

RB elektronica



WORDT
UITGELEEND

RADIO
BULLETIN

nr.05, 1998

prijs fl. 9,95 / Bfr. 190

Met RB hobby elektronica-katern

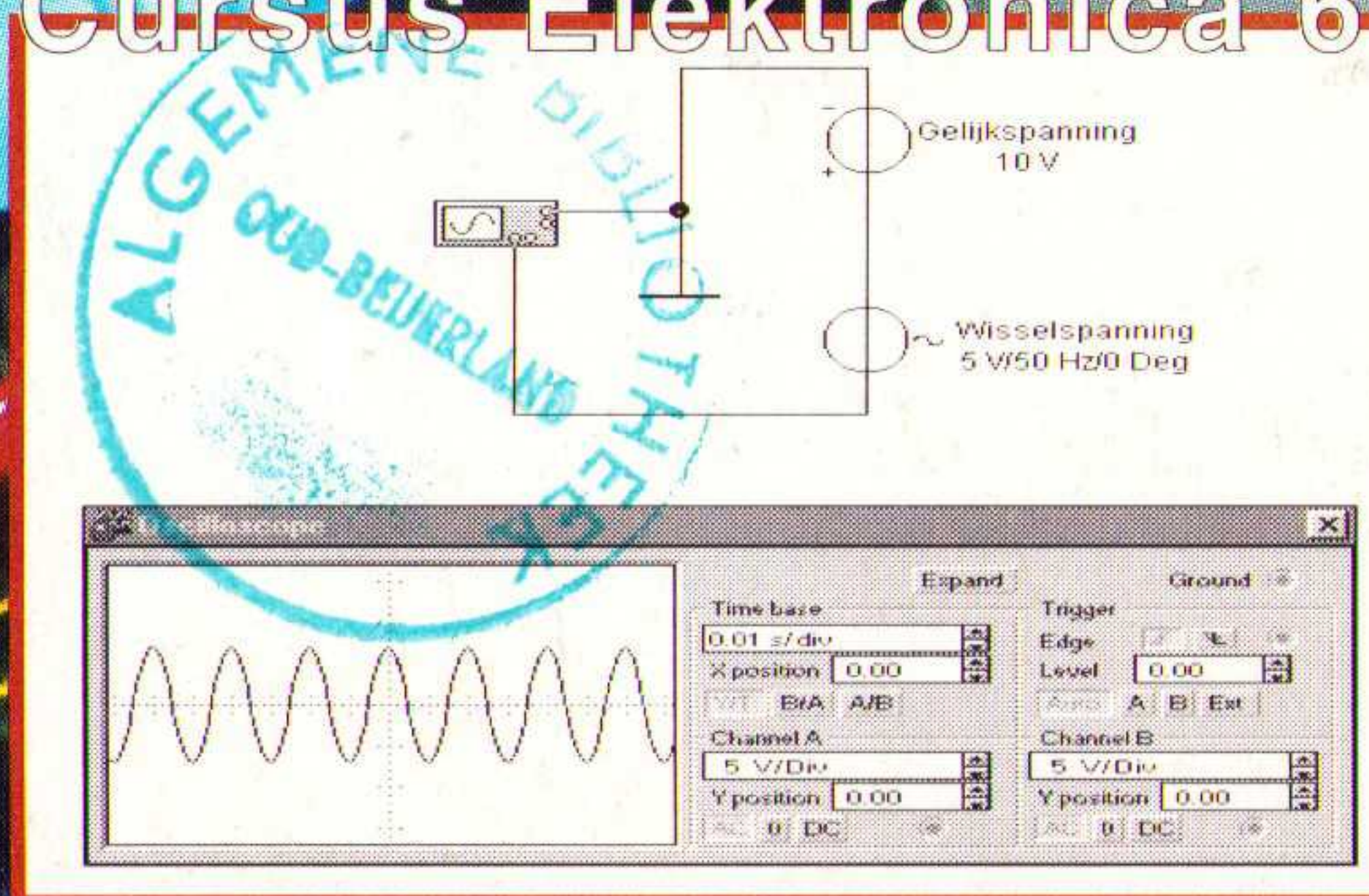


IN DIT NUMMER O.A.

