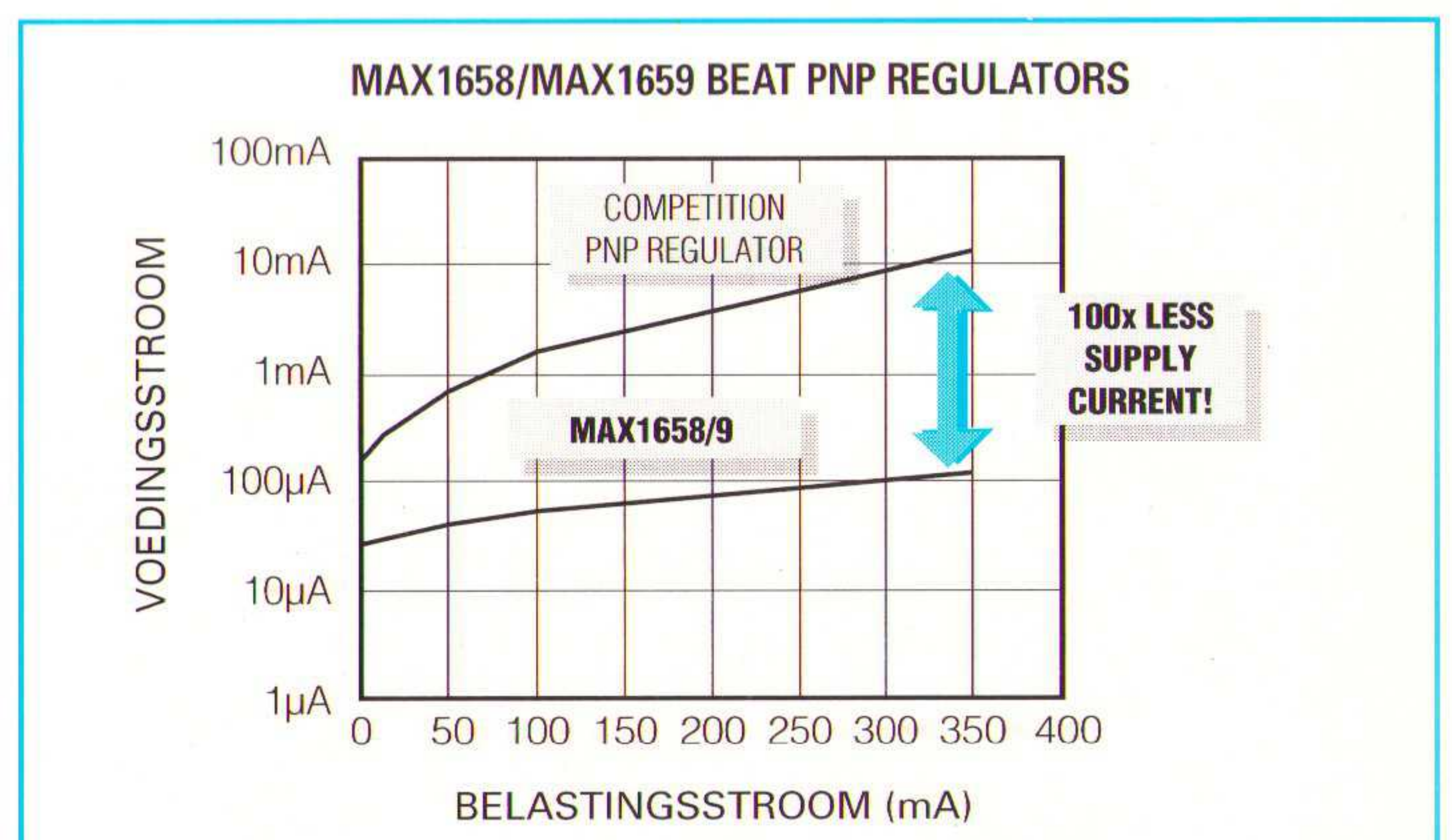


# LINEAIRE STROOMREGELAARS LEVEREN 350mA MET GERINGE DROPOUT EN NEMEN 100x MINDER STROOM OP!

16,5V<sub>IN</sub> regulators combineren hoge uitgangsstroom met gering opgenomen vermogen

De MAX1658 en de MAX1659 P-kanaal MOSFET lineaire stroomregelaars behouden hun lage dropout-spanning en het geringe eigengebruik over het gehele belastingsbereik. Ze zijn ideaal voor het verlengen van de gebruiksduur van batterijen in toepassingen waar langdurige perioden van rust of standby afgewisseld worden met korte perioden van het leveren van vol vermogen, zoals in draadloze communicatie-apparatuur. De IC's zijn intern beveiligd tegen verkeerde batterijpolariteit ( $\pm 17V_{IN}$ ), kortsluiting en thermische overbelasting. De MAX1658/MAX1659 zijn ondergebracht in een 8-pins SO-behuizing met verbeterde thermische eigenschappen, die maximaal 1,2W kan dissiperen, waardoor het toepassingsbereik sterk vergroot wordt.

- ◆ **Uitgangsstroom 350mA**
- ◆ **Ruststroom 30 $\mu$ A**
- ◆ **Door logische schakeling bestuurd afgeschakelstroom: 1 $\mu$ A**
- ◆ **Lage dropoutspanning:  
140mV bij 100mA  
400mV bij 300mA**
- ◆ **8-Pins behuizing met grote vermogensdissipatie (1,2W)**
- ◆ **Uitgang: 3,3V, 5V of instelbaar 1,25V-16V**
- ◆ **Thermische en kortsluitbeveiliging**
- ◆ **Beveiliging tegen polariteitsomkering ( $\pm 17V$ )**



## Gratis Power Supply Design Guide

Bestel nu de veertiende uitgave

**Bel 015 - 2 609 906**

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

NU VERKRIJGBAAR!  
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA  
OP CD-ROM

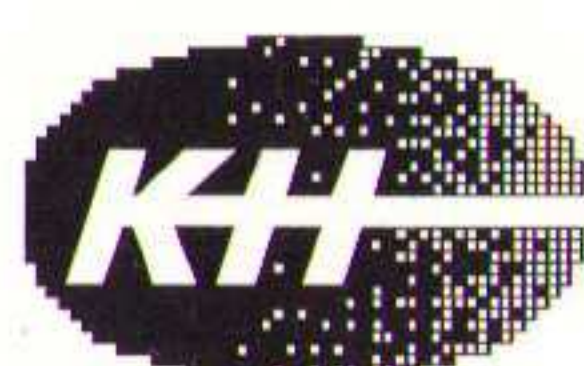


# MAXIM

<http://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 INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

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

Getronics Group



RB ELEKTRONICA  
(jaargang 67)

is een uitgave van  
Bureau Belper Communications V.O.F.  
Batterijlaan 39  
NL – 1402 SM Bussum  
Tel. 035 693 6293  
Fax. 035 693 6293  
Postbank: 21.35.596  
E-mail: Belper@Euronet.nl

**Hoofredactie**  
D.J.F. Scheper

**Redactieraad:**  
M. Roeten, A. Rens, Klaas Zwarthof, S.D. Scheper,  
G.R. Belecke  
Armrkyra@worldaccess.nl

**Vaste medewerkers:**  
J.W. Richter, ir. M. van der Veen,  
O.C.A. van Lidth de Jeude

**Prepress:**  
Van der Weij B.V., Rob van Schalkwijk

**Advertentieverkoop:**  
Bureau Belper Communications

**Abonnementen:**  
Standaard fl.79,00 per jaar (Bfr. 1580)

**Studenten fl.35,00 per jaar (Bfr. 1000)**

Buitenland fl. 205,00 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

**RB België:**  
Correspondentie sturen naar  
Bureau Belper Communications V.O.F.  
Batterijlaan 39  
NL – 1402 SM Bussum  
Tel. 0031 35 693 6293  
Fax. 0031 35 693 6293  
Postbank: 21.35.596  
E-mail: Belper@Euronet.nl

**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

### Hoe veilig zijn uw testen met uw multimeter? ..... 7

Deze bijdrage van Fluke Nederland gaat in op de veiligheid van de gebruiker bij het meten met een multimeter. Nog veel te vaak komen ongelukken voort uit onwetendheid en foutief gebruik van het instrument.

### ISO 9000 kwaliteitsnormen en de gevolgen voor uw meetapparatuur. .... 12

Dit korte artikel toont kort samengevat de voordelen van ISO 9000 voor de leverancier bij de afnemer.

### Het kabeltelevisie netwerk ..... 13

De auteur behandelt in hoofdlijnen het kabeltelevisie netwerk. Dit artikel, waaraan ook Hirschmann haar bijdrage heeft geleverd, geeft met andere woorden een globaal inzicht in het functioneren van het netwerk en welke componenten en mogelijkheden voor de gebruiker aanwezig zijn.

### Productinformatie ..... 16

In deze rubriek wederom de maandelijkse nieuwtjes vanuit de industrie en andere leveranciers van elektronische componenten en systemen.

### Geachte redactie ..... 20

Deze nieuwe rubriek is feitelijk een oude bekende die weer nieuw leven wordt ingeblazen. Het is een rubriek die op verzoek van de lezer, zo blijkt uit de enquête, weer is geopend. Wij van de redactie hopen dat hier dan ook vaak gebruik van wordt gemaakt.

### Intelligente meetsystemen ..... 21

Meettechnici die gebruik maken van een computerbestuurd meetsysteem staan in de ontwerpfase vaak voor moeilijke keuzes. In deze bijdrage wordt een alternatief gegeven, waarmee de gebruiker het ontwerpen kan vereenvoudigen.

## RB Hobby Elektronica

### RB Historisch ..... 24

In deze eerste bijdrage over historische ontwerpen wordt een 2meter-antenne besproken.

### 15 watt buizeneindversterker ..... 25

De tweede bijdrage in RB Historisch toont een buizeneindversterker uit het jaar 1966.

### Vraag & Aanbod ..... 25

Evenals de rubriek 'Geachte Redactie' is ook de rubriek 'Vraag & Aanbod' terug op verzoek van de lezers. Ook met deze rubriek hoopt de redactie dat lezers reageren.

### De voeding, de basis van alle elektronica schakelingen ... 26

### Schakelende voedingen ..... 26

De theoretische achtergronden en een praktisch ontwerp van de schakelende voeding.

### Regelbare voeding ..... 28

Een regelbare voeding kan voor vele doeleinden worden gebruikt. Deze bijdrage wordt als bouw pakket geleverd.

### FBI sirene ..... 29

Theorie en praktijk komen in dit bouwontwerp bij elkaar.

### 1,5V/3V naar 9V-omzetter ..... 30

Een 1,5V-batterij is veel goedkoper dan een 9V-batterij. Met een kleine schakeling kan van 1,5 V 9 V worden gemaakt. Hoe, leest u hier.

### Si-Ge-transistoren ..... 32

Een nieuwe transistor is in het hoogfrequent gebied verschenen. Hier volgt de uitleg.

### Wist u dat ..... 37

### Service Lezers ..... 34

In deze rubriek treft u diensten, services en producten aan die door de redactie worden geleverd. Wij willen de lezers hiermee nog beter van dienst zijn. De komende maanden zullen de hier aangeboden producten en diensten verder worden uitgebreid met bijvoorbeeld boeken en software op elektronica gebied.

Coverfoto: Coverfoto: Fluke Nederland te Eindhoven.



# Redactioneel

RB Elektronica verandert stap-voor-stap, zoals wij al eerder hebben aangekondigd. In dit nummer ziet u als lezer voor het eerst een duidelijke verandering: RB Elektronica is verdeeld in twee secties. Namelijk een sectie professioneel en een sectie hobby-elektronica. Hoewel het in de praktijk vaak moeilijk zal zijn om bepaalde artikelen in absolute zin onder een bepaalde noemer te brengen (een grote overlap zal altijd blijven bestaan) zullen we naar eer en geweten proberen het artikel ook in de bestemde sectie te plaatsen.

Waarom deze splitsing in secties? Het antwoord is eenvoudig: u als lezer heeft dit duidelijk in de enquête tot uiting laten komen. Veel opmerkingen hadden tot onderwerp of RB Elektronica professioneel moest zijn of dat het blad moest terugkeren naar de oorsprong van de hobby-elektronica. Vrijwel iedere lezer die reageerde gaf aan dat zij een voorkeur hadden voor een verdeling in secties, waardoor de verschillende artikelen beter herkenbaarheid zouden zijn, zonder dat dit ten koste zou gaan van de opzet van RB Elektronica in haar huidige vorm.

Ook uit de enquête is naar voren gekomen dat u als lezer het op prijs stelt om weer enkele vaste rubrieken terug te vinden, waaronder de rubrieken 'Vraag & Aanbod' en de rubriek 'Geachte redactie'. Ook hier hebben we direct op gereageerd. Wij van de redactie hopen dan ook dat er veelvuldig van deze rubrieken gebruik wordt gemaakt. Hierbij schuwen we ook negatieve reacties, die wij als opbouwend beschouwen, niet. Een dergelijke rubriek moet een objectieve lezersmening weergeven, zonder dat de redactie daarin stuurt! In deze rubriek worden ook de missers van RB Elektronica behandeld, zoals fouten en verkeerd gebruik van bijvoorbeeld SI-normen.

Het volgende nummer van RB Elektronica gaat over sensoren en EDA (Electronic Design Automation) en wordt er uitvoerig ingegaan op een oscilloscoop, die eigenlijk in dit thema-nummer 'Meten en Testen' had moeten verschijnen, maar waaraan we meer aandacht willen schenken in een uitgebreider artikel (zie ook het inzetje hieronder).

Wij gaan er van uit dat met de veranderingen van RB Elektronica, de redactie nog meer inspeelt op u als lezer. Enerzijds door meer nieuwsinformatie te geven, de laatste technieken te behandelen en anderzijds de basis elektronica niet te vergeten, die praktisch in de vorm van bouw-pakketjes en in theorie in de vorm van de cursus Elektronica wordt besproken. (In deze RB Elektronica is de cursus Elektronica vervallen, maar in het volgende nummer gaat hij verder!)

Veel leesplezier en stuur ook eens een reactie in.

Dirk Scheper

**Handyscope 2, een meetinstrument met software en oscillocoop probes, waarmee de gebruiker oscilloscoop metingen aan zijn/haar schakelingen kan verrichten en de meetresultaten op het beeldscherm van zijn/haar computer worden weergegeven.**

**TiePie Engineering (Sneek, 0515 415416) heeft de handyscope 2 uitgebracht. De redactie wilde in dit nummer van RB Elektronica hierop uitgebreid aandacht aan besteden. Het is namelijk een uniek ontwerp, waarbij de oscilloscoop (meetinstrument) met een enkele verbinding op de computer wordt aangesloten. De gebruiker kan direct meten zonder externe voedingsspanning of batterij. De meegeleverde software zorgt dat hij/zij een uitstekende grafische weergave op de monitor ziet.**

**Wij van de redactie zorgen er dan ook voor dat het artikel over dit bijzondere instrument niet nog een maand wordt uitgesteld en dat het artikel hierover de volgende maand wordt geplaatst.**



# Hoe veilig zijn uw testen met uw multimeter?

*Vergeet de veiligheid niet, uw leven hangt ervan af*

Wanneer veiligheid in het geding is, kiest u een multimeter op dezelfde manier als een valhelm: als uw hoofd u een tientje waard is, koopt u een helm van een tientje. Als uw hoofd u meer waard is, koopt u een veilige helm. De risico's van motorrijden behoeven geen uitleg, maar hoe zit het met multimeters? Zolang u een multimeter gebruikt die voldoende hoge spanningen kan meten, bent u toch safe? Niet helemaal. Technici die de veiligheid van multimeters analyseren, komen maar al te vaak tot de ontdekking dat een tester die defect geraakt is, aan een veel hogere spanning blootgesteld is dan de gebruiker op dat moment dacht. Er zijn ongelukken gebeurd met meters voor lage spanningen (1000 V of minder), die een veel hogere spanning moesten meten, bijvoorbeeld 4160 V. Zoals gewoonlijk was de daarop volgende klap niet te wijten aan foutief gebruik, maar aan een kortstondige hoogspanningsspike die de meter zonder waarschuwing vooraf werd aangeboden.

## Spikes, een onvermijdelijk risico

Naarmate voedingssystemen en belastingen steeds gecompliceerder worden, neemt de kans op plotselinge overspanningen toe. Motoren, condensatoren en apparatuur voor vermogensconversie, zoals toerentalregelingen, kunnen als pure generatoren van spikes fungeren.

Blikseminslag in transmissielijnen buitenshuis kan eveneens zeer gevaarlijke hoogenergetische impulsen veroorzaken. Als u op zo'n ogenblik bezig bent met een meting aan het elektriciteitsnet, kunt u dergelijke impulsen niet zien, laat staan vermijden. Toch komen ze geregeld in voedingsschakelingen met lage spanning voor en kunnen ze piekspanningen van vele duizenden volts bereiken. In dergelijke gevallen is uw leven afhankelijk van de veiligheidsmarge die bij uw meter is ingebouwd.

De oudste voorbeelden van gevaarlijke spikes zijn bekend van toepassingen waarbij metingen aan de voedingsbus van elektrische spoorwegbaanvakken zijn uitgevoerd. De nominale busspanning was slechts 600 V, maar multimeters die 1000 V konden meten, hielden het maar een paar minuten uit als er een trein in het spel was. Bij nader onderzoek bleken de treinen bij het starten en stoppen spikes van 10.000 V te genereren. Deze spikes hadden maar weinig ontzag voor de multimeters van destijds...

Op grond van deze wijze lessen heeft de beveiliging van de multimeteringangen dan ook ingrijpende verbeteringen ondergaan.

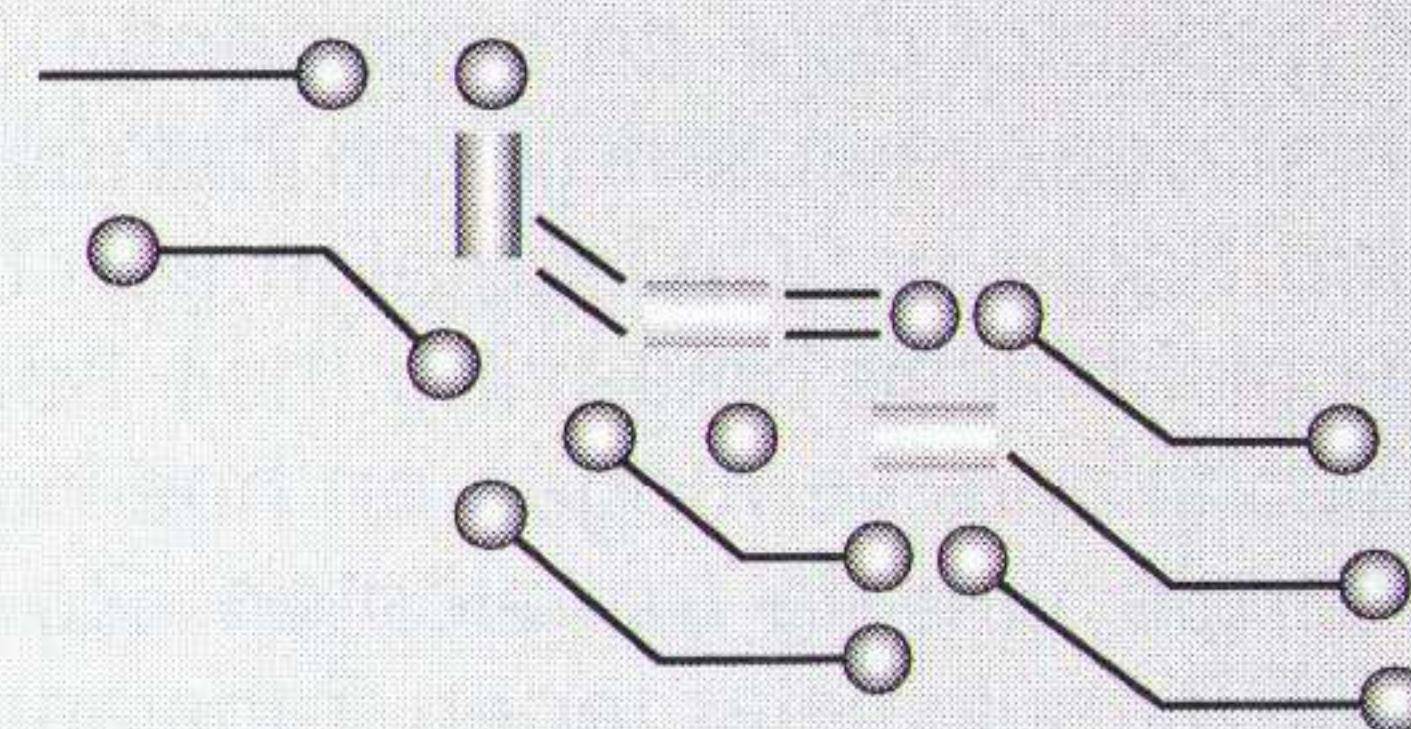
## Nieuwe veiligheidsstandaarden

Om u tegen dit soort incidenten te beschermen, moeten testapparaten de nodige veiligheidsvoorzieningen bevatten. Naar wat voor specificatie moet u zoeken, vooral als u weet dat u met schakelingen met hoge vermogens gaat werken? Onlangs zag de IEC (International Electrotechnical Commission) zich voor de opgave geplaatst een nieuwe specificatie voor testapparatuur te definiëren. Deze organisatie brengt internationale veiligheidsstandaarden voor testapparatuur tot stand. Een aantal jaren lang heeft de standaard IEC 348 gegolden, waarna deze werd vervangen door IEC 1010. Elektriciens en elektrotechnici hebben jarenlang gebruik gemaakt van uitstekende, volgens IEC 348 ontworpen meters. Maar in de praktijk hebben meters die aan de IEC 1010 voldoen een veel hogere veiligheidsdrempel. Laten we eens kijken hoe dit komt.

## Interpretatie van de categorieën: de locatie en nog eens de locatie.

### Bescherming tegen transiënten

De beveiliging van een multimeter zit hem niet alleen in het maximale bereik voor continue spanningen, maar vooral in de gecombineerde resistentie tegen continue spanningen en spanningstransiënten. Beveiliging tegen transiënten is van vitaal belang. Wanneer ze voorkomen in scha-



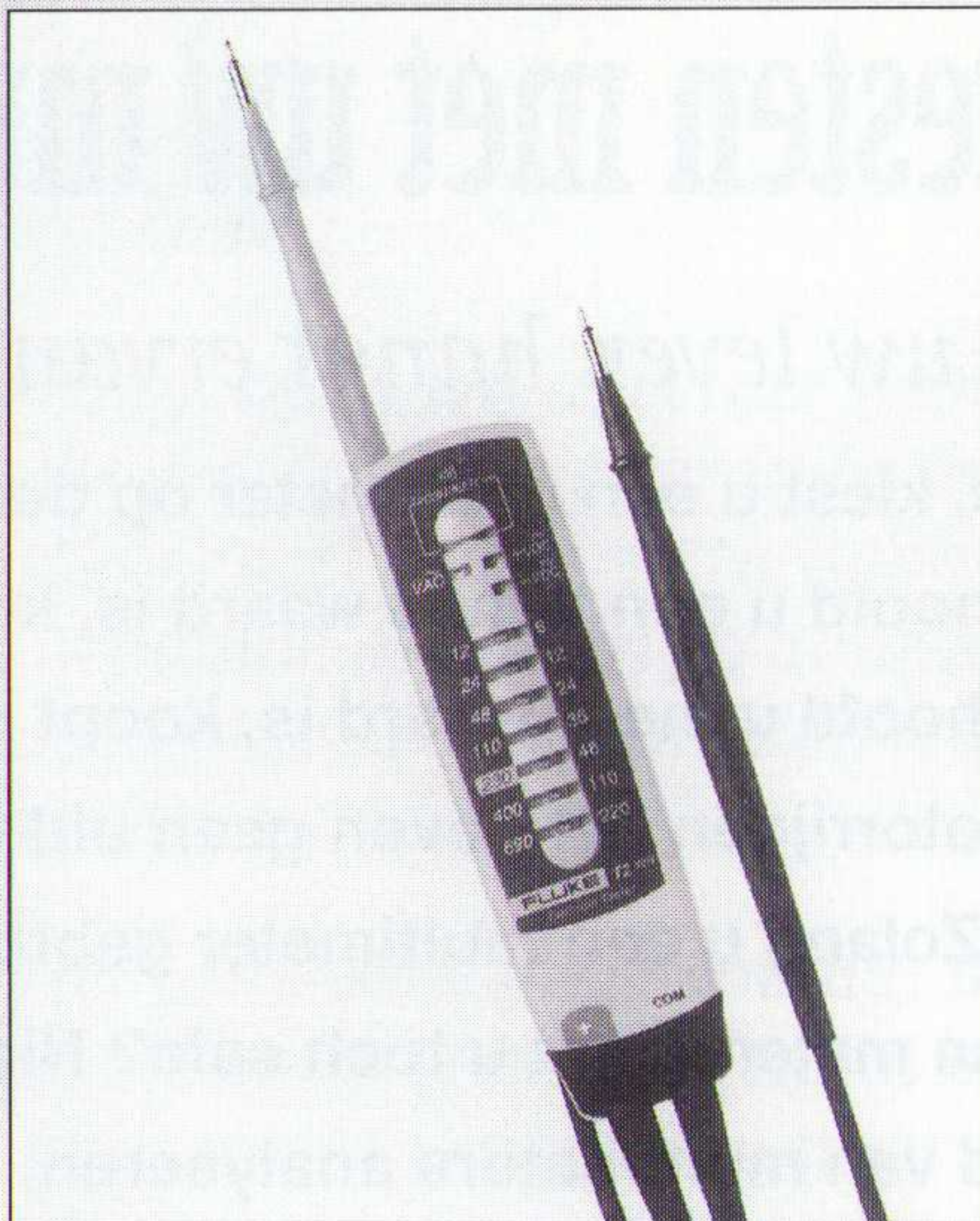
Fluke 97 III



kelingen met hoge vermogens zijn ze over het algemeen gevaarlijker omdat zulke schakelingen hoge stromen kunnen leveren. Als ze een boogontlading veroorzaken, kan de hoge stroom de boog in stand houden en een plasma-doorslag of explosie veroorzaken. Dit gebeurt wanneer de omringende lucht wordt geïoniseerd en gaat geleiden. Het resultaat is een boogexplosie, een ernstige gebeurtenis, die ieder jaar meer elektrische verwondingen veroorzaakt dan de bekende elektrische schok (zie 'Transiënten - het verborgen gevaar').

### Categorie overspanningen

Het belangrijkste wetenschappelijke concept van de nieuwe standaarden is de categorie overspanningen. De nieuwe standaard definieert de categorieën I tot en met IV, dikwijls afgekort met CAT I, CAT II enz. De onderverdeling van een voedingsdistributiesysteem in categorieën is gebaseerd op het feit dat een gevaarlijke transiënt met hoge energie, zoals een blikseminslag, wordt verzwakt of gedempt door de impedantie (of wisselstroomweerstand) van het systeem. Hoe hoger het CAT-getal in een bepaalde elektrische omgeving, hoe hoger het beschikbare vermogen en hoe hoger de energie van de transiënten. Zo is een CAT III multimeter tegen transiënten met een veel hogere energie bestand dan een CAT II multimeter. Binnen zo'n categorie duidt een hoge spanningswaarde op een hoge resistentie tegen een transiënt; een CAT III-1000V meter geeft bijvoorbeeld een veel betere beveiliging dan een CAT III-600V meter. Een groot misverstand is te denken dat een CAT II-1000V meter superieur is ten opzichte van een CAT-III 600V meter en daar de aankoopkeuze op te baseren (zie 'Wanneer is 600 V meer dan 1000 V?').



Fluke T2

### Niet alleen het spanningsniveau

De technicus die met kantoorapparatuur op een CAT I locatie bezig is zou DC-spanningen tegen kunnen komen die veel hoger zijn dan de netwisselspanningen die door de motorelektriciën op de CAT III locatie gemeten worden.

Toch zijn transiënten in elektronische CAT I schakelingen, hoe hoog de spanning ook is, minder gevaarlijk omdat de energie die voor een boogontlading beschikbaar is, slechts beperkt is. Dit betekent niet dat CAT I of CAT II apparatuur geen gevaar op kan leveren. Het grootste risico is een elektrische schok, geen transiënten of boogontlading. We zullen later zien dat schokken even fataal kunnen zijn als boogontladingen. Een ander voorbeeld: een bovengrondse leiding die van een huis naar een schuur loopt, kan dan wel slechts 230 V voeren, maar technisch valt hij in CAT IV. Waarom? Iedere leiding in de buitenlucht staat bloot aan van blikseminslag afkom-

stige transiënten met zeer hoge energie. Zelfs leidingen onder de grond zijn CAT IV - niet omdat ze rechtstreeks door bliksem getroffen kunnen worden, maar omdat blikseminslag van korte afstand een transiënt kan induceren. Met andere woorden: als het om overspanningscategorieën gaat, gelden dezelfde regels als van een makelaar: het gaat om de locatie en nog eens de locatie. (Voor meer over installatiecategorieën, zie 'De categorieën en uw werk')

## Boogontladingen en schokken: de gevaarlijkste risico's

### Transiënten, de adders onder het gras

Laat ons een "worst-case"-scenario nemen voor een technicus die een regel-schakeling voor driefasen-motor door-meet met een tester zonder de benodigde veiligheidsvoorzieningen. Dan kan er dit gebeuren:

1. Een blikseminslag veroorzaakt een transiënt op de voedingskabel, die op zijn beurt binnen de meter tussen de twee aansluitingen een boog op gang brengt. De schakelingen en componenten die dit hadden moeten voorkomen, laten het afweten of ontbreken zelfs. Wellicht was de meter niet van CAT III. Het resultaat is een rechtstreekse kortsluiting tussen de twee aansluitingen via de meter en de meetkabels.
2. Een zeer hoge stroom, van misschien enige duizenden ampères, vloeit door deze zojuist ontstane kortsluiting. Als de boog binnen de meter wordt gevormd, kan een grote drukgolf een luide knal teweegbrengen, als van een geweer-schot of een ontploffing in de uitlaat van een auto. Op datzelfde moment ziet de technicus felle blauwe boogontladings-flitsen aan de punten van de meetkabel. Door de daarmee gepaard gaande stromen worden punten van de probe oververhit. Deze beginnen weg te branden en trekken een boog tussen de probe en het contactpunt.
3. De natuurlijke reactie is de probes weg-trekken van het contactpunt. Maar zodra de technicus zijn handen terug-trekt, ontstaat er een boog tussen de motoraansluiting en beide probes. Als deze twee bogen zich tot één boog verenigen is er nog een kortsluiting tussen twee fasen, ditmaal rechtstreeks tussen de motoraansluitingen.
4. Deze boog kan een temperatuur van dichtbij 6000 °C hebben, hoger dan die van een acetyleen-snijbrander! Naarmate de door de kortsluitstroom gevoede boog groeit, wordt de lucht eromheen heter. Dan volgen er een explosie en een plasmavuurbal. Als de technicus geluk heeft, wordt hij door de explosie teruggeworpen, weg uit de nabijheid van de boog; wel is hij gewond, maar hij is in veiligheid. In het ergste geval loopt het slachtoffer door

Overspannings-categorie	Niveaus	Voorbeelden
CAT IV	Primaire voedingsniveau; Boven- of ondergronds aangebrachte nutsvoorziening voor een installatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buiten en servicetoegang</li> <li>• Service van paal naar gebouw</li> <li>• Afstand tussen meter en paneel</li> <li>• Luchtkabel naar losstaand gebouw</li> <li>• Ondergrondse kabel naar welpomp</li> </ul>
CAT III	Verdeelniveau; voedings- of aftakkings-schakelingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdeelpaneel-eenheden</li> <li>• Stopcontacten voor zware toestellen met 'korte' verbindingen naar servicetoegang</li> <li>• Verlichtingssystemen in grote gebouwen</li> </ul>
CAT II	Plaatselijk niveau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopcontacten en lange vertakkingen</li> <li>• Alle stopcontacten op meer dan 10 meter uit categorie III</li> <li>• Alle stopcontacten op meer dan 20 meter uit categorie IV</li> </ul>
CAT I	Signaalniveau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telecommunicatie</li> <li>• Elektronische apparatuur</li> </ul>



de enorme hitte levensgevaarlijke brandwonden op.

Niet alleen zou ieder die aan krachtschakelingen meet een meter van de juiste veiligheids categorie moeten gebruiken, maar tevens vlamwerende kleding, een veiligheidsbril - of beter nog een gezichtsscherm - en geïsoleerde handschoenen moeten dragen.

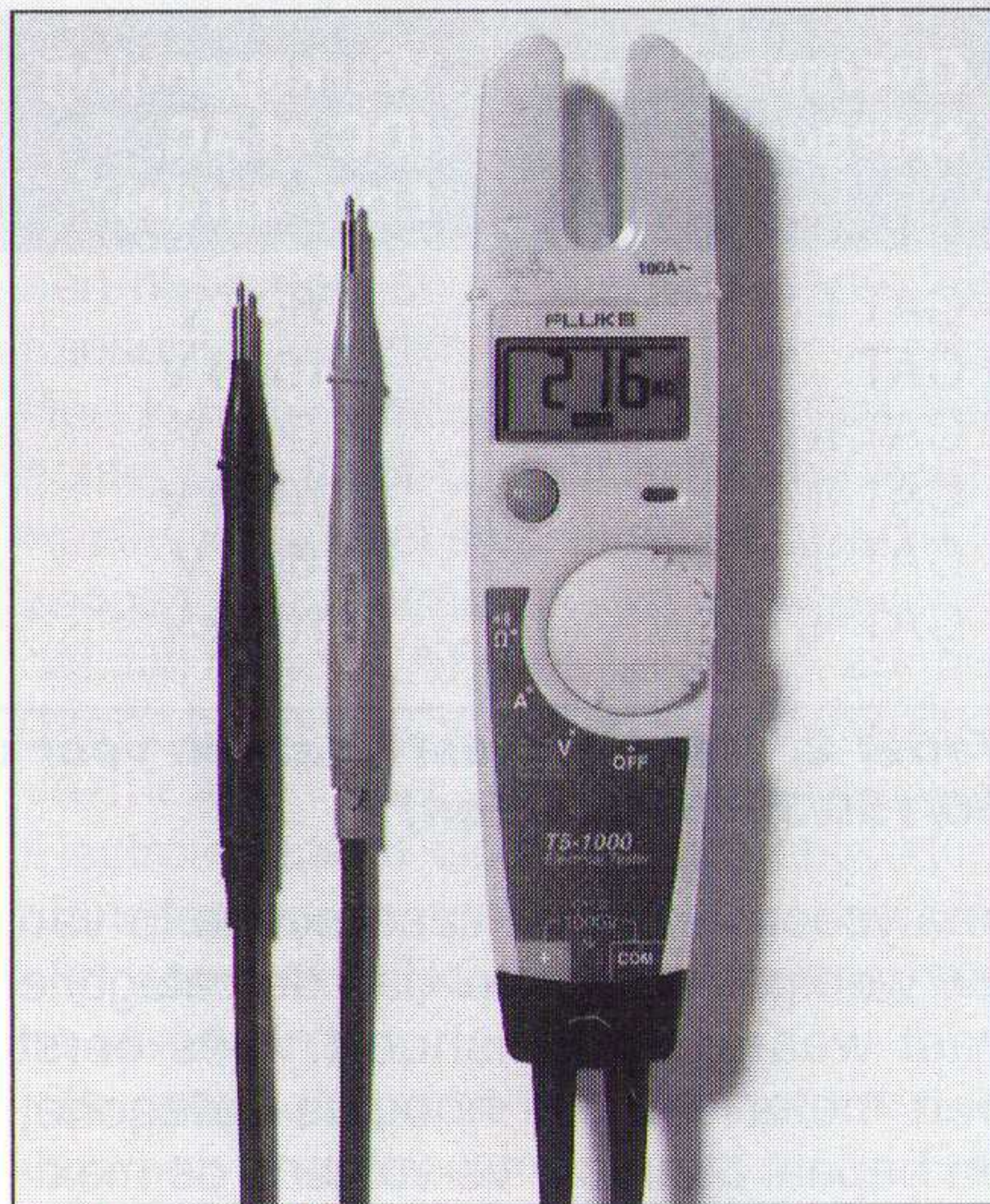
### Gebruik de juiste smeltveiligheden

Transiënten zijn niet de enige oorzaken van ongelukken met kortsluitingen en boogontladingen. Een van de meest voorkomende vormen van verkeerd gebruik van handheld multimeters kan een vrijwel soortgelijke opeenstapeling van gebeurtenissen tot gevolg hebben. Stel dat een gebruiker stroommetingen aan signaalschakelingen uitvoert. De procedure is de meter in de stroommeetfunctie zetten, de meetsnoeren in de mA- of A-ingangen steken, de schakeling onderbreken en een seriemeting doen, want in een serieschakeling is de stroom dezelfde als in de te meten schakeling zelf.

Bij de stroommeetfunctie moet de ingangsimpedantie, die immers als serieweerstand fungeert, laag genoeg zijn om de te meten stroom niet te verlagen. Bij een Fluke meter is de ingangsimpedantie van een 10A-aansluiting 0,01  $\Omega$ . Vergelijk dit eens met de ingangsimpedantie van 10 M $\Omega$  (een miljard maal zo hoog) bij de spanningsmetingen. Als de meetsnoeren per ongeluk in de A-aansluiting achterblijven en vervolgens worden verbonden met een spanningsbron, vormt de lage impedantie een kortsluiting! Het maakt dan niets uit of de knop al dan niet op 'volt' staat, de snoeren blijven fysiek op een lage impedantie aangesloten. Daarom moeten de stroommeetgangen voorzien zijn van smeltveiligheden, ofwel zekeringen. Deze zekeringen zijn de enige scheidslijn tussen een ongemak - gesprongen zekeringen - en een potentiële ramp. Maak uitsluitend gebruik van stroommeetgangen die met hoge-energiezekeringen zijn beveiligd en vervang nooit een kapotte zekering met een verkeerde zekering. Gebruik alleen de hoge-energiezekeringen die door de leverancier worden gespecificeerd.

### Beveiliging tegen overbelasting

Zekeringen vormen een beveiliging tegen excessieve stromen. De hoge impedantie van de spannings- en weerstandsmetingen maakt hoge stromen onmogelijk, zodat daar geen zekeringen nodig zijn. Aan de andere kant wordt beveiliging tegen overspanning vereist. Hierin voorziet een beveiligingsschakeling die hoge spanningen tot een acceptabel niveau beperkt. Ook worden overspanningen thermisch gedetecteerd, ter bescherming van de meter. Zodra de overspanning niet meer optreedt, wordt de meter voor verdere metingen vrijgegeven. Een veel voorkomende, zeer nuttige beveiliging van de meter is die tegen overbelas-



Fluke T5-100

ting in de weerstandsmetfunctie. Op deze manier wordt de meter bij alle meetfuncties zodanig beveiligd, dat de meter zich automatisch herstelt - althans zolang de meetsnoeren zich in de aansluitbusen voor de spanningsmeting bevinden.

## De categorieën en uw werk

### Een snel begrip van de categorieën

Hier zijn snelle manieren om het concept van de categorieën te relateren met uw dagelijkse werk te brengen.

- De algemene vuistregel is: hoe dichter bij de krachtbron, hoe hoger het categoriegetal en hoe groter de kans op gevaarlijke transiënten.
- Daaruit volgt ook dat hoe groter de potentiële kortsluitstroom op een bepaalde plaats, hoe hoger het CAT-getal.
- Een andere manier om hetzelfde te formuleren is: hoe groter de impedantie van de bron, hoe lager het CAT-getal. De bronimpedantie is simpelweg de totale impedantie, met inbegrip van die van de bedrading tussen het punt waar u meet en de krachtbron. Deze impedantie dempt transiënten.
- Tot slot, wanneer u enige ervaring heeft met het toepassen van TVSS (Transient Voltage Surge Suppression), weet u dat een TVSS-voorziening aangebracht in een schakelpaneel hogere energieën baas moet kunnen dan die toegepast in een computer. In CAT-termen: de paneel-TVSS is CAT III, de computer is een op de wandcontactdoos aangesloten belasting en daarom een CAT II apparaat.

Zoals u kunt zien is het concept van categorieën niet nieuw, noch ongewoon. Het vormt eenvoudigweg een uitbreiding van dezelfde recht-toe-recht-aan concepten die zij die professioneel met elektriciteit omgaan iedere dag toepassen.

### Meerdere categorieën

Er is één scenario dat soms mensen die de categorieën trachten te vertalen in

praktische toepassingen op het verkeer de been zet. In één enkel apparaat treft men vaak twee of meer categorieën aan. Zo is de 230V-zijde van een kantoormachine tot aan de wandcontactdoos CAT II. De elektronische schakelingen van hetzelfde apparaat vallen echter in categorie I. Bij systemen voor gebouwenbeheer, zoals lichtregelpanelen, of industriële procesbesturingen, zoals programmeerbare controllers, is het normaal dat elektronische schakelingen (CAT I) en vermogensschakelingen (CAT III) zich in elkaars onmiddellijke nabijheid bevinden. Wat doe je in zo'n geval? Zoals in alle praktische situaties het gezonde verstand gebruiken. Ditmaal betekent dit het gebruik van de meter met het hoogste CAT-getal. Het is niet reëel om ervan uit te gaan dat iedereen zich afvraagt in welke categorie hij bezig is. Wat wel reëel is, en zelfs zeer aan te bevelen, is een multimeter te kiezen met het hoogste CAT-getal dat van toepassing zou kunnen zijn op uw werkomgeving. Met andere woorden, veiligheid boven alles.

## Veiligheidsspecificaties van een multimeter

### Resistentie tegen spanningen

De testprocedures van IEC 1010 zijn gericht op drie criteria: continue spanning, piektransiëntspanning en bronimpedantie. Deze drie criteria samen bepalen de effectieve waarde van de spanning waartegen de multimeter bestand is.

### Wanneer is 600 V meer dan 1000 V?

Met behulp van tabel 2 kunnen we deze effectieve spanningswaarde begrijpen.

1. Binnen een categorie heeft een hogere 'werkspanning' (continue spanning), zoals we zouden verwachten, betrekking op een hogere transiënt. Zo is een CAT III-600V meter getest met transiënten van 6000 V en een CAT III-1000V meter met transiënten van 8000 V. Tot zover is er niets aan de hand.
2. Minder duidelijk is het verschil tussen de 6000V-transiënt van CAT III-600V en die van CAT II-1000V. Er is een verschil, namelijk als de bronimpedantie ten tonele wordt gevoerd. De wet van Ohm (ohm = volt/ampère) zegt ons dat de 2 $\Omega$ -testbron van CAT III zesmaal de stroom en het vermogen levert ten opzichte van de 12 $\Omega$ -testbron van CAT II.

De CAT III-600V meter biedt duidelijk een betere beveiliging tegen transiënten dan de CAT II-1000V meter, hoewel de spanningspecificatie een slechtere suggereert. De totale bestendigheid tegen spanningen van een testapparaat, met inbegrip van de spannings-transiënten, wordt bepaald door de combinatie van de continue spanning (de 'werkspanning') en de categorie.

Opgemerkt moet worden dat voor wat betreft CAT IV de testwaarden en ontwerpstandaarden in de huidige editie



van IEC 1010 ontbreken, maar voor de tweede editie onder de loep worden genomen. Om deze reden zijn de meters met de hoogste veiligheidsspecificaties die van CAT III-1000V.

#### Kruip- en tussenafstand

Behalve dat ze moeten worden getest met de werkelijke overspanningstransientwaarde eist IEC 1010 van een multimeter dat de afstanden tussen de componenten en de verbindingpunten binnenin een minimale 'kruip' en 'speling' moeten vertonen. De kruip wordt gemeten over het oppervlak, de speling door de lucht. Hoe hoger de categorie en de werkspanning, hoe hoger de eisen ten aanzien van deze afstanden. Een van de belangrijkste verschillen tussen IEC 348 en IEC 1010 zijn de grotere afstanden die door de laatste worden vereist.

#### Minimale eisen

Als u eraan toe bent uw multimeter te vervangen, doet u dan één kleinigheid:

Overspannings-categorie	Werkspanning (DC of AC, t.o.v. aarde)	Piekimpulstransient (20 herhalingen)	Testbron ( $\Omega$ - V/A)
CAT I	600 V	2500 V	30 $\Omega$ -bron
CAT	1000 V	4000 V	30 $\Omega$ -bron
CAT II	600 V	4000 V	12 $\Omega$ -bron
CAT II	1000 V	6000 V	12 $\Omega$ -bron
CAT III	600 V	6000 V	2 $\Omega$ -bron
CAT III	1000 V	8000 V	2 $\Omega$ -bron

**Tabel 2. Transienttestwaarden voor overspanningscategorieën (exclusief 50/150/300V-waarden)**

analyseer het worst-case scenario van uw werkgebied en stel dan de categorie vast waarin dit thuishoort. Kies eerst een meter voor de hoogste categorie, en bepaal daarvoor vervolgens de maximale van toepassing zijnde werkspanning binnen deze categorie. Als u zover bent, vergeet dan ook de meetsnoeren niet. IEC 1010 heeft ook daarop betrekking: de meetsnoeren moeten zijn gecertificeerd overeenkomstig de cate-

gorie en de werkspanning, of hoger dan die van de meter. Als het om uw veiligheid gaat, laat de meetsnoeren dan niet de zwakke plek zijn.