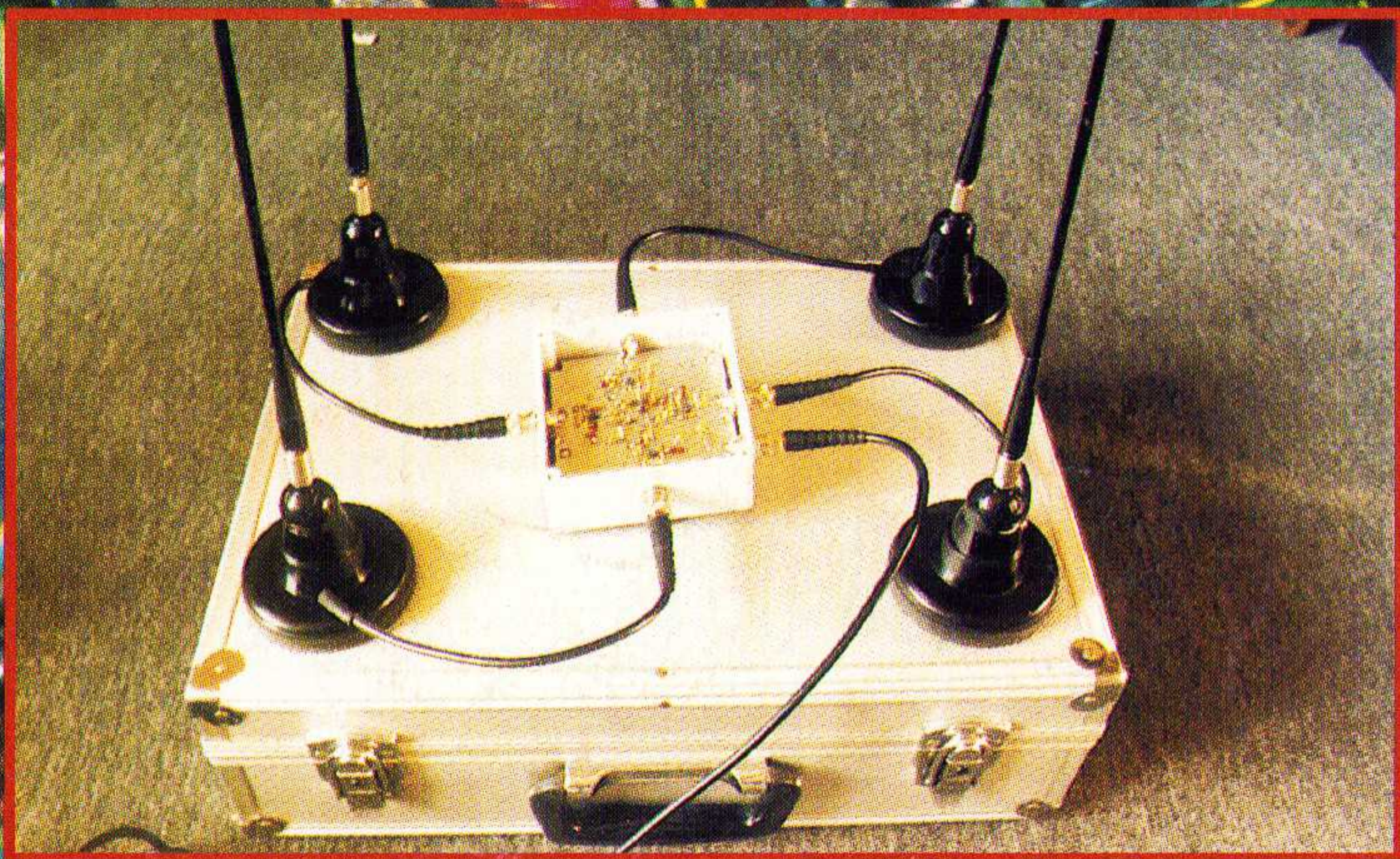
Sensoren, toen,
nu, staks

E-Step's

Cursus Elektronica 6



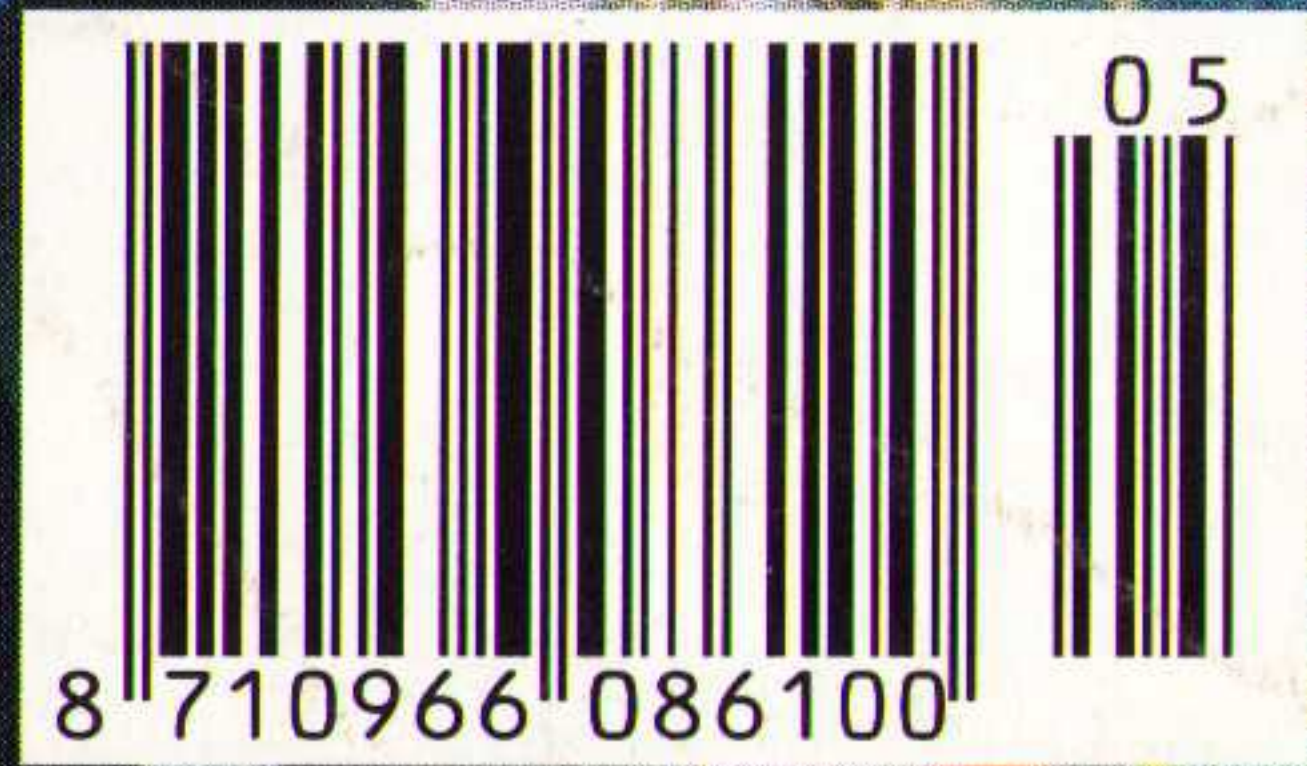
RB Hobby Elektronica



Doppler
peilsysteem 2

Puzzelclub
Dr. Blan 3

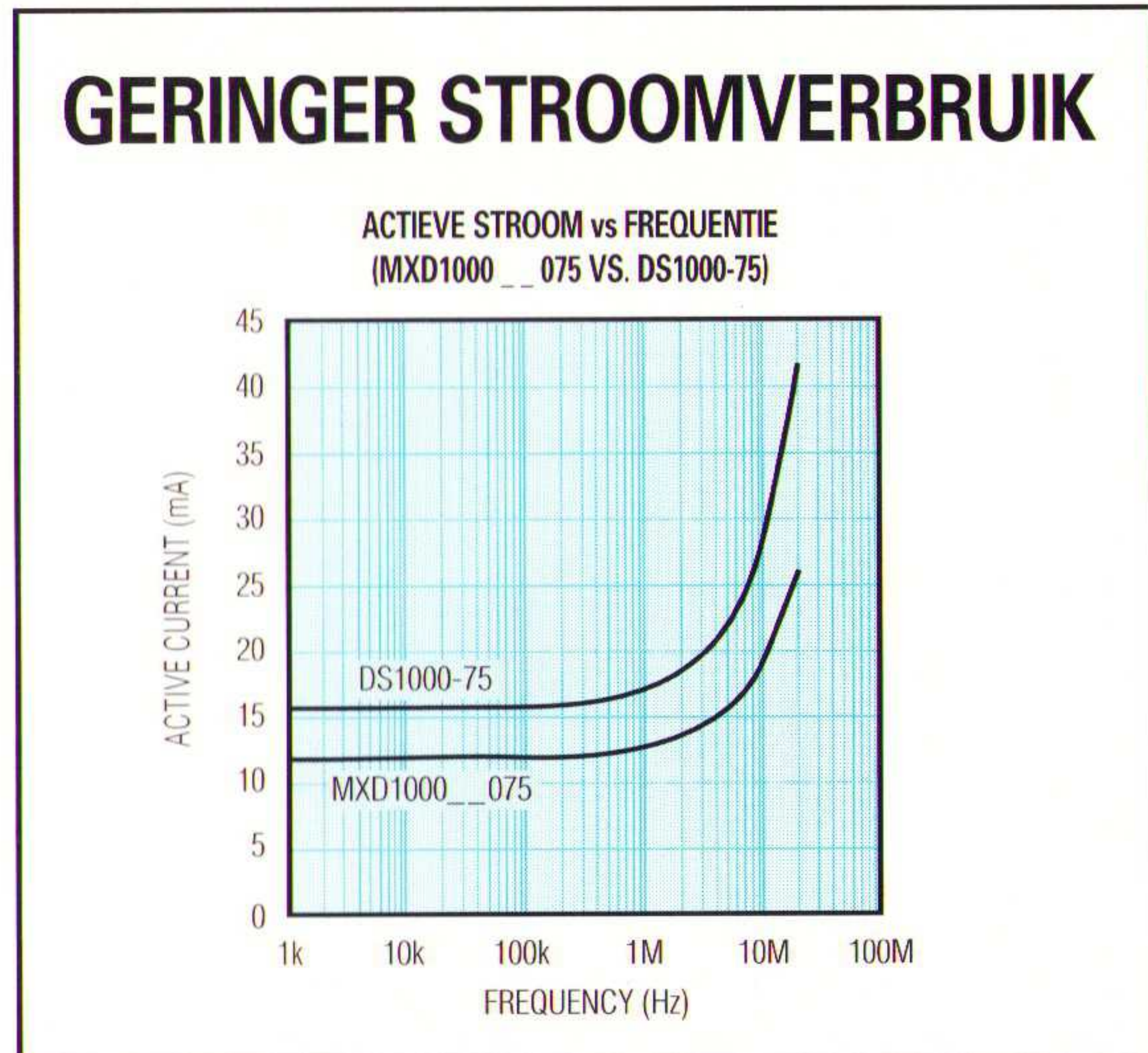
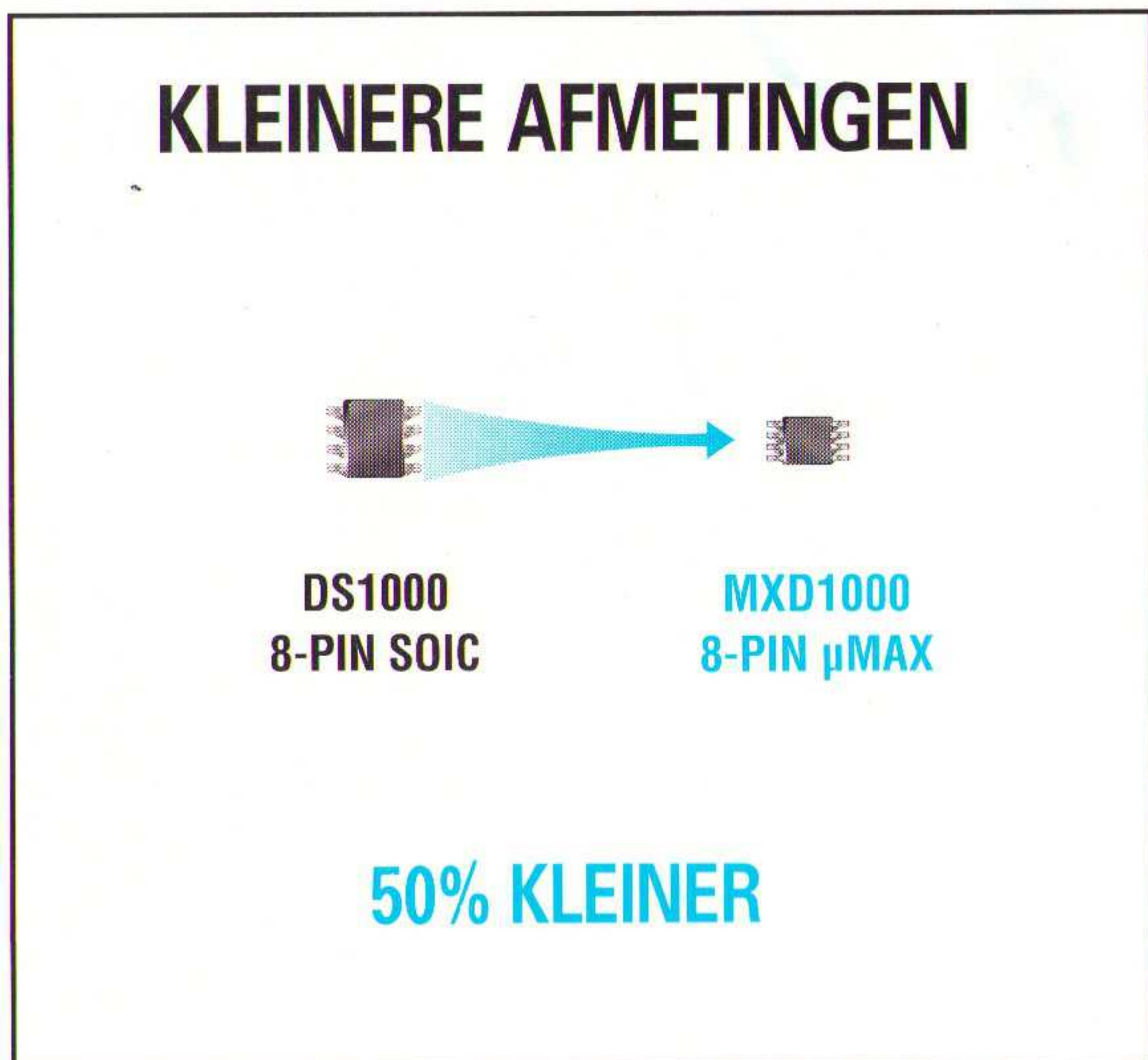
Echolood



KLEINSTE HALFGELEIDER-DELAY LINE NEEMT 2X MINDER PRINTOPPERVLAK IN BESLAG

Verbeterde alternatieven voor DS1000/1005/1013 besparen ruimte en stroom!