## De juiste meter voor het juiste werk

Fluke biedt een compleet assortiment testers die aan IEC 1010-1 (EN 61010-1) voldoen (zie tabel links)

#### Veilig werken

Veiligheid: iedereen is er verantwoordelijk voor, maar uiteindelijk ligt het in uw eigen handen.

Geen enkel apparaat kan uw veiligheid garanderen - het is de combinatie van de juiste apparatuur en de veilige manier van werken die u de maximale veiligheid bieden. Hier volgen een paar tips die u bij dat laatste kunnen helpen.

- Schakel zoveel mogelijk de voeding uit voordat u gaat testen. Maak gebruik van deugdelijke uitschakelprocedures. Als deze procedures ontbreken, ga er dan vanuit dat de schakeling actief is.
- Is de schakeling actief,
  - gebruik geïsoleerd gereedschap,
  - draag een veiligheidsbril of een gezichtsscherm,
  - draag geïsoleerde handschoenen; doe uw horloge en eventuele sieraden af,
  - sta op een geïsoleerde mat,
  - draag vlamdovende kleding in plaats van gewone werkkleding.
- Meet u aan actieve schakelingen,
  - verbind eerst de aardaansluiting en maak dan pas contact met de spanningvoerende leiding; onderbreek de laatste het eerst, dan pas de aardaansluiting,
  - hang de meter zo mogelijk op of zet deze neer; houdt de meter zo min mogelijk vast om zo min mogelijk bloot te staan aan de gevolgen van transiënten,
  - hanteer de driepuntenmethode, als u zeker van wilt zijn, dat uw meter correct functioneert en de schakeling al dan niet actief is: test eerst een actieve schakeling die u bekend is, als tweede de te meten schakeling; test als derde opnieuw de bekende actieve schakeling
  - gebruik het beproefde elektriciensfoefje: steek één hand in uw zak; dit

CAT I	
<b>IEC 1010-1 CAT I 300 volt</b> Fluke 8060/S062	True RMS Digital Multimeter
CAT II	
<b>IEC 1010-1 CAT II 600 volt</b> Fluke 70/73 Series III	Digital Multimeter I
<b>IEC 1010-1 CAT II 1000 volt</b> Fluke 23/77 Series III	Digital Multimeter
Fluke 26/79 Series III	True RMS Digital Multimeter
CAT III	
<b>IEC 1010-1 CAT III 300 volt</b> Fluke 7-300	Electrical Tester
<b>IEC 1010-1 CAT III 600 volt</b> Fluke 1AC	Voltage Tester
Fluke 7-600	Electrical Tester
Fluke 10	Digital Multimeter
Fluke 11	Digital Multimeter
Fluke 12	Digital Multimeter
Fluke 12B	Digital Multimeter
Fluke 21/75 Series III	Digital Multimeter
Fluke 23/77 Series III	Digital Multimeter
Fluke 26/79 Series III	True RMS Digital Multimeter
Fluke 30	Clamp Meter
Fluke 32	True RMS Clamp Meter
Fluke 36	AC/DC True RMS Clamp Meter
Fluke 39	Power Meter
Fluke 41B	Power Harmonics Analyzer
Fluke 123	Industrial ScopeMeter® Test Tool
Fluke 92B	60 MHz ScopeMeter® Test Tool
Fluke 96B	60 MHz ScopeMeter® Test Tool
Fluke 99B	100 MHz ScopeMeter® Test Tool
Fluke 105B	100 MHz ScopeMeter® Test tool
<b>IEC 1010-1 CAT III 1000 volt</b> T2	Electrical Tester
T5-600	Electrical Tester
T5-1000	Electrical Tester
Fluke 83	Series III Digital Multimeter
Fluke 85	Series III True-rms Digital Multimeter
Fluke 87/87E	Series III True-rms Digital Multimeter
Fluke 863	Graphical™ Multimeter
Fluke 867B	Graphical™ Multimeter
Fluke 787	ProcessMeter™



verkleint het risico van een stroomkring via uw borst en uw hart.

### Elektrische schokken

Hoewel de meeste mensen zich bewust zijn van het gevaar van elektrische schokken, beseffen slechts weinigen hoe weinig stroom en hoe weinig spanning er voor een fatale afloop nodig zijn.

Een stroomsterkte van slechts 30 mA kan reeds fataal zijn. Laten we eens kijken wat voor effecten een stroom door een man van 68 kilo voor gevolgen heeft.

- Bij 10 mA raken de armspieren verlamd, zodat hij zijn greep niet kan opheffen.
- Bij 30 mA verlammen zijn ademhalingsspieren. Hij krijgt geen adem meer en het resultaat is dikwijls fataal.
- Bij 75 tot 250 mA komt na 5 seconden treedt fibrillatie (spiervezelspasmen) van de buik op, hetgeen de coördinatie van de hartspieren ontregelt; het hart kan niet langer functioneren. Hogere stroomsterkten veroorzaken reeds binnen 5 seconden fibrillatie. De afloop is dikwijls fataal.

Laten we nu kijken naar de effecten van een elektrische spanning op deze man. De huidweerstand van hand tot hand via het lichaam is van de orde van 1000  $\Omega$ , dat wil zeggen onder droge omstandigheden. Een spanning van slechts 30 V brengt dan al een stroom teweeg van 30 mA. Is de huid vochtig of nat, daalt de weerstand ervan radicaal. Dan ontstaat dezelfde stroomsterkte al bij een spanning van 15 V.

Voor fabrikanten en gebruikers van multimeters is het voorkomen van een toevallig contact met een actieve schakeling van het grootste belang - tot elke prijs. Belangrijk is te letten op

- een meter en meetsnoeren met dubbele isolatie
- een meter met verzonken aansluitbusen en meetsnoeren met geïsoleerde meetpennen
- meetsnoeren met 'safety barriers' en een antislip-oppervlak
- een meter en testsnoeren van hoogkwalitatieve, duurzame en niet-geleidende materialen.

### Onafhankelijk uitgevoerde testen

#### Onafhankelijke testen: de sleutel naar veiligheid

Let bij het kopen en gebruiken van een meter op een symbool en lijstnummer van een onafhankelijk testlaboratorium,

zoals UL, CSA, TÜV of ander erkend testinstituut. Pas op voor formuleringen als: "Designed to meet specification..." De bedoelingen van een fabrikant kunnen nooit een substitoot voor een onafhankelijke test zijn.

Hoe kun je ervan op aan of je met een echte CAT III of CAT II te maken hebt? Helaas is dat niet altijd even eenvoudig te zeggen. Een fabrikant kan zelf beweren dat zijn meter CAT II of CAT III is, zonder dat er sprake is van een onafhankelijke verificatie. De IEC (International Electrotechnical Commission) ontwikkelt standaarden en doet voorstellen, maar is niet aansprakelijk voor de naleving van de standaarden.

Kijk naar het symbool en het lijstnummer van een testlaboratorium als UL, CSA, TÜV of ander erkend keurmerk bureau. Dat symbool mag alleen worden gebruikt als het product met succes een test heeft ondergaan volgens de standaarden van het bureau, die op hun beurt weer op

n a t i o n a l e en/of internationale standaarden zijn gebaseerd. Zo is NEN 61010 gebaseerd op IEC 1010. In onze onvolkomen wereld is dat het beste wat u kunt doen om er zeker van te zijn dat uw meter werkelijk op veiligheid is getest.

#### Wat betekent het CE-symbool?

Een product draagt het CE-symbool (Conformité Européenne) om duidelijk te maken dat het aan bepaalde wezenlijke eisen voldoet ten aanzien van gezondheid, veiligheid, milieu en bescherming van de

consument. Deze eisen zijn in voorschriften vastgelegd door de Europese Commissie. Deze voorschriften betreffen vele typen producten; producten van buiten de EU mogen niet worden ingevoerd als zij niet aan de desbetreffende voorschriften voldoen. Conformiteit met een bepaald voorschrift kan worden aangetoond via bewezen conformiteit met een relevante technische standaard, zoals IEC 1010 voor laagspanningsproducten. Fabrikanten mogen zelf beweren dat zij aan deze standaarden hebben voldaan, hun eigen conformiteitverklaring afleggen en hun product van het CE-symbool voorzien. Dit symbool garandeert dan ook niet dat het product een onafhankelijke test heeft ondergaan.



## WAT U ZOEKT...

Robuuste apparatuur voor de service-monteur in het veld?

Of precisie-instrumenten voor de ontwerper in het laboratorium? Onze ervaren en technisch sterke organisatie helpt u snel aan het juiste product van toonaangevende fabrikanten.

U kunt bij ons terecht voor: **multimeters, oscilloscopen, generatoren, (power)analyzers, LAN-testapparatuur, verbindingstesters, laboratoriumvoedingen, dataloggers, recorders, programmers en digital audio-testapparatuur.**

... VINDT U BIJ **KONING EN HARTMAN** uw partner voor meet- en testapparatuur

**Bel 0162 - 480 100**

Appa  
Dataman  
Fluke  
Goodwill  
Kenwood  
Lem Instruments  
Metex  
Norma  
Taco Nauert  
Thurlby Thandar Instruments



**KONING EN HARTMAN**  
PROFESSIELE MEET- EN TESTTECHNIEK  
Beneluxweg 37, 4904 SJ Oosterhout

## ECHT GOEDE C++ PROGRAMMEURS

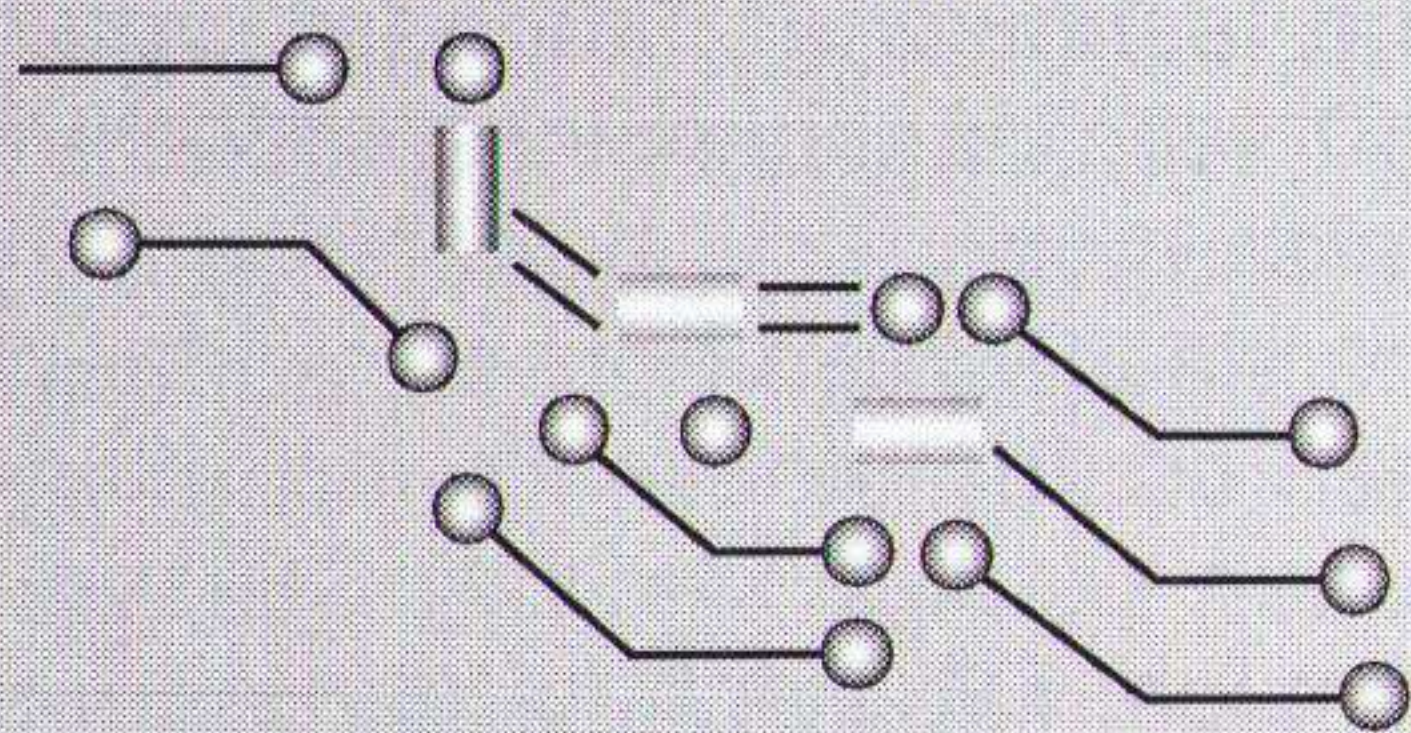
WERKEN BIJ

**ULTIMATE**  
TECHNOLOGY

In een inspirerend internationaal georiënteerd team ontstaat de beste EDA-Software. Volop promotiekansen. Check onze Internet site [www.ultiboard.com](http://www.ultiboard.com) voor meer informatie of bel 035-6944444.



# ISO 9000 kwaliteitsnormen en de gevolgen voor uw meetapparatuur



ANDRÉ HANDGRAAF, OPTILAS

ISO 9000 is het internationaal erkende model voor de ontwikkeling van een gedocumenteerd kwaliteitssysteem. Het helpt u als ondernemer een gewenst, constant kwaliteitsniveau te bereiken en te behouden. Het helpt u ook om als voorkeursleverancier te worden behandeld bij uw afnemers.

Onderdeel van dit kwaliteitssysteem is het meten met gekwalificeerde en gekalibreerde meetapparatuur.

Producten worden binnen ISO 9000 gefabriceerd volgens een serie specificaties en een gedefinieerde kwaliteitsstandaard. Het productieproces is alleen gedurende langere tijd consistent als de tijdens dat proces gebruikte instrumenten ook voldoen aan de specificaties. Om er zeker van te zijn dat deze meetinstrumenten werken volgens de specificatie, moeten ze regelmatig gekalibreerd worden.

Door het gedocumenteerde productieproces en het feit dat u uw meetinstrumentatie laat kalibreren volgens normen die herleidbaar zijn naar nationale en internationale standaarden, kan het proces overal ter wereld herhaald worden. Hiermee garandeert u de specificaties van uw eindproduct en voorkomt inkomende inspectie bij uw afnemer.

Kalibratie ten behoeve van ISO9000 is vaak anders dan de traditioneel hoge precisiekalibratie die in de kalibratiewereld bekend is. Het gaat over het algemeen over een uitgebreid assortiment van algemene elektronische meetapparatuur. Denk hierbij aan digitale en analoge handheld multimeters, temperatuurmeters, oscilloscopen, poweranalyzers en proceskalibrators (voor kalibratie van procestransmitters en dergelijke).

Afhankelijk van uw meetinstrumentatie, is het vaak mogelijk om gebruik te maken van een 'multiproduct'-kalibrator. Naast het probleem van uw brede assortiment instrumentatie wordt u geconfronteerd met het probleem van het documenteren. Het kalibratieproces

dient volgens een vaste procedure te verlopen en altijd op diezelfde wijze te worden herhaald. Automatisering door middel van specifieke kalibratie software ondervangt een groot gedeelte van deze problematiek.

Het opzetten van een kalibratie laboratorium binnen uw bedrijf is een zware onderneming. Voordat u voor deze mogelijkheid kiest, is het noodzakelijk dat u een aantal factoren evalueert zoals;

- Welk aantal meetinstrumenten moet er gekalibreerd worden? Hoeveel verschillende typen meetinstrumenten moeten er gekalibreerd worden? Hoe vaak moeten ze gekalibreerd worden? Hoeveel uren neemt elke kalibratie in beslag?
- Wat zijn de kosten voor de benodigde kalibratie instrumenten? Wat zijn de kosten voor het onderhoud van deze instrumenten? Wat zijn de kosten voor salaris, training en administratie? Wat zijn de kosten van de kalibratie ruimte (werkplek, bureau, etc)?
- Kunnen de instrumenten langer dan een week worden gemist? Kunnen de instrumenten langer dan een dag worden gemist? Is het noodzakelijk om extra meetapparatuur aan te schaffen i.v.m. onderhoud en kalibratie?

Met name de laatste categorie vragen zal bepalend zijn bij uw beslissing om de kalibratie eventueel extern te laten uitvoeren.

Literatuur: Metrology, Quality and ISO9000; ISO9000 The Whole Truth; How many calibrators do you need to meet ISO9000; Justify In-house calibration.



**Paragraaf 4.1 van de ISO 9001 kwaliteitsnorm.**

ISO 9001, 4.11	Wat u volgens de norm moet doen
ISO 9001, 4.11.2a: Adequacy of Calibration Equipment	Apparatuur selecteren die geschikt is voor de uit te voeren metingen.
ISO 9001, 4.11.2b: Traceability Documentation	Apparatuur regelmatig kalibreren volgens erkende normen.
ISO 9001 4.11.2d + e: Calibration Records	De kalibratiestatus moet op de apparatuur zichtbaar zijn.
ISO 9001 4.11.2f: Out-of-Tolerance Reporting	De geldigheid van testresultaten vaststellen wanneer de apparatuur de specificaties overschreden heeft.
ISO 9001 4.11.2g: Environmental Controls	Omgevingsomstandigheden moeten geschikt zijn.
ISO 9001 4.11.2h: Handling and Storage Records	Opslag en gebruik moeten adequaat zijn.
ISO 9001 4.11.2i: Security of Calibrations	De geldigheid van de kalibrators moet voldoende gewaarborgd zijn.

## National Standards

Calibration equipment



# Het kabeltelevisie netwerk

Velen van u zullen zich wel eens afgevraagd hebben hoe het kabeltelevisienetwerk nu eigenlijk is opgebouwd. Ook heeft menigeen zich vast wel eens afgevraagd wat er zich zoal in al die kastjes bevindt die je her en der op straat tegenkomt. The complete story zou een behoorlijk boekwerk in beslag nemen, maar we hopen dat we d.m.v. dit artikel de hoofdlijn aan u duidelijk kunnen maken.

In dit artikel gaan we in op het huidige kabeltelevisienetwerk. In een vervolgartikel zullen we een poging ondernemen u een beeld te geven van de toekomstige ontwikkeling op het gebied van kabeltelevisienetwerken.

## Ontvangststation

Het beginpunt van een kabeltelevisienetwerk wordt gevormd door het ontvangststation, ook wel kopstation (head-end) genoemd. Hier worden met behulp van antennes de diverse signalen uit de ether ontvangen. De ontvangststations zijn vaak geplaatst in hoge gebouwen. Ze zijn herkenbaar aan de grote aantallen gekoppelde yagi-antennes en satellietantennes.

## Yagi-antennes

De "aardse" zenders worden met de yagi-antennes ontvangen en indien nodig versterkt en gefilterd. Eventueel worden ze omgezet naar een andere frequentie door middel van een frequentie-omzetter.

## Schotelantennes

De satellietzenders worden ontvangen met behulp van schotelantennes. Het FM gemoduleerde satelliet signaal wordt in de satellietontvanger gedemoduleerd tot een video- en audiosignaal. Deze signalen worden dan in een AM modulator opnieuw gemoduleerd op een TV kanaal.

De radiosignalen worden op dezelfde manier verwerkt. Alle radiozenders worden omgezet naar de FM band. Dit betekent dat de satelliet radiostations en de MG stations eerst gedemoduleerd worden naar een audiosignaal en daarna weer gemoduleerd worden naar een FM kanaal.

Vanzelfsprekend wordt er geprobeerd om de ontvangst zo storingsvrij mogelijk te krijgen. Een grote signaal/ruis-afstand is gewenst, omdat dit in de loop van het netwerk alleen nog maar verslechtert. Daarom wordt er geprobeerd de signalen zo sterk mogelijk te ontvangen. Om dit te realiseren gebruikt men meerdere aan elkaar gekoppelde yagi-antennes en satellietantennes die meestal vele malen groter zijn dan noodzakelijk.

## Glasvezelkabelnetwerk

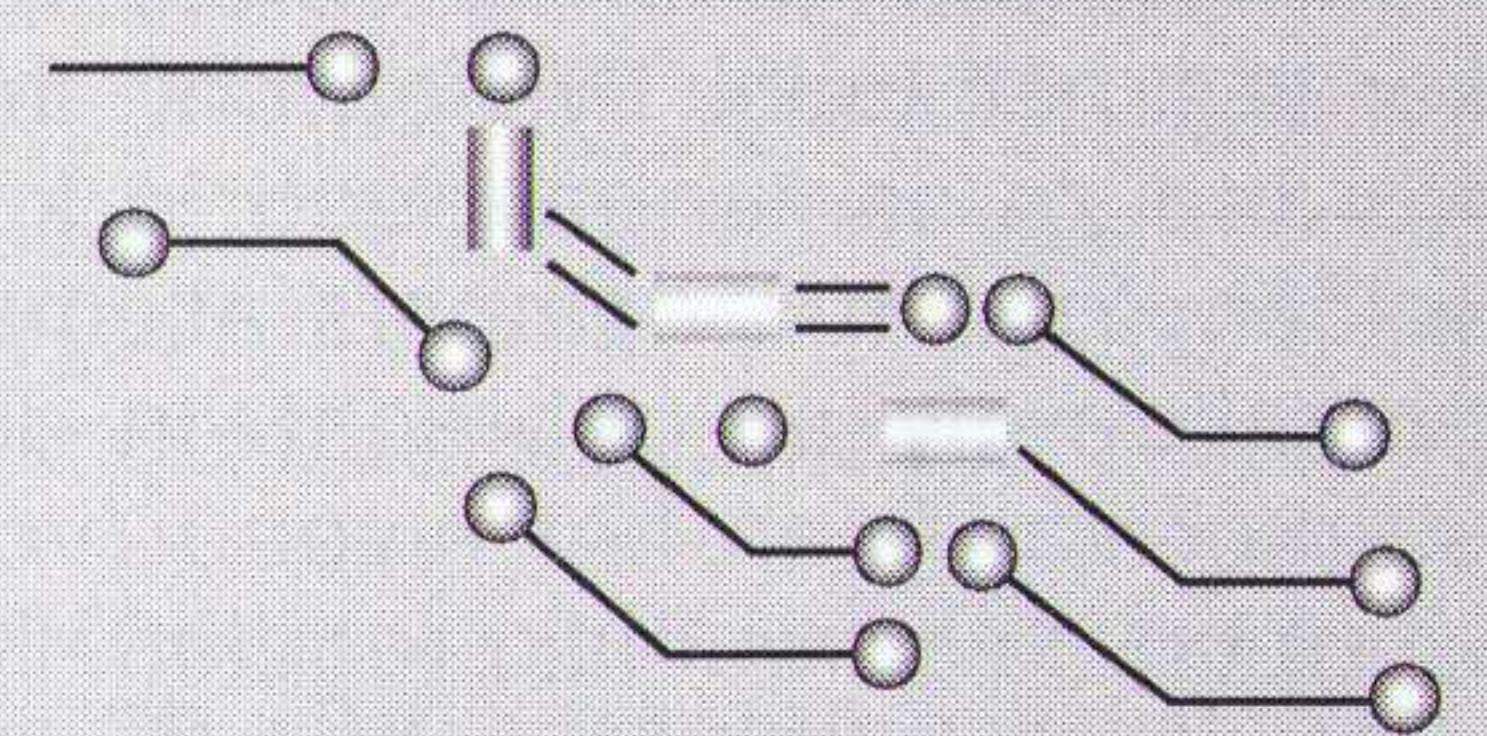
Er worden ook signalen aangevoerd via

een landelijk glasvezelkabelnetwerk. De BBC-zenders bijvoorbeeld, worden aan de Franse kust ontvangen en door middel van een straalverbinding vanuit Frankrijk naar Nederland getransporteerd en op een landelijk glasvezelnet gemoduleerd. Ook deze signalen worden in het ontvangststation weer omgezet naar een tv-kanaal.

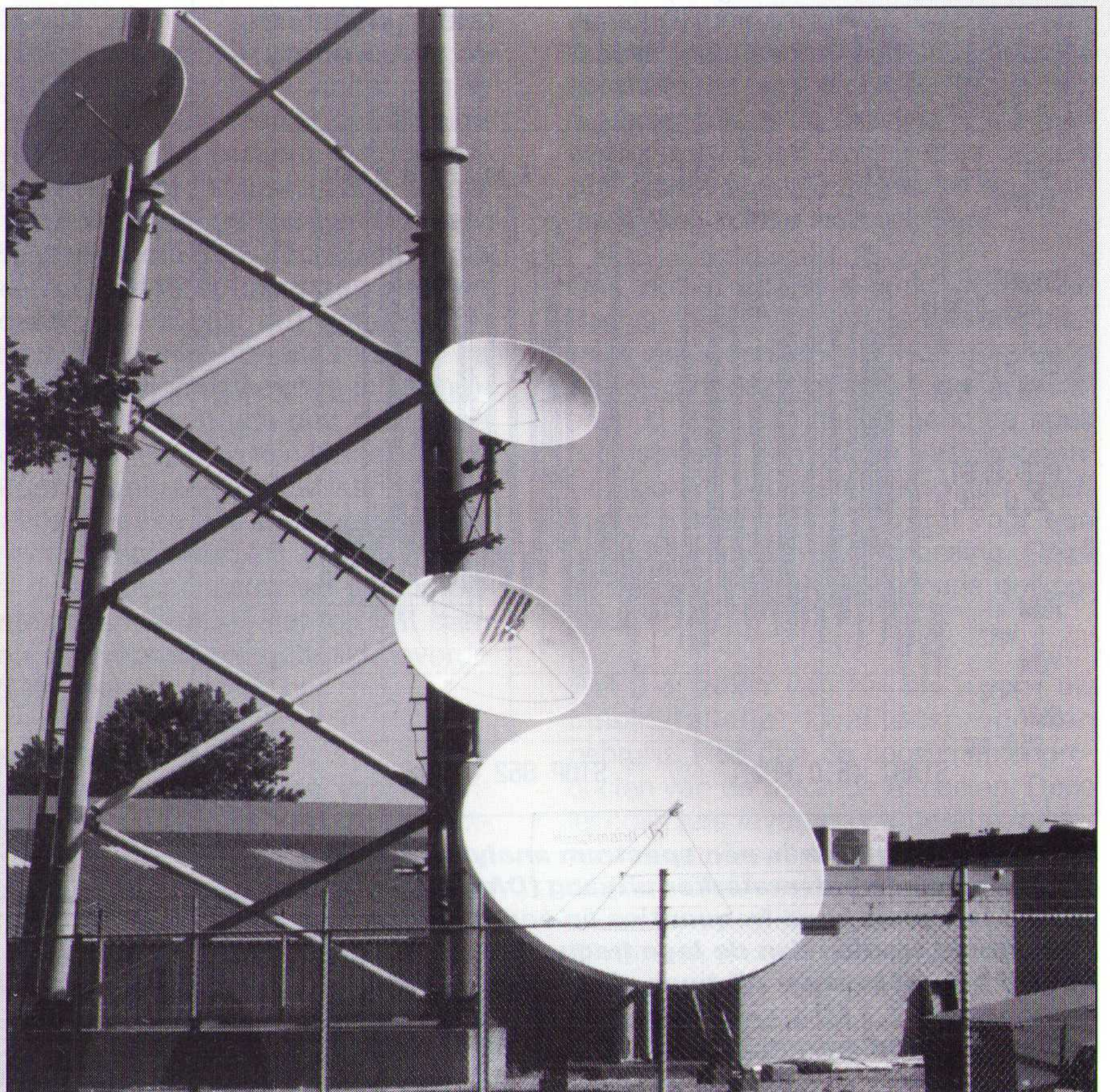
U zult begrijpen dat de apparatuur in het ontvangststation van hoge kwaliteit moet zijn. Ook de modulatoren moet voldoen aan dezelfde eisen die men aan TV en radiozenders stelt. Op zich is dit geen probleem, omdat de kosten van het ontvangststation over een groot aantal abonnees afgeschreven kunnen worden.

## Transportkanalen

De UHF signalen in het ontvangststation worden omgezet naar de zogenaamde M- en B-kanalen met een frequentie van 114-



A. RENS





tot 169 MHz en 230- tot 300 MHz (450 MHz). Dit zijn de transportkanalen voor de kabeltelevisienetwerken. De omzetting naar lage frequenties is noodzakelijk omdat demping van de signalen sterk oploopt naarmate de frequentie hoger wordt. (zie tabel)

Voordat het signaal de eerste versterker van het kabel TV netwerk in gaat, worden ze samengevoegd in koppelvelden en d.m.v. dempers allemaal op hetzelfde niveau gebracht. In de versterker kan men het niveau (versterking) en de scheefheid regelen. De signalen gaan de versterker uit met een scheefheid die tegengesteld is aan de demping van de coaxkabel. (zie onderstaand figuur van een spectrum analyzer plot)

### Traject

Via de trajectversterkers kunnen de signalen nu over grote afstanden worden getransporteerd naar de verschillende wijkcentra. Trajectversterkers zijn zeer professionele kabeltelevisieversterkers die een frequentiebereik hebben van 47- tot 450 MHz en een DIN uitsturniveau van 130 dB $\mu$ V. Deze versterkers hebben een zeer vlakke frequentie karakteristiek. Tegenwoordig transporteert men de signalen al meer en meer via de glasvezel naar de wijkcentra.

### Het wijkcentrum

In het wijkcentrum (veelal een grote metalen kast die centraal in een wijk is geplaatst) worden de transportkanalen (die vroeger door de meeste tv's niet konden worden ontvangen) weer omgezet naar de normale UHF kanalen. Dit gebeurt per kanaal door middel

		Coax 3		Coax 6		Coax 12		dB/100m
		ongep.	gep.	ongep.	gep.	ongep.	gep.	
Max. demping bij 20° C:	100 MHz		1,9		3,7		7,8	
	200 MHz		2,8		5,2		11,2	
	230 MHz		3		5,6		12,5	
	300 MHz		3,4		6,4		14	
	500 MHz		4,4		8,4		18,5	
	700 MHz		5,3		10		22,4	
	800 MHz		5,7		10,7		24,1	

De bovenstaande tabel toont de demping over een afstand van 100 meter van 3 soorten coaxkabel bij oplopende frequenties.

van kanaal converters of via een blok converter die één groep kanalen ineens converteert.

### Groepsversterkers

Vanaf het wijkcentrum worden de signalen de wijk in getransporteerd via groepsversterkers, die in kleine metalen kasten gemonteerd zijn.

### Eindversterkers

De laatste actieve componenten in het netwerk zijn de eindversterkers, die een lagere versterking hebben. De eindversterker voorziet de diverse woningen van signaal d.m.v. één of meerdere multitaps.

### Multitap

De multitap kan gezien worden als een soort richtkoppelaar. Het signaal wordt verdeeld over meerdere aansluitingen. Tussen de aansluitingen onderling is een zeer hoge demping.

Aftakelementen werken op een soortgelijke manier maar hebben minder uitgangen dan een multitap. Door middel van deze hoge ontkoppeling wordt voorkomen dat (stoor)signalen in uw woning

(bijv. uw video recorder) te zien zijn op de tv van de andere gebruikers van het kabeltv-net.

### Technische beperkingen

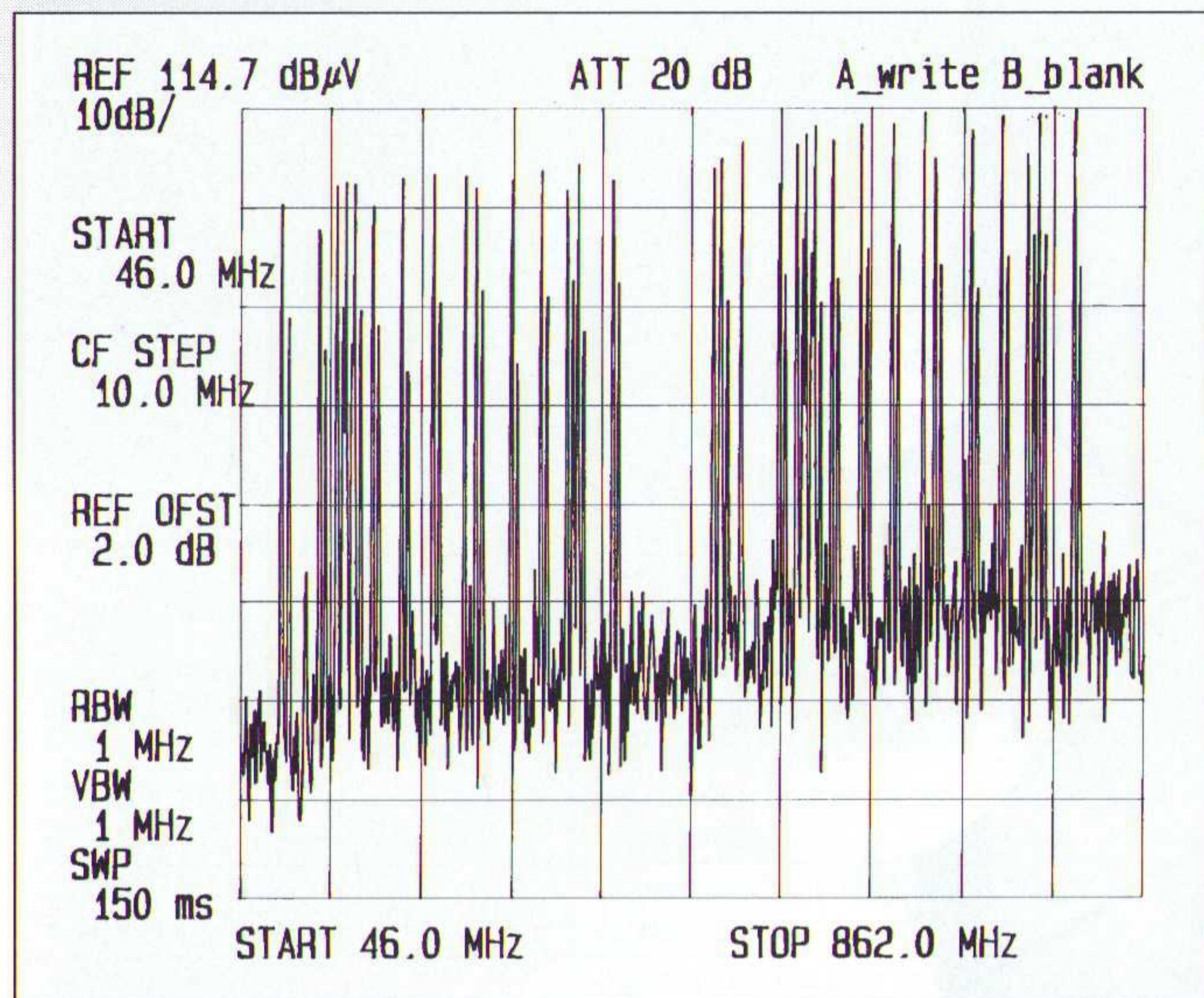
Bij de distributie via het kabeltv-net komt men o.a. de volgende beperking tegen:

De signaal/ruis-afstand (SRA) moet aan een bepaald minimum voldoen. Het probleem is echter dat elke versterker extra ruis toevoegt. Hierdoor wordt het aantal versterkers dat gecascadeerd kan worden gelimiteerd.

Een oplossing voor het SRA probleem zou kunnen zijn om het signaal enorm te versterken.

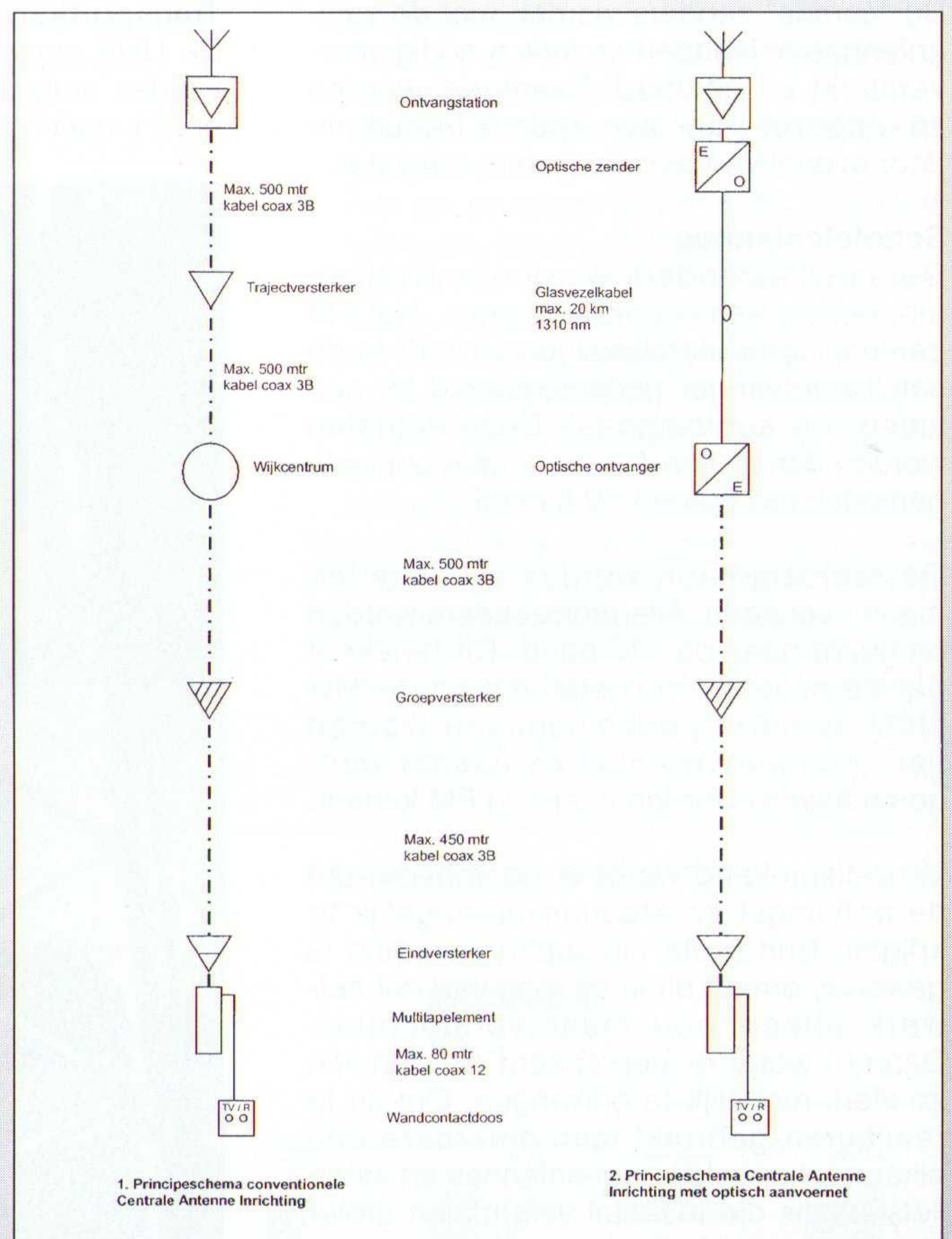
Echter door de niet-lineaire eigenschappen van de transistoren ontstaan dan weer andere problemen, de zgn. intermodulatie storingen. In de transistor ontstaan dan mengproducten van de kanalen

F1 +/- F2 +/- F3 enz. Hierdoor ontstaan extra ongewenste mengsignalen, de



De afgebeelde figuur is een spectrum analyzer plot van een breedband eindversterker uitgang (DA86R). Duidelijk te zien is, dat de hoge frequenties op een hoger niveau uitgestuurd worden dan de lage frequenties.

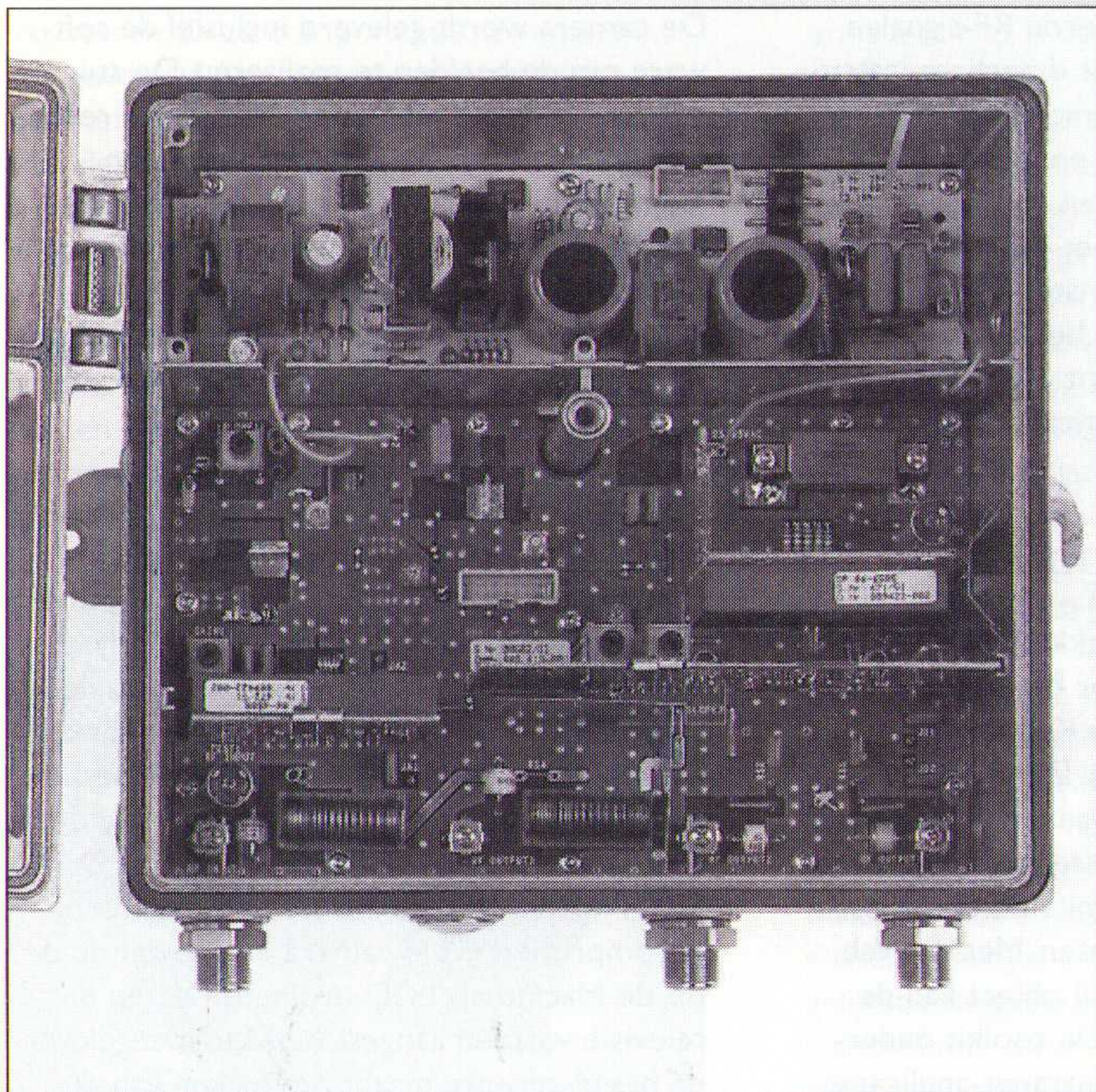
Het TV kanaal bestaat uit twee pieken de AM beeld-draaggolf en 5,5 MHz verschoven de FM geluidsdraaggolven. De geluidsdraaggolven zitten 12 dB lager dan de beeld-draaggolf.



GET: R.T.	NIVOSHEMA			<b>HIRSCHMANN</b> Rheinmetall Elektronik
DATUM: DEC. '97	WIJZ.: ...	WIJZ. DATUM: ...		
PROJEKT:	WIJK: ..	PR.NR.:	TEK.NR.: ..	

**Richard Hirschmann Electronica Nederland B.V.**





**De foto toont een Hirschmann breedband eindversterker DA86R. Dergelijke versterkers kunnen op afstand via de coaxkabel gevoed worden, meestal met 42V AC. In het bovenste compartiment bevindt zich een schakelende voeding die de spanning omzet naar de gewenste gelijkspanning.**

zogenaamde tweede en derde orde stoorproducten. Als deze stoorsignalen in een tv kanaal vallen, kan dit vervelende storingen geven. Door de versterking (uitstuurniveau) te beperken kan men de intermodulatie storingen voorkomen.

Een deel van de intermodulatie storingen kan opgevangen worden door de frequenties in de versterker te splitsen 47- tot 300 MHz (of 450 MHz) en 470- tot 862 MHz. Dit wordt de splitbandtechniek genoemd.

Een versterker die de frequenties breedbandig versterkt (47- tot 862 MHz) noemen we een breedbandversterker. Een reden om breedbandtechniek toe te passen is dat er op deze manier geen frequenties verloren gaan (het gebied van 300 - 470 MHz). Kabelexploitanten kunnen deze extra frequenties dus gebruiken om nog meer kanalen of diensten door te geven naar de eindgebruiker.

#### De huidige kabeltelevisienetwerken

De kabeltv-netten hebben eigenlijk al vanaf hun ontstaan dezelfde opbouw. Dit komt omdat de regering (via de PTT) het monopolie had op de technische eisen van het kabeltv-net.

Zo werden er door de PTT voorschriften gemaakt met eisen waaraan de kabeltelevisienetwerken moesten voldoen. Helaas voor de meeste kabelexploitanten stelde de PTT zich niet flexibel op en werden de zware eisen niet op de nieuwste technologische ontwikkelingen afgestemd. Dit alles heeft ertoe geleid dat momenteel diverse exploitanten klagen dat hun net vol is en dat er niet meer


#### Het CAI-Plus concept

Bij de REKAM In Gouda heeft men altijd vanuit een andere hoek naar de PTT-voorschriften gekeken. Ook de filosofie van deze kabelexploitant is anders, namelijk zoveel mogelijk radio en tv kanalen doorgeven voor een zo gunstig mogelijke consumentenprijs.

In Gouda had men vanaf het begin een praktijkgerichte aanpak zonder echter de hoge PTT-kwaliteitseisen uit het oog te verliezen. Op deze manier ontwikkelde men het CAI-Plus concept. Het toepassen van +, - en nabuurkanalen is één van de doordachte oplossingen om meer capaciteit te creëren. Technisch soms zeer vernuftige oplossingen werden bedacht, zoals bijv. het wijkcentrum gebruiken als mini ontvangststation, de zgn. DAI (Decentrale Antenne Inrichting). Door het plaatsen van een goedkope multiband-antenne en een kleine schotelantenne, ontvang je sowieso al drie Nederlandse zenders en de satellietzenders in perfecte kwaliteit. Dit bespaarde veel dure transportcapaciteit en componenten (converters). Het feit dat men geen eindversterkers gebruikt, leverde nog een extra besparing op.

#### Voor de hobby

Momenteel worden er veel kabeltelevisienetwerken gerenoveerd. De trajectversterkers worden vervangen door glasvezel, hierdoor komen ook veel wijkcentra te vervallen. Een mazzeltje voor de elektronica hobbyist en de zendamateur, want hierdoor komt er veel verouderde maar nog goed bruikbare CAI apparatuur op de markt. Hier zitten soms

 <b>stichting regionale kabeltelevisie midden-holland</b> Aderpolderweg 13 2807 Kl. Gouda		telefoon (0182) 585 585 telefax (0182) 585 585	<b>Storingen:</b> (0182) 528 555
vul in <input type="checkbox"/> uw voorkeuzetoets in			
<input type="checkbox"/> Nederland 1 59,25 MHz (k. 25)	<input type="checkbox"/> Kabelkrant Gouda 55,25 MHz (k. 03)	<input type="checkbox"/> ARD 602,25 MHz (k. 37)	<input type="checkbox"/> BBC-World 535,25 MHz (k. 29)
<input type="checkbox"/> Nederland 2 495,25 MHz (k. 24)	<input type="checkbox"/> Gouwestad 55,25 MHz (k. 03)	<input type="checkbox"/> ZDF 610,75 MHz (k. 38)	<input type="checkbox"/> Euronews 474,25 MHz (k. 21)
<input type="checkbox"/> Nederland 3 527,25 MHz (k. 28)	<input type="checkbox"/> Nieuws TV Gouda 175,25 MHz (k. 05)	<input type="checkbox"/> WDR 567,25 MHz (k. 33)	<input type="checkbox"/> France 2 217,25 MHz (k. 11)
<input type="checkbox"/> RTL-4 789,25 MHz (k. 61)	<input type="checkbox"/> Woon TV/Auto TV 196,25 MHz (k. 08)	<input type="checkbox"/> RTL 631,25 MHz (k. 66)	<input type="checkbox"/> TV 5 730,25 MHz (k. 54)
<input type="checkbox"/> RTL-5 Nieuws & Wier 602,25 MHz (k. 45)	<input type="checkbox"/> Kindernet 224,25 MHz (07-12 uur) (k. 12)	<input type="checkbox"/> Deutsche Welle 559,25 MHz (k. 32)	<input type="checkbox"/> MCM 671,25 MHz (k. 46)
<input type="checkbox"/> Veronica 714,25 MHz (k. 51)	<input type="checkbox"/> Informatie 234,25 MHz (k. 12)	<input type="checkbox"/> BBC 1 621,25 MHz (k. 40)	<input type="checkbox"/> EBN 279,55 MHz (*)
<input type="checkbox"/> SBS 6 679,25 MHz (k. 47)	<input type="checkbox"/> CNE (09.05 uur GMT) 224,25 MHz (k. 12)	<input type="checkbox"/> BBC 2 687,25 MHz (k. 48)	<input type="checkbox"/> NBC 705,25 MHz (k. 50)
<input type="checkbox"/> BRT 1 653,25 MHz (k. 44)	<input type="checkbox"/> TV-10 210,25 MHz (k. 10)	<input type="checkbox"/> CNN 840,25 MHz (k. 67)	<input type="checkbox"/> RAI Uno 723,25 MHz (k. 52)
<input type="checkbox"/> BRT 2 189,25 MHz (k. 07)	<input type="checkbox"/> TMF 182,25 MHz (k. 06)	<input type="checkbox"/> Cartoon Network 486,25 MHz (k. 23)	<input type="checkbox"/> MBC 807,25 MHz (k. 63)
<input type="checkbox"/> TV West 606,25 MHz (k. 49)	<input type="checkbox"/> MTV 816,25 MHz (k. 64)	<input type="checkbox"/> The Box 203,25 MHz (k. 09)	<input type="checkbox"/> TRT-International 249,55 MHz (*)
<input type="checkbox"/> Weerkanal 47,25 MHz (k. 02)	<input type="checkbox"/> Channel Guide 740,25 MHz (k. 55)	<input type="checkbox"/> Knowledge TV 271,55 MHz (*)	<input type="checkbox"/> TVE-I 798,25 MHz (k. 62)
Overzicht televisie- en radioprogramma's op het kabeltelevisienet te Berkenwoude, Driebruggen, Gouda, Gouderak, Haastrecht, Hekendorp, Het Beijersche, Moordrecht, Oudewater, Papekop, Patsbroek, Reeuwijk, Stolwijk, Vlist en Bloemendaalseweg (Waddinxveen) januari 1998			

**De aanpak van Rekam resulteerde in een kabelnet met 45 televisiekanalen en zo'n 50 radiokanalen voor slechts 12 gulden per maand. Bovendien heeft men in Gouda nog volop ruimte op het kabelnet voor eventuele nieuwe zenders.**

dan hooguit 20 tot 30 tv-kanalen getransporteerd kunnen worden. De tarieven zijn in de loop der jaren echter wel fors opgelopen tot zo'n 20 tot 25 gulden per maand.

leuke en bruikbare componenten tussen, die vol zitten met interessante onderdelen zoals HF-transistoren, trimmers, spoelen, schakelende voedingen enzovoort. De behuizingen zijn natuurlijk HF dicht.

Op de diverse radiomarkten komen we soms zeer professionele satellietontvangers, modulators, CAI versterkers, splitters, multitaps en aftakelementen tegen voor erg weinig geld. Dit zijn vaak zeer bruikbare spullen om thuis een in house kabeltelevisienetwerk te bouwen en om eventueel wat extra kanalen (radio, video, satelliet) toe te voegen.

Daarnaast zijn er diverse consumentenproducten verkrijgbaar zoals de zogenaamde tweede toestel versterkers etc. De goedkopere B-merk versterkers die we bijv. bij de bouwmarkten en warenhuizen tegenkomen zijn vaak van zeer slechte kwaliteit en hebben geen al te hoog en betrouwbaar uitstuurniveau. Dit is toch erg belangrijk want dezelfde problemen waarop men in het professionele netwerk stuit (zoals signaal/ruis-afstand en intermodulatie), komt u thuis ook tegen.

Ook zijn er splitters verkrijgbaar die slechts bestaan uit een aanpassingsnetwerk van weerstanden. Hoe goedkoop ze ook zijn, deze splitters zijn niet bruikbaar. U kunt dan net zo goed de coax rechtstreeks aan elkaar vast knopen. Een goede kabeltelevisiesplitter heeft namelijk een trafo, die zorgt voor een correcte impedantie aanpassing. Deze splitter heeft tevens een goede ontkoppeldemping.

Wilt u er zeker van zijn dat u voor uw huisinstallatie kwaliteitsproducten gebruikt, kies dan de consumentenproducten van de bekende A-merken. Deze leveranciers leveren ook de apparatuur voor de professionele kabeltelevisienetwerken. De A-merk producten vindt u alleen bij de vakhandelaren. Zij kunnen u ook voorzien van de juiste informatie en van kwalitatief goede materialen zoals connectoren en coax-kabel.





## PRODUCTINFORMATIE

### Mypro vloeistof-analysetransmitter

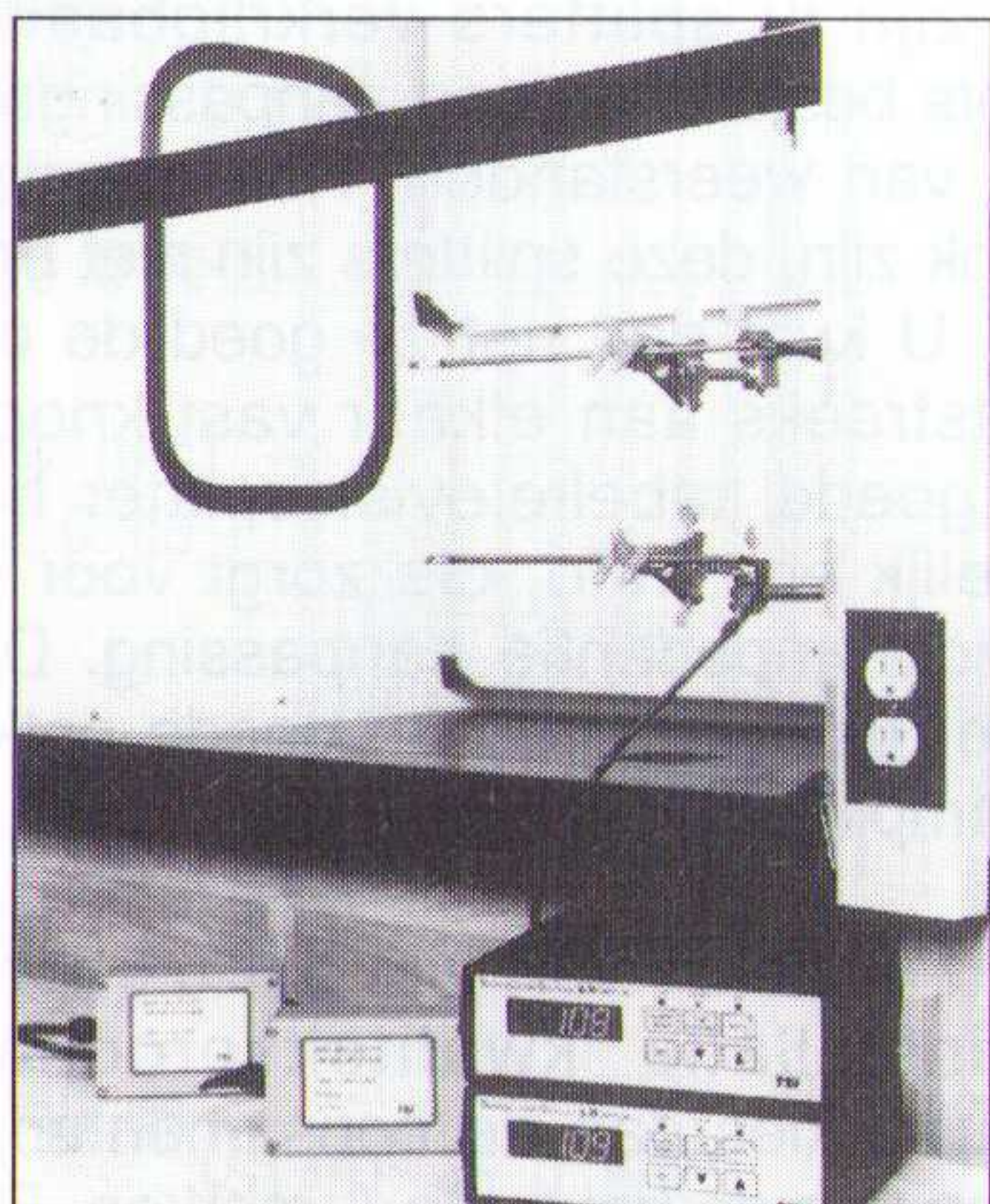
De Mypro is een compacte tweedraads-vloeistoftransmitter voor pH-, ORP- en geleidbaarheidsmetingen van Endress + Hauser (035 6958611). Het instrument kent een goed bedieningsgemak, is eenvoudig te monteren, heeft een goede betrouwbaarheid en is nauwkeurig. De hoge meetnauwkeurigheid wordt onder meer bereikt door gebruik te maken van de automatische meetgebiedinstelling. Bij de pH-meting wordt bijvoorbeeld gedetecteerd om glasbreuk en vervuiling van de elektrode. Daarnaast controleert de functiebewaking de overschrijding van het ingestelde meetbereik, op draadbreek en temperatuurfouten. Bij een geleidbaarheidsmeting wordt het elektrodevlak gecontroleerd op polarisatie. Alarmeringen en meetfouten worden via een analogo uitgangssignaal doorgegeven.



**Mypro analysetransmitter met pH-elektrode.**

### Display optioneel

De luchtsnelheidstransmitter van TSI (CaTec, 070 319 8950) is geschikt voor drie verschillende sensoren en vier standaard insteeklengten. Bovendien kunnen het volle schaalbereik, de analoge uitgang en de tijdconstante worden ingesteld. Het ontwerp is gebaseerd op de microprocessor en maakt gebruik van instelmenu's. Optioneel is nu ook een LED-uitlezing beschikbaar voor toepassingen waarbij de luchtsnelheid direct afleesbaar moet zijn.



**Luchtsnelheidstransmitter met optioneel display.**

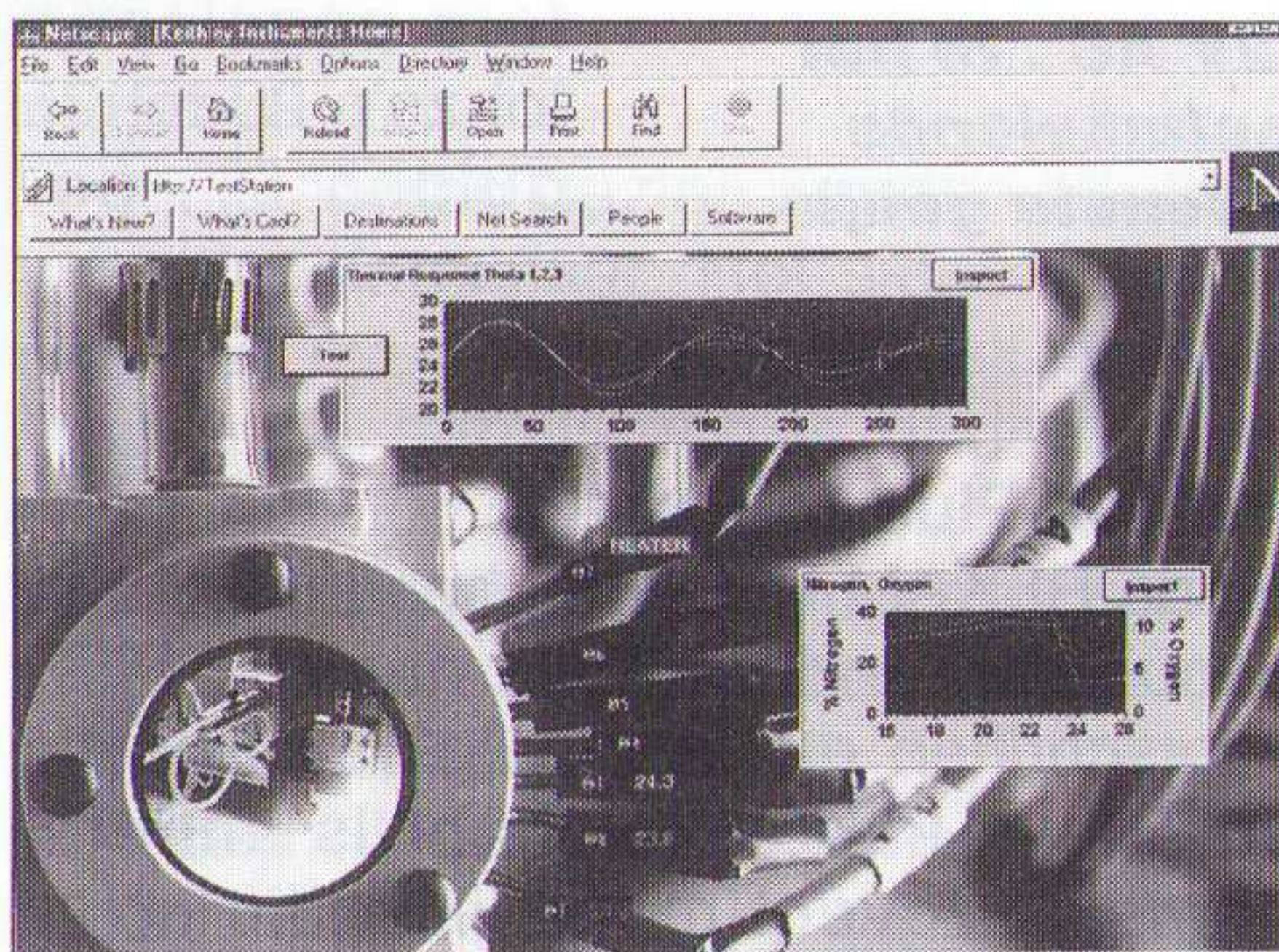
### RF-meetinstrument

De RFM151 Signal Scout van Tektronix (023 5695555) waarmee een groot aantal metin-

gen voor digitaal gemoduleerde RF-signalen kan worden uitgevoerd. Het draagbare instrument is bestemd voor technici die zich bezig houden met digitale video- en datadiensten en waarbij de meetresultaten een hoge nauwkeurigheid in combinatie met repeteerbaarheid moeten hebben. Het instrument voor kabeltelevisie-toepassingen heeft een frequentiebereik van 5 MHz tot 1080 MHz en analyseert de analoge of digitale kanalen automatisch.

### Internet Toolkit

TestPoint is een softwarepakket voor het zelf creëren van applicaties voor data-acquisitie en instrumentbesturing van Keithley Instruments (0183 635333). De Internet Toolkit is een uitbreiding waarmee overal ter wereld elk test- en meetsysteem kan worden bestuurd en gadeslagen mits de computer op een netwerk is aangesloten. Met de Web Server Object en een e-mail object kan de applicatie worden gestart. De toolkit ondersteunt zowel Internet- als Intranet-applicaties, verwerkt de grafische weergave van foto's en video en levert audio.



**Via Internet instrumenten besturen en data-acquisitie verzorgen.**

### Powerbooster voor functiegeneratorsignalen

De WA301 van Thurlby Thandar Instruments (Koning en Hartman, 0162 480100) is een breedbandversterker voor het versterken van de uitgangsspanning van een functiegenerator. De versterker heeft een bandbreedte van DC tot 1 MHz en levert een maximale uitgangsspanning van 30 Vpp. Met een bronimpedantie van 50 Ohm levert het maximaal 300 mA. Bovendien is als optie een uitgang van 600 Ohm beschikbaar. De versterking is instelbaar van 1x tot 10x. Dit gebeurt door middel van een regelknop waarvan de eindstanden zijn gekalibreerd. Een LED op de uitgang geeft een waarschuwing als de uitgangsspanning de maximale uitgangsspanning overschrijdt.

### Digitale videocamera

Kodak Digital Science (030 6599219) introduceert de DVC323 digitale videocamera die stilstaande beelden met hoge resolutie en videobeelden met een snelheid van 30 beelden per seconde produceert. De camera ondersteunt de USB (Universal Serial Bus, zowel de UHCI, universal host controller interface, als OHCI, open host controller interface) en kan worden gebruikt om e-mail met foto's en videofragmenten te versturen.

De camera wordt geleverd inclusief de software om de beelden te realiseren. De stilstaande beelden hebben een maximale resolutie van 640x480 beeldpunten met een kleurdiepte van 24 bit. Ongecomprimeerde beelden kunnen binnen enkele seconden op de computer worden opgeslagen. Binnen de software zit ook een programma om de beelden snel te bewerken en te verbeteren.

### Digitale fotocamera

Philips (0900 8406) heeft de ESP2 digitale fotocamera op de markt gebracht. De camera is voorzien van een geheugen van 4 Mbyte, waarin maximaal 100 foto's kunnen worden opgeslagen. Het LCD-scherm kan als zoeker worden gebruikt en is bovendien bedoeld om de opgeslagen foto's te bekijken. De beeldresolutie bedraagt 640x480 beeldpunten. De foto's kunnen in drie JPEG-formaten worden gecomprimeerd. De camera kan zowel op de pc, de Macintosh, LCD-projector als op de televisie worden aangesloten. De meegeleverde beeldsoftware maakt het maken van diashows makkelijk en stelt de gebruiker in staat om de beelden te bewerken en te verfriaaien.

### Verschildrukopnemer

De P92 van Halsrup (Dimed, 0032 3 2366465) is een opnemer die over-, onder- en verschildrukken meet en gebruikt wordt bij stoffilters, luchtkanalen en cleanrooms. De opnemer is vooral geschikt voor het meten van luchtstromen omdat de lineaire uitgang omschakelbaar is naar de wortelfunctie voor lineaire debietmetingen. Het meetbereik loopt van 1 tot 100 kPa. Kenmerken zijn de tijdstabiliteit, de nauwkeurigheid, de nulpunt-drift, de temperatuursonafhankelijkheid en de hysteresis.

### Faseruismeeinstrumenten

Hewlett-Packard heeft met de HP E5500-familie een serie meetinstrumenten uitgebracht voor het verrichten van faseruismetingen. Het gaat hierbij om een serie flexibel configureerbare systemen voor het al of niet geautomatiseerd meten van de faseruis van onder meer oscillatoren en synthesizers. De familie bestaat uit twee series. De A-serie is ontwikkeld voor integratie in ATE-configuraties voor het uitvoeren van productietesten. De B-serie bestaat uit zelfstandig functionerende tafelmodellen voor R&D-toepassingen. Metingen kunnen worden verricht aan apparatuur met draaggolffrequenties in het gebied van 50 kHz tot 110 GHz. De instrumenten hebben een ruisresponse van -180 dBc/Hz bij een offset van boven de 10 kHz.

Precisiemetingen op oscillatoren met een lage faseruis behoort eveneens tot de mogelijkheden omdat het offsetfrequentiegebied loopt van 0,01 Hz tot 100 MHz bij de B-serie en bij de A-serie optioneel tot deze grens kan worden verhoogd.

### Metaaloxide varistoren

CP Clare (0032 12672002) heeft de serie overspanningsbeveiligingen van gasontladingsbuizen aangevuld met een serie metaaloxide



varistoren. Deze componenten zijn geschikt om gevoelige geïntegreerde schakelingen te beschermen tegen overspanningen als gevolg van elektrostatische ontladingen. Het gaat hierbij om een meerlagige SMD C-ML serie, waarbij de betrouwbaarheid is vergroot doordat de piektemperaturen en thermische belasting lager zijn dan bij de klassieke uitvoeringen. De serie wordt geleverd met componenten die beschermen tegen gelijkspanningen van 3,5V tot 68V. Afhankelijk van hun grootte kunnen ze een energie dissiperen van 0,1 tot 1,2 J.



**De C-ML meerlagen SMT metaaloxide varistor.**

### Scope Multimeter

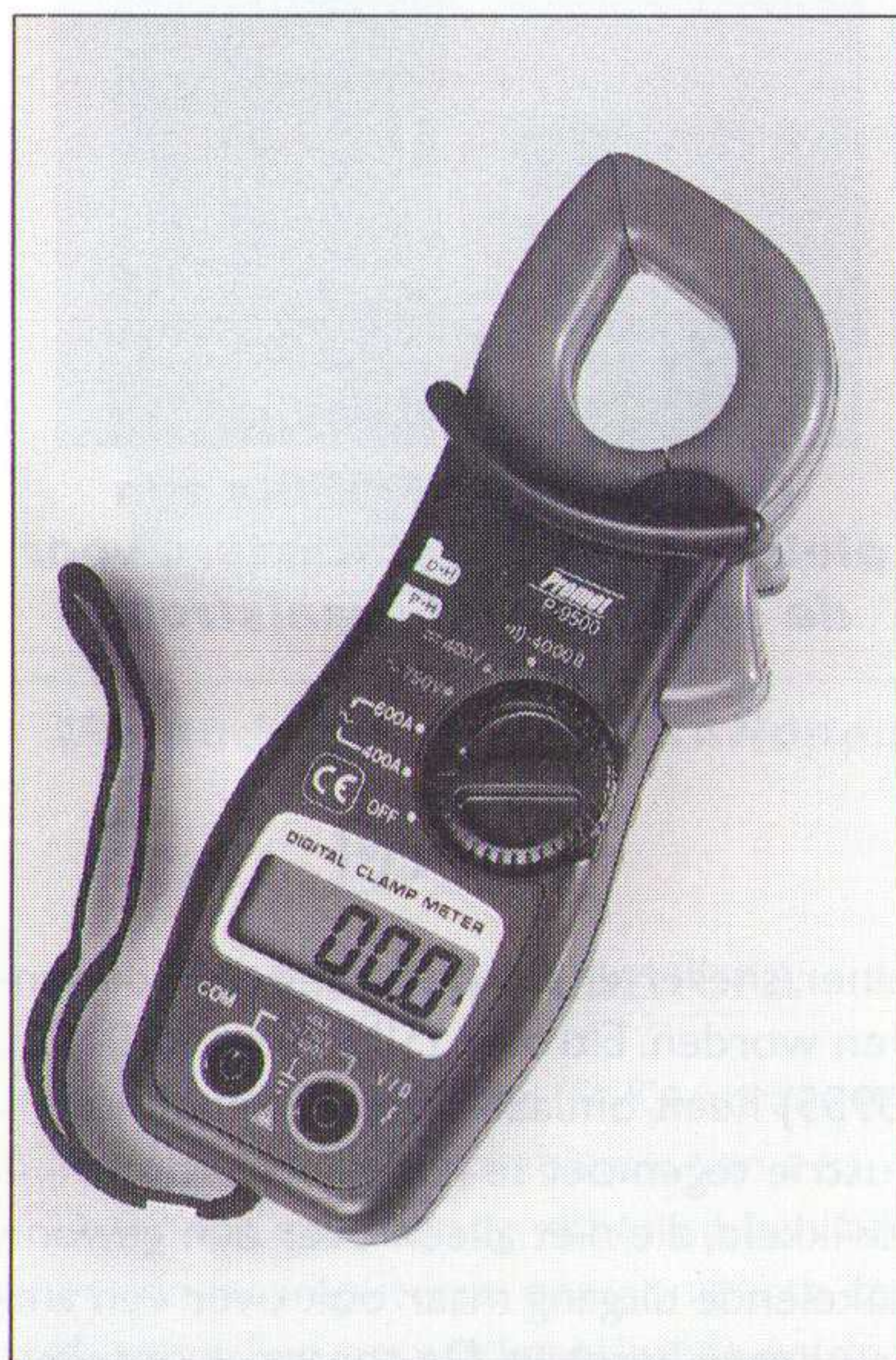
A.R.E. (038 4542028) brengt een handheld oscilloscoop uit. Het product van Jama Oriental is niet alleen handzaam, maar heeft ook uitstekende specificaties. Het LCD-scherm heeft een resolutie van 128x128 beeldpunten. De gelijk- en wisselspanningsmeting loopt tot 500 V en het gelijk- en wisselstroombereik loopt tot 10 A. Weerstandsmetingen kunnen tot 20 MOhm worden uitgevoerd. Verder is er een true RMS AC-meting aanwezig, evenals een diode-testfunctie, een automatische uitschakeling, overbelastingsbeveiliging, RS232-interface, golfvormgeheugen en een continue automatische instellingsfunctie, compleet met een opslaggeheugen.

De Team 80-serie bestaat uit drie modellen met verschillende bandbreedtes en geheugengroottes. Het is een gunstig geprijsde Handheld Scope Meter en brengt de Scope Multimeter nu ook in het bereik van de elektronica-hobbyist en de kleinere reparatiebedrijven. Met een scope multimeter is de hedendaagse elektrotechnicus beter uitgerust dan met alleen een multimeter. Een scope multimeter kent namelijk veel meer functies dan alleen maar het meten van spanning, stroom en weerstand. De scope laat namelijk ook nog zien hoe deze spanning of stroom

eruit ziet. Het is dus een onmisbaar hulpmiddel bij het zoeken en oplossen van storingen op locatie. Met de standaard meegeleverde Windows software en RS232-kabel, kan de scope meter aangesloten worden op een computer. De gegevens kunnen dus eenvoudig in de computer worden verwerkt. Een andere handige functie is het geheugen van dit product. De scopebeelden kunnen opgeslagen worden in het geheugen van de meter, zodat ze op een later tijdstip geanalyseerd of vergeleken kunnen worden.

### Digitale meettang

De P9500 digitale meettang van Promet is eenvoudig in iedere koffer mee te nemen. De druppelvormige bek met een doorsnede van 30 mm biedt de mogelijkheid om ook lastige aders te omvatten. Wisselstromen kunnen tot maximaal 600 A worden gemeten, terwijl het wisselspanningsbereik tot 750 V loopt en het gelijkspanningsbereik tot 400 V. Het weerstandsbereik loopt tot 4000 Ohm en bezit tevens een testfunctie (Hartogs, 010 2928787).

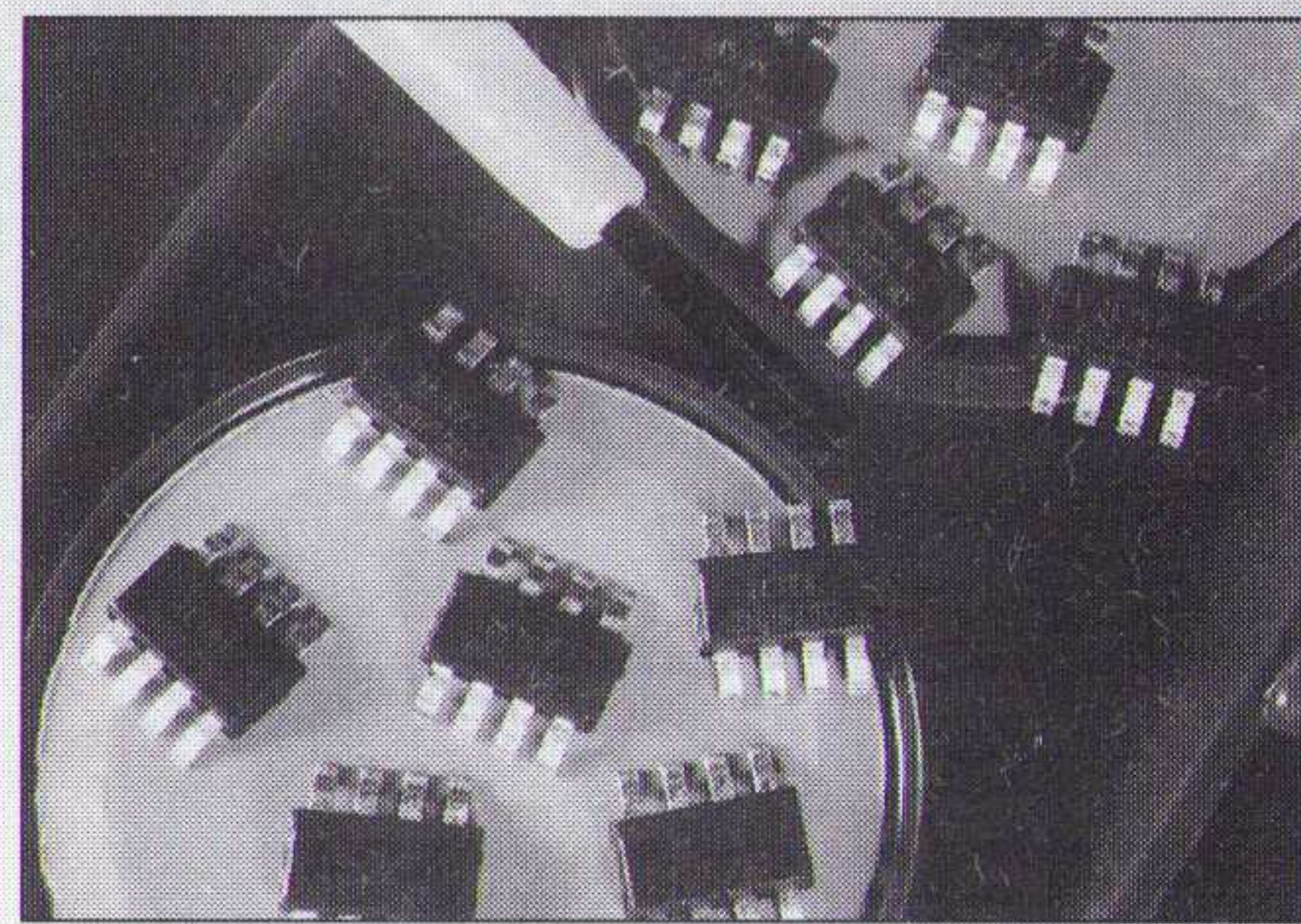


**De Promet-serie is aangevuld met de digitale meettang P9500.**

### SMD H-bruggen

Drie H-bruggen die elk twee NPN- en twee PNP-transistoren bevatten zijn op de markt gebracht. Deze ZHB-serie bestaat uit SM8-behuizing en is vergelijkbaar met de SOT223-behuizing, alleen met acht pennen. De bruggen kunnen respectievelijk 20 V, 40 V en 70 V sturen en de transistoren bezitten een hfe van 450 en een verzadigingsspanning van 70 mV voor de NPN's en 130 mV voor de PNP's

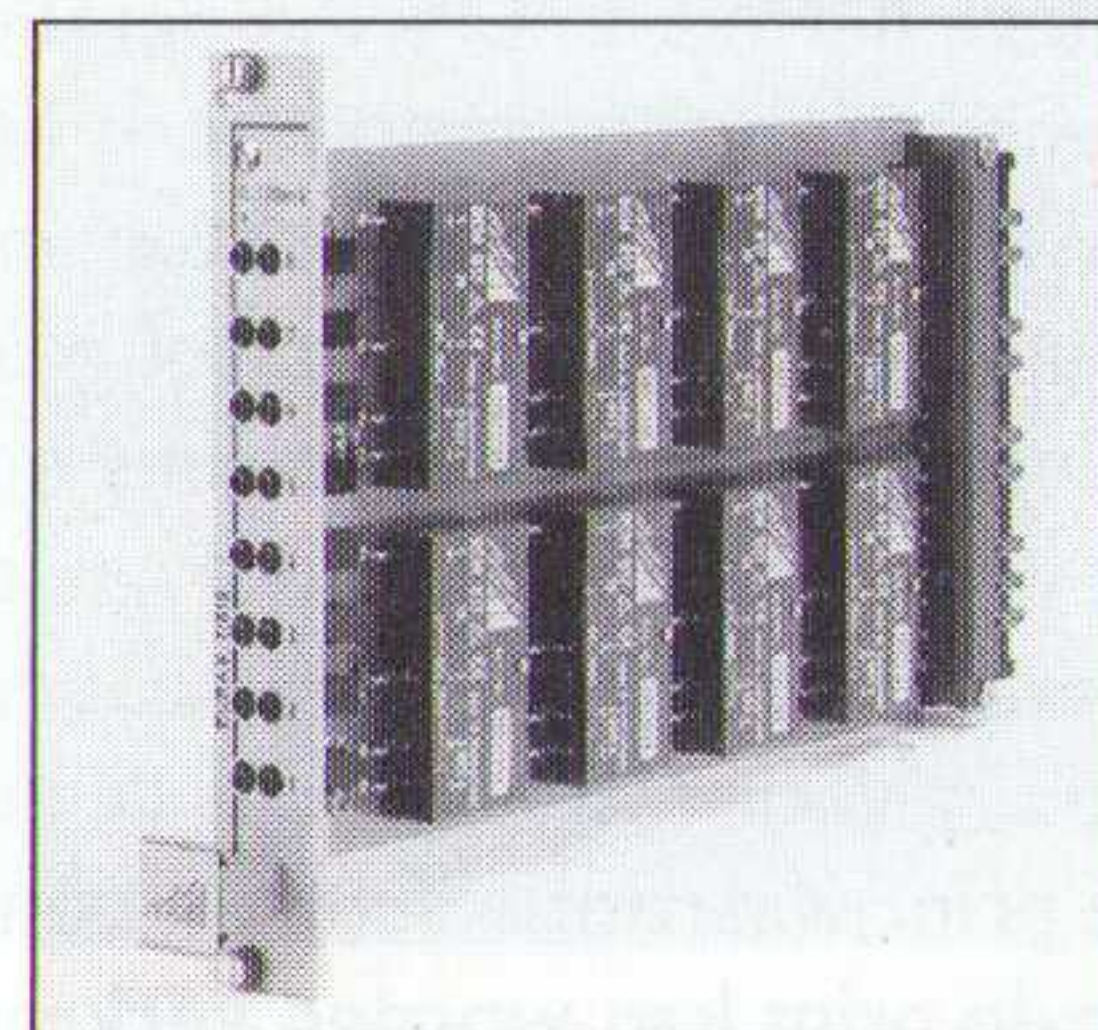
bij 1 A. De serie wordt geleverd door AVE (078 6215900).



**De ZHB-serie bestaat uit drie typen H-bruggen in een SMD-behuizing.**

### Galvanische scheidingen

Camille Bauer Meetinstrumenten (0348 421155) heeft een passieve galvanische scheiding geïntroduceerd. Deze Sineax TI-816 is een eenkanaals-scheiding. Galvanische scheidingen zijn van belang om bijvoorbeeld analoge signalen door te geven zonder stoorspanningen en het zorgt dat problemen met massa (aarde, ground) worden voorkomen. Montage op DIN-rail en G-rail evenals in een 19"-rek behoort tot de mogelijkheden. Ook is een galvanische scheiding gelanceerd voor printmontage. De DCM817 is geschikt voor signalen van 0/4-20 mA. De hulpenergie van 40 mW bij 20 mA betreft de scheiding uit het ingangssignaal.



**De Sineax TI-816 een galvanische scheiding.**

### RS232 naar RS422/485-converter

De KD485 van KK-systems (BESD Benelux, 013 5182091) is een universele RS232 naar RS422/485-converter voor DIN-rail montage. De converter beschikt tevens over een galvanische scheiding tot 2000 VAC en is bestemd voor datanetwerken. De omzetter wordt extern van spanning voorzien en is leverbaar in verschillende uitvoeringen: van standaard tot een intelligente converter voor protocolconversies. De uitvoering met ADE (Auto Drive Enable)

**VOOR PRIVÉ-GEbruIK f 1987,5**  
ULTIBOARD STUDIO LITE INCL. BTW **3.975 BF**

## BETAALBAAR VOOR IEDEREEN...

De Studio Lite bestaat uit ULTIcap schema-tekenen, ULTIboard printontwerpen en de ULTIroute GXR autorouter. Zowel de Windows 95 als de DOS versies zijn op de CD-ROM opgenomen. U betaalt eigenlijk alleen voor de 5 manuals, waarin naast tutorial en reference manuals zelfs alle bouwvormen beschreven staan! Ideaal voor hobby en zelfstudie; de ontwerpcapaciteit (500 pins) is meestal toereikend. En anders neemt U (nu of achteraf) een upgrade naar de Studio Unlimited zonder capaciteitsbegrenzing voor f 199,75 / 3.995 BF (incl. BTW). Verder zijn geen opties of dure extra's nodig: ULTIboard Studio is compleet!

tel. 0031 (0)35-6944444  
fax 0031 (0)35-6943345  
e-mail: sales@ultiboard.com

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD



vormt een oplossing voor toepassingen onder Windows waarbij controle van het RTS-sigitaal niet mogelijk is. De RS485-driver wordt direct na het laatste bit data uitgeschakeld.



**De KD485 is een universele converter voor datasignalen.**

### LED's voor oppervlaktemontage

Hewlett-Packard (020 5477296) heeft haar programma LED's voor oppervlaktemontage uitgebreid. De nieuwe LED's bieden een lager energieverbruik, meer montage mogelijkheden en een verbeterde betrouwbaarheid. De LED's zijn in een aantal categorieën te verdelen: ALLnGaP flipchip-LED's voor het vanaf de achterzijde aanlichten van toetsen en LCD-schermen in draagbare telefoons. Rechthoekige flipchip-LED's, die parallel aan de print waarop ze zijn gemonteerd licht uitsralen. Geschikt voor het verlichten van randen van panelen en voor kunststof geleiders. Rechthoekige chip-LED's die volgens industriestandaard worden geleverd in GaP groen, geel, oranje, zeer helder rood en DHAlGaAs rood. Flipchip-LED's voor montage aan de achterzijde van de print waardoor licht via een opening door de print kan worden verkregen. Alle LED's zijn geschikt voor het golfsoldeerproces en zijn gekwalificeerd tot 1000 temperatuurcycli over hun volledige operationele temperatuurbereik.

### Kantelsensor

De kwikvrije kantelsensor van Astralux (SEI Van Reijssen, 015 2569216) is geschikt voor printmontage en beschikt over een stevige behuizing. Er is gebruik gemaakt van solidstate-technieken, waardoor de sensor weinig vermogen nodig heeft en geschikt is voor CMOS-logica. Het meetgebied is  $\pm 28^\circ$  vanaf de verticale as in elke richting. Hij kan direct op TTL-ingangen worden aangesloten. Extra schakelingen zijn beschikbaar voor het aansturen van vermogenstransistoren en FET's.

### Teststelsysteem

De HP81200 (Hewlett-Packard, 020 5477225) is een teststelsysteem waarin een datagenerator en analysator zijn gecombineerd. Het systeem geeft de mogelijkheid om digitale componenten en schakelingen eenvoudiger te verifiëren en te karakteriseren. Omdat het systeem zowel stimuli genereert als signalen meet en analyseert, vervangt het in veel situ-

aties de verschillende instrumenten die anders nodig zijn voor functionele en parametrische testen. De beschikbare versies zijn geschikt tot datastromen van 660 Mbit/s. Het genereren en bemonsteren van de data gebeurt met voldoende precisie om in CMOS, BicMOS en ECL vervaardigde chips te beproeven. Het instrument maakt gebruik van een grafische interface die gebaseerd is op Microsoft Windows NT. Testvectoren zijn via de HP-IB (IEEE488) te laden.

### Elektronische softstarters

De Eco-Start 3/3Plus van Eurelec (Elma, 0346 353344) bestaat uit een serie microprocesorgestuurde eenheden waarmee motorvermogens tot 800 kW bij 400 V kunnen worden geregeld. De verschillende software-instellingen worden door middel van jumpers gerealiseerd. De aan- en uitloopspanning en de tijd van deze beide grootheden zijn apart instelbaar, evenals de kickstart-spanning en het niveau hiervan.



**De Eco-Start 3/3Plus zijn elektronische softstarters voor de regeling van draaistroommotoren.**

### Fotocel

Kleiner, sneller en flexibeler moeten de sensoren worden. Eltrotec (SIM Holland, 0182 538955) heeft om aan deze eis vanuit de industrie tegemoet te komen een fotocel ontwikkeld, die niet alleen over een gewone schakelende uitgang maar ook over een analoge uitgang beschikt. De sensor is ontwikkeld voor toepassing met een lichtgeleider die het gemoduleerde licht naar het te detecteren object brengt. De transistoruitgang kan worden vertraagd. De fotocel is in vier standaard uitvoeringen leverbaar: PNP- of NPN-uitgang en voorzien van een kabel of een vijfpolige M12-stekeraansluiting.