Synchroniseer de digitale signalen in uw klokgestuurde schakelingen door middel van onze recente familie silicium-delay lines met digitale aansluitingen. De MXD1000/MXD1005/MXD1013 leveren betere prestaties dan de overeenkomstige IC's van Dallas, waar het gaat om de belangrijke specificaties: afmetingen en stroomverbruik.

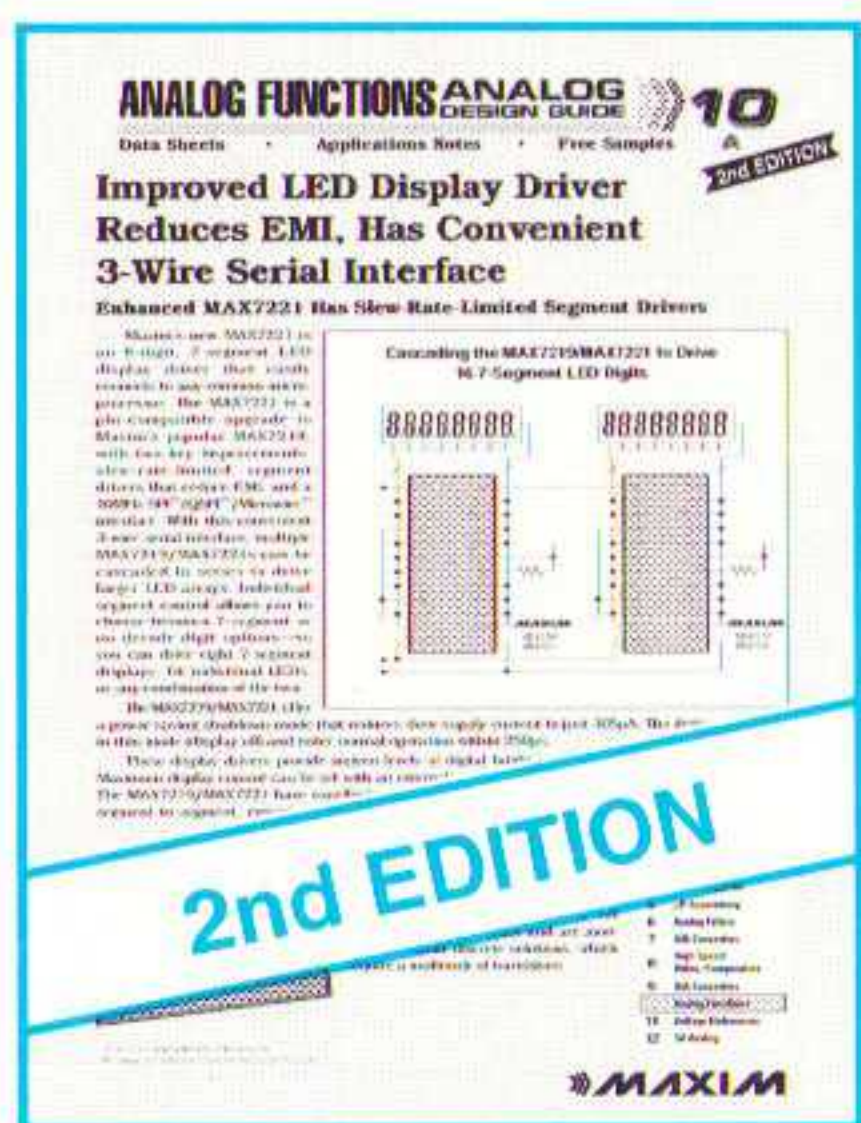


- ◆ **Leverbaar in ruimtebesparende 8 pins-μMAX-behuizing**
- ◆ **Bij geringe voedingsstroom (meer dan 30% minder dan Dallas)**
- ◆ **Lage prijs**
- ◆ **Verbeterde betrouwbaarheid in vergelijking met hybride-oplossingen**
- ◆ **Delays op klantenspecificatie leverbaar**

Kies de ideale vertraginglijn voor uw ontwerp

TYPE	FUNCTIE	DELAYS LEVERBAAR* (in ns)
MXD1000	Silicium delay line met 5 gelijkmatig verdeelde aftakaansluitingen	4 tot 500
MXD1005	Silicium delay line met 5 gelijkmatig verdeelde aftakaansluitingen (precisie-versie van de MXD1000)	12 tot 250
MXD1013	3-in-1 silicium delay line	10 tot 200

* Zie data sheets voor een volledige opgave van beschikbare delays, behuizingen en bestelnummers.



Gratis Analog Functions Design Guide

Bestel nu de tweede uitgave

Bel 015 - 2 609 906

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

MAXIM

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

NU VERKRIJGBAAR!
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA
OP CD-ROM



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

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk
van Maxim Integrated Products