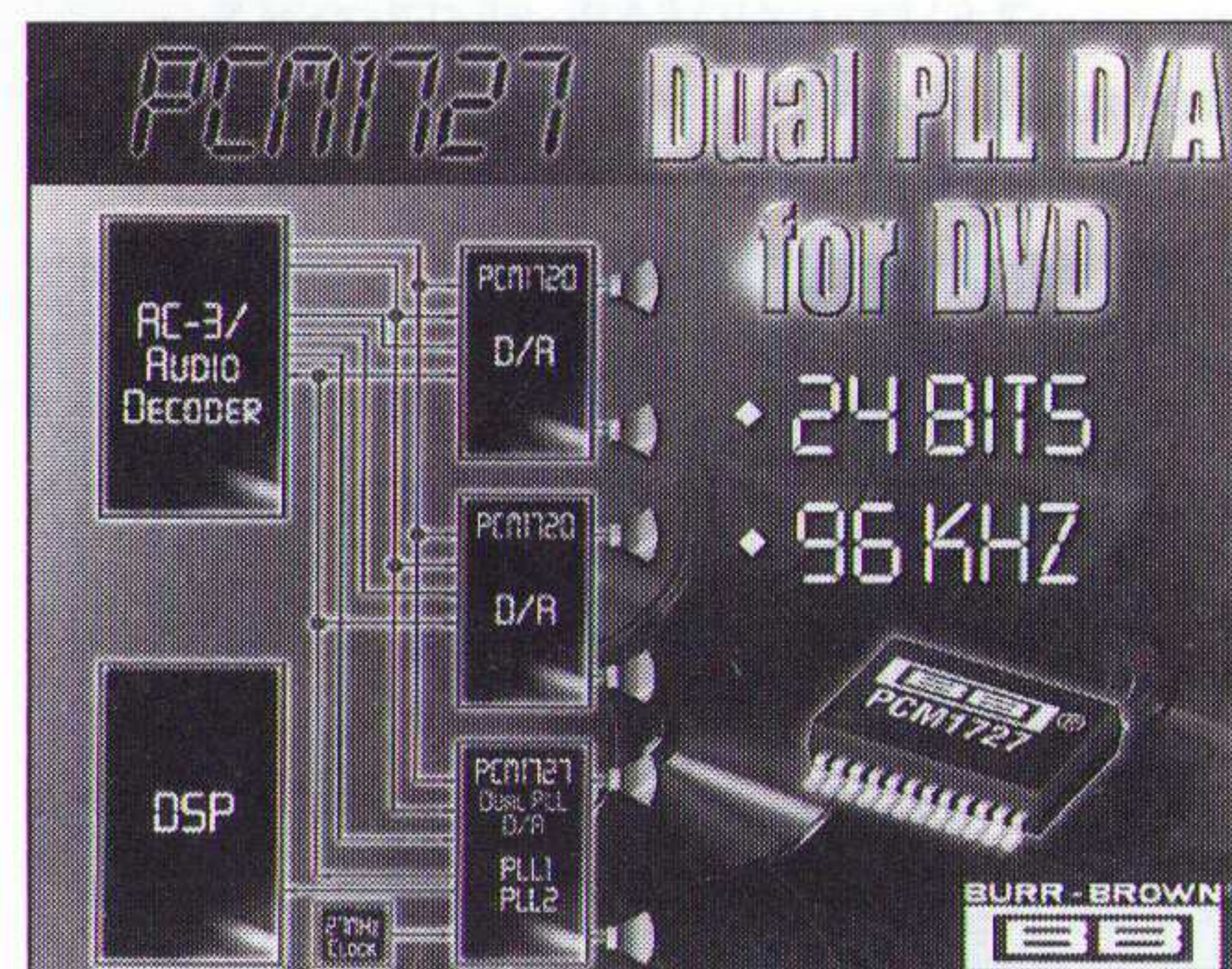


**De IFA is een kleine, flexibele fotocel.**

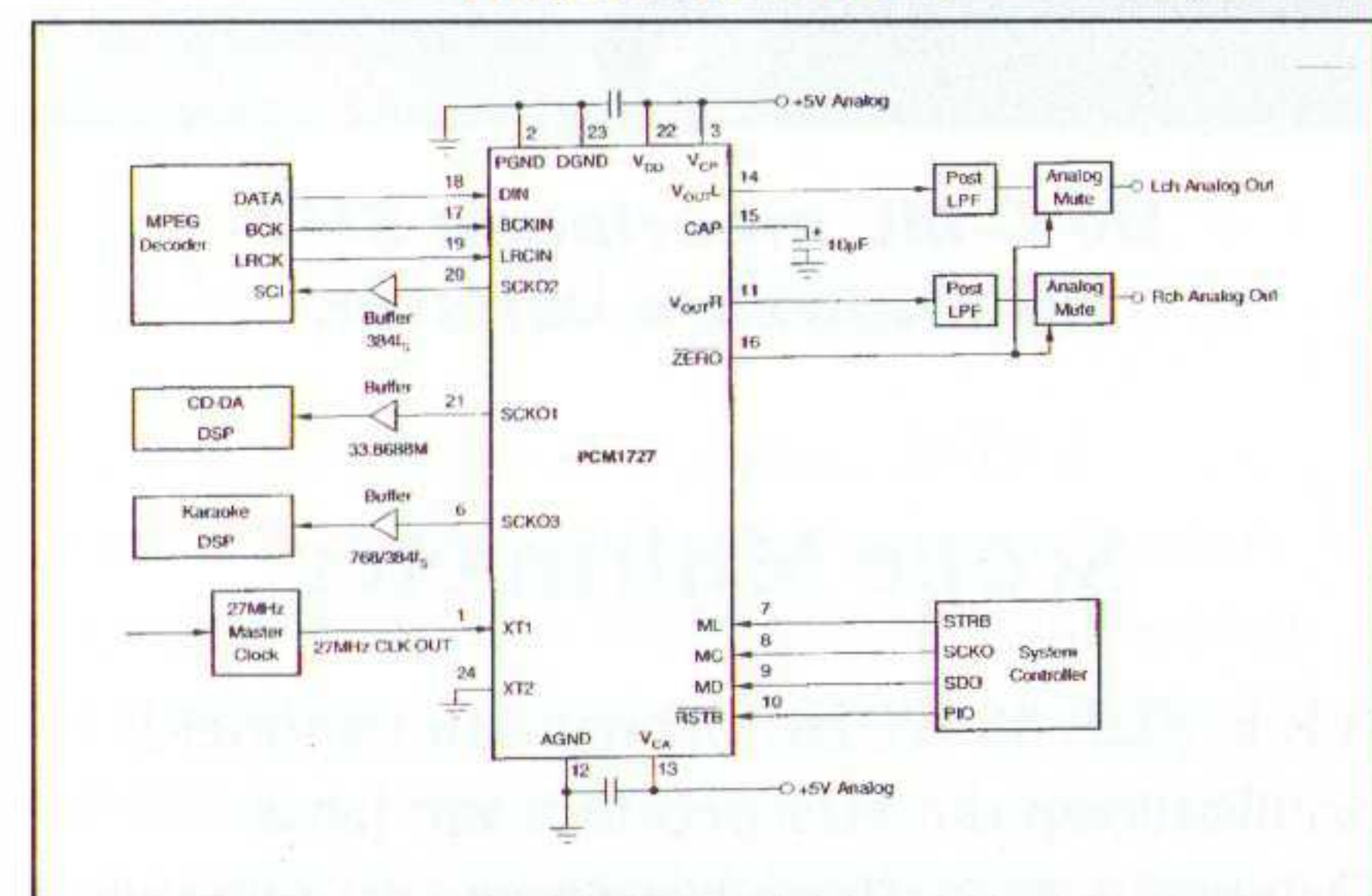
### Audio DAC met PLL

De PCM1727 van Burr-Brown (073 6121600) is een complete stereo audio digitaal-naar-analoog omzetter met dubbele PLL. De PLL heeft een klok van 27 MHz nodig om de ver-

schillende kloksignalen voor auditoepassingen te kunnen genereren. De PCM1727 converteert de datasignalen van 16-, 20- of 24 bit vanuit het standaard IIS-formaat. Verder is er een oversamplingfilter aanwezig met kenmerken als soft mute, digitale volumeregeling en digitale emphasis. De DAC bevat een derde orde delta sigma modulator, een digitaal interpolatiefilter en een analoge uitgangsversterker.



**De PCM1727 audio DAC met dubbele PLL.**



**Een MPEG2-toepassing met de PCM1727.**

### Logic analyzer met patroongenerator

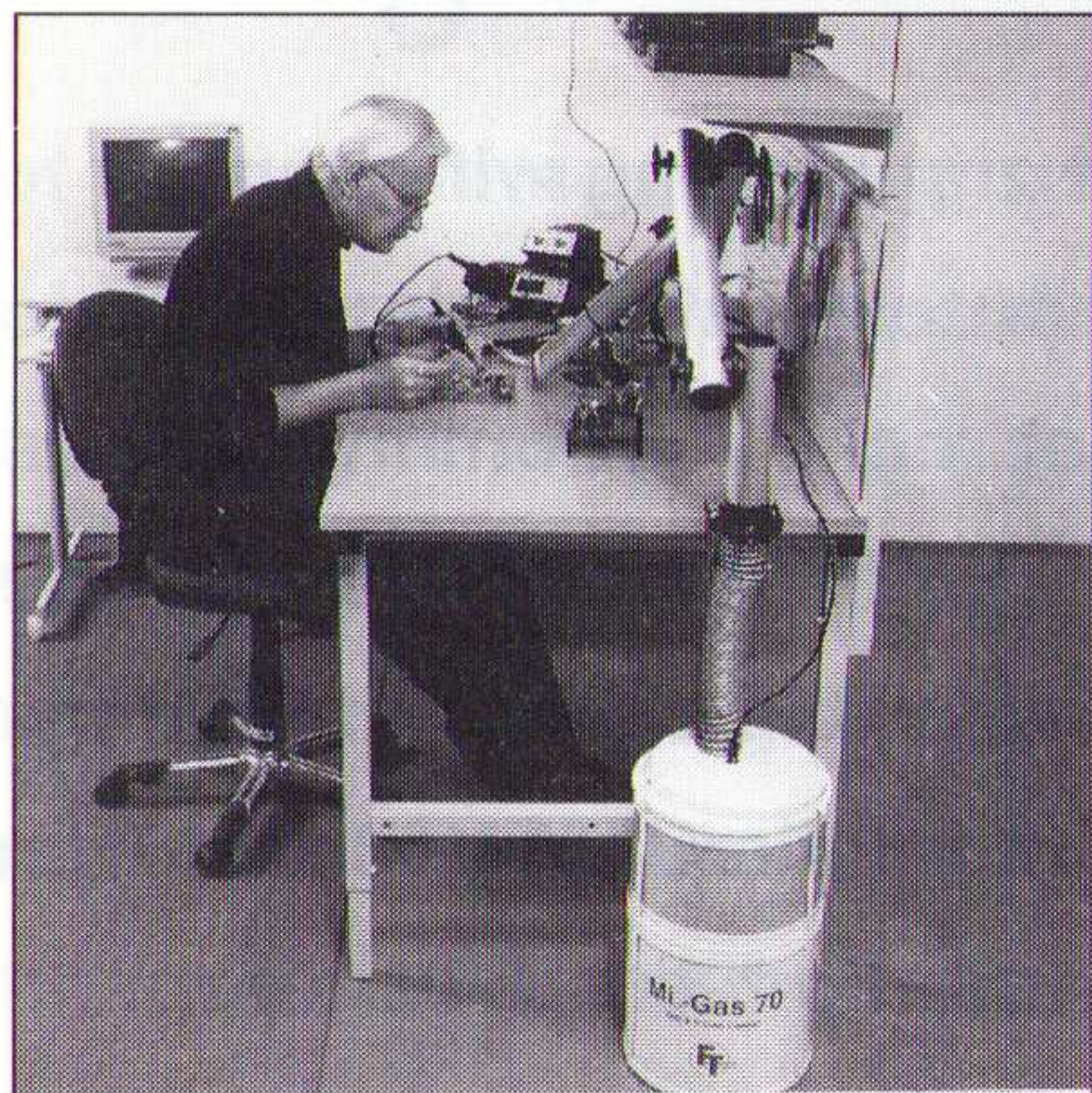
De HPI660CP van Hewlett-Packard (020 5477225) is een serie van logic analyzers die over een ingebouwde patroongenerator beschikken waarmee stimuli kunnen worden genereert voor het functioneel testen van digitale schakelingen. Het instrument stelt de ontwerper in staat om afzonderlijke systeemcomponenten eerder in de ontwerpcyclus te testen. Ontwikkelaars kunnen de patronen genereren die nodig zijn om de schakelingen in de gewenste toestand te brengen. Ze kunnen de schakeling op volle snelheid laten functioneren of deze stapsgewijs door een reeks toestanden voeren.

### Dampafzuigers

Weld-Equip (0492 542225) heeft een serie dampafzuigers van het Zweedse fabrikaat Filtronic op de markt gebracht. Hiermee komt de leverancier tegemoet aan de steeds strengere eisen van de Arboret met betrekking tot de arbeidsomstandigheden. Schone en gezonde lucht is een onderwerp dat momenteel zeer speelt. Allerlei schadelijke stoffen, zoals soldeer- en lijmdampen dienen te worden gefilterd en restdampen mogen geen gevaar opleveren voor de medewerkers. De dampafzuigsystemen garanderen een luchtzuiveringsgraad van 99,99 % en voldoen daarmee aan alle gangbare eisen. De modellen zijn verkrijgbaar voor uiteenlopende aantallen



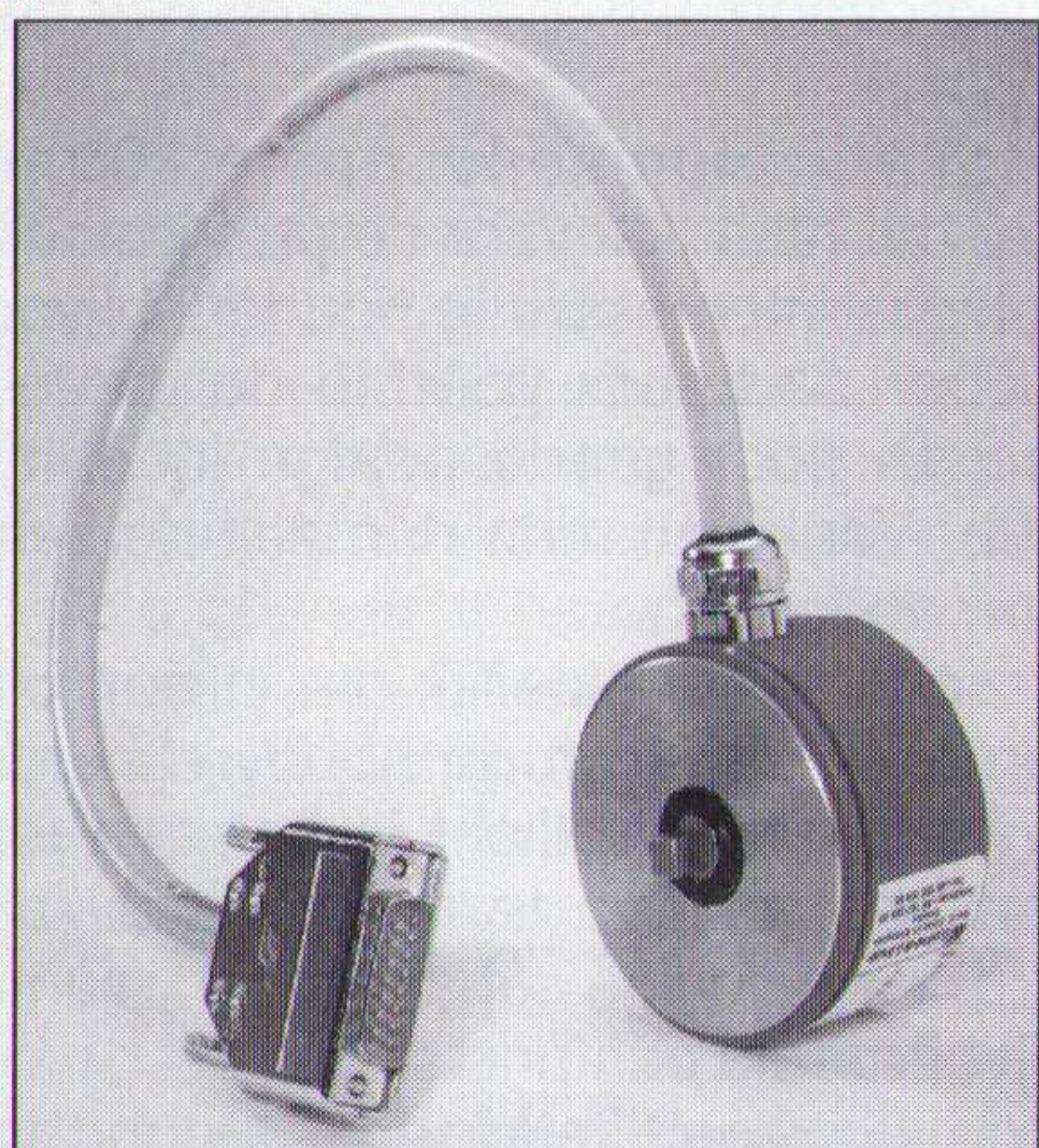
medewerkers en werkplekken. Verder zijn optioneel vele hulpstukken leverbaar, zoals flexibele afzuigarmen en nozzles.



**De dampafzuigsystemen zuiveren de lucht voor 99,99 %.**

## Elektronische waardegevers

Spohn & Burkhardt (Elma, 0346 353344) heeft een elektronische waardegever met contactloze signaaloverdracht door middel van LED's ontwikkeld. De waardegever kan uit verschillende codes en uitgangssignalen worden gekozen. De waardegevers zijn standaard in IP64 uitgevoerd en voldoen aan de CA-kwalificaties. Door middel van een indicatie-LED wordt de nulpositie aangegeven en via instelpotentiometers zijn het nulpunt en de grenzen van het uitgangssignaal instelbaar.



**Elektronische waardegevers voor joysticks.**

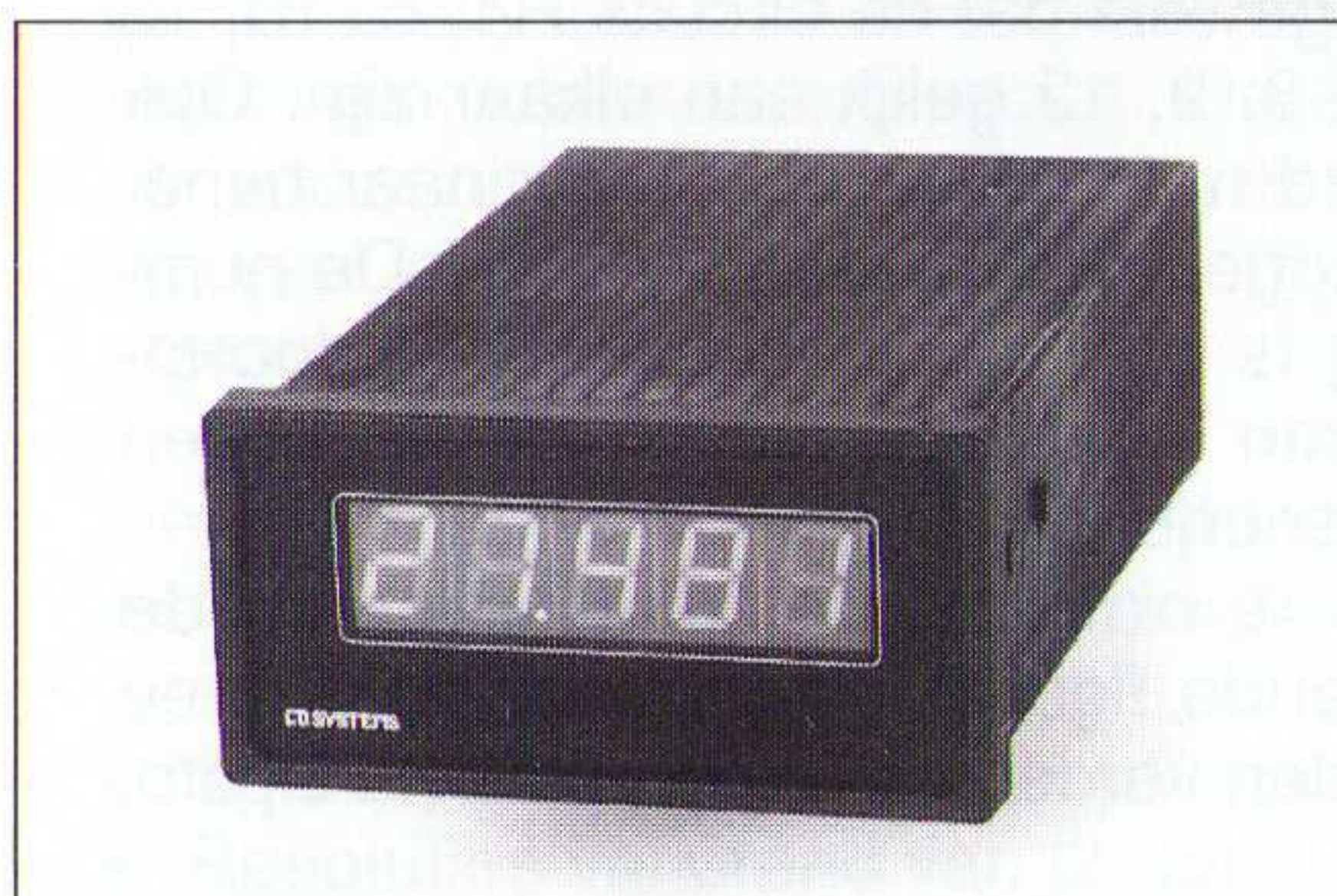
## Spectrumanalyser

Met de R3131 biedt Advantest een spectrum-analyzer van de nieuwste generatie. Dit instrument, dat door Rohde & Schwarz (030 6001721) geleverd wordt, doorbreekt een barrière als hoogwaardige analyzer in de onderste prijsklasse. De analyzer vele inzetmogelijkheden zowel bij handmatig als systeemgebruik. Ook voor de productie en service van communicatieproducten zoals bijvoorbeeld mobiele telefoons, pagers, CB radio's, voor de TV markt, consumenten elektronica en EMC is het instrument inzetbaar. In de softkey-menu's is één druk op de knop voldoende om de bandbreedten, vermogensmetingen, amplitudemodulatie diepte enzovoort te bepalen. Verdere kenmerken zijn een

ingebouwde frequentieteller met een resolutie van 1 Hz (hierdoor zijn aparte frequentietellers overbodig), een pass/fail functie, om op eenvoudige wijze te testen of de ingestelde grenswaarden nog correct zijn en een "autotune" functie om het grootste signaal met één druk op de knop op het beeldscherm te centreren. Tevens zijn met één druk op de knop genormaliseerde ruismetingen mogelijk voor het bepalen van oscillator reinheid en ruisniveaus. De spectrum analyzer beschikt standaard over een IEEE-bus en een RS232-interface.

## CANopen modulen

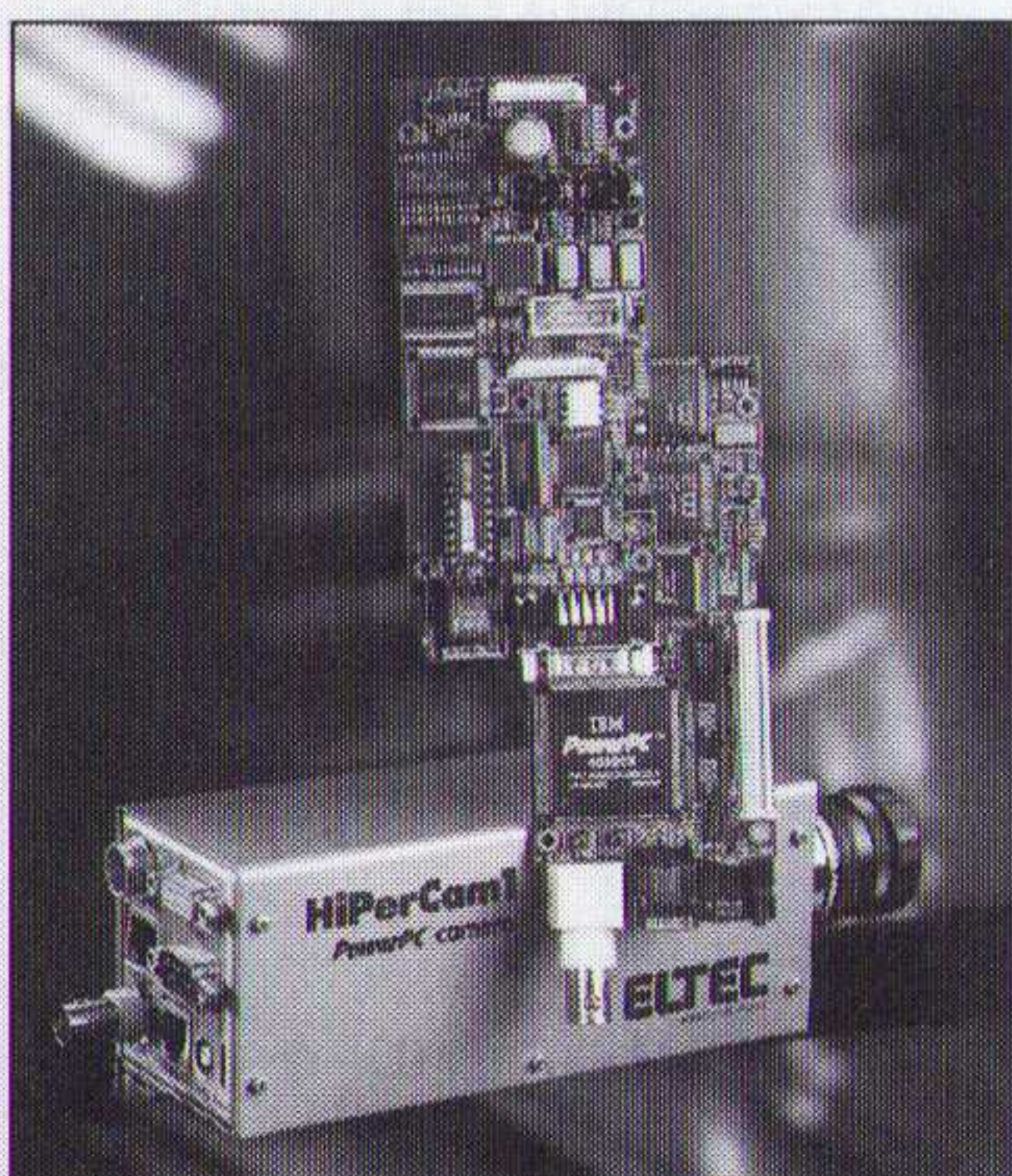
CD Systems (0252 410182) heeft voor de CAN-bus zeventien verschillende I/O-modulen ontwikkeld, die gebruik maken van het standaard communicatieprotocol CANopen. De modulen zijn galvanische gescheiden. De analoge ingangsmodule voor spanning, stroom, temperatuur, Pt100- en belastingscel-signalen maken gebruik van een AD-omzetter van 23 bit en geven een bemonsteringssnelheid van 10 samples/s. De DIN-rail modulen zijn ook in een IP65-behuizing leverbaar.



**I/O-modulen voor het CANopen protocol.**

## De slimme camera

De HiPerCam I van Eltec (SI-Kwadrat, 040 2631185) vormt een combinatie van een CCD-sensor, een framegrabber en een beeldverwerkingscomputer in één compacte camerabehuizing. Een netwerkaansluiting en de in- en uitgangen zorgen voor een universeel toepasbare eenheid. De CCD-sensor is geschikt voor een lichtsterkte van minder dan 0,1 lux en levert een resolutie van 720x568 beeldpunten. De verschillende instellingen, waaronder de exposuurtijd, kunnen dynamisch worden aangepast aan de omgevingscondities. De ingebouwde beeldverwerkingscomputer is gebaseerd op de PowerPC403 met een werkgeheugen van 4 tot 166 Mbyte.



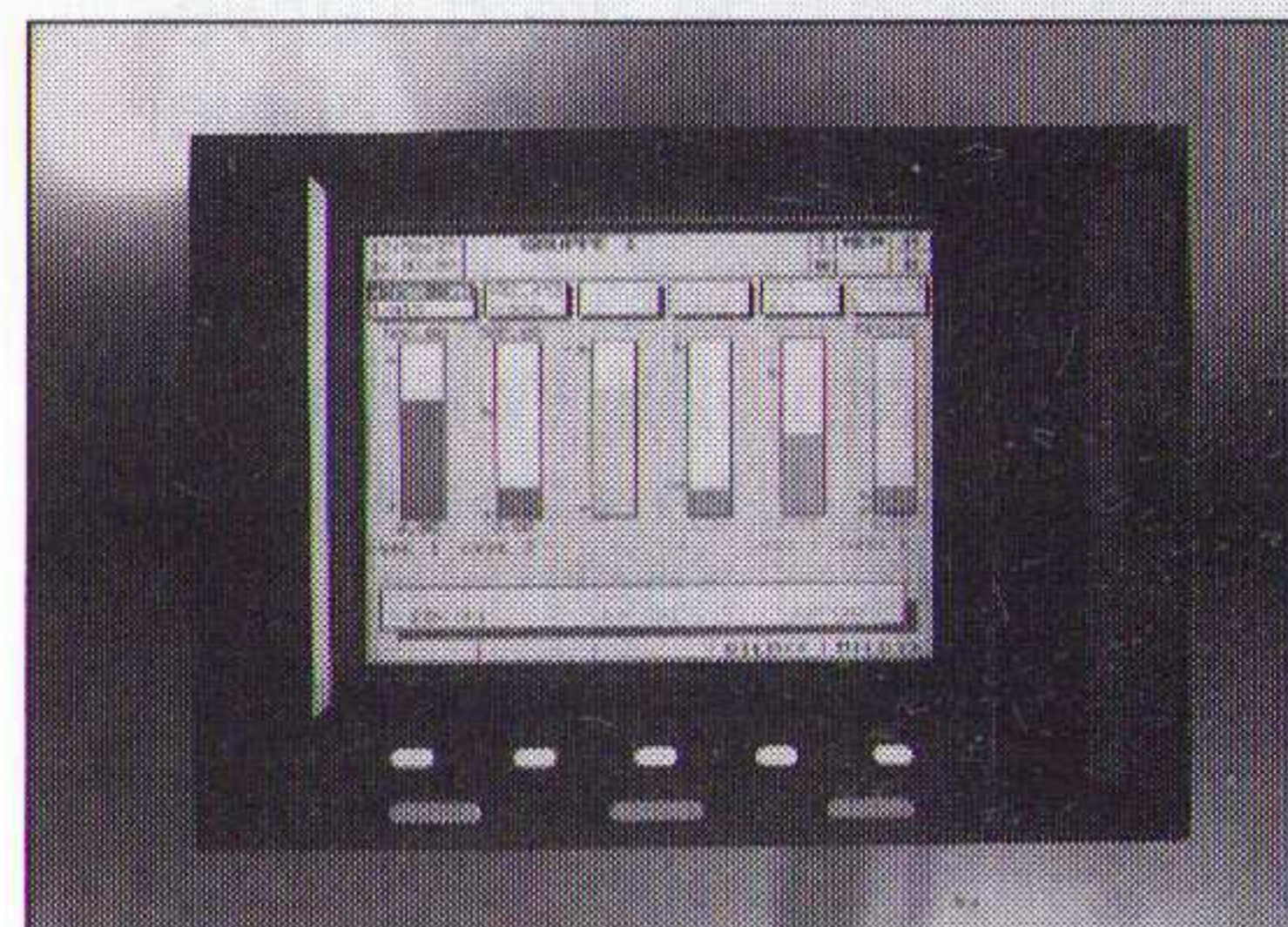
**De slimme camera met een beeldverwerkingscomputer.**

## Flowchart-programma

PSD (075 6709600) levert allClear 4.0 van SPSS, een flowchart-programma waarmee men op basis van tekst uitgebreide diagrammen kan ontwerpen. De diagrammen worden getekend op het moment dat de tekst wordt ingevoerd. Ook op de traditionele manier door middel van drag-and-drop kan men diagrammen maken. Er is een aanzienlijke hoeveelheid aan soorten diagrammen beschikbaar, zoals stroomdiagrammen, organigrammen, boomstructuren, netwerkdiagrammen, visgraatdiagrammen enzovoort. De diagrammen kunnen verfijnd worden met kleuren, verschillende lettertypen, speciale effecten, lijnen en vormen, clip-art en afbeeldingen.

## Logoscreen

De Logoscreen van Jumo (0294 491491) is een papierloze schrijver ten behoeve van data-acquisitie, visualisatie, opslag en analyse van meetgegevens. Het kleuren beeldscherm kan de meetgegevens op verschillende manieren presenteren, zoals numeriek en in de vorm van staaf- en lijndiagrammen. De gegevens kunnen in 27 kleuren en met een resolutie van 320x240 beeldpunten worden weergegeven. De meetgegevens worden in een werkgeheugen van maximaal 1 Mbyte worden opgeslagen. Verder zijn de meetgegevens ook met behulp van een softwarepakket door de personal computer in te lezen en te analyseren.



**De Logoscreen is een schrijver met galvanisch gescheiden meetingangen.**

## PLC marktaandeel vergroting

Met de SAIArPCD.xx7 PLC wil SAIA-Burgess (0182 543154) het marktaandeel op de Europese PLC-markt vergroten. Deze PLC is ontwikkeld op basis van het bestaande besturingssysteem PCD. De PLC kan zonder meer gebruik maken van het door Siemens ontwikkelde softwarepakket STEP 7. Volgens de leverancier voldoet de PLC aan alle eisen en biedt het dezelfde mogelijkheden als de Simatic S7.



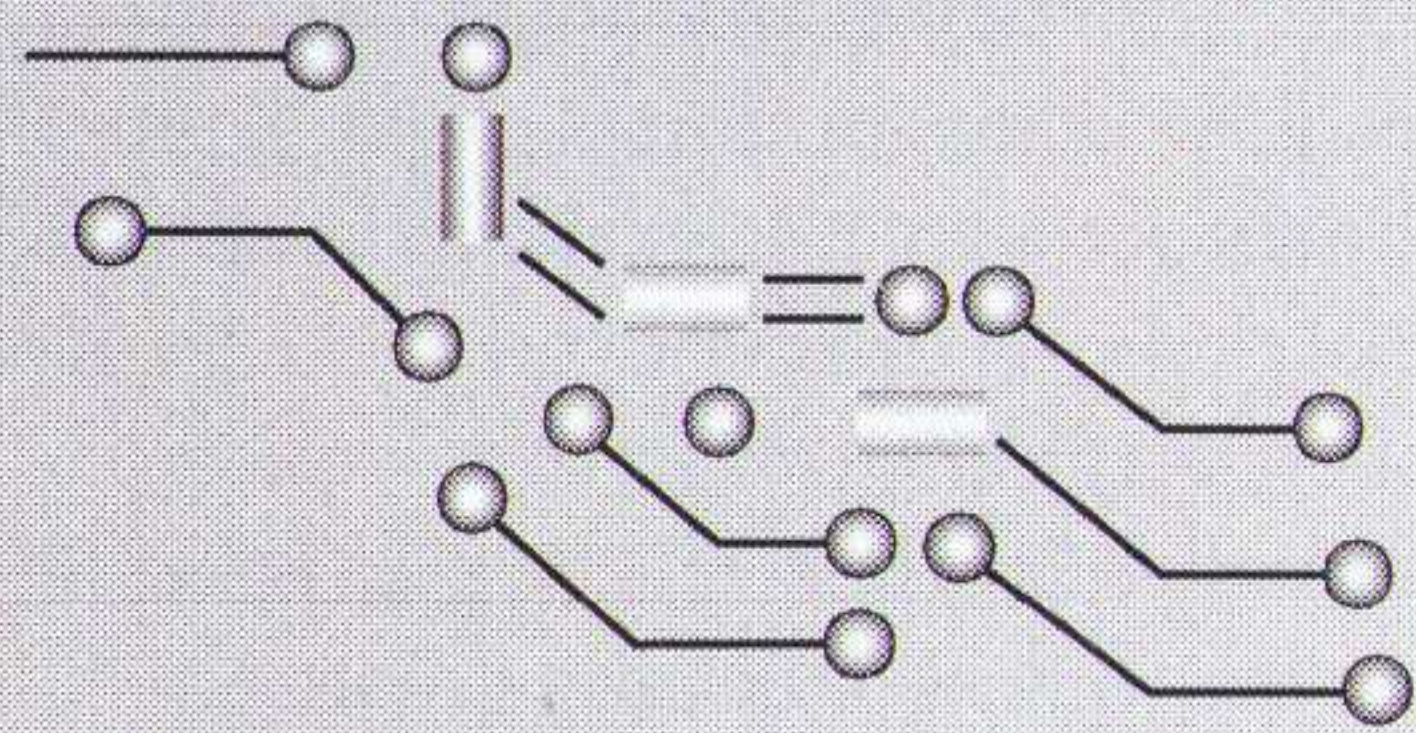
**De zelf ontwikkelde PLC van SAIA.**



# Geachte redactie

Deze rubriek is geopend voor de lezer die zijn mening wil uiten, commentaar wil geven of in wil gaan op actuele ontwikkelingen.

De redactie behoudt zich ten alle tijden het recht voor om ingezonden brieven en mededelingen in te korten. Wel zullen we als redactie zowel positieve als negatieve reacties, waarbij we uitgaan van een positieve inbreng, opnemen. Uiteraard zijn reacties van andere lezers hierop welkom. Ook zal de redactie indien nodig hierop reageren.



## Geachte redactie,

Naar aanleiding van uw enquête een paar opmerkingen RB Elektronica ziet er tegenwoordig uit als een goed verzorgd stuk reclamedrukwerk; het is het echter niet. Door de gekleurde achtergronden neemt de leesbaarheid sterk af, zeker bij kunstlicht. Door het vrij kleine, iele lettertje wordt de leesbaarheid ook al niet groter. Als reclame zou ik het meestal ongelezen weggooien.

Nu cursus Elektronica 3. In de aanhef verwijst u dat er naar de verkeerde bladzijde werd verwezen. In deze cursus is het al niet beter. In de tekst wordt met afb. 28 ook figuur 27 bedoeld, met als gevolg dat afb. 28 tweemaal wordt gebruikt. Een computer is mooi, maar men hoeft niet alles wat hij geeft te gebruiken. Met een aanpassing van de tekst had figuur 28 rustig weggelaten kunnen worden.

Figuur 33, 34 en 35 hadden

samen, naar mijn idee, vervangen kunnen worden door één grotere, zoals ze nu afgedrukt zijn, kan ik ook met een vergrootglas de meterwaarden slecht aflezen. De tekenwijze van deze figuren is mijns inziens verwarrend, door R9 aan te sluiten op R8 in plaats van direct op de '-draad, wordt de indruk gewekt dat de circuits R4, 6, 10, 13 en R5, 8, 9, 12 gelijk aan elkaar zijn. Ook R11 had naar mijn mening ook naar beneden aangesloten moeten worden. De nummering is ook al niet consequent doorlopend van links naar rechts en van boven naar beneden.

Lastig is ook dat de tekst ver van de betreffende figuren staat, soms zelfs twee bladzijden verder, zoals bijvoorbeeld bij afb. 32.

Ik denk dat dit het controleren en corrigeren niet vergemakkelijkt.

Om nog eens op de enquête terug te komen. Ik vind het jammer dat deze niet op de voor- en achterkant van een blad zijn afgedrukt. Nu gaat de productinformatie, die ik vaak later nog eens bekijk verloren.

Al met al lijkt het mij, dat er nog is goed naar de opmaak en bladindeling gekeken mag worden.

Hopende dat ik hiermede een positieve bijdrage lever aan uw tijdschrift, teken ik,

J. Beekes te Diemen.

*Geachte heer Beekes,*

*U hebt zeker op een aantal punten gelijk. We hebben inmiddels het lettertype wat aangepast zodat de leesbaarheid is toegenomen. Verder zullen we met nog meer zorgvuldigheid op de afbeeldingen en de bijbehorende tekst letten. U zult echter moeten begrijpen dat het niet altijd mogelijk is om de tekst bij een afbeelding te plaatsen, ook bij bijvoorbeeld terugverwijzingen ontkom je niet aan het feit dat een afbeelding soms op een andere pagina staat. In nummer 1, waarin de cursus Elektronica 4 zit, hebben we reeds getracht om dit probleem consequenter te onderkennen.*

*Als redactie zijn we altijd geïnteresseerd in de mening van de lezer, waarbij we altijd uitgaan van een positieve bijdrage, zoals u zelf ook schrijft.*

## Geachte redactie,

Aanvullende opmerkingen op de RB enquête:

1. zorg voor een betere c.q. professionelere layout, bijvoorbeeld zo'n enorme tabel

4 op pagina 7 kan echt niet.

2. Meer 'eigen' artikelen. Soms lijkt het alsof JW Richter de hele RB vult.

3. Verminder het aantal DIY-kit besprekingen.

4. Probeer minder fouten te maken. Enkele voorbeelden uit nummer 12 1997.

5. Pag. 15:  $I_b = I_{4k7} - I_{10k}$ ;

$$I_b = 0,92 - 0,07 \text{ mA} = 0,85 \text{ mA.}$$

$H_{fe} = 100$ , dus  $I_c =$  ongeveer 85 mA i.p.v. 0,87 mA.

6. Pag. 27: in het plaatje met de BC547/548 staan 1, 2, 3 en E, B, C zonder dat er wordt vermeld of 1 de basis, collector of emitter is.

7. Pag. 27:  $\mu\text{F}$  i.p.v.  $\text{uf}$  (fouten met betrekking tot SI-eenheden komen vaker voor).

Nog enkele algemene opmerkingen: Probeer het blad ook voor de professionele elektronicus interessant te houden, bijvoorbeeld door de trends goed in de gaten te houden en door goede design ideeën te plaatsen. Vaak kan men dan zelf de schakelingen bedenken.

Mijn inziens is het moeilijk om in één blad de 'beroepsmatige' en de hobby elektronicus te bedienen. Wellicht is het een idee om een hobbykatern te maken met kant-en-klare, eenvoudige schakelingen, samen met bijvoorbeeld een printservice.

Houd de buizenartikelen erin. Menno van de Veen is een auteur die helder en met verstand van zaken schrijft!

F. Homma te Almelo

*Geachte heer Homma,*

*Zoals u in dit nummer al ziet hebben we reeds op uw ideeën ingespeeld. De redactie heeft dat al eerder in een redactioneel schrijven laten weten dat RB Elektronica aan veranderingen onderhevig is, mede als gevolg van de enquête, maar ook gezien onze eigen gedachte omtrent hoe we het voor beide doelgroepen nog interessanter zouden kunnen maken. Veranderingen gaan echter niet van vandaag op morgen, maar moeten stap-voor-stap worden vormgegeven. Voor wat betreft uw opmerkingen over het gebruik van de SI-eenheden. Het is niet altijd mogelijk om – mede gezien de uiteenlopende vertaalslagen tussen de verschillende computersystemen en formaten – altijd alles voor te zijn. We zullen hier echter nog meer aandacht aan besteden.*





# Intelligente meetsystemen

Tot voor kort had een ieder die een PC bestuurd meetsysteem aan het ontwerpen was een aantal moeilijke keuzes te maken. Zo kan er gebruik gemaakt worden van een in een rack in te bouwen serie instrumenten. Dit heeft echter als nadeel dat de grootte van deze systemen het bijna onmogelijk maken om het meetgedeelte dichtbij de sensor of "DUT" (Device Under Test) te plaatsen. Het gevolg is onnauwkeurige meetresultaten i.v.m. de lengte van de meetsnoeren, de inductie van elektrische ruis enzovoort.

Een andere optie is het gebruik van signaalconditioneringsmodulen, die de meetdata in digitale vorm doorzenden naar de PC. Alhoewel deze modulen dicht bij de bron of sensor te plaatsen zijn, zijn deze modulen voor vele toepassingen niet nauwkeurig genoeg. Bovendien, wanneer een aantal modulen aangesloten is op een computer, vergt de signaalprocessing en de omzetting naar bruikbare data behoorlijk veel tijd van de computer.

Een alternatief is het gebruik van SmartLink™ instrumenten. Deze instrumenten komen tegemoet aan de eisen van nauwkeurig meten zonder dat de gebruiker last heeft van de eerder genoemde bezwaren.

## Wat zijn SmartLink™ instrumenten?

Zoals al gezegd wordt het bij meer en meer toepassingen moeilijk om conventionele meetinstrumentatie toe te passen. Dit heeft te maken met bijvoorbeeld het kleine signaalniveau, de meetsnelheid, de stabiliteit, de grote gewenste nauwkeurigheid en het gebrek aan beschikbare ruimte. De instrumenten zijn zodanig ontworpen, dat zij tegemoet komen aan bovenstaande eisen en op zeer eenvoudige wijze in te zetten zijn.

Op iedere SmartLink™ (19x4x21/2 cm) wordt de sensor of het signaal direct aan-

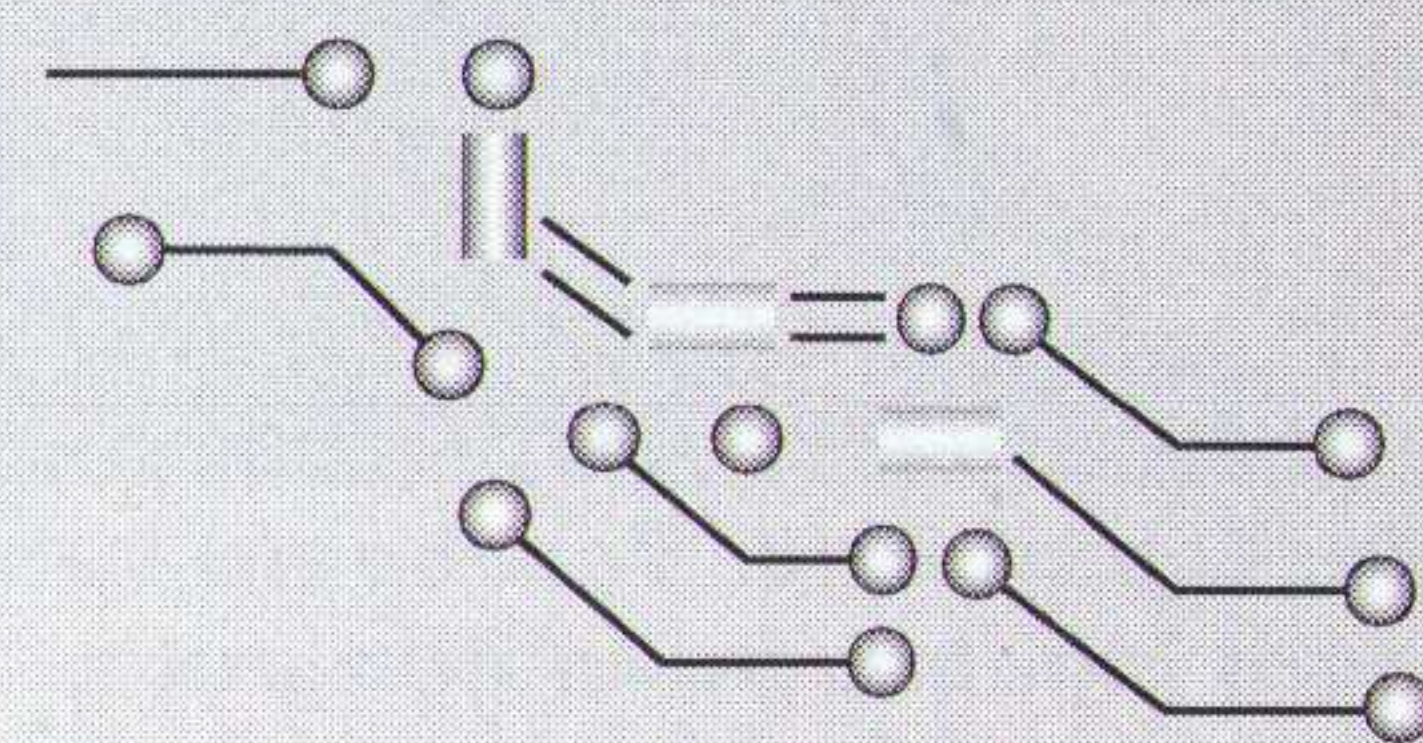
gesloten. Extra voorzieningen als isolatie, signaalconditioning, beveiligingscircuits, spanning- en stroomexcitatie of referentiebronnen zijn niet nodig. Elk miniatuur instrument beschikt zelf over verwerkingsmogelijkheden, zoals linearisatie, datum/tijdregistratie, alarmen enzovoort. Dankzij de miniatuur uitvoering kunnen de instrumenten zeer dicht bij de sensor of de te meten signalen worden geplaatst.

De technische specificaties zijn voor de meeste toepassingen ruim voldoende :

- ▶ Spanningen variërend van  $\mu\text{V}$  tot 400 V;
- ▶ Resoluties variërend van 12- tot 20-bits;
- ▶ Meetnauwkeurigheid tot 0,0023 %;
- ▶ Meetsnelheid tot 30.000 metingen/seconde;
- ▶ De specificaties zijn 5 jaar gegarandeerd.

Naast de gangbare 'multimetersignalen' kunnen de volgende sensoren (of combinaties van sensoren) direct op deze instrumenten worden aangesloten:

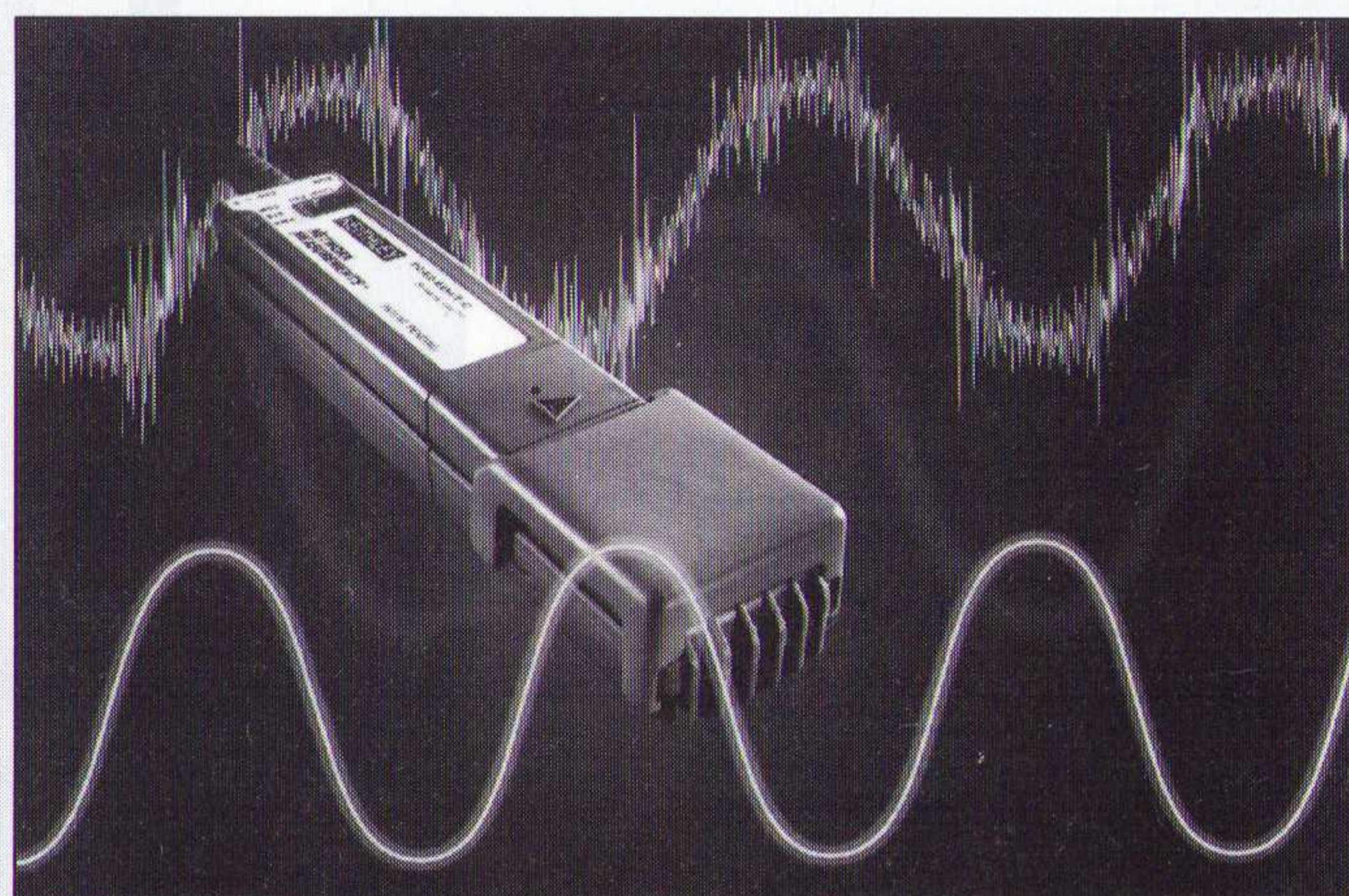
- thermokoppels
- thermistoren
- druksensoren
- versnellingsopnemers
- IR-thermometers
- (dynamische) kracht en druk sensoren
- vocht en dauwpunt
- PT-100's (RTD's)
- rekstrookbruggen
- etc.



GERT, KEITHLEY INSTRUMENTS



**THD01: Compleet meetsysteem voor temperatuur, vocht en dauwpunt; bovendien twee extra ingangen voor thermistoren en vier kanalen digitale I/O.**

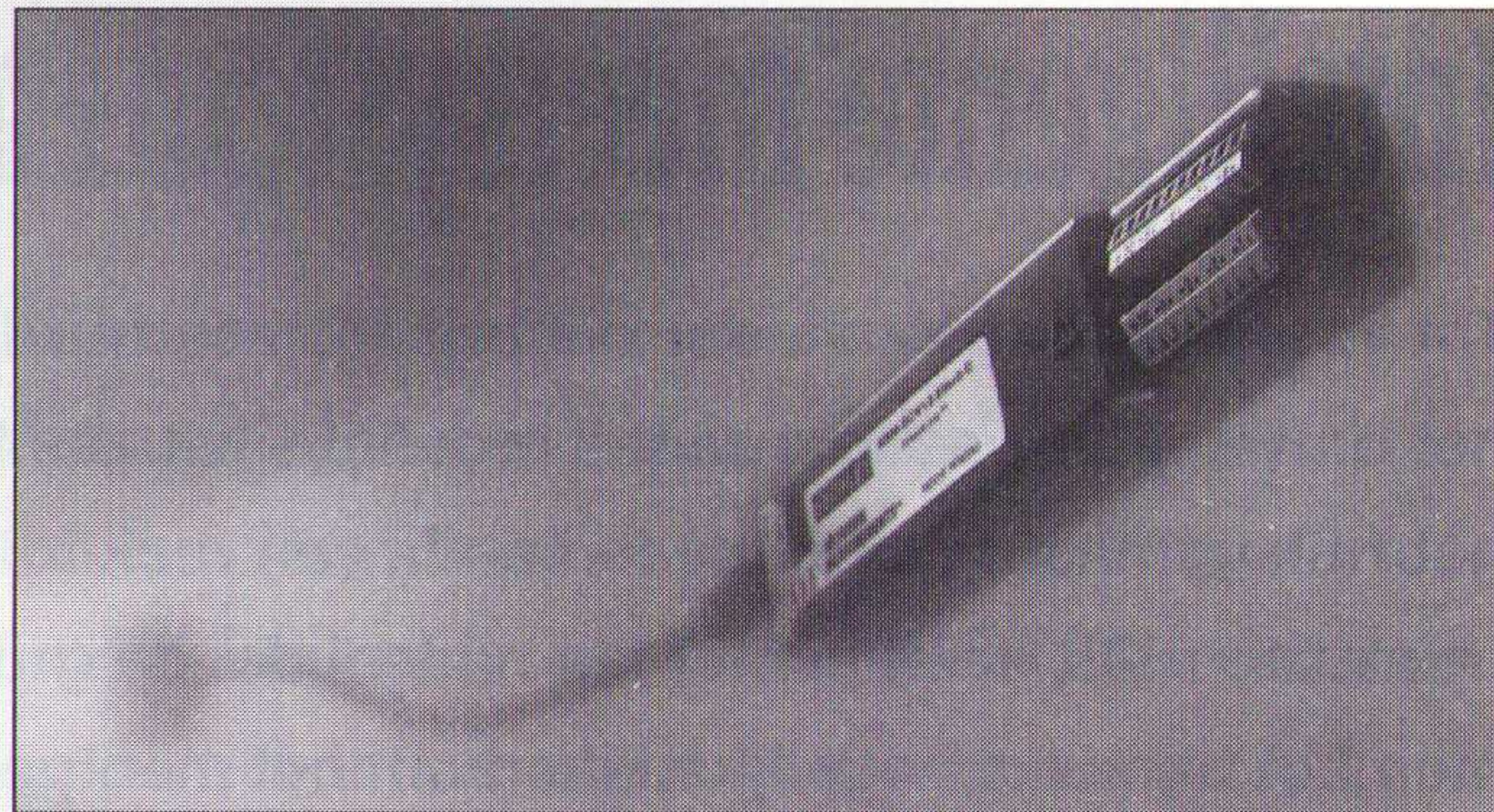


**TC42: Meetsysteem voor zes thermokoppels naar keuze, inclusief 1 digitaal uitgangskanaal.**





**Meetopstelling: Voorbeeld van een compleet testsysteem ingebouwd in een auto.**



**DCV12: Meetsysteem voor acht single-ended, vier differentieel of twee 4draads-ingangen, op elk kanaal kan een ander type sensor worden aangesloten: DCV, Ohm, thermistor, PT-100, druk etc. Max. meetsnelheid: 31000 metingen/seconde.**

Deze instrumenten bieden meer interface mogelijkheden dan momenteel leverbare meetsystemen. Systembouwers of System Integrators selecteren de interface die het best past bij hun toepassing.

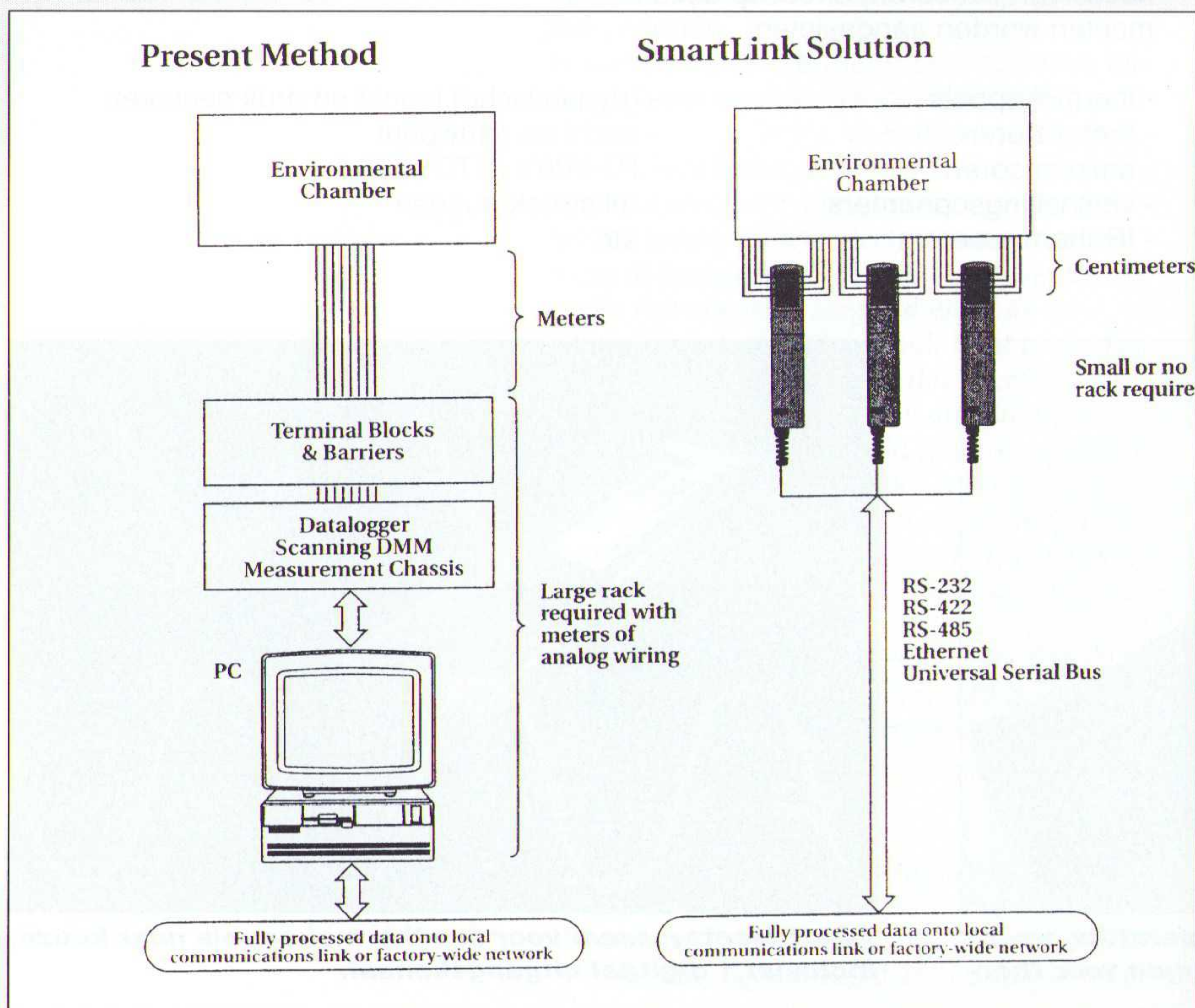
De volgende staan ter beschikking:

- ▶ Twisted-pair Ethernet netwerken
- ▶ Coax Ethernet netwerken
- ▶ Fiber-optic Ethernet netwerken
- ▶ RS-232, RS-422, RS-485
- ▶ Universal Serial Bus (USB)
- ▶ PCMCIA
- ▶ Auto-answer modem

Bij ieder instrument wordt een op Windows gebaseerd softwarepakket meegeleverd zodat snel en op eenvoudige wijze alles in bedrijf wordt gesteld. De software verzorgt onder andere: de data-acquisitie, kanaalconfiguratie, logging en weergeven van meetwaarden, grafieken, configuratie van communicatie voor betreffend netwerk.



**DYN12: Meetsysteem voor acht kanalen druk, kracht of versnelling. Sensor: piëzo of capacitief.**



Tevens wordt er voor gezorgd dat de data in het juiste formaat staat voor spreadsheets of database programma's voor verdere analyse.





**RD**

# hobby elektronica

RADIO  
BULLETIN

nr.02, 1998

prijs fl. 5,95 / Bfr. 120

**RB Historisch**

**15 watt buizeneindversterker**

**Vraag & Aanbod**

**De voeding, de basis van alle  
elektronica schakelingen**

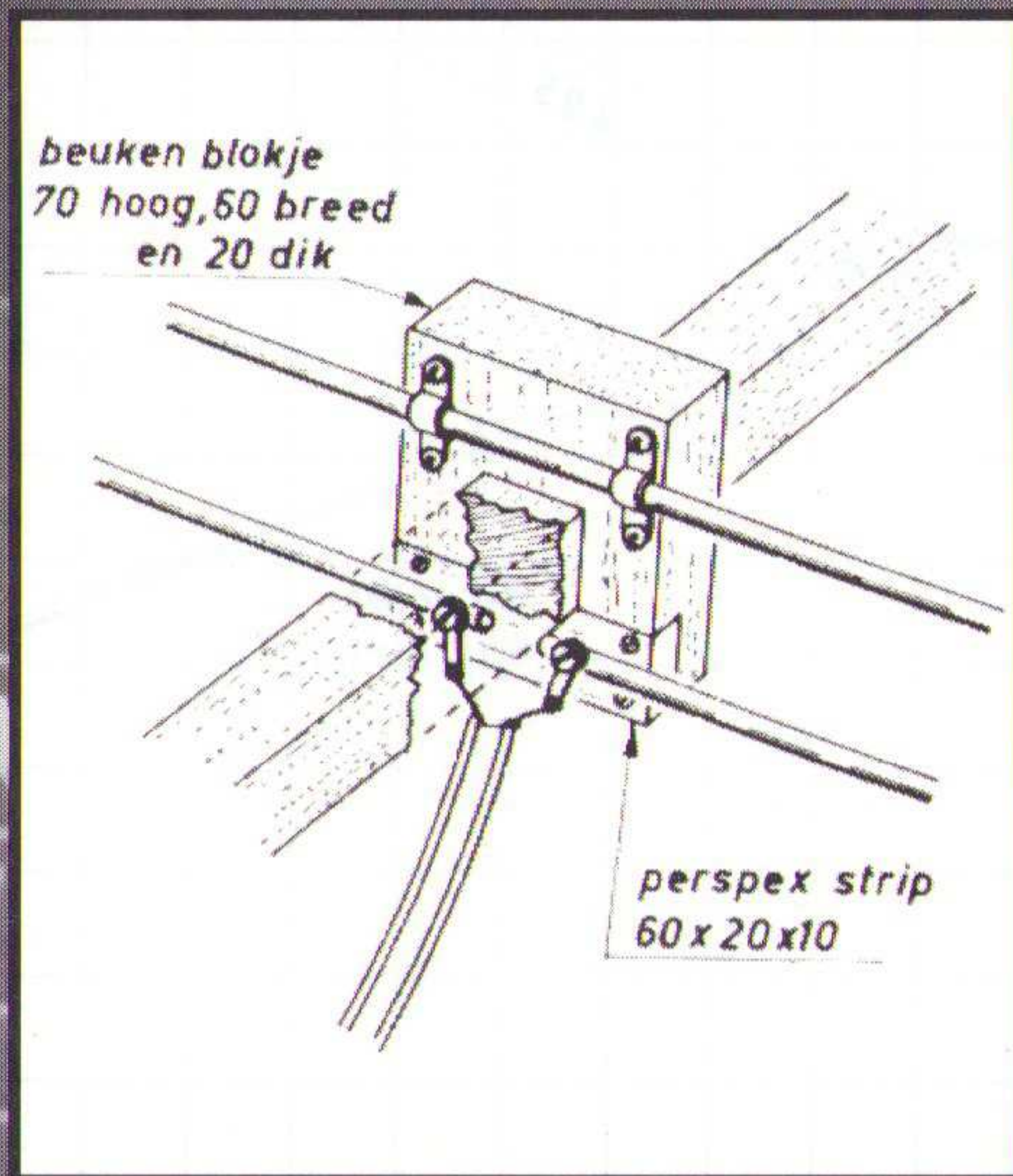
**Schakelende voedingen**

**1,5V/3V naar 9V-omzetter**

**Regelbare voeding**

**FBI sirene**

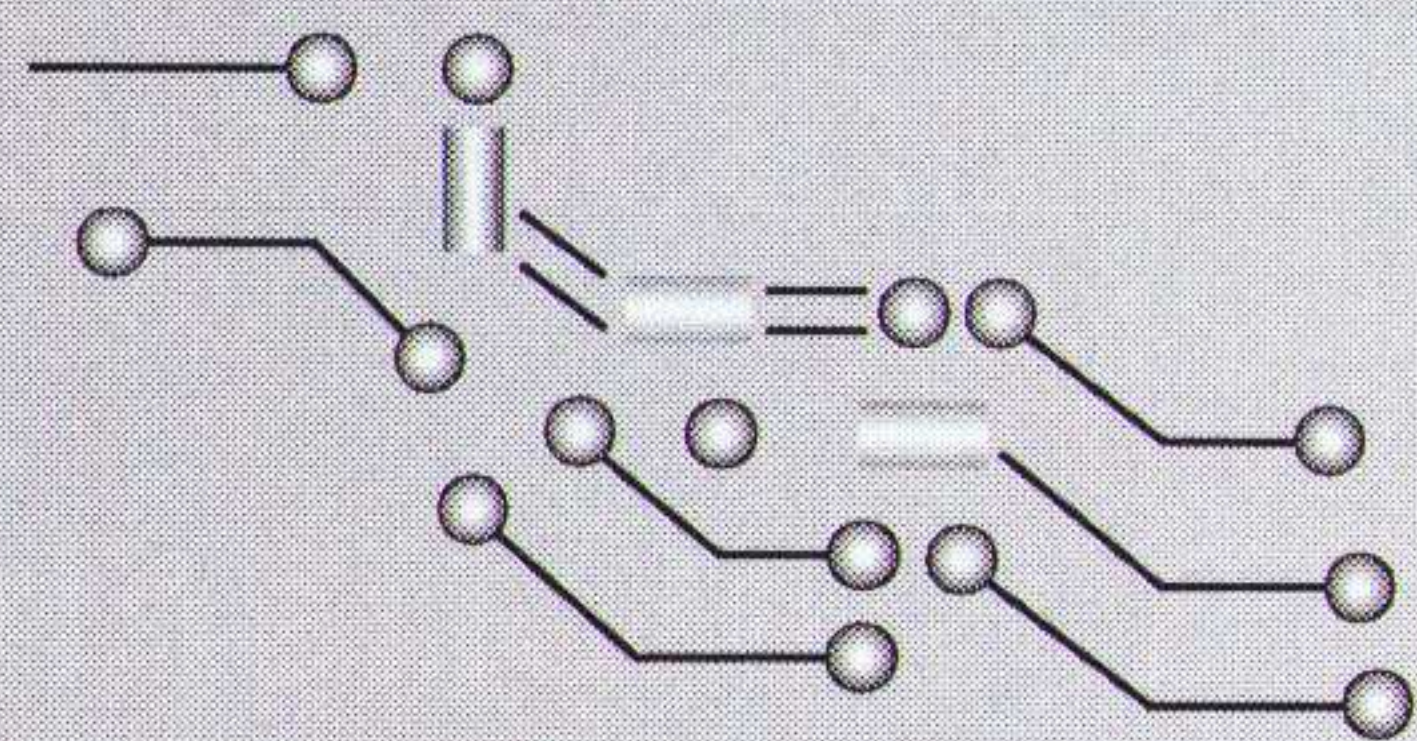
**Si-Ge-transistoren**





# RB HISTORISCH

## Houtje-touwtje messing antenne



MET DANK AAN L. BOERE,  
NUNSPEET  
M. ROETEN

In een RB uit het jaar 1967 lasen we een artikel over een drie-elementen twee meter antenne, die gebruikt kon worden in combinatie met een 2 meter converter. Met deze antenne en converter kon men dan de twee meter band op een normale FM-ontvanger ontvangen.

Het aardige van deze antenne is dat hij heel eenvoudig zelf gebouwd kan worden.

### Wat je nodig hebt is:

- een houten lat (liefst beuken) van 25 bij 25 mm en een lengte van 1 meter.
- en 4,2 meter messing pijp (of aluminium)  $\varnothing$  6,5 mm.

Dit zijn spullen die bij iedere bouwmarkt verkrijgbaar zijn. De antenne wordt aan een touwtje opgehangen aan de twee ophangogjes die in het zwaartepunt gemonteerd zijn

Alleen het blokje waarop de dipool is gemonteerd, vergt even wat boor- en secuur vijlwerk.

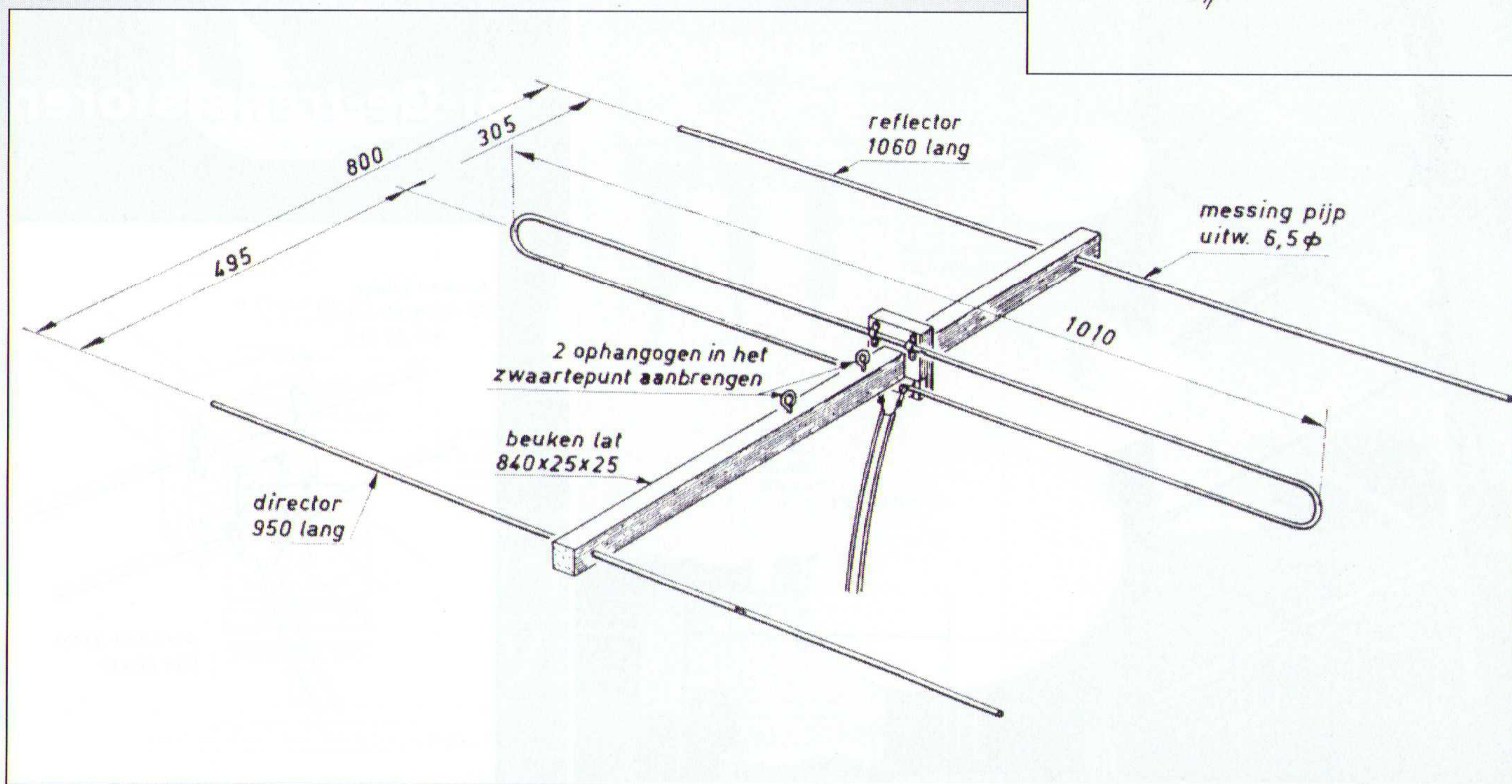
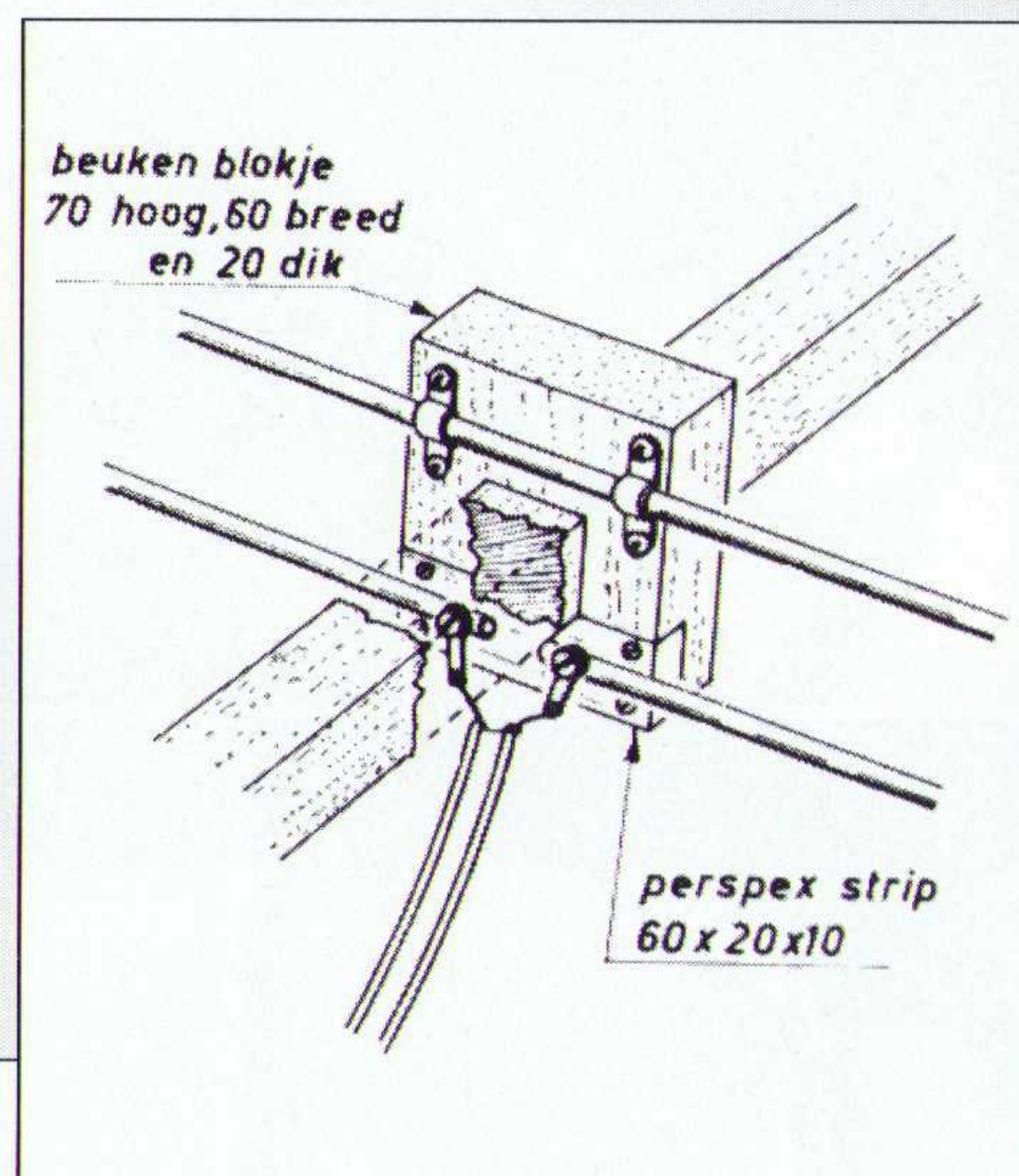
De uiteinden van de dipool worden op pertinax (teflon mag ook) gemonteerd. De dipool van de antenne heeft een impedantie van  $300 \Omega$ . Om de juiste impedantie-aanpassing op coax kabel te verkrijgen zal er een balun gemonteerd moeten worden.

**Zoals op de bouwtekening te zien valt, is het niet echt moeilijk om deze antenne te bouwen.**

In een andere oude RB die wij uit het archief opdoken stond nog een leuke tip om het metaal van dergelijke antennes te beschermen. Het advies was om krimp-

kous om de elementen te schuiven en die te laten krimpen. Op de uiteinden werden plastic dopjes gelijmd. Met deze methode en het huidige aanbod van krimpkous kan een antennepark een wel erg kleurrijk beeld op gaan leveren.

Wij zijn erg benieuwd naar de prestaties van deze antenne. Mocht u hem gaan bouwen, laat ons dan even weten hoe de antenne functioneert.

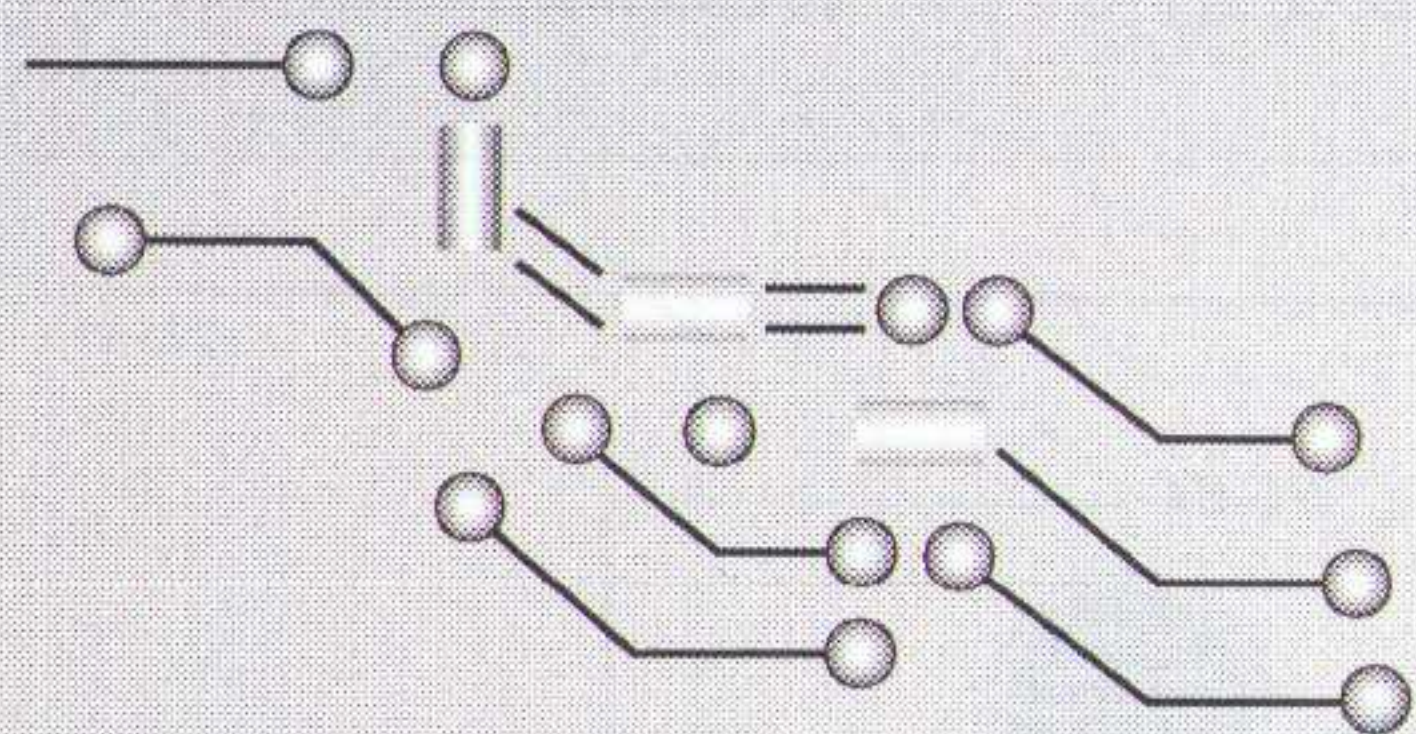








# De voeding, de basis van alle elektronica schakelingen



HEEL VEEL PLEZIER BIJ HET  
BOUWEN VAN DEZE  
SCHAKELINGEN !

In deze RB Elektronica treft u zoals beloofd de eerste RB Hobby Katern aan. Dit katern bevat o.a. de cursus elektronica, leuke en nuttige zelfbouwpakketten en verder tal van zaken die met name voor de beginnende elektronica hobbyist en technicus van belang zijn.

Logischerwijs beginnen wij in deze eerste Hobby Katern bij de basis.

De basis voor elke elektronica schakeling is de voeding. In deze aflevering behandelen we twee ontwerpen van een voeding.

## De regelbare voeding (K68)

De eerste voeding die wij behandelen is een schakeling van een regelbare voeding met een LM317 spanningsregulator. Hiermee kunt u een voeding bouwen, die regelbaar is van 1,5 tot 30 Volt. De maximale stroom die deze voeding kan leveren is 1,5 A. Om deze schakeling netjes op te bouwen, kunt u het complete bouw pakket bestellen via de lezersservice van RB Elektronica. Het bouw pakket vindt u terug in de bestellijst als K68.

Tevens bieden wij onze lezers de mogelijkheid om de losse printplaat (K68PCB) van dit bouw pakket te bestellen. U kunt dan uw eigen onderdelen gebruiken die u misschien nog her en der op zolder heeft liggen. Wat u verder nog nodig heeft is een transformator. Hiervoor zou een veiligheidstransformator van bijvoorbeeld een oude elektrische deken geschikt zijn. Ook heeft u nog een kleine behuizing nodig, het liefst met een

Voltmeter. Bij de Elektronica detailhandel zijn vaak voedingsbehuizingen te koop met reeds voorgeboorde gaten. Natuurlijk kunt u daar ook terecht voor een transformator.

## De spanningsconverter (K35)

De tweede schakeling die wij voor u uiteenzetten betreft een spanningsconverter. Aan de hand van deze spanningsconverter wordt het basisprincipe van een schakelende voeding uitgelegd. Dit principe komt u elders in deze RB ook nog tegen in het artikel "Schakelende voedingen" waarin aan de hand van een schema een schakelende voeding wordt besproken, zoals die voorkomt in TV- en computermonitoren. Met het zelfbouwpakket K35 is het mogelijk om een 1,5 Volts penlight batterij te laten functioneren als een 9 Volt batterij. Ook voor deze schakeling geldt, dat het verkrijgbaar is als compleet bouw pakket en als losse printplaat via de lezersservice van RB Elektronica. U vindt de complete kit terug in de lijst als K35. De losse printplaat is te bestellen als K35PCB. (zie pagina 31 kleine advertenties)

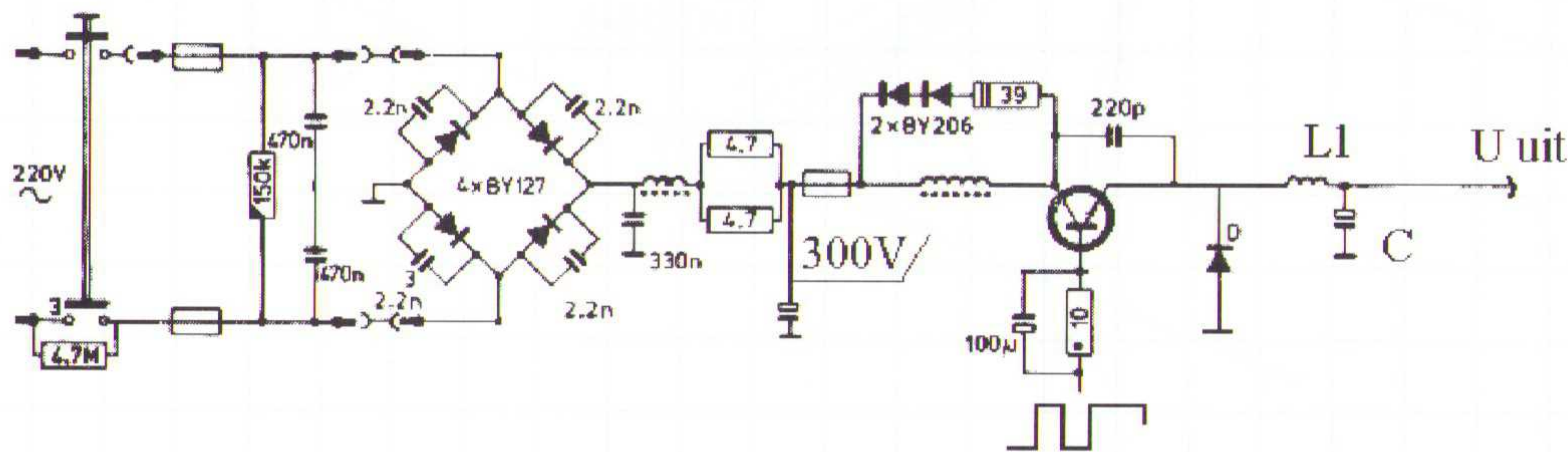
## Schakelende voedingen

In dit nummer publiceren wij ook een spanningsconverter (DIY K35) die gebaseerd is op het principe van schakelende voedingen. We gaan in dit artikel wat dieper in op de materie. We doen dit aan de

hand van een complexere schakelende voeding, zoals die voorkomen in televisies en monitoren.

De meeste schakelende voedingen in televisies en monitoren worden rechtstreeks vanuit het lichtnet gevoed. Een filter bestaande uit een condensator en een spoelen zorgt ervoor dat de spanningpulsen, die worden veroorzaakt door het schakelen, niet op het lichtnet terechtkomen. De netspanning wordt dubbelfasig gelijkgericht en afgevlakt, met een gelijkgerichte spanning van zo'n 300 Volt als resultaat.

MET DANK AAN  
POST ELECTRONICA EDE.





De 300 Volt spanning wordt toegevoerd aan een transistor, die werkt als een schakelaar. De transistorschakelaar wordt gestuurd door pulsen met een frequentie van 15,625 KHz (lijnfrequentie), waarvan de pulsbreedte (duty cycle) regelbaar is. Aan de uitgang van de transistor ontstaat nu een pulserende gelijkspanning die de elco C oplaadt.

Als de transistor niet meer geleidt, zit er nog steeds energie in de spoel L1. De spoel zal proberen deze verandering tegen te werken, door de stroom die naar de elco loopt in stand te houden. Bij een gesperde transistor wordt de energie geleverd door L1.

Via diode D1 zal er nu een laadstroom blijven vloeien naar de elco C. Er ontstaat zo een zaagtandvormige stroom, die de primaire wikkeling van een uitgangstransformator aanstuurt.

**We zullen het een en ander eens bekijken aan de hand van een praktisch schema.**

Over de netschakelaar bevindt zich een hoogohmige weerstand, die ervoor zorgt dat het chassis zijn statische lading kwijtraakt als het toestel is uitge-

schakeld. Direct na de zekering volgt een hoogfrequent sperfilter (laagdoorlaat-filter), dat ervoor zorgt dat er geen stoorsignalen op het net komen. Daarna volgen er nog twee parallel geschakelde weerstanden van 10  $\Omega$ , die de inschakelstroom moeten beperken.

De netspanning wordt in het schema enkelfasig gelijkgericht door de BY127 en afgevlakt door de 200 $\mu$ F elco. Parallel over de gelijkricht diode staat een condensator van 2,2nF, die de diode beschermt tegen een geïnverteerde piekspanning. De spanning van ongeveer 300 Volt wordt daarna naar de collector van de BU 133 gevoerd.