KONING EN HARTMAN

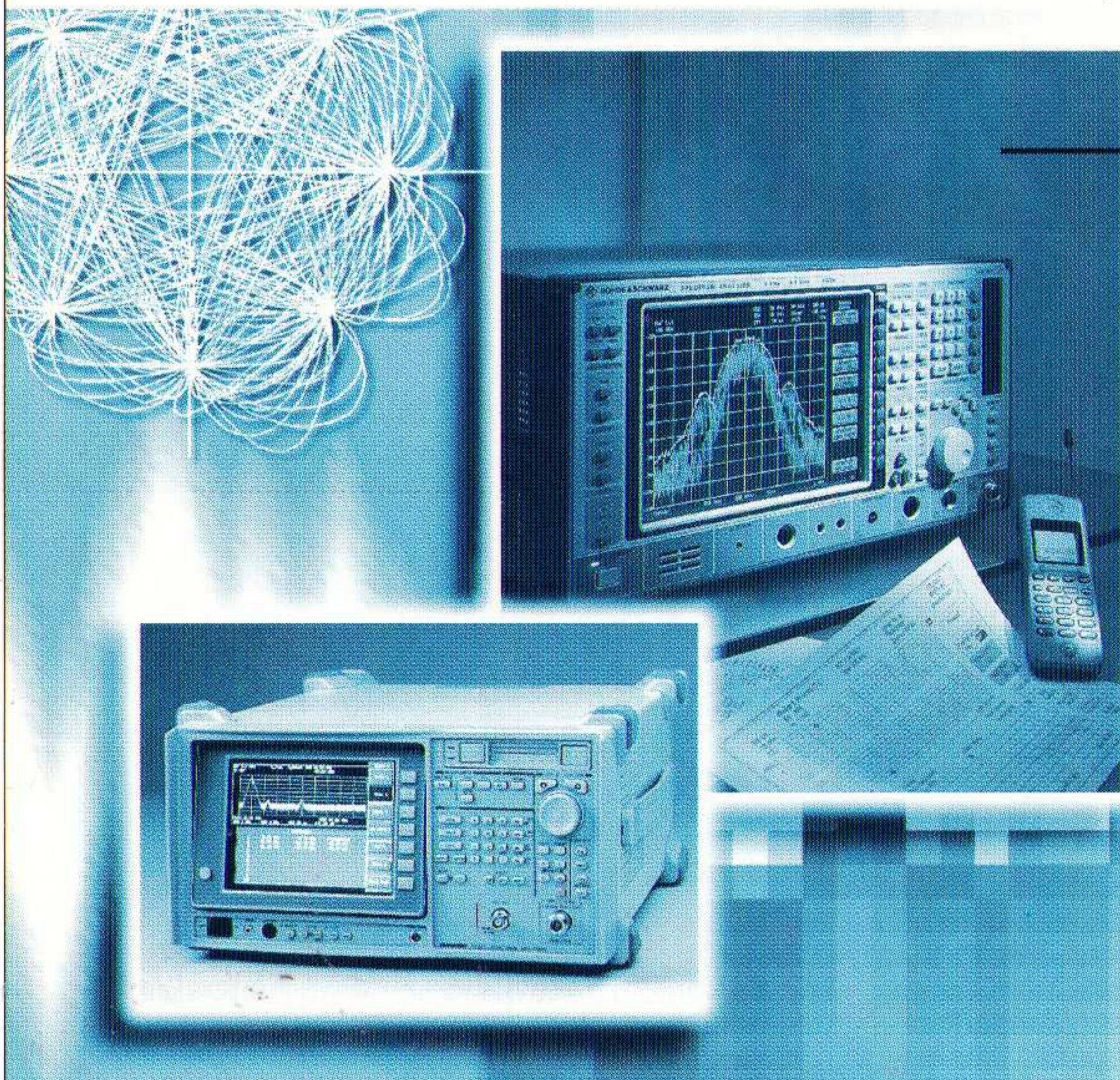
TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

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

Getronics Group

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 NEDERLAND B.V.
Postbus 1315, 3430 BH Nieuwegein

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




Stap over op de nieuwe multimeters van Fluke.

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

* in België: 02/331 27 77



5 t/m 9 oktober 1998
Jaarbeurs Utrecht

trefpunt
voor
instrumentatie

laboratorium
technologie

het

INSTRUMENT

98

industriële
automatisering

toonaangevende
vakbeurs voor
industriële
automatisering
en laboratorium
technologie

 **FHI HET INSTRUMENT**

Postbus 2099, 3800 CB Amersfoort
Tel. (033) 465 75 07, fax (033) 461 66 38
E-mail: info@FHI.nl
Internet: <http://www.FHI.nl>

folder gemist?
bel (033) 465 75 07
of kijk op www.FHI.nl

RB ELEKTRONICA
(jaargang 67)

is een uitgave van
Bureau Belper Communications V.O.F.
Batterijlaan 39
NL - 1402 SM Bussum
Tel.: 035 6936293
E-mail: Belper@Euronet.nl
Fax.: 035 6936293
Postbank 21.35.596

Hoofredactie
D.J.F. Scheper

Redactieraad:
M. Roeten, A. Rens, Klaas Zwarthof, S.D. Scheper,
G.R. Belecke
e-mail: Armrkyra@wxs.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:
Professioneel, Bureau Belper
Communications 035 6936293.
Hobbykatern, Aalt Rens 038 4542028

Abonnementen Nederland:
Standaard fl.79,00 per jaar
Buitenland fl. 205,00 per jaar

Studenten fl.35,00 per jaar

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

Druk:
Van der Weij Grafische Bedrijven B.V.

Distributie:
België: PVD België

Abonnementen België:
Partner Press
Rue Ch. Parantéstraat 11
B - 1070 Brussel/Bruxelles
Tel.: 02/522.37.37
Fax.: 02/522.45.83

Standaard BF 1680 per jaar

Studenten BF 1000 per jaar

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

ISSN: 0928-500

RB Elektronica professioneel

Sensoren: toen, nu, straks 7

Sensoren zijn in de huidige maatschappij niet meer weg te denken. In tegenstelling tot vroeger worden deze componenten ook steeds intelligenter en gaan op veldniveau beslissingen nemen. Dit artikel gaat op de vier trends die momenteel van belang zijn in.

E-Step's 11

Levertijd en kostenreductie zijn essentiële begrippen geworden in de elektronica-branchen. E-Step's, waarover in RB Elektronica nr. 4 uitgebreid is geschreven, wordt hier nog even kort belicht met een verwijzing naar een seminar.

Overzicht productieformaten 12

Deze tabel in de vorm van een spreadsheet geeft een overzicht van de momenteel algemeen gebruikte productieformaten. E-Step's moet orde in de chaos gaan scheppen.

Wist u dat 13

Wederom een uittreksel van allerlei wetenswaardigheden in onze branche.

Cursus Elektronica, deel 6 14

De verschillende spanningsbronnen worden besproken en hun gedrag wordt op de oscilloscoop gedemonstreerd. Vervolgens wordt de condensator behandeld in haar meest uitgesproken eigenschap, waarbij tevens de tijdconstante tot zijn recht komt.

Productinformatie 19

Op deze pagina's allerlei nieuwe componenten, producten en andere apparaten die voor ons als elektronici van belang zijn.

RB Hobby Elektronica Kartern 23

Redactionele oproep 25

Alarmmodule 27

De bespreking en beschrijving van wederom een leerzaam bouwprojectje.