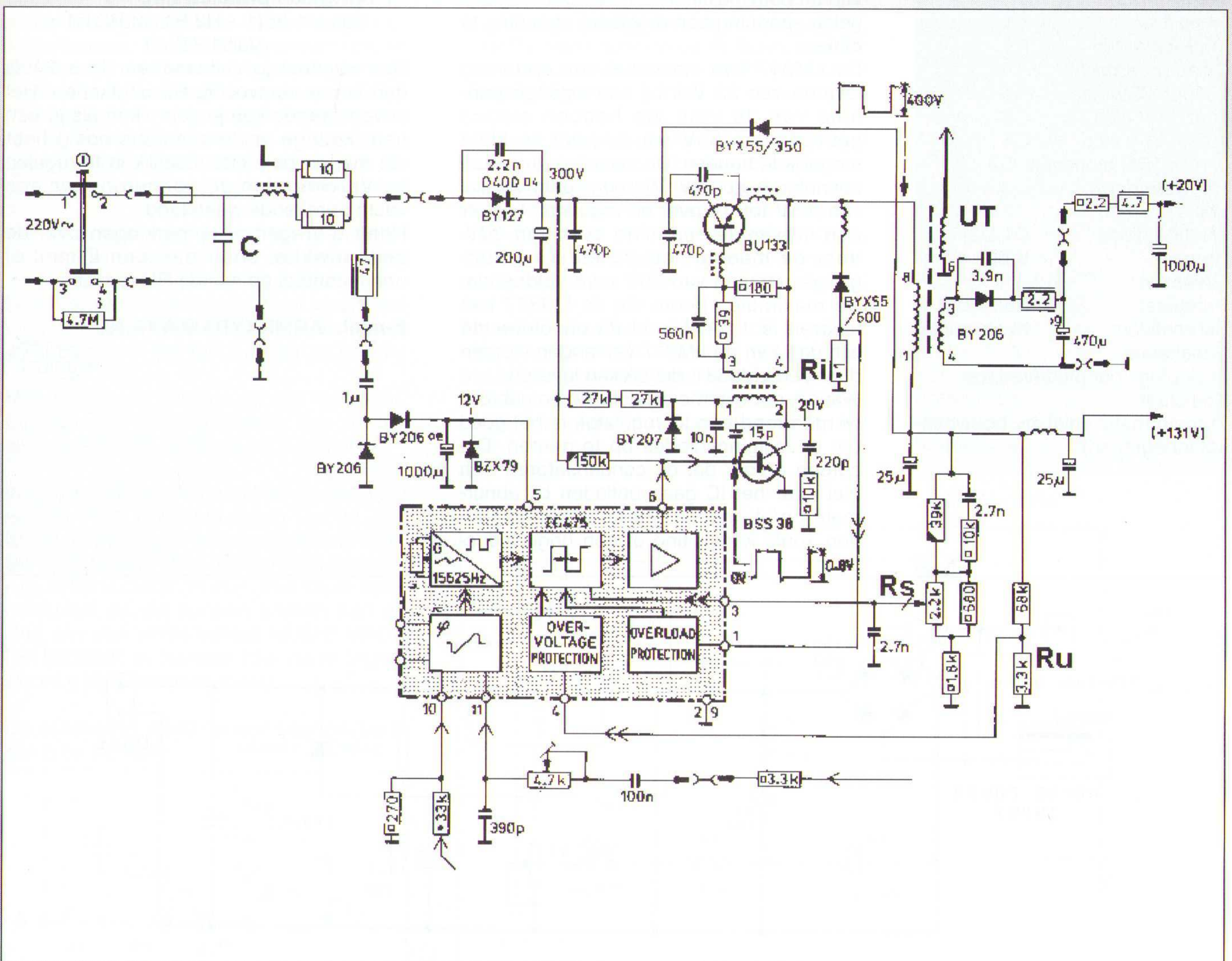
De basis van de BU 133 wordt aangestuurd via een transformator en de BSS 38 transistor. Op de basis van BSS 38 transistor staat de pulsvormige stuurspanning met een frequentie van 15625 Hz die opgewekt wordt in het IC 472. De emitter van de transistor stuurt de primaire wikkeling van uitgangstransformator (UT) aan.

De uitgangsspanning van 131 Volt kan door middel van de 2,2 K $\Omega$  potmeter (Rs) worden ingesteld. Via een span-

ningsdeler van 68 K $\Omega$  en 3,3 K $\Omega$  (Ru) wordt de 131 Volt uitgangsspanning gecontroleerd. Aan de hand van deze referentiespanning wordt de pulsbreedte in het IC geregeld. De stroom wordt gemeten over een 1  $\Omega$  weerstand (Ri). Bij een te hoge stroom wordt de puls-generator uitgeschakeld, waardoor de hele voeding wordt uitgeschakeld. Alle controle- en regelfuncties zijn geïntegreerd het IC475.

De secundaire wikkeling van de uitgangstransformator bepaalt de uitgangsspanningen (131Volt en 20Volt). Deze worden gelijkgericht en afgevlakt. Het grote voordeel van de schakelende voeding is dat er zonder zware transformatoren, relatief eenvoudig verschillende stabiele spanningen geleverd kunnen worden met een zeer laag rendementsverlies.

Om de hele zaak op te starten bevindt zich direct achter de netschakelaar een opstartcircuit bestaande uit twee diodes, twee condensatoren en een 12 Volt zenerdiode. Het opstartcircuit zorgt ervoor dat er even een 12 V opstartspanning beschikbaar is voor het IC475.

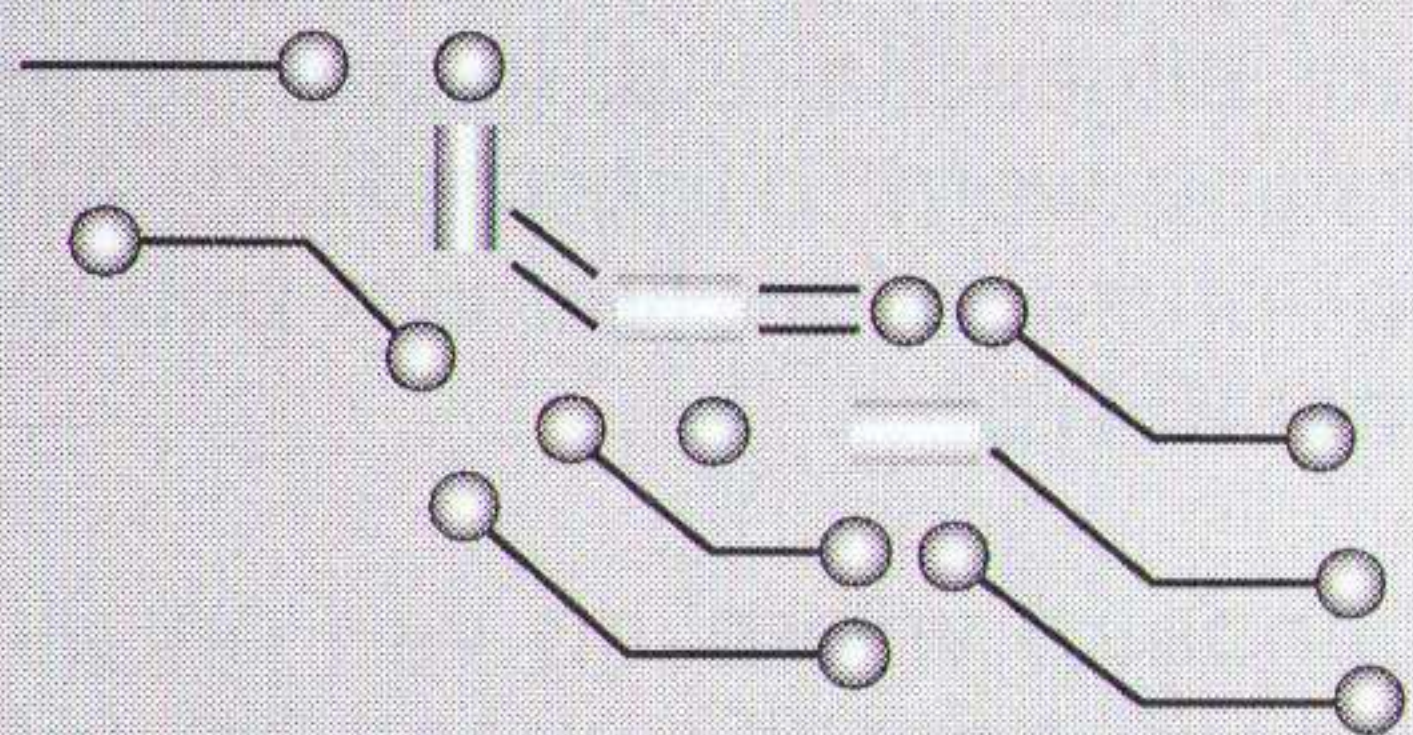




# Regelbare voeding

Een handige regelbare voeding met een LM317 driepens-spanningsregelaar, in TO220-behuizing. De spanning is regelbaar van 1,5 tot 30 Volt. De maximale stroom met koelplaat is 1,5 ampère.

Het bouwpakket wordt compleet geleverd, met uitzondering van de transformator.



M. ROETEN

## COMPONENTENLIJST

### Weerstanden 5%, 3W:

240Ω 1% R1  
5KΩ Potmeter R2

### Condensatoren:

1000µf 35V elco C1  
10µf 50V elco C3  
100µf 35V elco C4  
0,1µf (104) monacap C2

### Halfgeleiders:

LM317T  
1N4004 diode D1,D2  
Brugcel W02

### Diversen:

Printplaat K68-PCB  
Schroefklem tweevoudig  
Schakelaar  
Jack plug voor printmontage  
Koelplaat  
Transformator (niet bij bouwpakket inbegrepen)

## Werking

Het gaat te ver om in deze beknopte handleiding de werking van spanningsregulatoren uit te leggen. Schakelingen met de LM317 kom je bijna in elk elektronica-boek tegen. Wel belangrijk is het om de voorwaarden te kennen om de regulator goed te laten werken. De ongeregelde ingangsspanning mag wissel- of gelijkspanning zijn. Een eventuele wisselspanning wordt door de brugcel gelijkgericht. De ingangsspanning moet ongeveer 2,5V boven het gewenste maximaal regelbare voltage liggen.

Gebruik bij deze voeding nooit een spanning boven de 33 Volt en gebruik in ieder geval **GEEN NETSPANNING**. Het doel van dit bouwpakket is om van een ongeregelde spanning een regelbare spanning te maken.

De LM317 kan maximaal een spanning leveren van 33 Volt bij een ingangsspanning van 36 Volt. We hebben elco's gebruikt van 35V om de print zo klein mogelijk te houden. De maximale ingangsspanning is nu 33V. Met een spanningsval van 2,5V tot 3V over de regulator, blijft er een maximale spanning over van 30V. Voor de meeste hobbyisten is een uitgangsspanning van 30V ruim voldoende. De maximale stroom die de LM317 kan leveren is 1,5A. Mocht dit onvoldoende zijn dan kan de LM317 vervangen worden door een LM338T, die 5A kan leveren.

Wanneer er externe condensatoren gebruikt worden rond een IC regulator, is het goed om beveiligingsdiodes op te nemen. Die zorgen ervoor dat de condensatoren zich niet naar het IC gaan ontladen bij abnormale en/of ongebruikelijke omstandigheden zoals kortsluiting of een hoge induc-

tieve spanning op de uitgang bij een inductieve belasting. Dit is de functie van de diodes D1 en D2.

## Modificeren

R1 mag een waarde hebben van 120Ω tot 1200Ω. Meestal wordt hiervoor een waarde van 240Ω gebruikt. De spanningsval over R1 is 1,25V. Dit is de referentiespanning die de spanningsregulator nodig heeft om goed te kunnen werken. De stroom die door R1 gaat, gaat ook door R2. De totale spanning over R1 en R2 is de uitgangsspanning (de stroom  $I_d$  die ook door R2 loopt is ongeveer 50µA dus verwaarloosbaar).

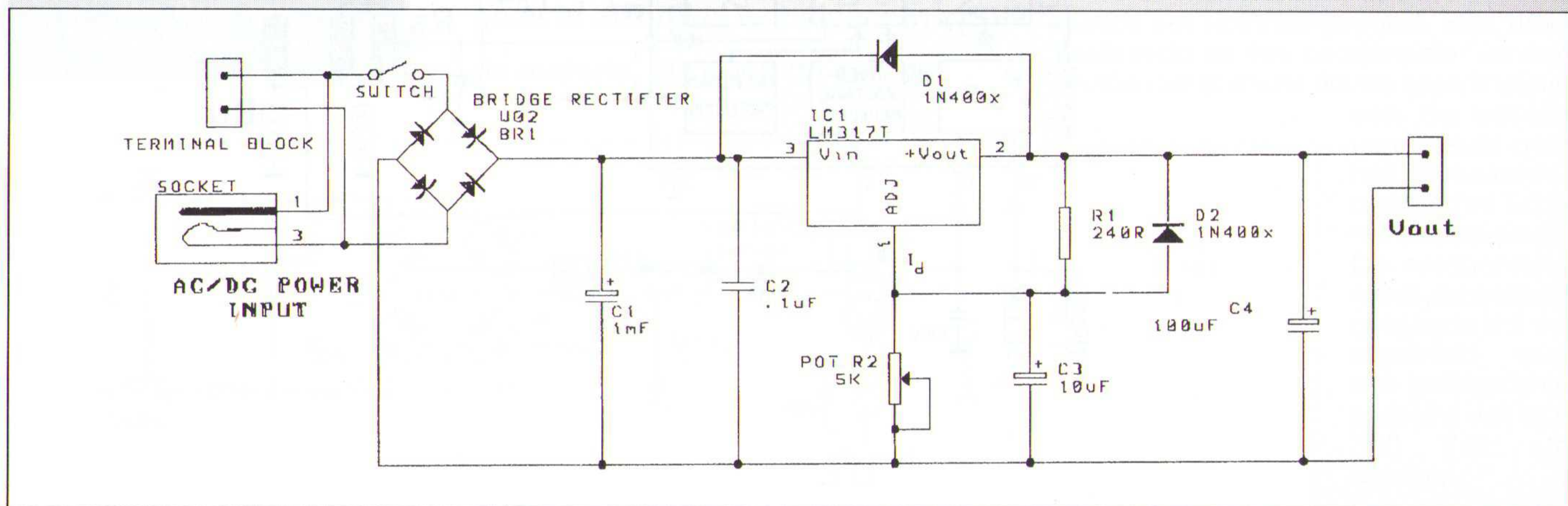
## De ontwikkelformules zijn;

$$V_{uit} = 1,25(1 + R2/R1) \text{ of } R2/R1 = (V_{uit}/1,25) - 1$$

Dus wanneer je  $V_{uit}$  weet en R1 is 240Ω dan kun je eenvoudig R2 uitrekenen. Het bovenstaande kun je gebruiken als je een nauwkeurige vaste spanning nodig hebt die met de potmeter moeilijk in te regelen is. Vervang dan de potmeter voor een vaste berekende weerstand.

Heeft u vragen of opmerkingen over de zelfbouwkits, stuur dan een E-mail of neem contact op met de RB redactie.

E-mail: [ARMRKYRA@WXS.NL](mailto:ARMRKYRA@WXS.NL)





# FBI-sirene

Sirenes blijven boeien en trekken altijd de aandacht. Hoewel we enkele maanden geleden al een zelfbouw FBI sirene met een opamp publiceerden (DIY KIT 31), treft u in dit nummer wederom een sirene aan. Deze sirene is echter veel simpeler van opbouw en dus uitermate geschikt voor de beginnende elektronica-hobbyist en de zeer jeugdigen onder ons. Echter ook voor de meer ervaren elektronica technici blijft de sirene een interessante schakeling vanwege de vele denkbare applicaties.

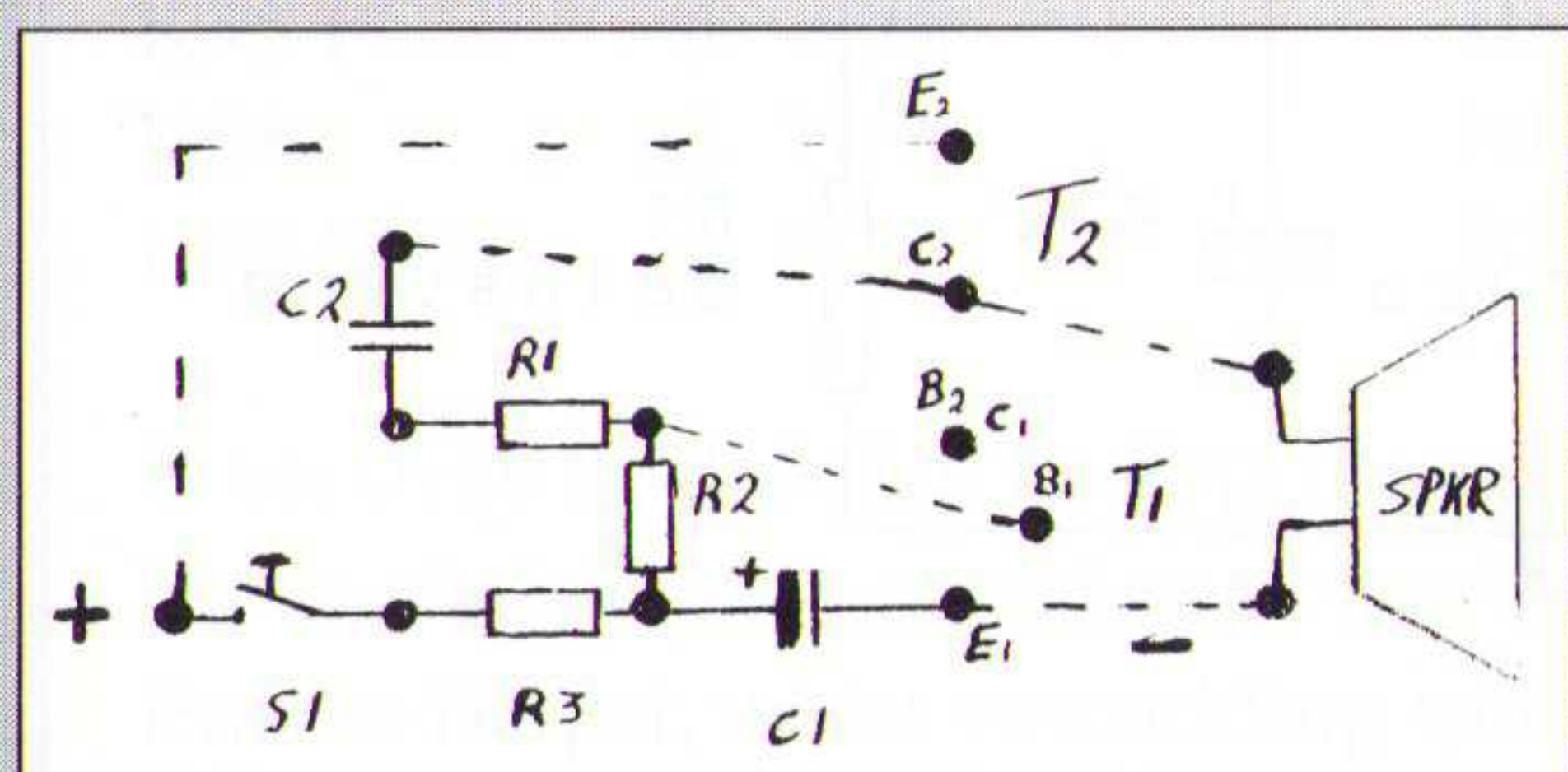
Voor kinderen (niet voor hun ouders) is alles wat lawaai maakt leuk. Een FBI sirene is dan ook kant en klaar te koop bij veel grote speelgoedzaken, bouwmarkten of warenhuizen. Over het algemeen relatief goedkoop, met meer mogelijkheden en bovendien in een schitterende behuizing. Met het kopen van zo'n kant en klare sirene leer je kinderen enkel en alleen iets te kopen en geloof mij dat is niet moeilijk als je voldoende geld in je portemonnee hebt.

Het is echter veel leuker en leerzamer voor kinderen om zelf een dergelijke sirene te bouwen, bijvoorbeeld voor op de fiets. En net zo belangrijk; het geeft een veel grotere voldoening om zelf iets te maken dan om het kant en klaar te kopen.

Men is meestal zuiniger op een "bouwval" dat men zelf heeft gemaakt, dan op het zojuist gekochte "state of art" product.

In een rommeldoos op zolder kunt u vast nog wel een oude behuizing vinden, het liefst van een oude defecte walkie talkie of transistorradio met een speaker. Nu nog een batterijhouder en een paar losse componenten en we kunnen samen aan de slag om een echte unieke HOME MADE FBI SIRENE te bouwen (die zie je tegenwoordig bijna nergens meer).

De schakeling werkt op een spanning tussen 5 en 12 Volt.



## Bouwinstructie

We gaan met deze schakeling back to the roots. De schakeling wordt namelijk gewoon even op een houten plankje gebouwd, net zoals ze dat vroeger ook wel eens deden.

De opbouw van deze schakeling is niet erg moeilijk. De lay-out dient te worden overgenomen op het plankje, dat tevens laat zien waar de koperen spijkertjes geslagen moeten worden. Het is verstandig om te beginnen met het solderen van de laagste componenten zoals weerstanden en daarna de hogere componenten zoals condensatoren. Vervolgens plaatsen we de transistoren. Als laatste worden de draden gemonteerd voor de speaker en de batterijhouder.

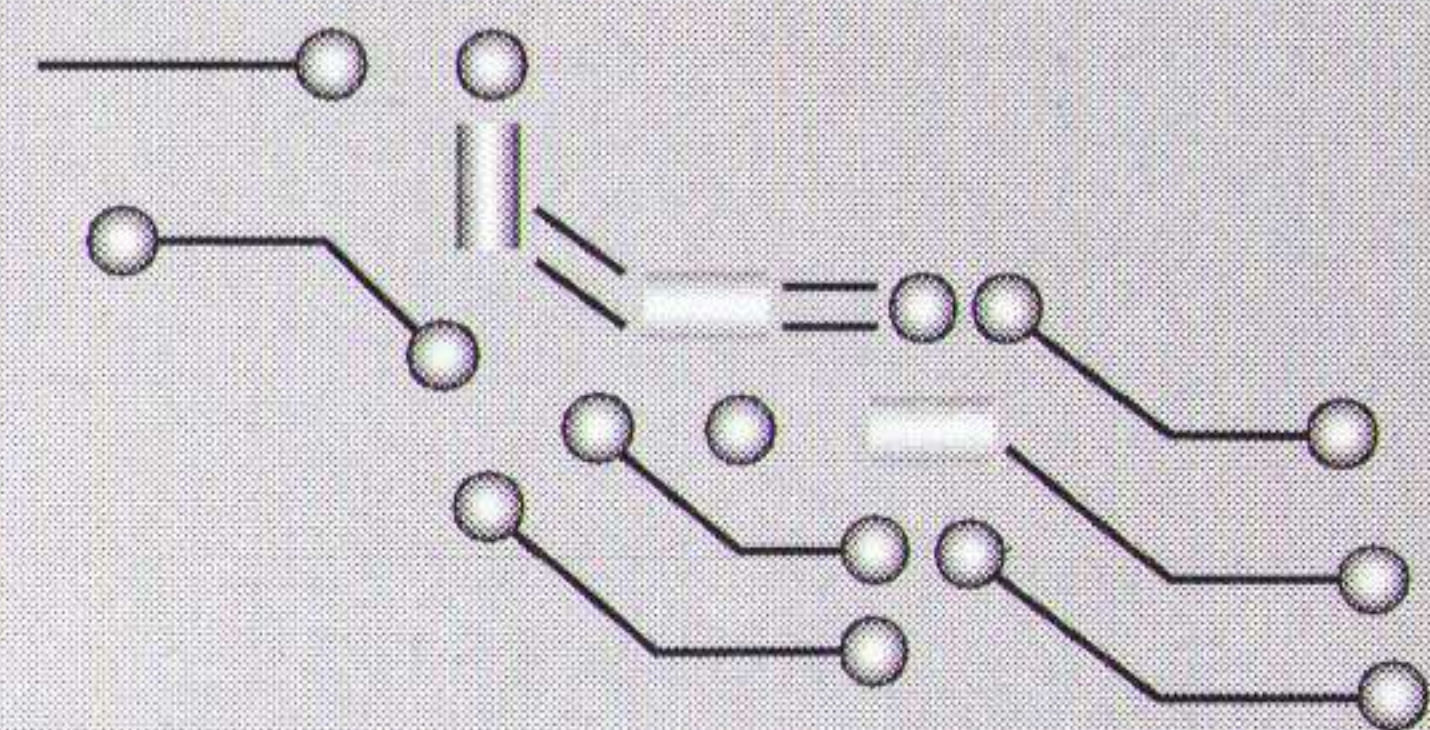
## Werking

Als we de schakelaar indrukken zal C1 langzaam opgeladen worden via R1. Er loopt een kleine stroom door R2, die er voor zorgt dat T1 gaat geleiden.

Zodra T1 gaat geleiden, zal ook T2 in geleiding komen. Hierdoor zal de bijna volledige voedingsspanning ineens over de speaker komen te staan. Dit veroorzaakt tevens een positieve spanningspuls die door C2 heen gaat en op de basis van T1 terechtkomt waardoor deze vol open gestuurd wordt.

De spoel van de speaker zorgt ervoor dat er een negatieve puls ontstaat, die er via C2 voor zorgt dat T1 weer gaat sperren. Zo ontstaat er een laagfrequent spanningsgestuurde oscillator. De frequentie is afhankelijk van C2, de impedantie van de speakerspoel en de spanning over C1.

Als we de schakelaar los laten zal de spanning over C1 via R1 ontladen worden. De oscillatie frequentie loopt terug als gevolg van de teruglopende spanning over C1. De oscillatie stopt als C1 ver genoeg ontladen is.



M. ROETEN

Wat te doen als het niet werkt  
Controleer allereerst de solderingen. Een slechte soldeerverbinding is vaak de oorzaak van de problemen.

Controleer ook de opbouw van de schakeling. Met name bij dit soort eenvoudige schakelingen is een klein foutje snel gemaakt. Een mogelijke oorzaak kan ook zijn dat de schakeling gaat oscilleren op een zeer hoge frequentie. De schakeling verbruikt dan wel 100 tot 200 mA stroom, maar er zal geen geluid hoorbaar zijn. Als er bij een ingedrukte schakelaar bijna geen stroom loopt, controleer dan de werking en aansluiting van de transistoren.



## COMPONENTENLIJST

### Weerstanden (5%, 1/4W):

1,5 K $\Omega$	R1
47 K $\Omega$	R2
47 K $\Omega$	R3

### Condensatoren:

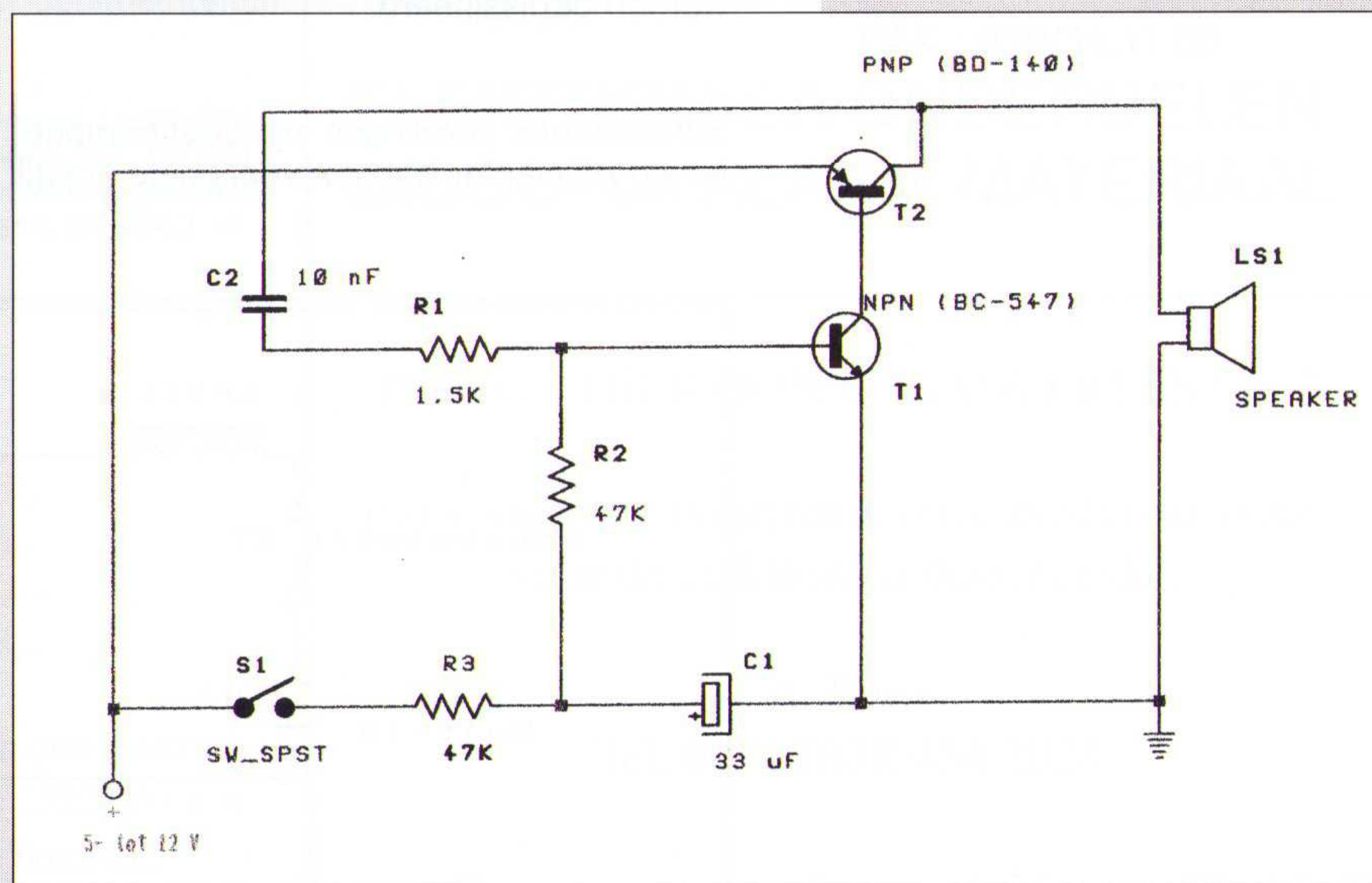
33 $\mu$ F	C1
10 nF	C2

### Halfgeleiders:

BC-547 of NPN EQ	T1
BD-140 of PNP EQ	T2

### Diversen:

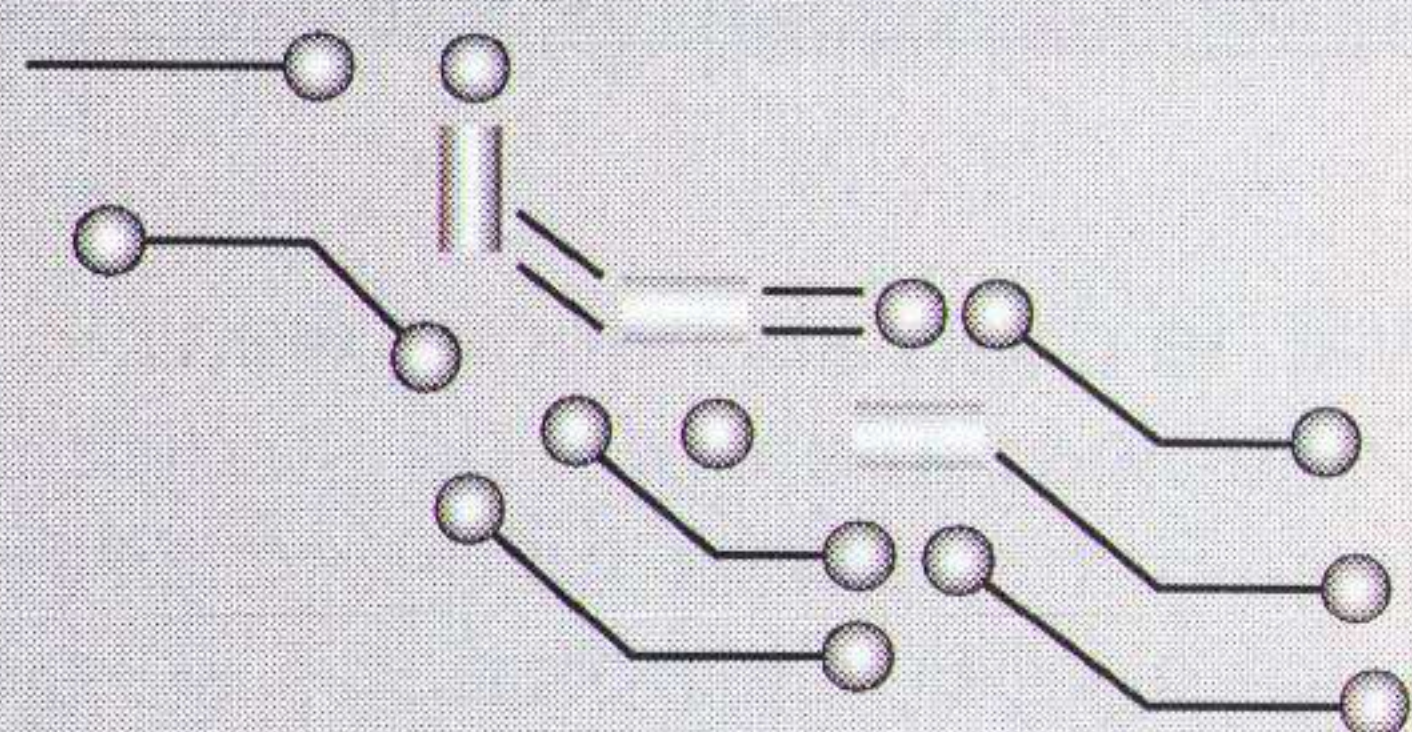
- Stukje hout
- Koperen spijkers
- Batterij clip
- Speaker (1 watt)
- Schakelaar





# 1,5V/3V naar 9V-omzetter

Een goedkope 1,5V batterij gebruiken in plaats van een dure 9V batterij. **DAT KAN** met deze gelijkspannings-omhoog-converter. De spanning van één of twee penlight batterijen kan omgezet worden naar 9V. Het IC TL496 van Texas Instruments is een complete schakelende voeding die uitstekend gebruikt kan worden als DC up converter, zodat je een penlight batterij kunt laten werken als een 9V batterij.



M. ROETEN

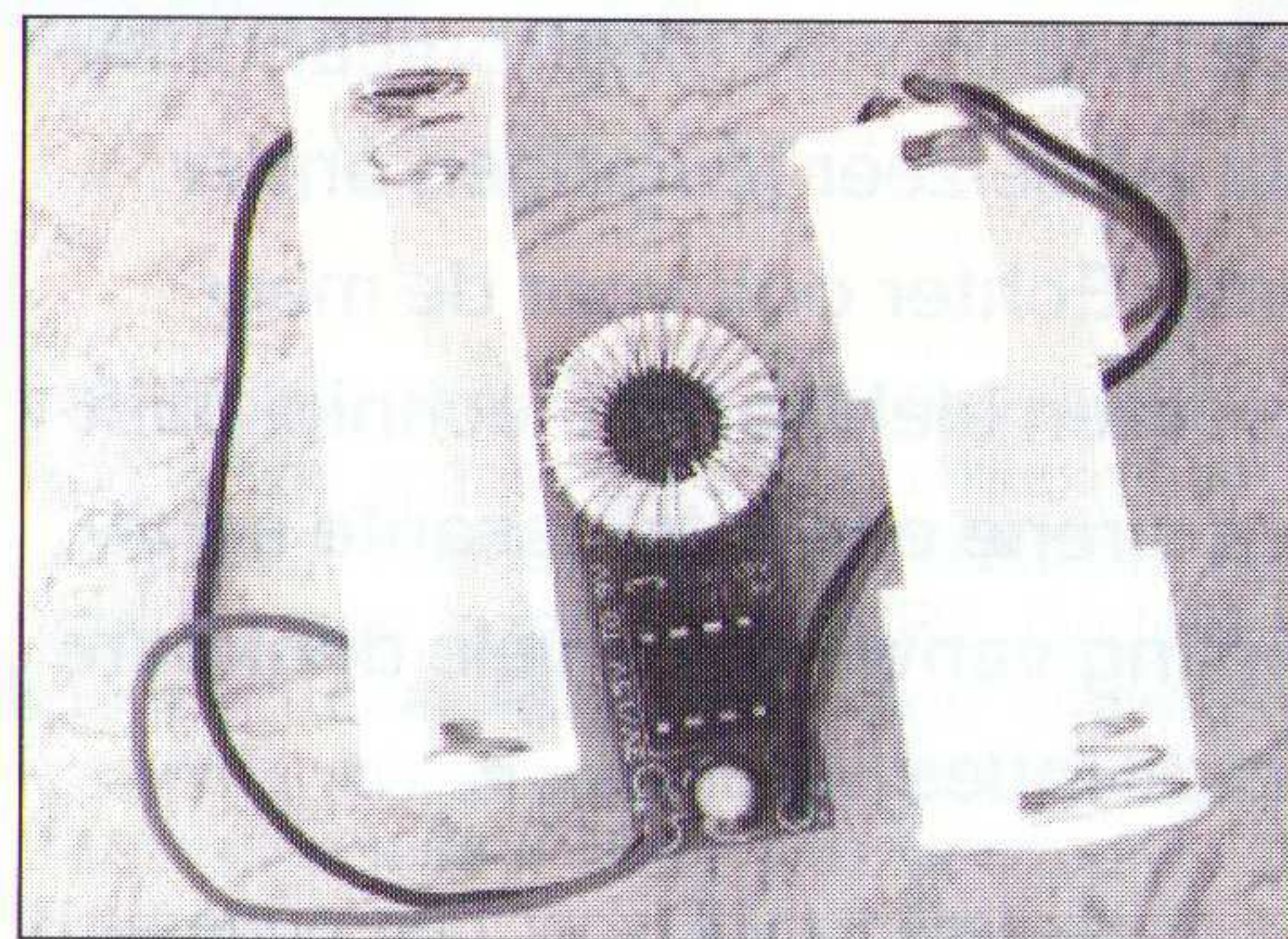
## COMPONENTENLIJST

TL496 IC	
1x	
220 $\mu$ F/10V elco	1x
IC voet 8 pens	1x
40 -50 $\mu$ H ringkern spoel	1x
Printplaat K-35	1x
1,5V batterij houder	
1x	
3V batterij houder	1x
Jumper	1x

### Theorie schakelende voedingen

Een DC naar DC convertor slaat energie op als magnetische flux in de spoelkern. Wanneer een transistorschakelaar aangeschakeld wordt, zal de energie in de spoel geladen worden. Bij het uitschakelen van de transistor komt de energie uit de spoel vrij voor de belasting. De uitgangsspanning kan veel hoger of lager zijn dan de ingangsspanning., omdat er magnetische flux opgeslagen wordt en geen elektrische lading. Het is zelfs mogelijk dat de polariteit wordt omgedraaid. Dit alles is alleen afhankelijk van het ontwerp van de schakeling. De transistor wordt sneller aangeschakeld als er meer vermogen gevraagd wordt. Dit zorgt voor een zeer hoog rendement. Een groot voordeel is dat er geen ingangsvermogen in koelplaten hoeft te worden gedissipeerd.

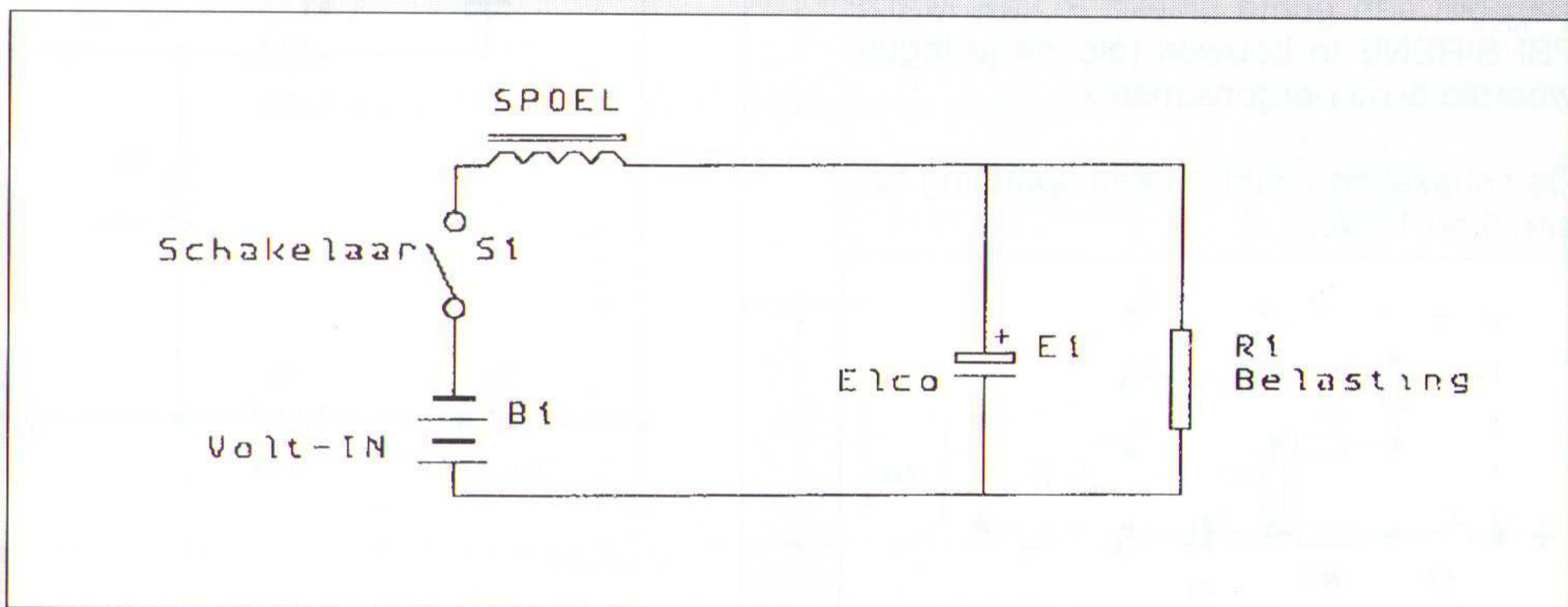
Schakelende voedingen zijn veel compacter en efficiënter dan conventionele lineair



gestabiliseerde regulators (voedingen). Het grote nadeel van schakelende voedingen is EMI (elektromagnetische interferentie). De schakelfrequentie van de schakeltransistor is dan zo hoog dat het signaal uitgezonden wordt. Om toch te voldoen aan de EMC-richtlijnen (elektromagnetische compatibiliteit) wordt de voeding ingebouwd in een metalen behuizing.

Het ontwikkelen van een schakelende voeding is slechts een kwestie van specificaties en het toepassen van de juiste externe componenten rond het IC. De TL496 is een van de eenvoudigst schakelende voedingen, waar slechts twee externe componenten aan toegevoegd hoeven te worden om het geheel te laten werken. Een belangrijk voorwaarde is dat de spoel niet mag verzadigen. De schakeloscillator, blokkeerdioden en controle circuits zijn allemaal geïntegreerd in het IC.

Schakelende voedingen komen al geruime tijd voor in audio- en videoapparatuur, tv's en satellietontvangers.

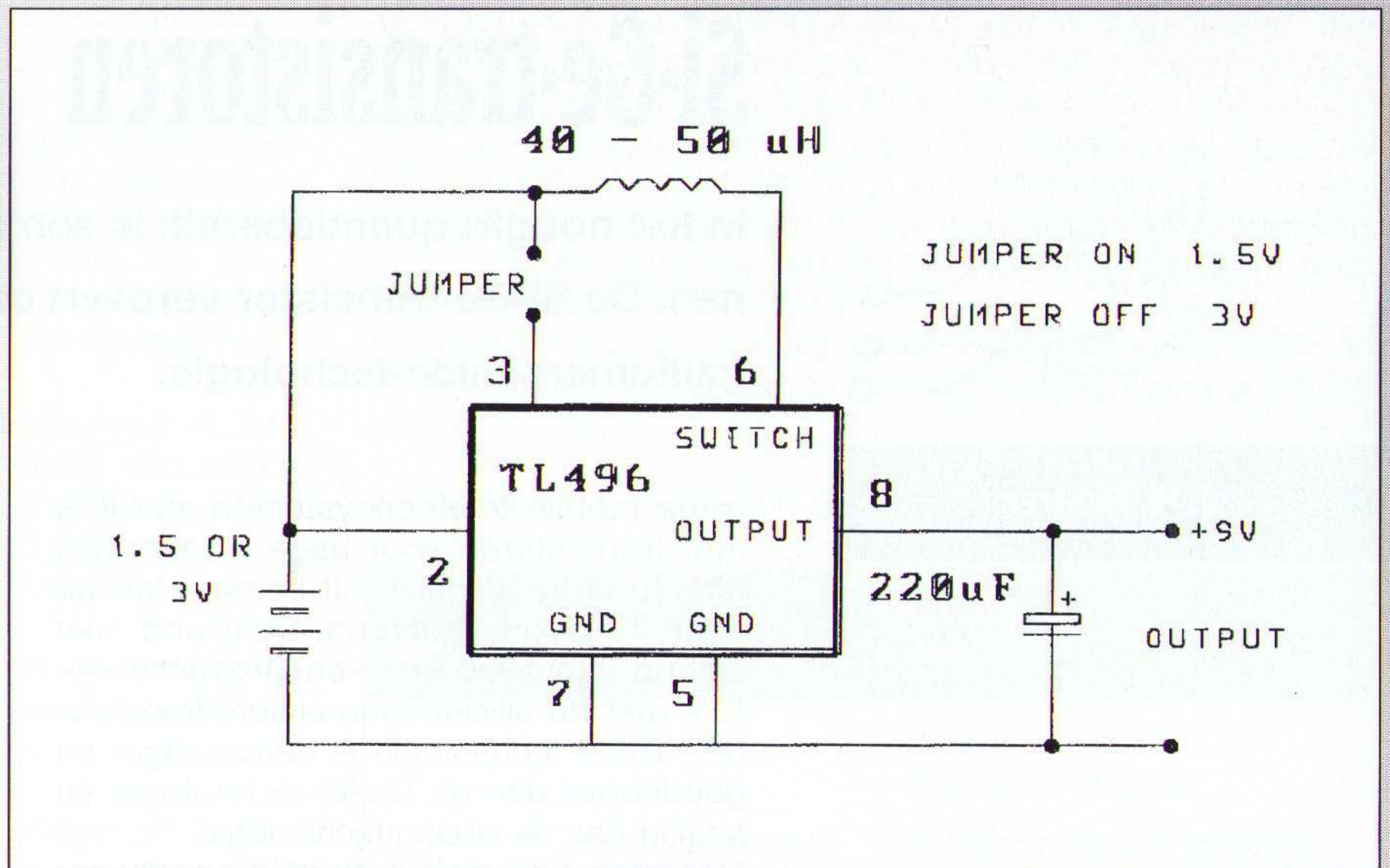




Omdat ze tegenwoordig zo klein zijn, worden ze ook veelvuldig toegepast in kleine consumentenproducten zoals camera's, laptop computers, draagbare telefoons,.....etc

### Werking

Het IC TL496 werkt als een schakelende voeding op een ingangsspanning van 1,1V tot 1,5V (1 penlight) of op 2,3V tot 3V (2 penlights). De cyclus start als er, via het interne terugkoppelcircuit in het IC, een lage spanning gedetecteerd wordt aan de uitgang. Een interne schakelaar schakelt de uitgangstransistor aan. Dit zorgt ervoor dat er een stroom gaat lopen door de spoel. Wanneer de stroom in de spoel oploopt naar het maximum van ongeveer 1 ampère, schakelt de interne transistorschakelaar de uitgangstransistor weer uit. De energie die nu in de spoel is opgeslagen kan, dankzij een interne diode, alleen nog maar richting de externe elco, die daardoor wordt opgeladen. Wanneer de uitgangsspanning weer te laag wordt, start de cyclus opnieuw.



De maximale stroom die geleverd kan worden met een 1,5 V batterij is ruim 20 mA. Bij 3V kan de schakeling 40- tot 50 mA leveren. Dit is ruim voldoende voor meters, klokken en kleine radio's.

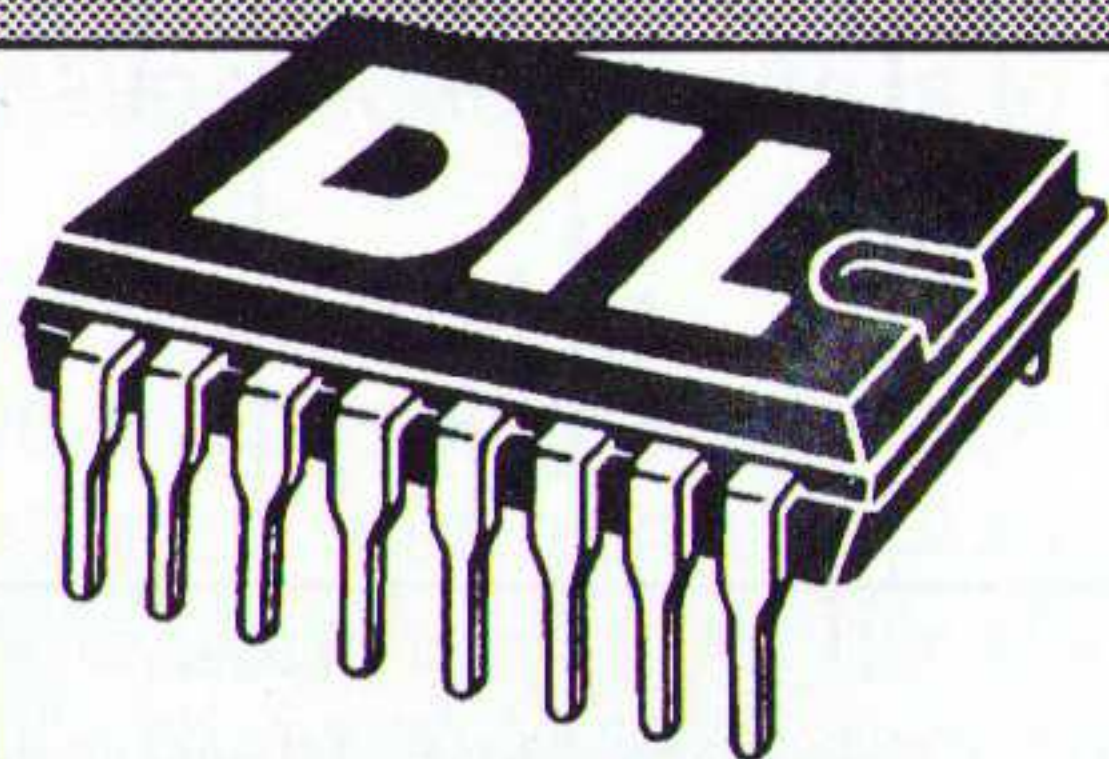
Heeft u vragen of opmerkingen over de zelfbouwkits, stuur dan een E-mail of neem contact op met de RB redactie.  
E-mail: [ARMRKYRA@WXS.NL](mailto:ARMRKYRA@WXS.NL)



## 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 LIGHARTSTRAAT 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

De bouwpakketjes in deze aflevering van RB Elektronica kosten:

	Nederland	België
K35	fl.15,95	BEF. 298,-
K35 PCB	fl. 3,75	BEF. 70,-
K68	fl. 19,95	BEF. 373,-
K68 PCB	fl. 5,25	BEF. 98,-

U verkrijgt ze door het bedrag + verzend- en administratiekosten fl. 5,00 over te maken op postbank 21.35.596 t.n.v.

Bureau Belper, onder vermelding van de de bouwkit.



**ELECTRO 8000 bvba**

Langestraat 108  
B- 8000 Brugge

TEL.: 050/34.10.07

FAX.: 050/34.11.68

**ELEKTRONICA ONDERDELEN  
DISCO- en ALARM MATERIAAL**

PLAATS HIER OOK UW ADVERTENTIE !

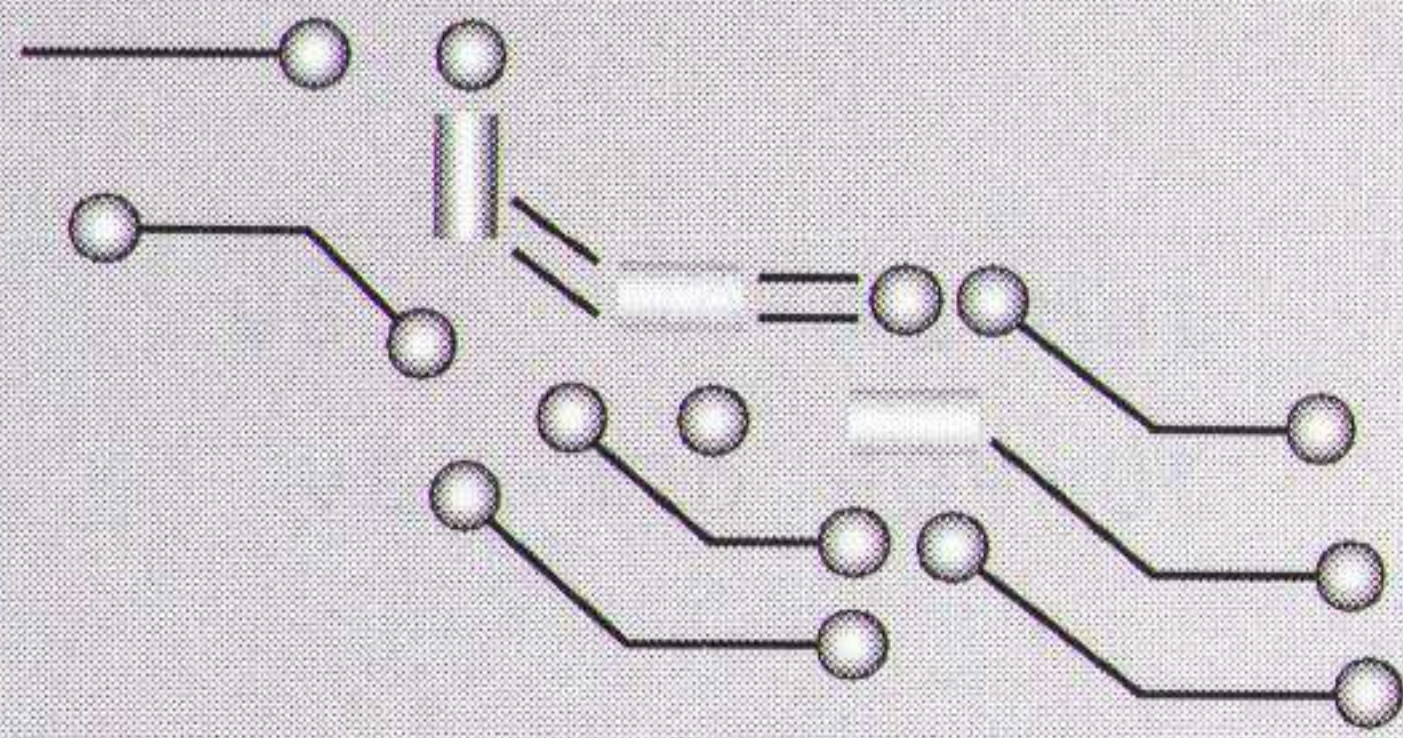
Bel voor meer informatie onze media-adviseur,  
voor de elektronica detailhandel.

A. Rens

Tel. 0031(0)38 454 2028



# Si-Ge-transistoren



J. W. RICHTER

In het hoogfrequentiebereik is een nieuwe transistorsoort verschenen. De Si-Ge-transistor veroverd een plaats tussen de silicium- en galliumarsenide-technologie.

In de mobile telefoonsystemen zijn IC's met transistoren voor hoge frequenties uiterst interessant. In dit bereik start de firma Temic in Heilbronn, Duitsland, met ingang van 1998 een serieproductie van IC's met de silicium-germanium-transistoren. Deze technologie is eenvoudiger en goedkoper dan de GaAs-technologie en sneller dan de siliciumtechnologie.

Daarmee kan men natuurlijk goedkoper snoerloze telefoons produceren. Bij een lager stroomverbruik en een beter signaal/ruis-quotiënt zijn deze apparaten door een betere verstaanbaarheid, grotere bedrijfs capaciteit en geringer gewicht duidelijk in het voordeel ten opzichte van de concurrenten.

De Si-Ge-technologie combineert de twee standaard halfgeleiders Si en Ge in een exact gedoseerde laag. Met behulp van dit materiaal ontstaat een hetero-bipolaire transistor (HBT), met eigenschappen, die tot nu toe alleen bij GaAs of InP mogelijk zijn. De eerste researchwerkzaamheden op dit gebied zijn reeds in de vijftiger jaren verricht. Door grote problemen bij de productie is de ontwikkeling echter sterk vertraagd en slechts enkele firma's zijn tot een serieproductie in staat. Er moet immers in een lage temperatuurreactie een slechts enkele tientallen atomen dikke, nauwkeurig gedoseerde basislaag worden gevormd.

De werking van de HBT verschilt eigenlijk nauwelijks van de gewone bipolaire transistor en bestaat dus uit drie verschillend gedoteerde lagen:

- de n-gedoteerde emitter met een elektronenoverschot
- de p-gedoteerde basis met een gaten-overschot
- de n-gedoteerde collector met een elektronenoverschot

In het bandenplaatje met de energieniveaus in de overgang van de bipolaire Junctiontransistor (BJT) bedraagt de afstand tussen de geleidings- en valentieband ca. 1,15 eV (fig. 1). In de HBT reduceert men nu deze basisafstand door middel van een germaniumaandeel tussen de 15 % en 30 % in combinatie met een geschikte basisdotering (fig. 2). Daartoe wordt bij voorkeur boor toegepast.

Een HBT vertoont een aanzienlijk grotere stroomversterking dan de normale Si-transistor. Omdat de basis nu zwaarder gedoteerd mag worden dan de emitter, is de basisweerstand een factor tien kleiner

dan de overeenkomstige waarde van een Si-transistor.

In het laboratorium werden reeds transitfrequenties tot bijna 120 GHz bij een 10 nm dikke basis gemeten.

SiGe-HBT's vertonen een aantal voordelen ten opzichte van de normale BJT's:

- Een duidelijk groter frequentiebereik door een geringere energie-afstand en een dunnere basis.
- Een hogere oscillatorfrequentie, resp. een hogere versterking bij een gegeven frequentie.
- Een geringere ruisbijdrage door een geringere energie-afstand en een dunnere basis.
- Een grotere PAE, d.w.z. Power Added Efficiency, ofwel rendement in het hoogfrequente bereik door toepassing van 2 micrometer brede emitterringen.

De volgende tabel vergelijkt de hoogfrequente eigenschappen van de normale Si-, de GaAs- en de nieuwe GeSi-technologie:

	Si (BJT)	SiGe (HBT)	GaAs (FET)
laagfrequente ruis	+	+	-
hoogfrequente ruis	-	0	+
lage voedingsspanning	+	+	0
grote vermogensversterking	-	+	+
groot uitgangsvermogen	-	+	+
hoog rendement	-	+	+
IC-integratie	+	+	0
voedingsvoorziening	+	+	-

In het bereik 1-12 GHz voldoet alleen de SiGe-technologie aan alle eisen. Ten opzichte van de bipolaire technologie zijn met name de hoogfrequente eigenschappen en het ruisniveau beter, terwijl de SiGe-vermogensversterkers met name bij lage voedingsspanningen een duidelijk hoger rendement dan de GaAs-MESFET-schakelingen bereiken. De laagfrequente ruis en de IC-integratie van de nieuwe elementen zijn als gevolg van het laagje siliciumoxide duidelijk beter dan in de III-V-technologieën. De III-V-halfgeleiders vormen geen natuurlijke oxidelaag en daardoor zijn de productiekosten van deze elementen aanzienlijk hoger. GaAs vereist naast een positieve ook nog een negatieve voedingsspanning, die meestal met behulp van een externe converter moet worden opgewekt.

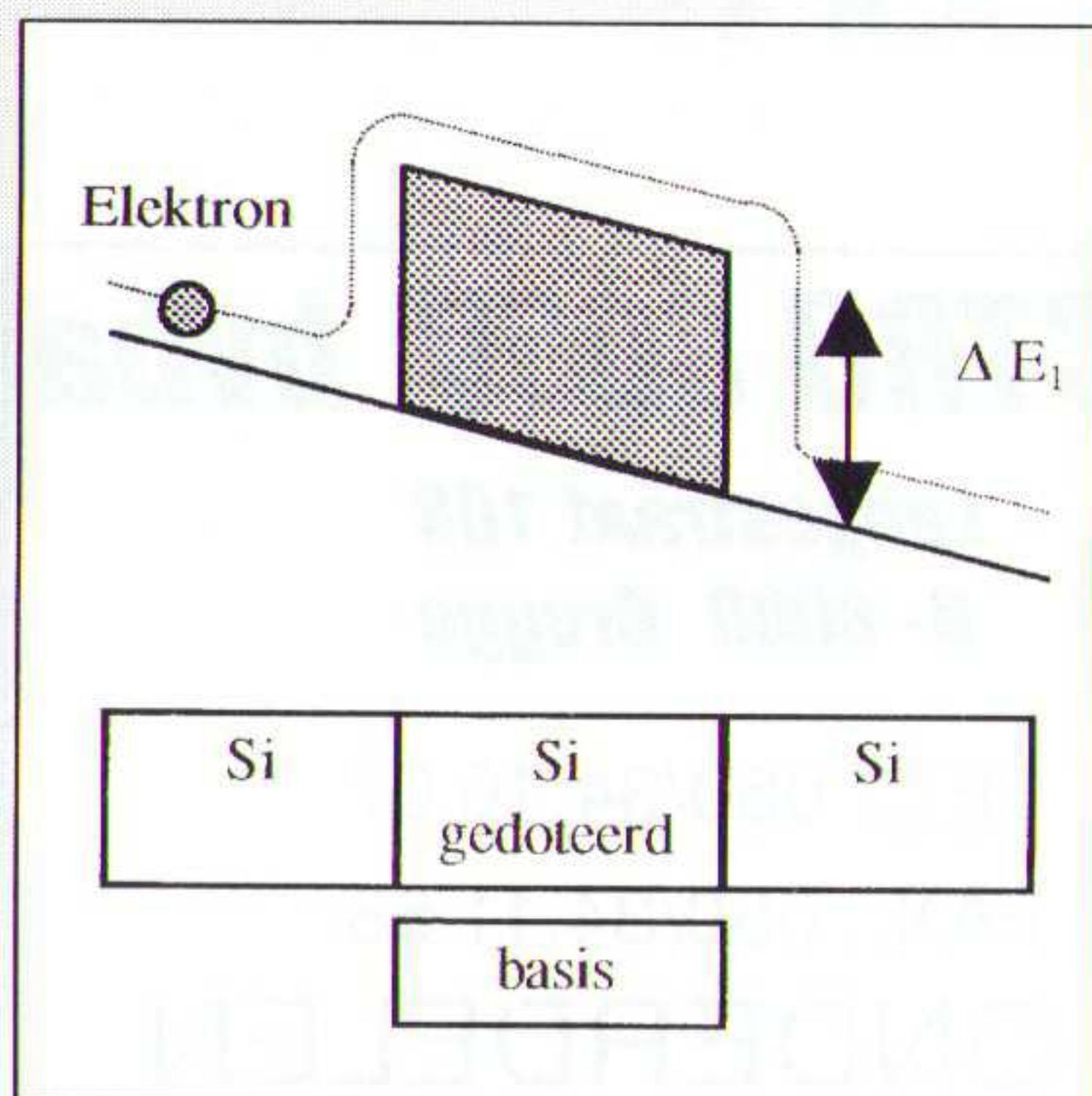


fig. 1 conventionele Si-bipolairre transistor

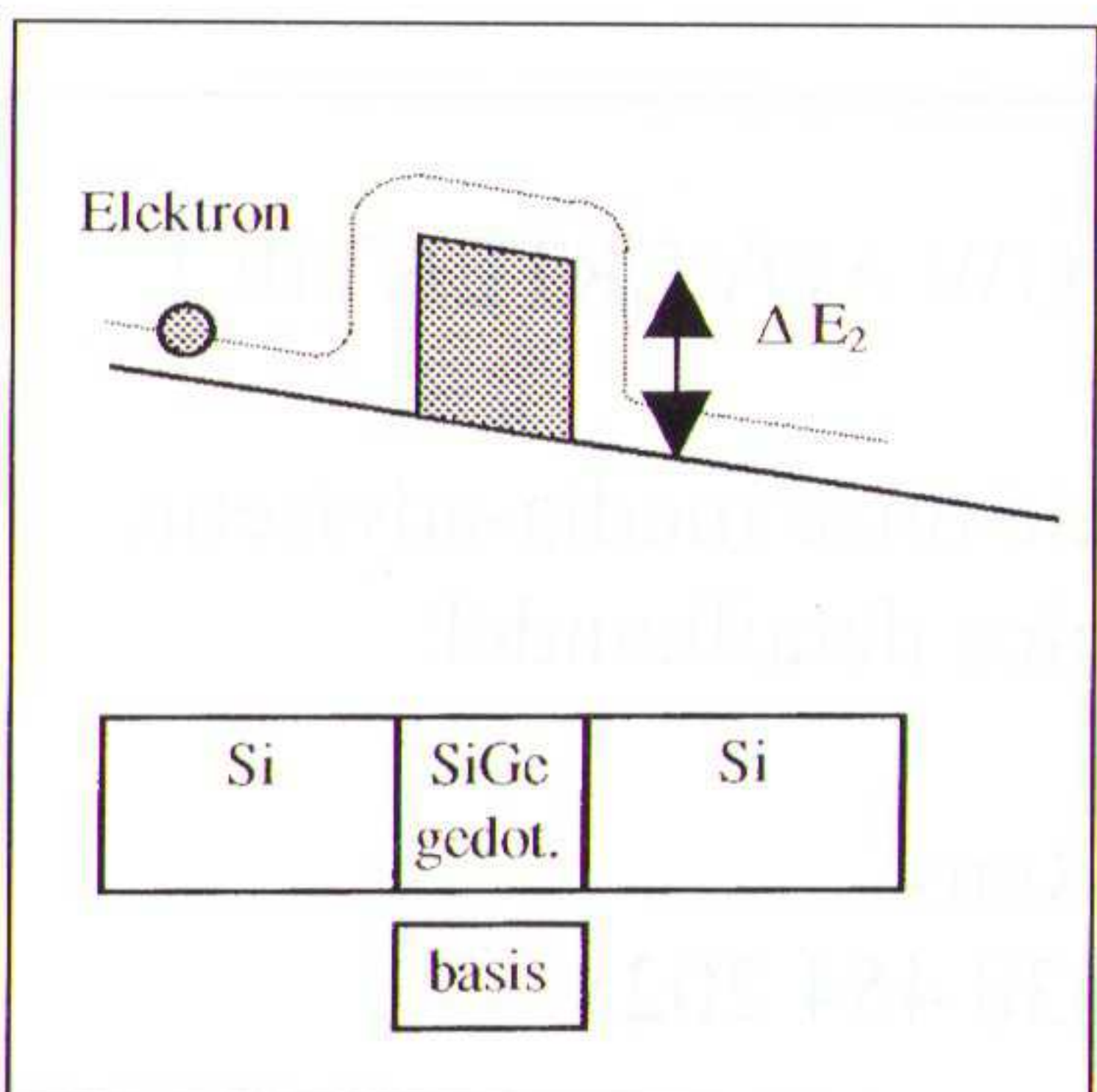


fig. 2 Hetero-bipolairre transistor



Temic heeft voor de SiGe-technologie een 150 mm wafer ontwikkeld, basierend op een 0,7 micrometer bipolaire npn-transistor met een  $f_T = 15$  GHz, I<sup>2</sup>L-logica en een verticale pnp-transistor met een  $f_T = 2$  GHz. Als toepassingen denken de ontwikkelaars in eerste instantie aan schakelingen voor mobiele telefonie in het bereik 0,9 - 2,4 GHz en in de toekomst ook voor de hogere frequenties tot 12 GHz. De elementen passen uitstekend in *mixed signal*-HF-schakelingen, zoals PLL's en Mengtrappen. Daarnaast zijn op de chip nog diverse passieve elementen integreerbaar.

Een bijzondere eigenschap van de Temic-technologie is de toepassing van verschillende collectorvarianten op een chip. Zo kan de ontwerper SiGe-transistoren met een hoge  $f_T = 50$  GHz en een relatief lage voedingsspanning (3,5 V) met elementen met een redelijke  $f_T = 30$  GHz en een hoge voedingsspanning (6 V) combineren.

De SiGe-technologie is overigens compatibel met de standaard halfgeleiderprocessen, zodat men de beschikbare apparatuur van een lopende productieketen kan toepassen.

De belangrijkste eigenschappen van de SiGe-chips zijn in de volgende tabel samengevat:

Eigenschap	specificatie van de SiGe-technologie
hoge snelheid	in serie $f_T = 50$ GHz, in het lab: $f_T = 116$ GHz
geringe vermogensopname	Power-Delay (typisch) < 1 fJ
geringe ruisbijdrage	1/f-ruis beter dan GaAs, HF-ruis beter dan Si
geringe productiekosten	factor 4 lager dan GaAs
hoge stroomversterking	typisch: $\beta = 150$
geringe basisweerstand	typisch: $R_B = 140$ ohm

In het frequentiebereik 1-10 GHz zijn de nieuwe SiGe-elementen duidelijk in het voordeel. Silicium haalt de marktspecificaties niet en GaAs is te duur.

### Samenvatting

De toepassing van deze IC's stoot op een groeiende markt, die zich met name in Azië sterk ontwikkelt. Zowel in het cellulaire segment met de standards GSM, DCS, PCS, AMPS, CDMA of DAMPS als in het snoerloze segment met DECT, CT2, CT1, CT0 en ISM is een communicatie tussen twee verschillende standards onmogelijk. Er ontstaat een nadrukkelijk

ke vraag naar compatibiliteit in het segment multiband-telefoons. Voor deze toepassing is de SiGe-technologie bijzonder geschikt. De vermogensversterker (PA = Power Amplifier) moet daartoe bijvoorbeeld in Duitsland tussen GSM (890-960 MHz) en DCS (1760-1880 MHz) kunnen omschakelen. In een tweede toepassing functioneert een handy eveneens als snoerloos telefoonapparaat, zodat een enkel systeem twee verschillende functies kan vervullen.

Door de sterke concurrentie op de markt kan deze halfgeleider-technologie in een marktnis inderdaad een positie opbouwen.

Appendix: Lijst met minder gebruikelijke afkortingen

Afkorting	Begrip	Omschrijving
$f_T$	Transitfrequentie	De frequentie, waarbij de stroomversterking tot 1 terugloopt.
$f_{max}$	Max. oscillatorfrequentie	De frequentie, waarbij de vermogensversterking tot 1 terugloopt.
HBT	Hetero bipolaire transistor	Bipolaire Transistor met een basis uit een ander materiaal, bijv. SiGe.
BJT	Bipolaire Junctie-transistor	Standaard Transistor (van het type npn of pnp) met stroomgeleiding door middel van elektronen (n=negatief) en gaten (p=positief).
HEMT	High Electron Mobility Transistor	Unipolaire Transistor met een Schottky stuurelektrode (metaal-halfgeleider-overgang)
LOCOS	Local Oxidation of Silicon	Thermisch procédé, om een oxide-laag op silicium te laten groeien.
MESFET	Metal Semiconductor Field Effect Transistor	Unipolaire Transistor met Schottky -Gate
PAE	Power Added Efficiency	Vermogensrendement als quotiënt van HF-uitgangsvermogen en de som van DC- en HF-input

Bronvermelding: Dit artikel baseert op gegevens in: Jetzt fertigungsreif - Silizium-Germanium-ICs, door Harry Dietrich, Dr. Andreas Schüppen in het tijdschrift *Elektronik* 26/1997.



## GOED NIEUWS VOOR U PRIVÉ!



Naast ruim 20.000 zakelijke gebruikers leverde ULTimate Technology in de afgelopen 11 jaar duizenden educatieve versies, welke door het ontbreken van de Gerber interface (hoge resolutie fotoplotter) niet geschikt zijn voor commercieel gebruik, maar verder 100% gelijk aan de, uiteraard veel duurdere, commerciële versies. Na een internationale test op Internet is er nu de ULTiboard Studio, met dezelfde doordachte beperking, voor een prijs, waarmee iedereen zich een professioneel ontwerpsysteem kan veroorloven.

**ULTIMATE**  
TECHNOLOGY

tel. 0031 (0)35-6944444  
fax 0031 (0)35-6943345  
e-mail: sales@ultiboard.com

**ULTIBOARD**  
Studio

VOOR PRIVÉ-GEBRUIK f 19875  
ULTIBOARD STUDIO LITE INCL. BTW 3.975 BF

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD



3435	Boertjens	Basiscursus Access 7 voor Windows 95 NL	fl. 29,50
3389	Boertjens	Basiscursus Access 97 NL	fl. 29,50
5209	Microsoft	MS Windows NT 4 Resource kit	fl. 299,00
489x	Claassen	Basiscursus AutoCAD LT release 2	fl. 29,50
7090	Plumley	10 minuten gids Outlook 97 NL	fl. 27,50
5055	Grimes	10 minutel gids Internet	fl. 24,50
7732	Boeke	Internet voor iedereen 3 editie	fl. 29,90
3591	Microsoft	MS Windows 95 resource kit	fl. 149,50
1343	Ammeraal	Basiscursus C++	fl. 29,50
5535	Krekels	Basiscursus Computergebruiker 4e druk	fl. 29,50
2072	Boer	Basiscursus Windows 95 UK	fl. 29,50
6353	Russel	MS Handboek Windows NT Server 4 NL	fl. 89,00
458x	Penta	Basiscursus Coreldraw!6 voor Windows 95 NL	fl. 29,50
5683	Microsoft	Windows NT 4 Workstation Resource	fl. 149,50
3303	Kassenaar	Basiscursus Corel WordPerfect 7 Win 95 NL	fl. 29,50
6760	Boertjens	Basiscursus Access 97 NL	fl. 29,50
1149	Bruynes	Basiscursus Excel 5 voor Windows	fl. 29,50
7112	Farkas	Spelen met Flight Simulator Windows 95	fl. 45,00
3427		Basiscursus Excel 7 Win 95 NL	fl. 29,50
4938	Microsoft	MS Windows 95 Trainings Kit	fl. 350,00
6752	Bruijnes	Basiscursus Excel 97 NL	fl. 29,50
2633	Potter	Visual Basic Super Handboek 1	fl. 129,00
718x	Ammeraal	Basiscursus Java	fl. 29,50
7813	Kassenaar	Basiscursus JavaScript	fl. 29,50
3710		Basiscursus Linux	fl. 29,50
6701	Wempen	10 minuten gids PowerPoint 97 NL	fl. 24,50
2560	Procee	Flight Simulator vliegatlas	fl. 49,50
6965	Lemay	Maak zelf commerciële WEB pagina's	fl. 69,00
5063	Amoroso	Internet en Intranet	fl. 49,00
1211	Krekels	Basiscursus MS DOS 6 t/m 6.2	fl. 29,50
6957	Lemay	JavaScript 1.1	fl. 59,00
4415	Bruijnes	Basiscursus PageMaker 6 NL	fl. 29,50
928x	Ronden	Handboek SPSS voor Windows	fl. 69,00
3419	Penta	Basiscursus PowerPoint 7 WIN 95 NL	fl. 29,50
1599	Boertjens	Basiscursus Quattro Pro 5.0 DOS (NL)	fl. 29,50
2528	Boertjens	Basiscursus Quattro Pro 6 voor Windows	fl. 29,50
7481	Blankest.	Basiscursus Unix	fl. 29,50
0789	Bruynes	Basiscursus Visual Basic 3 voor Windows	fl. 29,50
2080		Basiscursus Visual Basic 4 Windows	fl. 29,50
4423	Ammeraal	Basiscursus Visual C++	fl. 29,50
2919		Basiscursus Windows 3.11	fl. 29,50
5888	de Boer	Basiscursus Windows NT 4 Workstation NL	fl. 29,50
3230		Basiscursus Windows 95 NL	fl. 29,50
1130	Krekels	Basiscursus Word 6 voor Windows	fl. 29,50
3400		Basiscursus Word 7 voor Windows 95 NL	fl. 29,50
6744	Krekels	Basiscursus Word 97 NL	fl. 29,50
654x	Krekels	Basiscursus WordPerfect 5.1	fl. 29,50
2315	Krekels	Basiscursus WP 6.0 B DOS	fl. 29,50
2404	Krekels	Basiscursus WP6.1 Windows	fl. 29,50
5071	Walter	Beginnen met JavaScript	fl. 49,00
3877	Klinkophof	Beginnen met MS Office Pro 95 NL	fl. 59,00
6620	Kraynak	Beginnen met MS Office Pro 97 NL	fl. 59,00
4431	Kraynak	Beginnen met NETSCAPE Navigator Win95	fl. 49,00
380x	McMullen	Beginnen met UNIX	fl. 49,00
3249		Beginnen met Windows 95	fl. 49,00
6310	Jennings	Het Complete Handboek Access 97 NL	fl. 129,00
315x	Beck	Het Complete Handboek AutoCad 13 voor Windows	fl. 129,00
5993	Person	Het Complete Handboek Excel 97 NL	fl. 129,00
5004	Brown	Het Complete Handboek Intranet HTML	fl. 119,00
5977	Winter	Het Complete Handboek MS Office Pro 97 NL	fl. 129,00
6345	McKelvy	Het Complete Handboek Visual Basic 5	fl. 125,00
2668		Het Complete Handboek Windows 95 NL + CD-ROM	fl. 109,00
5195	Jennings	Het Complete Handboek Windows NT Server 4 UK	fl. 119,00
363x		Het Complete Handboek Word 7 voor Win 95 N	fl. 109,00
2900	Stefanski	Delphi voor Gevorderden	fl. 29,50
1971	Bruijnes	Excel 5 voor Gevorderden	fl. 29,50
3346	Bruijnes	Excel 7 voor Windows 95 voor Gevorderden	fl. 29,50
2544	Bruijnes	Visual Basic 4 voor gevorderden	fl. 29,50
2552	Boer	Windows 95 voor Gevorderden NL	fl. 29,50
1254		Word 6 voor Gevorderden	fl. 29,50
2234		Leerboek Novell NetWare 3.12, deel 2	fl. 48,00
4636	Boertjens	PC Combi cursus Microsoft Office Pro 95 NL	fl. 59,00
6493	Boertjens	PC Combi cursus Microsoft Office Pro 97 UK	fl. 69,00
3257		Programmeren in AutoCad 13 DOS/Windows	fl. 49,00
525x	Duntemann	Programmeren in Delphi 2	fl. 99,50
5144	Prosise	Programmeren met MFC voor Windows 95	fl. 109,00
3834	Biersma	Programmeren in Perl 5	fl. 48,00
3540	Petzold	Programmeren voor Windows 95	fl. 125,00
4253	Mulders	Spelen met Flight Shop	fl. 49,50
7856	Schafer	Spelen met C & C Red Alert Counterstrike	fl. 29,90
3192	Barba	Spelen met MYST 1, 2e herziene druk	fl. 35,00
234x	Bijlsma	Spelen met SIMCITY voor Nederland incl. CD-ROM	fl. 49,50
7082	Callahan	MS Access 97 Visual Basic Step by step	fl. 64,95
6469	Catapult	Excel 97 NL Step by step	fl. 58,00
7074	Jacobsen	MS Excel 97 Visual Basic Step by step	fl. 64,95
6434	Catapult	Outlook 97 NL Step by step	fl. 58,00
6485	Perspection	PowerPoint 97 NL Step by step	fl. 58,00
3478	Nossiter	Werken met Excel 7 voor Windows 95 UK-versie	fl. 59,00
3524	Bott	Werken met MS Office 95 UK	fl. 69,00
3567	Simone	Werken met MS Publisher UK	fl. 68,00
5179	Bott	Werken met Windows NT workstation 4 UK	fl. 59,00
4520	Viescas	MS Handboek Access 7 voor Windows 95 NL	fl. 99,50

## Service Boekenverkoop

RB Elektronica heeft besloten als service aan haar abonnees en lezers de top100 van boeken aan te bieden. De boeken krijgt u in uw bezit door het aangegeven bedrag + fl.10,00 aan adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van het bestelnummer en de titel. U krijgt de titel(s) direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

Greg Simsic > ACADEMIC SERVICE

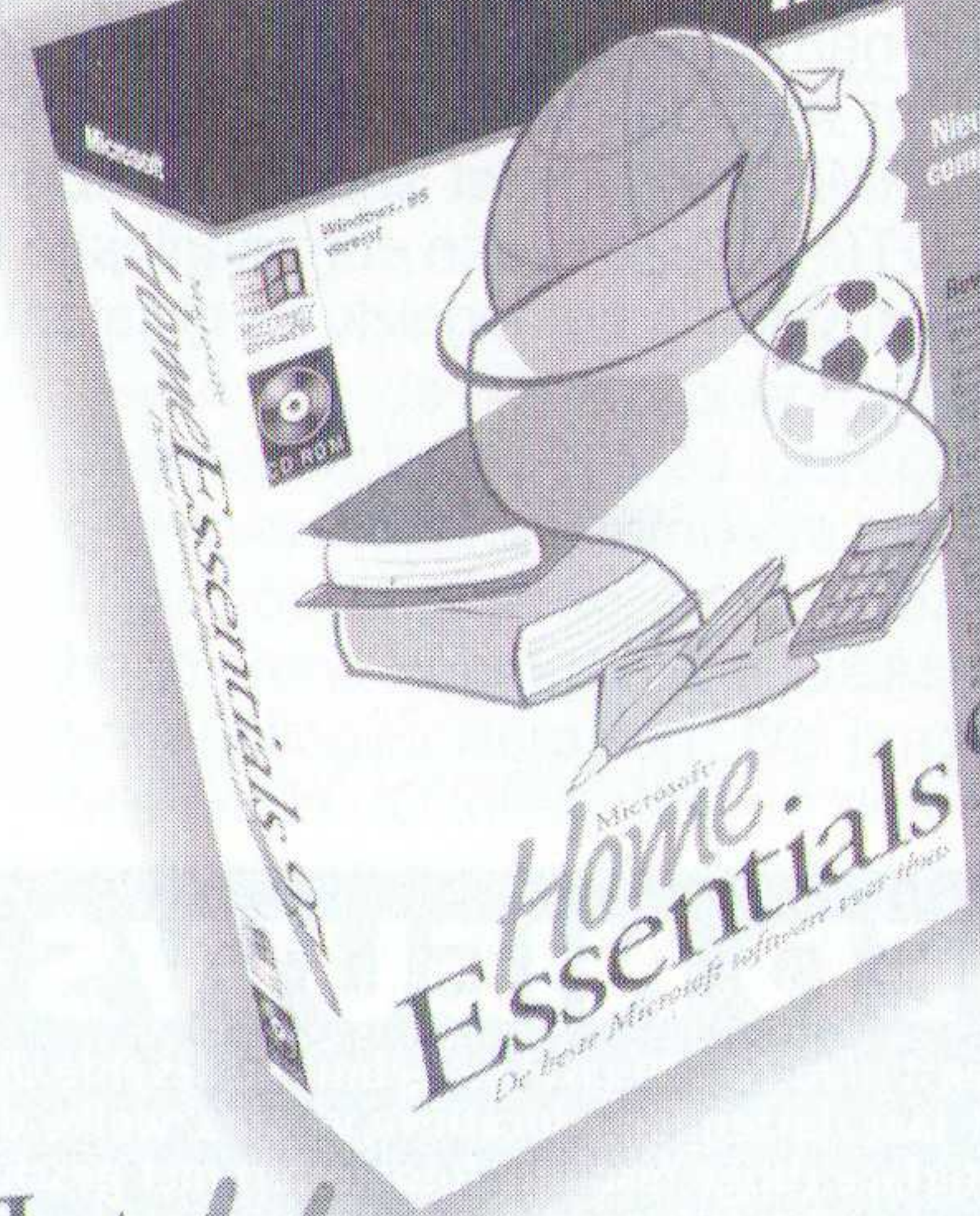
# PHOTOSHOP

# TYPE Magic 1

Met gratis CD-ROM  
boordevol demo's,  
stock-foto's, filters  
en plug-ins!

Step  
by  
Step

Microsoft  
**Excel 97**  
Visual Basic



Het  
**Home.  
Essentials**  
boek

# 97

> ACADEMIC SERVICE

In tien minuten  
de benodigde  
vaardigheden  
onder de knie!

Ga efficiënt met uw  
korte tijd om  
koppelt  
Web-pagina's aan  
e-mail-berichten

GERRIT BRUIJNES NL versie



## Service abonnees

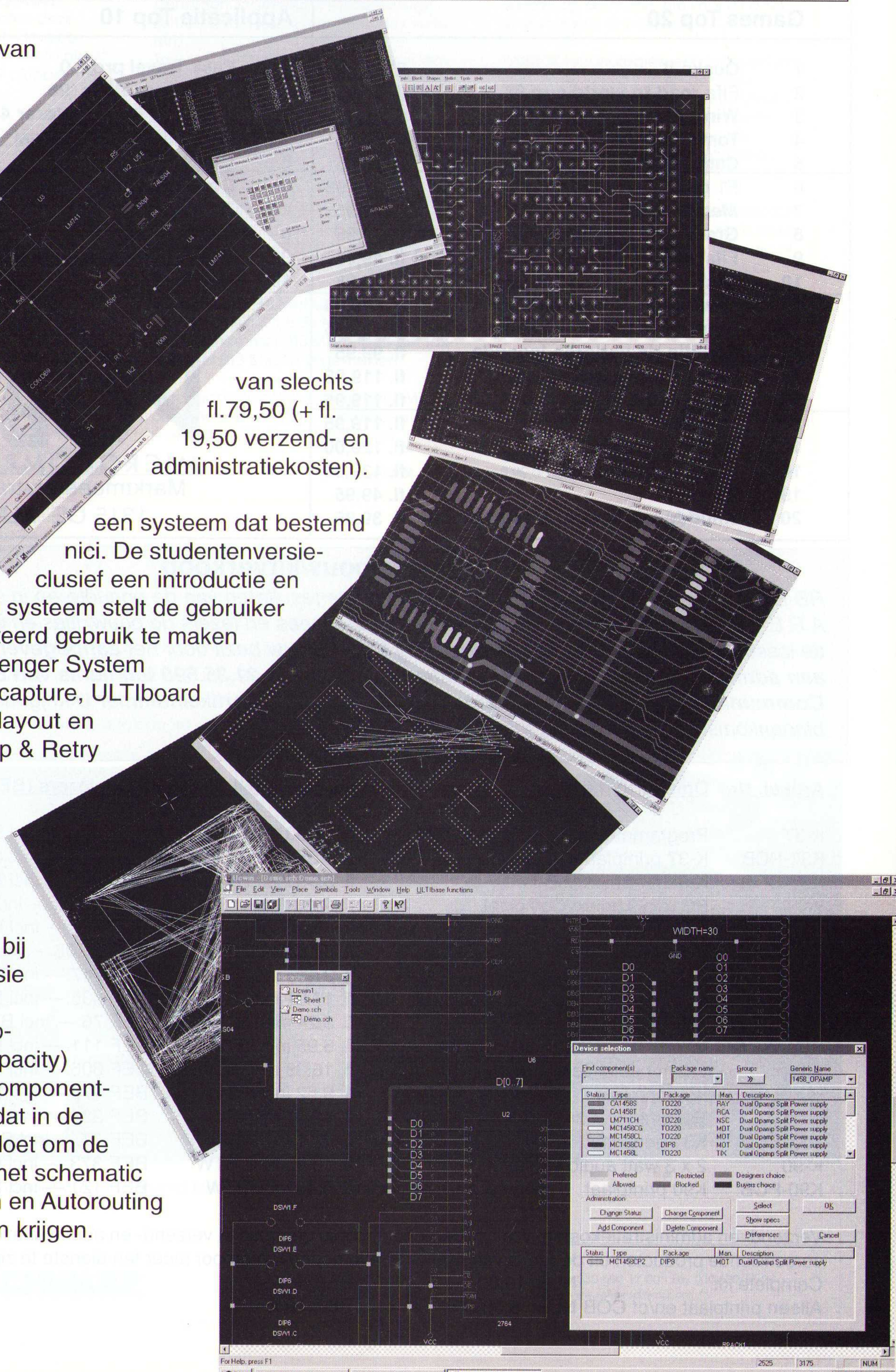
RB Elektronica heeft naar aanleiding van de eerste resultaten van de enquête en in samenwerking met Ultimate Technology te Naarden besloten als service aan haar abonnees en lezers de bekende UltiBoard software aan te bieden. De bestelling krijgt u in uw bezit door het **aangegeven bedrag + fl.19,50 aan adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van het artikelnummer U** krijgt de software direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

De Studentenversie van Ultiboard is voor de lezer en abonnee van RB Elektronica beschikbaar voor de prijs

van slechts fl.79,50 (+ fl.19,50 verzend- en administratiekosten).

Ultiboard is is voor elektro- wordt geleverd in- een handleiding. Het systeem stelt de gebruiker in staat om ongelimiteerd gebruik te maken van ULTIboard Challenger System (ULTIcap schematic capture, ULTIboard printed circuit board layout en ULTIroute GXR Ripup & Retry Router.


De studentenversie wordt echter geleverd zonder de Gerber & PostScript output, zoals die wel bij de professionele versie wordt meegeleverd. Tevens is de ontwerp-capaciteit (design capacity) gelimiteerd tot 350 componenten. Een aantal dat in de meeste gevallen voldoet om de student het werken met schematic capture, PCB Design en Autorouting onder de knie te laten krijgen.