Puzzelclub Dr. Blan nr. 3 28

De puzzelclub lijkt aan te slaan. Ook dit maal hebben we weer een leuke puzzel met verschillende prijzen. Vorige maand waren deze prijzen beschikbaar gesteld door **DIL Elektronica** en deze maand zijn ze van **Meek-It Elektronica**.

Oplossing Dr. Blan puzzel nr. 2 29

Hier staat de oplossing van nummer 2. Gezien het aantal inzendingen niet de moeilijkste.

Bouwbeschrijving DDF96 doppler peilsysteem, deel 2 30

Hier treft u het tweede deel aan van een uniek bouwproject. In deze uitvoerige bouwbeschrijving wordt uit de doeken gedaan waar u op moet letten tijdens de montage, de afregeling en de installatie.

RB Historisch - Bouw zelf een Echolood 34

Het peillood vormt een van de oudste navigatiesystemen. Het werd (wordt) gebruikt om de diepte en zo ver dat mogelijk is ook de bodemgesteldheid te bepalen. Hier de elektronische variant uit vroeger tijden.

Service elektronica boeken/software verkoop 35

Deze maand geen nieuwe besprekingen, hoewel er wel nieuwe titels zijn verschenen, waar we de volgende maand aandacht aan gaan besteden. Hier een overzicht van de besproken boeken en software. Wij maken u er nogmaals op attent dat wij alle boeken en software van het Duitse Franzis Verlag en van het Engelse McGraw-Hill kunnen leveren. Van beide uitgeverij zijn catalogi bij ons beschikbaar.

Coverfoto: Tektronics digital multimeter TX3 treu RMS

Redactioneel

Elektronici te kort!

Het is alsof de duivel er mee speelt. Nog koud van de pers meldt RB Elektronica dat er een tekort (is) ontstaat aan elektronici en we lezen dat Ericsson haar fabriek in Emmen sluit wegens een te kort aan elektronici!

Nederland is een handelsnatie en moet zorgen dat er handel wordt gedreven, laten we alle fabrieken sluiten en alleen prachtige silo's neerzetten op alle toegangswegen. Van daar uit gaan we de hele wereld bevoorraden, hetgeen geen probleem mag vormen want we hebben de KLM (jammer dat onze luchthaven door kortzichtigheid genoopt wordt om te korten op het aantal vluchten), we hebben onze fantastische waterwegen (geen schip mag er straks varen vanwege de milieuvervuiling die het oplevert en de minerale oliën die het verbruikt) en we hebben onze goede wegen (waar we straks zeer veel tolgeld voor moeten gaan betalen, want het autogebruik moet drastisch worden beperkt). Kortom, laten we dat gaan doen wat een aantal mensen in onze maatschappij willen dat we doen. We gaan van Nederland een ontwikkelingsland maken (of zijn we dat misschien al?). De BV Nederland loopt immers wat betreft het stimuleren en het onderhouden van ontwikkelingen op het gebied van technische specialiteiten voorop in het zorgdragen dat deze technische specialiteiten zo snel mogelijk naar het buitenland verdwijnen. Ik verwijs alleen maar naar Fokker. Uiteraard zit de schuldige ergens anders! Philips is hard bezig om alleen zijn Europese verkoopkantoren in Nederland aan te houden, maar dat de technische kennis naar buiten onze landsgrenzen verdwijnt maakt niets uit: we zijn immers één Europa met straks één Euro en Nederland zal als ontwikkelingsland daarin zeker een rol spelen: silo's, maar geen mogelijkheden om de producten te vervoeren naar andere Europese landen en werelden; boeren, die aan hun mestquota moeten denken; denkers, die dromen van verloren kennis op ieder technisch gebied in het onderontwikkelde Euro-Nederland en niet te vergeten de roepende, die nog steeds bezig is om te verkondigen dat we moeten denken aan ons technisch onderwijs, aan onze kinderen die weer moeten leren omgaan met de basis van alle ontwikkelingen in onze technocratische maatschappij, namelijk de elektronica!

Eigenlijk is het te gek voor woorden. Weer sluit er een fabriek in Nederland waar een stukje elektronica-productie wordt gedaan. Vandaag is het de productie van elektronica, omdat er geen ontwikkeltechnici in Nederland zijn te vinden. Morgen zien we het doem-beeld dat hierboven staat geschetst. Er wordt geld gestoken in commissies die allerlei theoretische oplossingen bedenken, maar vergeten dat er vooral praktisch moet worden gedacht. Jongeren moeten weer in aanraking komen met de techniek, er mee leren werken, het kunnen waarderen dat er niet alleen computers zijn die de dienst uitmaken, maar dat de elektronica aan de basis staat van alles! En Nederland is nu nog een natie waarop we trots kunnen zijn zolang als het duurt: goede wegen, democratisch, uitstekende technologische kennis, goed onderwijs, tolerant, meevoelend en financieel gezond. Laten we zorgdragen dat onze technische kennis niet wegebt en we verworden tot een land met koeien, varkens en silo's!

Ondanks deze pessimistische boodschap, wens ik een ieder veel leesplezier.

Dirk Scheper

Sensoren: toen, nu, straks

Sander van Herwaarden en Floor van Herwaarden, Xensor Integration

Sensoren en gouden bergen: graag worden ze door marktvoorspelers zoals Frost & Sullivan met elkaar geassocieerd. De praktijk valt al jaren tegen, de integratie van sensoren in producten en processen verloopt nog uiterst moeizaam. Dit verhaal vertelt waarom het moeizaam was (sensoren zijn namelijk ook gewoon moeilijk) en waarom daar nu kentering in gaat komen. Van verschillende kanten zijn er momenteel krachten aan het werk om een kentering te bewerkstelligen. Aan de ene kant stimulerende krachten voor het commerciële gebruik van sensoren: actieve participatie van nationale en Europese overheden, vraag vanuit de markt en ontwikkeling van micro-elektronica. Aan de andere kant ondersteunende krachten: er is steeds meer kennis over sensoren en hun gedrag in applicaties en er ontstaan mogelijkheden om die kennis praktisch toe te (laten) passen.