## Service softwareverkoop

RB Elektronica heeft in samenwerking met Vobis Almere besloten als service aan haar abonnees en lezers de top 20 Games en de top 10 Applicatoesoftware aan te bieden. De software krijgt u in uw bezit door het **aangegeven bedrag + fl.10,00 aan adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van de titel.** U krijgt de titel(s) direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

Games Top 20			Applicatie Top 10		
1	Quake II	fl. 99,95	1	Easy Travel pro 2.0	fl. 299,00
2	Fifa road to world cup 98	fl. 99,95	2	Home essentials '98	fl. 249,00
3	Wing commander prophecy	fl. 99,95	3	Windows'95 + Explorer 4.0 upg.	fl. 249,00
4	Tomb raider 2	fl. 99,95	4	Mcafee virusscan 1maj	fl. 99,95
5	Carmageddon	fl. 79,95	5	Office '97 upgrade	fl. 549,00
6	F1 racing simulation	fl. 129,95	6	Corel wp suite 8 nl upgrade	fl. 369,00
7	Men in Black	fl. 79,95	7	Talkkey	fl. 169,00
8	Grand prix 2 volledig NL!	fl. 79,95	8	Cleansweep 3.0	fl. 109,00
9	Fifa soccer '97	fl. 49,95	9	Scala multimedia mm200	fl. 549,00
10	Kick off '98	fl. 79,95	10	Qemm '97	fl. 179,00
11	Touringcar Championship	fl. 109,00	 <p><b>VOBIS</b> MICROCOMPUTER Marktmeesterstraat 10 1315 GE ALMERE</p>		
12	Star trek starfleet academy	fl. 109,95			
13	Atlantis de verloren legende	fl. 99,95			
14	dark forces 2 jedi knight	fl. 119,95			
15	Riven (Myst 2)	fl. 119,95			
16	Dark earth	fl. 119,95			
17	Age of empires	fl. 129,00			
18	Flight simulator 98	fl. 139,00			
19	Rayman	fl. 49,95			
20	Knudde-world sports tournament	fl. 39,95			

## Service bouwkitverkoop

RB Elektronica heeft naar aanleiding van de eerste resultaten van de enquête en in samenwerking met A.R.E. te Zwolle besloten als service aan haar abonnees en lezers de bouwkitjes en waar mogelijk ook de losse printen aan te bieden. De bestelling krijgt u in uw bezit door het **aangegeven bedrag + fl.10,00 aan adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van het artikelnummer** U krijgt de kit(s) direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

Artikel. Nr.	Omschrijving	ed. lezers (NLG)	Belg. lezers (BEF)
K-37	Programmeerbaar ledknipperlicht Cpl.	fl. 17,50 incl BTW	BEF 327.— incl BTW
K37-PCB	K-37 printplaat	fl. 8,35 incl. BTW	BEF 156.— incl BTW
K37-COB	K-37 IC Chip On Board	fl. 5,95 incl. BTW	BEF 111.— incl BTW
K-74	PC relais board Compleet	fl. 133,20 incl. BTW	BEF 2.490.— incl BTW
K74-PCB	K74 printplaat incl. software	fl. 36,50 incl. BTW	BEF 682.— incl BTW
K-113	PC stappenmotor controller	fl. 64,65 incl. BTW	BEF 1.208.— incl BTW
K113-PCB	K113 printplaat incl. software	fl. 37,95 incl. BTW	BEF 747.— incl BTW
SGIM	4 Treingeluiden generator	fl. 17,91 incl. BTW	BEF 335.— incl BTW
SG1M-PCB	SG1M printplaat	fl. 3,24 incl. BTW	BEF 76.— incl BTW
SG1M-COB	IC	fl. 5,95 incl. BTW	BEF 111.— incl BTW
K-9	Leermodule Oscillatoren	fl. 16,38 incl. BTW	BEF 306.— incl BTW
K9-PCB	K9 printplaat	fl. 9,52 incl. BTW	BEF 178.— incl BTW
K-31	FBI sirene	fl. 12,51 incl. BTW	BEF 234.— incl BTW
K31-PCB	K31 printplaat	fl. 4,10 incl. BTW	BEF 77.— incl BTW
K-90	2 x 3 watt audio versterker	fl. 19,95 incl. BTW	BEF 373.— incl BTW
K90-PCB	K90 printplaat	fl. 6,49 incl. BTW	BEF 121.— incl BTW

Verzend- en administratiekosten: We hebben onderscheid gemaakt in verzend- en administratiekosten voor de verschillende producten uit de reeks van bouwkits. We hopen u hierdoor meer ten dienste te zijn.

Complete kit	NLG. 10,00	BEF. 187.—
Alleen printplaat en/of COB	NLG. 5,00	BEF. 94.—



## Wist u dat .....

Harbour Systems Nederland (076 5205010) ook het anti-virus softwarepakket ThunderBYTE levert. ThunderBYTE maakt gebruik van traditionele signatu-gebaseerde scanning en een cryptografische controle.

De Firato terug is van weggeweest. Amsterdam RAI heeft besloten deze beurs voor consumentenelektronica nieuw leven in te blazen. De Firato nieuwe stijl is van 1 tot en met 7 oktober 1998 geopend voor het publiek.

De Federatie Het Instrument haar naam heeft veranderd in FHI Het Instrument. Tevens heeft de federatie een eigen web-site: [www.FHI.nl](http://www.FHI.nl).

Rein Elektronik (040 2659300) en Siemens de handen in elkaar hebben geslagen om de MasterGuard UPS-lijn in de IT-markt te introduceren.

Camille Bauer Meetinstrumenten BV haar naam heeft gewijzigd in GMC-Instruments Nederland BV. Alle andere adresgegevens zijn hetzelfde gebleven.

De studie Elektrotechniek aan de TU Delft voldoet aan de Amerikaanse maatstaven. Deze studierichtingen zijn wat betreft inhoud en onderwijskundige

praktijk vergelijkbaar met het Amerikaanse Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). De verkregen accreditatie betekent dat de afgestudeerden van de studie Elektrotechniek de kennis en kunde bezitten om aan een professionele carrière te beginnen.

Müller & Weigert Neuberger heeft overgenomen. Ingenieursbureau Hartogs (010 2928787) kan u hier alles over vertellen. Tevens heeft Hartogs haar telefoon- en faxnummers gewijzigd in respectievelijk 010 2928787 en 010 2928765.

ASM Lithography en TNO structureel gaan samenwerken. TNO gaat een bijdrage leveren aan het onderzoek van ASM Lithography, waartoe een contract van 5 jaar is gesloten. Beide bedrijven zijn enthousiast, ASML vanuit commercieel oogpunt en TNO vanuit het onderzoek.

Ohmtronics BV is verhuisd naar Alphenseweg 4<sup>e</sup>, 5133 NE Riel en dat het telefoonnummer 013 5182500 en het faxnummer 013 5186111 is geworden.

Guco voortaan Valkenberg heet. Met deze verandering zijn er inmiddels 44 Valkenberg filialen in Nederland.

HDSA sinds 1 januari 1998 naast het

bestaande programma soldeercremes van Amtech ook TSI in Nederland vertegenwoordigd. TSI is leverancier van microdoseerapparatuur, precisie vloeistofdoseerventielen en disposables.

APC onlangs door Hewlett-Packard is uitverkoren tot vaste UPS-leverancier voor de HP NetServer systemen. APC bracht kortgeleden de Smart-UPS 3000NS op de markt, die voor dit doel speciaal was ontwikkeld.

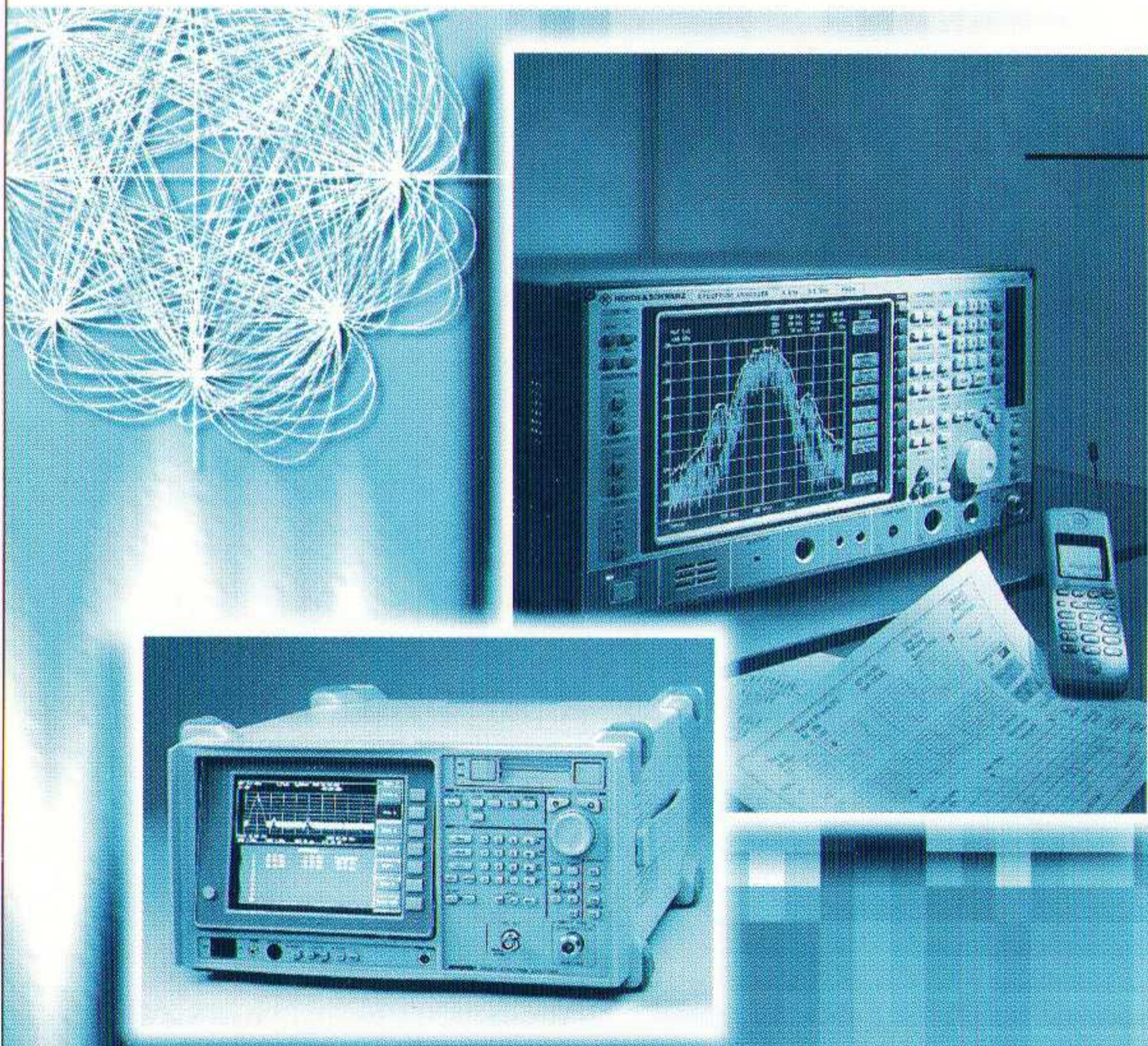
ProMOS technologies, een joint-venture van Mosel Vitelic Inc. en de divisie Halfgeleiders van Siemens, een chipfabriek in Hsinchu (Taiwan) heeft geopend. In deze fabriek worden de DRAM's van 64 Mbit in serie geproduceerd.

Philips Semiconductor drie ontwikkelkits heeft uitgebracht. Met deze kits kunnen ontwerpers met Exemplar, Viewlogic of OrCAD CAE-tools werken met Philips CoolRunner CPLD's. De ontwikkelkits zijn gratis verkrijgbaar bij Philips (040 2722091).

Het Nederlands Normalisatie Instituut de NEN-EN 953 Veiligheid van machines - Afschermingen - Algemene eisen voor het ontwerp en de constructie van vaste en beweegbare afschermingen heeft gepubliceerd. Deze NEN-EN 953 kost fl.99,00 en is te bestellen via 015 2690256.

## Spectrum Analyzers

- Uw toepassing**
- ✓ Frequentie: tot 40 GHz zonder externe mixer
  - ✓ TDMA/CDMA Analyse
  - ✓ Demodulatie: analoog en digitaal



Spectrum en  
vector analyse

7 GHz in 5 msec

GAP en  
GATED sweep

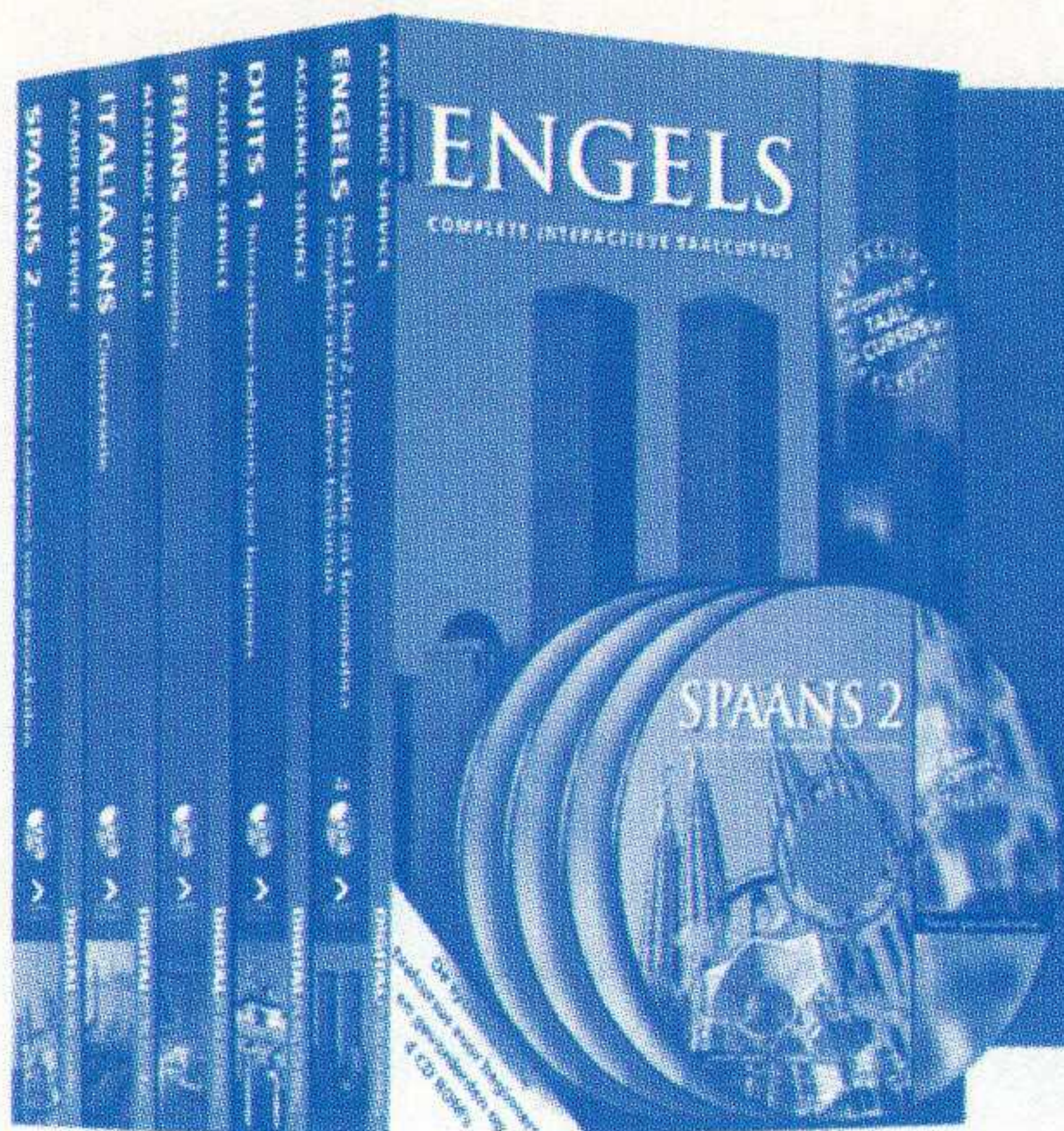
**Ons aanbod** van draagbaar tot high-end test apparatuur; wij hebben de juiste oplossing

  
**ROHDE & SCHWARZ**

ROHDE & SCHWARZ NEDERLAND B.V.  
Postbus 1315, 3430 BH Nieuwegein

Telefoon 030 600 17 00 · Fax 030 600 17 99  
<http://www.rohde-schwarz.com/nl>

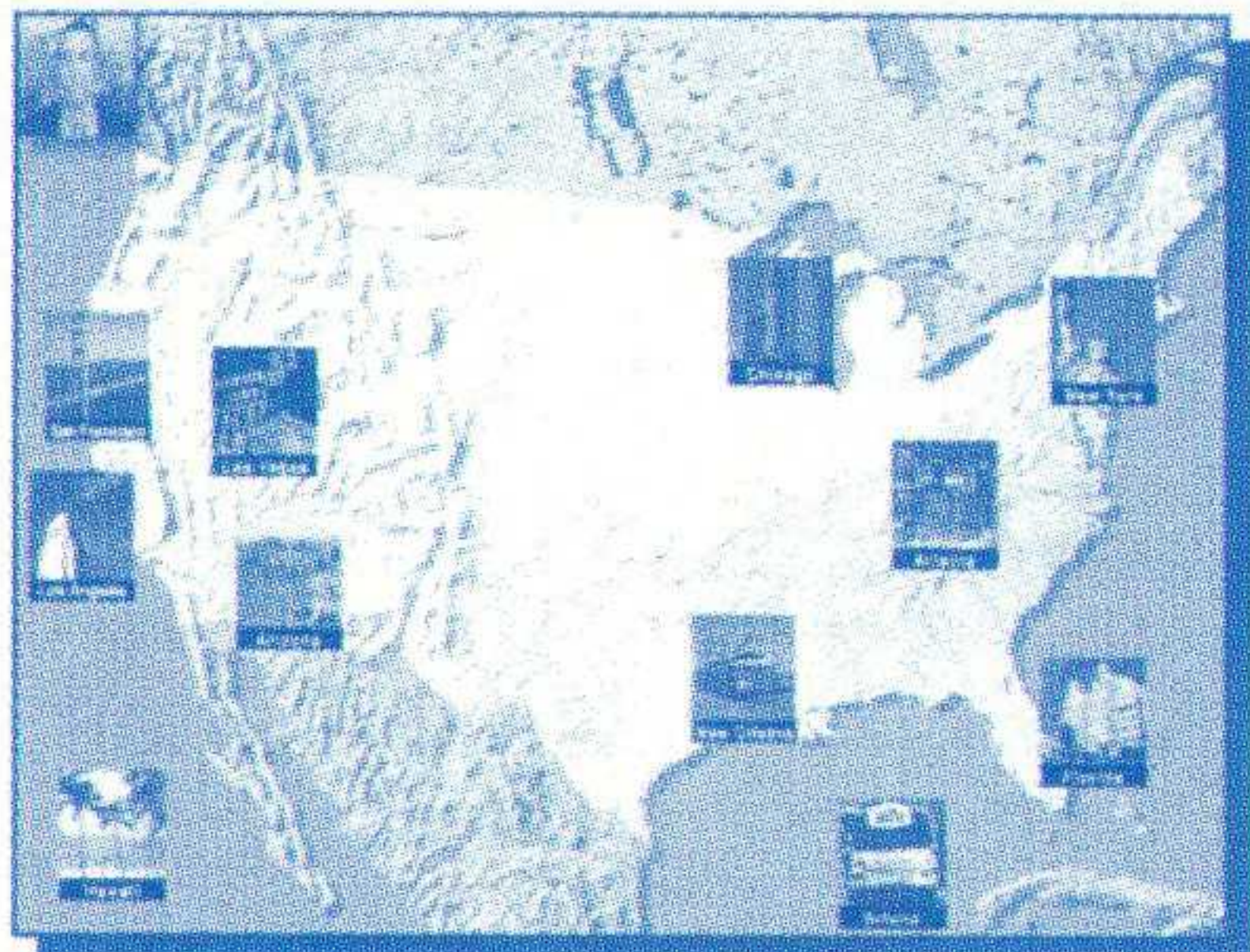




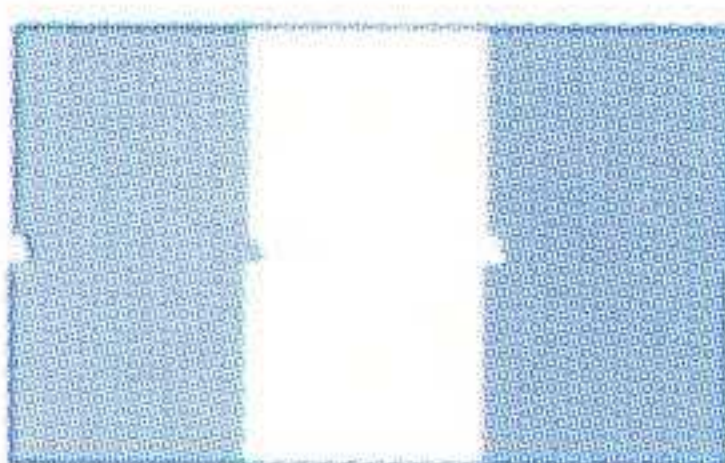
Een vreemde taal leren doe je voor je werk, voor op reis, voor een opleiding of gewoon omdat je het leuk vindt. Het is ook leuk en het is nog leuker als je een taal kunt leren met CD-ROM-producten uit de serie "Interactieve Taalreizen".

Aan elk aspect van het leren van een vreemde taal wordt in onze interactieve taalcursussen veel aandacht besteed. Je kunt luisteren, zelf tekst inspreken en afluisteren, schrijven, de grammatica leren, herhalen, oefeningen maken en ondertussen het land en zijn inwoners leren kennen. En dat alles onder de begeleiding van een privé-gids die zegt wat je moet doen, waar je heen gaat en die je oefeningen corrigeert. Krijg je de smaak al te pakken?

In de serie "Interactieve Taalreizen" zijn de volgende producten beschikbaar.



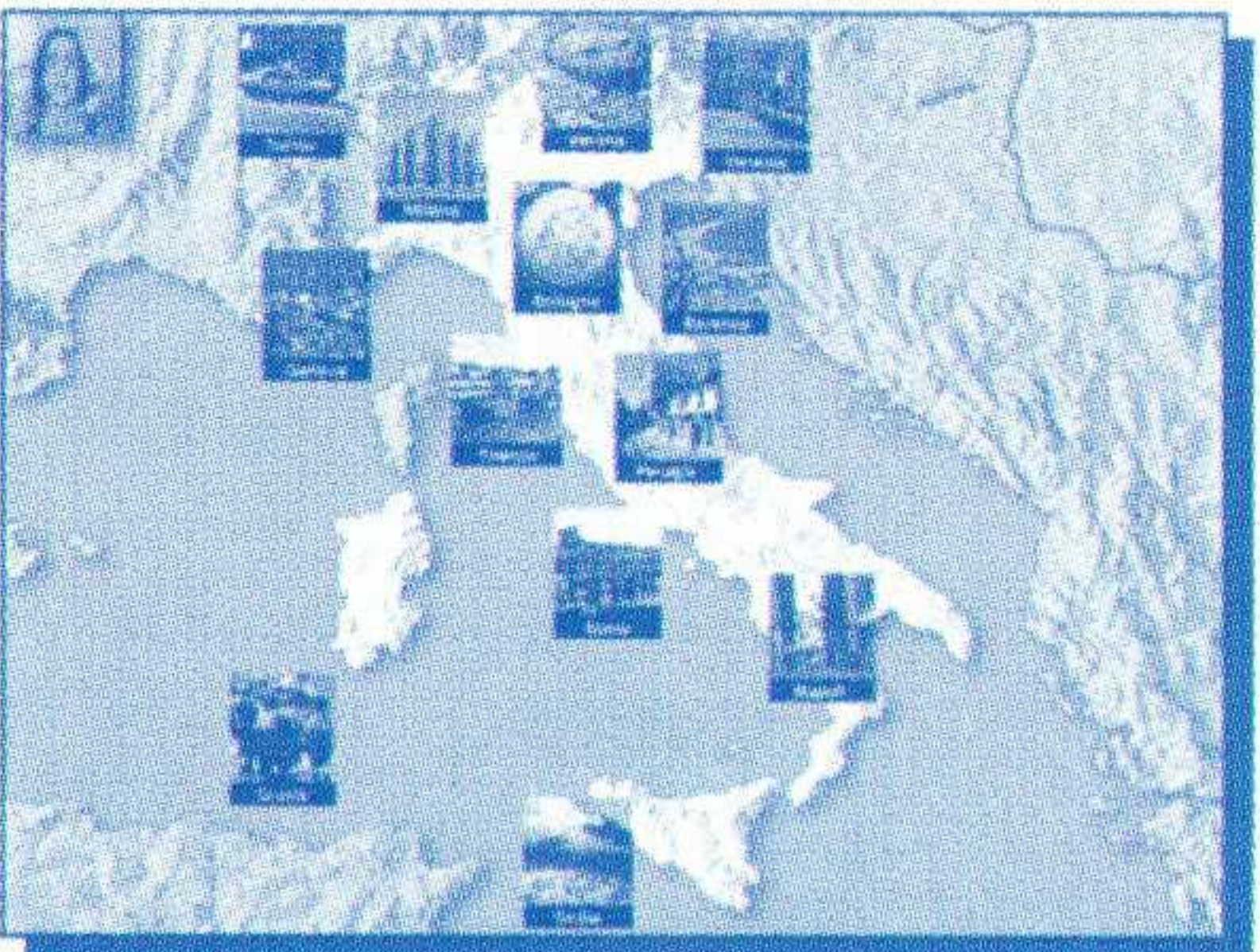
Amerikaans Engels	isbn	prijs Hfl/BEF
Engels voor Beginners	90 395 0730 9	99,95 / 1999
Engels voor Gevorderden	90 395 0731 7	99,95 / 1999
Engels Conversatie	90 395 0732 5	39,95 / 799
Engels Grammatica	90 395 0733 3	49,95 / 999
Engels Complete cursus	90 395 0747 3	229,95 / 4599



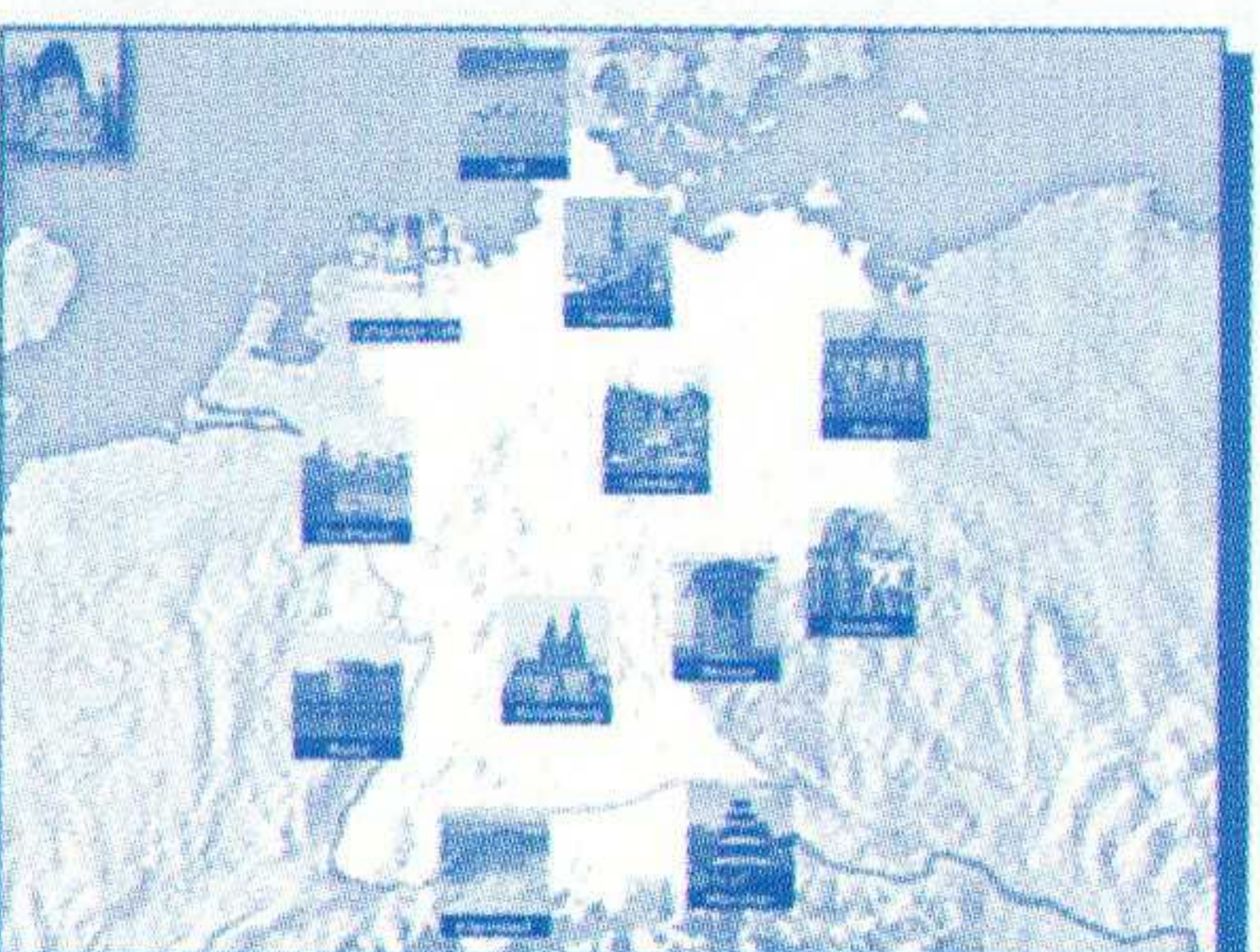
Frans	isbn	prijs Hfl/BEF
Frans voor Beginners	90 395 0734 1	99,95 / 1999
Frans voor Gevorderden	90 395 0735 X	99,95 / 1999
Frans Conversatie	90 395 0736 8	39,95 / 799
Frans Grammatica	90 395 0737 6	49,95 / 999
Frans Complete cursus	90 395 0748 1	229,95 / 4599



Spaans	isbn	prijs Hfl/BEF
Spaans voor Beginners	90 395 0738 4	99,95 / 1999
Spaans voor Gevorderden	90 395 0739 2	99,95 / 1999
Spaans Conversatie	90 395 0740 6	39,95 / 799
Spaans Grammatica	90 395 0741 4	49,95 / 999
Spaans Complete cursus	90 395 0749 X	229,95 / 4599



Italiaans	isbn	prijs Hfl/BEF
Italiaans voor Beginners	90 395 0742 2	99,95 / 1999
Italiaans voor Gevorderden	90 395 0743 0	99,95 / 1999
Italiaans Conversatie	90 395 0744 9	39,95 / 799
Italiaans Grammatica	90 395 0745 7	49,95 / 999
Italiaans Complete cursus	90 395 0750 3	229,95 / 4599



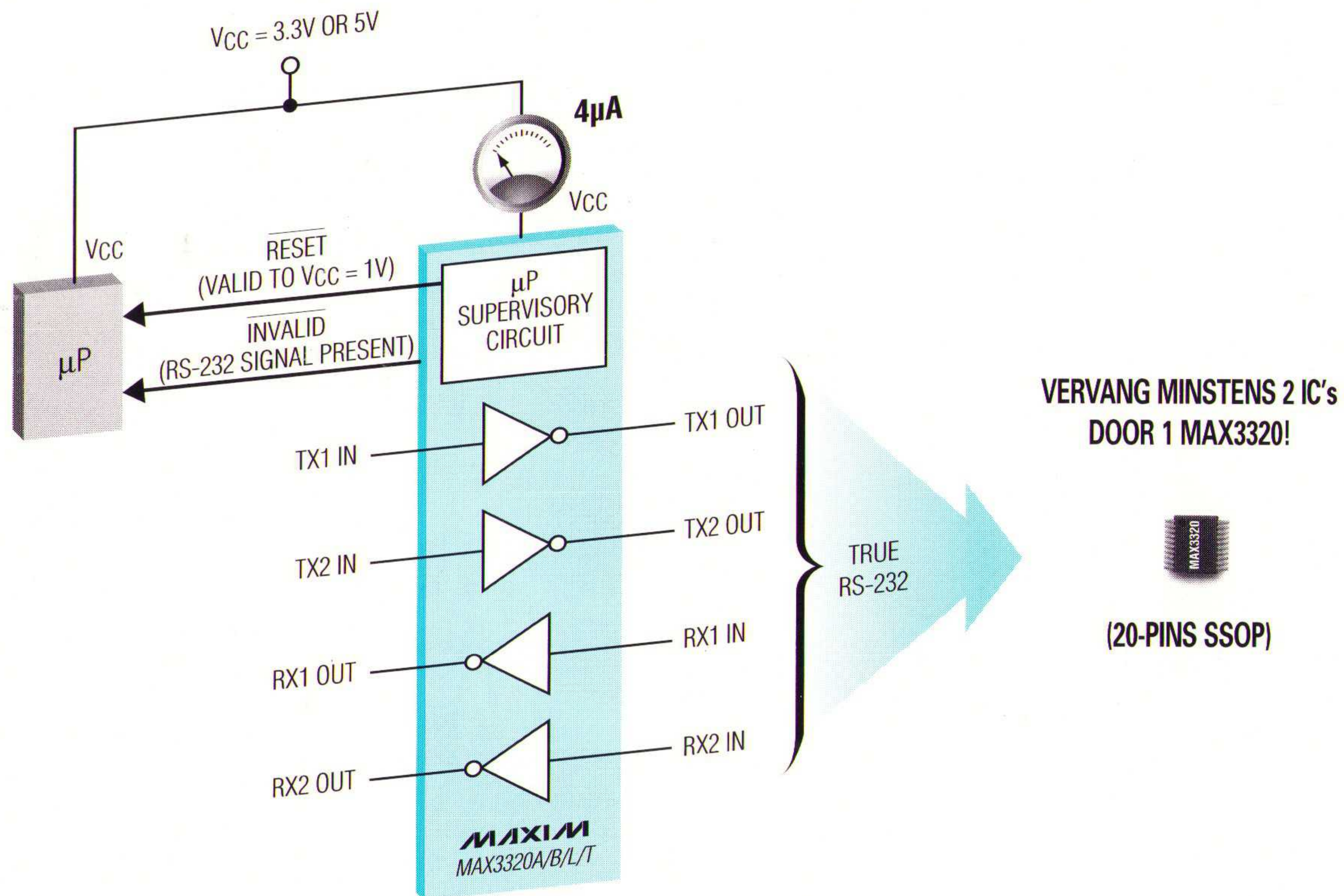
Duits	isbn	prijs Hfl/BEF
Duits voor Beginners	90 395 0746 5	99,95 / 1999

De cursussen zijn te bestellen door overmaking van het bedrag + fl. 10,00 aan adm.- en portokosten op postbank 21.35.596 van Bureau Belper te Bussum, onder vermelding van de gewenste cursus. U krijgt nog dezelfde dag dat de betaling binnen is de betreffende cursus toegestuurd.



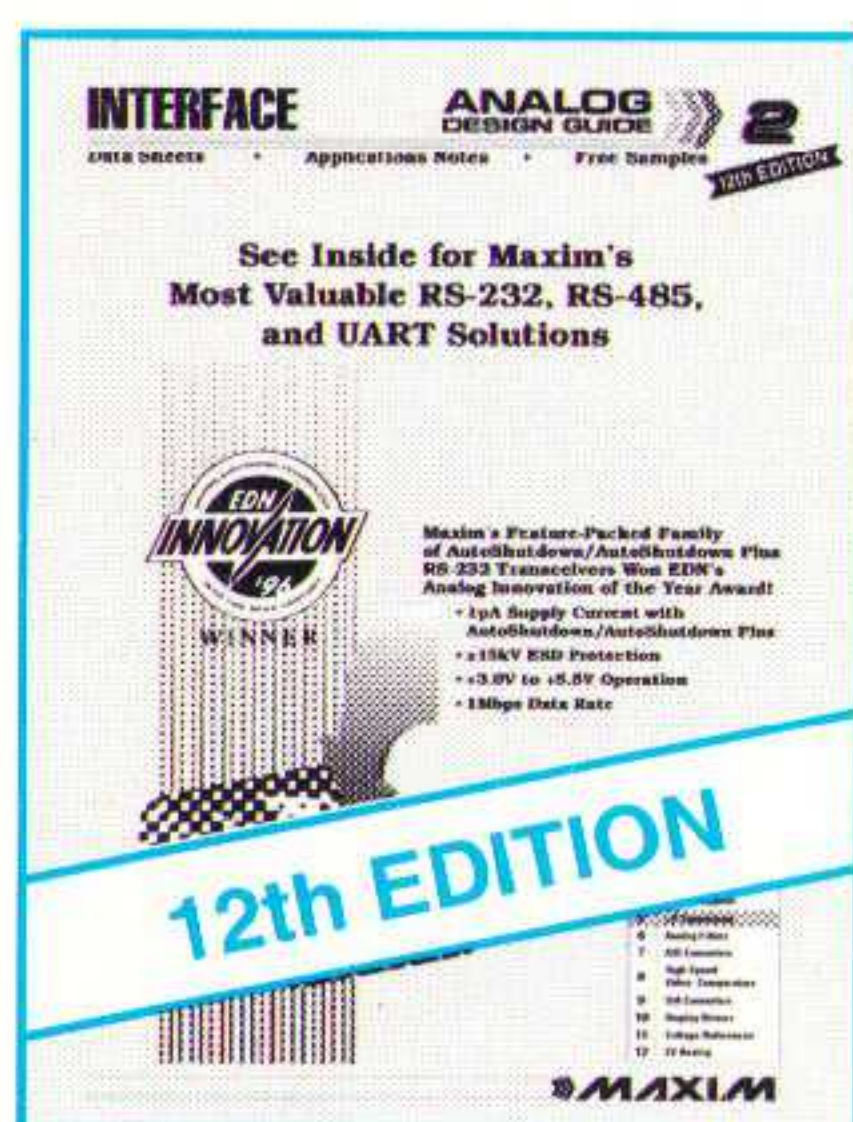
# SPAAR RUIMTE EN VERMOGEN IN SCHAKELINGEN VOOR DRAAGBARE APPARATUUR MET GEÏNTEGREERDE RS-232 EN MICROPROCESSOR-SUPERVISIE

Gebruikt slechts 4 $\mu$ A in AutoShutdown Plus™!



De MAX3320 maakt een afzonderlijke microprocessor-besturingsschakeling in apparatuur met beperkte ruimte overbodig; de 'power-on reset-functie is namelijk in de RS-232-transceiver geïntegreerd. Dankzij een eigen spanningsverdubbelaar en een uitgangstrap met geringe dropout, levert de MAX3320 echte RS-232-prestaties en garandeert nauwkeurige bewaking van 3,3V- en 5V-voedingen. Door toepassing van Maxim's AutoShutdown Plus-architectuur trekt dit IC niet meer dan 4 $\mu$ A van V<sub>CC</sub>. De behuizing is een compacte 20-pins SSOP.

AutoShutdown Plus is een handelsmerk van Maxim Integrated Products



## Gratis Interface Design Guide

Bestel nu de twaalfde uitgave

**Bel 015 - 2 609 906**

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

NU VERKRIJGBAAR!  
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA  
OP CD-ROM

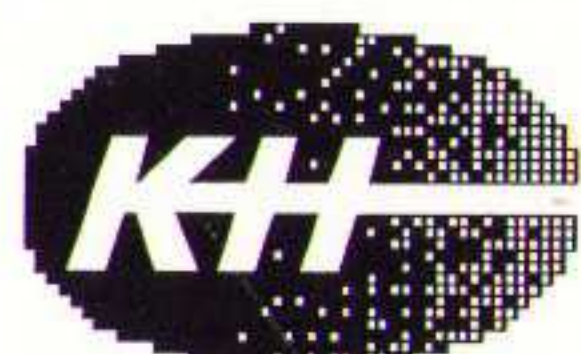


# MAXIM

<http://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



# Ongelooflijk!!

 HEWLETT®  
PACKARD



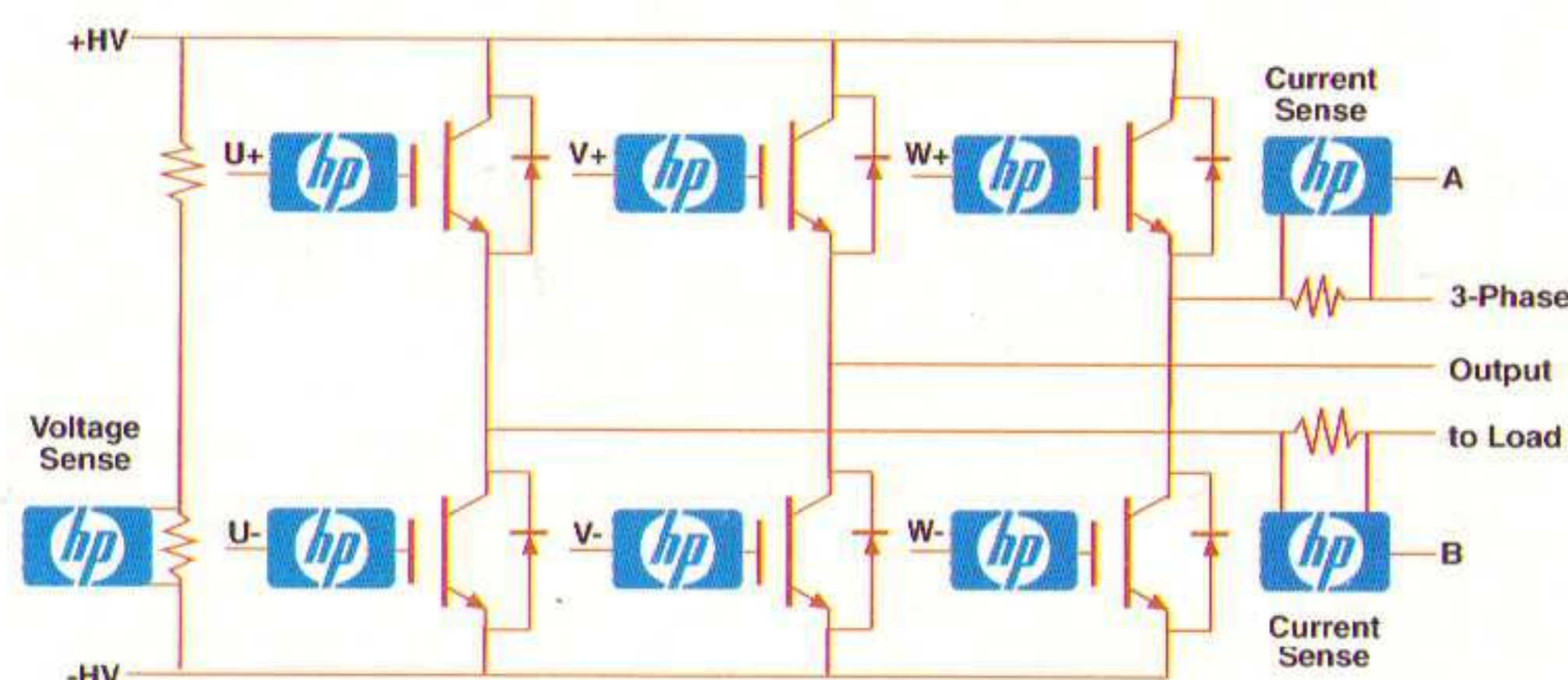
**Met de nieuwe HCPL-316J stelt HP u in staat gunstig geprijsde en efficiënte motorsturingen te ontwikkelen. De optisch geïsoleerde gate driver met geïntegreerde beveiliging en foutterugmelding biedt de oplossing voor veel van uw problemen.**

De integratie van beveiligingsmaatregelen in motorsturingen was tot nu toe zeer arbeidsintensief en bovendien heel duur.

Gelukkig is dat vanaf nu geen probleem meer. Op onze nieuwe HCPL-316J gate driver met geïntegreerde beveiliging en foutterugmelding kunt u vertrouwen. Daarnaast biedt dit produkt nog vele andere voordelen:

Allereerst 15kV/ $\mu$ s CMR. Bovendien is de HCPL-316J direct aan te sluiten op een

microcontroller. Ook het temperatuurbereik -40°C tot +100°C biedt vele mogelijkheden. Daar komt nog bij dat de HCPL-316J uw systeemkosten drastisch verlaagt.



Zelfs in een storingsgevoelige omgeving kunt u zonder meer op de HCPL-316J vertrouwen!

Bovendien kunt u de HCPL-316J zeer eenvoudig in uw systeem integreren.

**Informeer vrijblijvend!**

[www.hp.com/go/isolator](http://www.hp.com/go/isolator)

**Componenten van Hewlett-Packard zijn officieel verkrijgbaar bij:**

 SEI

SEIBENELUX

Nederland: Breda  
Tel: 076-5722700  
Fax: 076-5722395

België: Wemmel  
Tel: 02-4560747  
Fax: 02-4600271

 EBV ELEKTRONIK

AUTORISIERTE VERTRAGSHÄNDLER FÜR HALBLEITEN UND MICROSYSYEME

Nederland: Maarssebroek  
Tel: 0346-583010  
Fax: 0346-583025

België: Zaventem  
Tel: 02-7160010  
Fax: 02-7208152