Vier trends

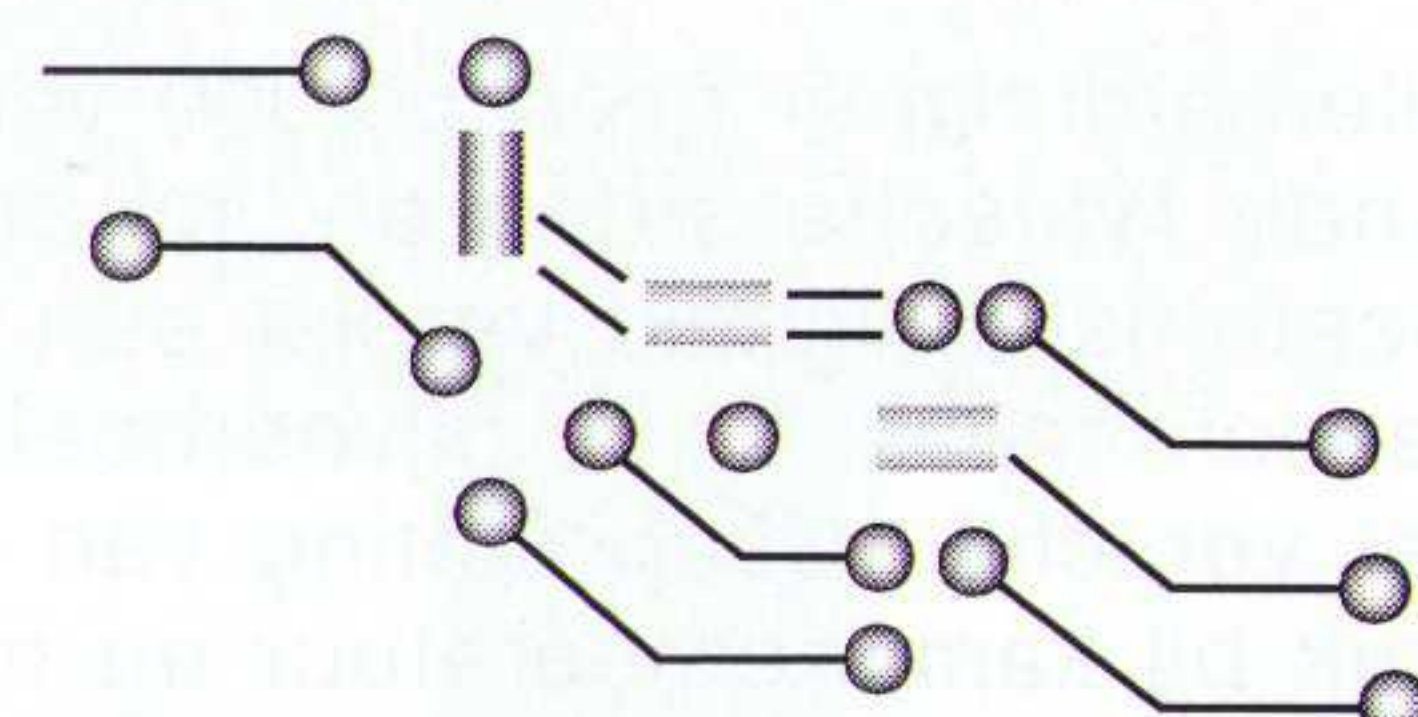
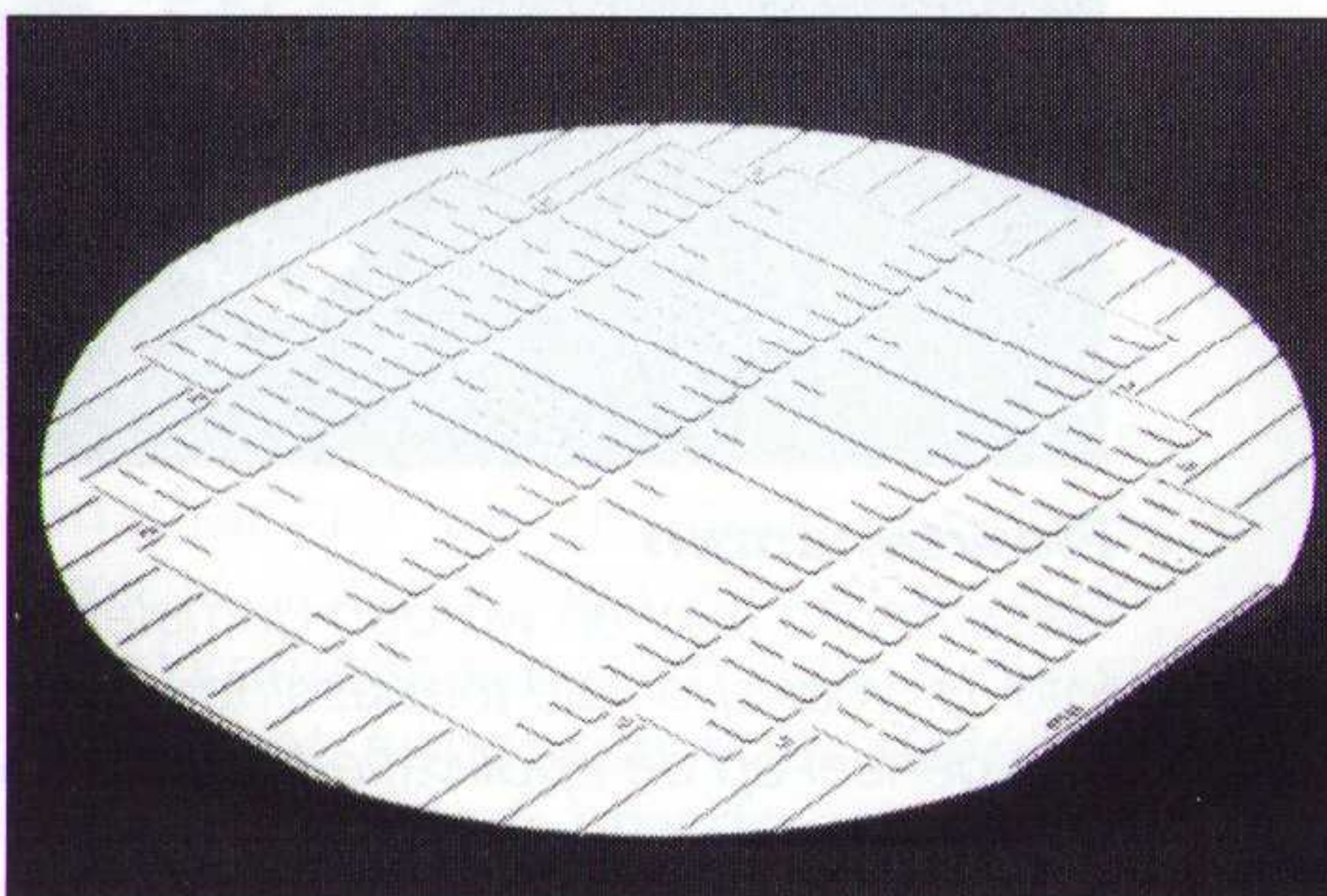
Sensoren zijn onderdelen die een niet-elektrisch signaal, zoals temperatuur, druk of stroming, in de omgeving meten en dat omzetten in een elektrische spanning. Daarmee kunnen actuators worden aangestuurd. Een *actuator* is een instrument dat met elektrische aansturing een niet-elektrische activiteit uitvoert, denk bijvoorbeeld aan een motor of een lampje.

Al zeker tien jaar wordt de markt voor sensoren een gouden ontwikkeling toegeschreven. Gerenommeerde onderzoeksbureaus zoals Frost & Sullivan voorspelden tien jaar geleden exponentiële stijgingen van gebruik en omzet van sensoren, net zoals in de micro-elektronica, snel uitmondend in miljardenmarkten. Deze glorieuze groeiscenario's zijn tot op heden niet uitgekomen.

De oorzaak ligt onder meer in de grote complexiteit van sensoren, vergeleken met micro-elektronica. In de micro-elektronica is sprake van een zeer goed gedefinieerde fysische situatie waarbij alle storende invloeden van de omgeving zo veel mogelijk worden afgeschermd. Men houdt zich er alleen bezig met elektrische signalen, in fysiek afgesloten elementen en met

duidelijk afgesproken protocollen over signaaleigenschappen.

Sensoren hebben het hier veel moeilijker: ze moeten nu juist iets over de omgeving te weten komen. Hiervoor is direct contact met de omgeving nodig en dat sluit de mogelijkheid uit de sensor af te schermen van storende invloeden van de omgeving. Fysiek gezien hebben sensoren het veel zwaarder dan micro-elektronica en in sommige gevallen overleven ze hun omgeving nauwelijks of niet. Fysisch gezien zijn sensoren veel complexer dan micro-elektronica omdat ze in principe alle soorten signalen moeten kunnen meten. Het aantal verschillende soorten sensoren wordt op meer dan 50.000 geschat.



DR. IR. A.W. VAN HERWAARDEN EN
IR. F. G. VAN HERWAARDEN

Micro-structuren voor HPLC

LC Packings International in Amsterdam is wereldleider op het gebied van microscheidingsmethoden met hogedruk-vloeistofchromatografie (HPLC). Om analyses bij een zeer lage flow te kunnen uitvoeren zijn onderdelen met zeer kleine dode volumes nodig, die met conventionele technieken moeilijk te maken zijn. XI heeft met siliciumtechnologie flowsplitters en T-connectoren ontwikkeld met een zeer klein volume (in de orde van nanoliters) en een hoge drukbestendigheid (tot 400 bar).

ULTIBOARD Studio **BETAALBAAR VOOR IEDEREEN...**

De Studio Lite bestaat uit ULTicap schema-tekenen, ULTiboard printontwerpen en de ULTroute 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!

ULTIMATE TECHNOLOGY
tel. 0031 (0)35-694444
fax 0031 (0)35-6943345
e-mail: sales@ultiboard.com

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

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD

Voorbeelden van fysische meetsignalen

sensorgroep	fysisch meetsignaal
akoestisch	frequentie, druk, snelheid, luidheid
chemisch	samenstelling, pH, concentratie, elektrische geleidbaarheid, vochtigheid, verontreinigingen
electric	capaciteit, lading, stroom, dielectrische constante, electric veld, weerstand, frequentie, fase
magnetisch	magnetisch veld, inductiviteit
mechanische grootheden vaste stof	afmetingen, massa, snelheid, draaisnelheid, versnelling, trilling, druk, moment, hoek, waterpas, oppervlak, afstand, elasticiteit, uitzetting, gewicht, ruwheid,
mechanische grootheden vloeistof	dichtheid, stroomrichting, stroomsnelheid, debiet, niveau, druk, viscositeit, volume
nucleair	ionisatiegraad, massa absorptie, stralingsdosis, -energie, -type
optisch	kleur, beeld, polarisatie, golflengte, reflectie, luminantie
temperatuur	temperatuur, temperatuurverschil, warmtegeleiding, warmte-uitzetting, warmtestraling,

Bron: gebaseerd op o.a. *Sensoren, de zintuigen van computers* van Simon Middelhoek. In: Een halve eeuw micro-elektronica, blz. 149, Kluwer 1997.

Uiteraard zijn er geen 50.000 verschillende fysische signalen, maar elke meetomstandigheid vereist een eigen sensoraanpak. Denk bijvoorbeeld aan het verschil tussen meting van luchtdruk bij kamertemperatuur en meting van de vuldruk bij 700-1000 °C in de cilinder van een automotor. Daarnaast zijn sensoren over het algemeen ook gevoelig voor anderssoortige signalen dan die we willen meten.

Kortom, sensoren zijn veel ingewikkelder dan micro-elektronica, reden waarom de ontwikkelingen op sensorgebied tot nu toe veel minder hard zijn gegaan dan aanvankelijk werd voorspeld.

In deze achterblijvende ontwikkeling lijkt nu verandering te gaan komen door vier trends die een natuurlijke stimulering vormen voor de groei van de sensormarkt:

- 1 de exponentiële groei en accentverschuiving van onderzoek en ontwikkeling op het gebied van sensoren aan universiteiten en instituten: *academisch aanbod*.
- 2 de gerichte stimulering van sensoronderzoek en -gebruik door verschillende overheden: *overheidsstimulering*.
- 3 de sterk groeiende behoefte vanuit de markt aan gedigitaliseerde informatie over onze omgeving: *vraag vanuit de markt*.
- 4 het groeiende aanbod van ontwikkelingsmogelijkheden van sensoren voor bedrijven die een sensor nodig hebben: *aanbod van ontwikkelbedrijven*.

Deze trends tezamen maken de exponentiële stijgingen mogelijk die tien jaar geleden werden voorspeld.

Academisch aanbod

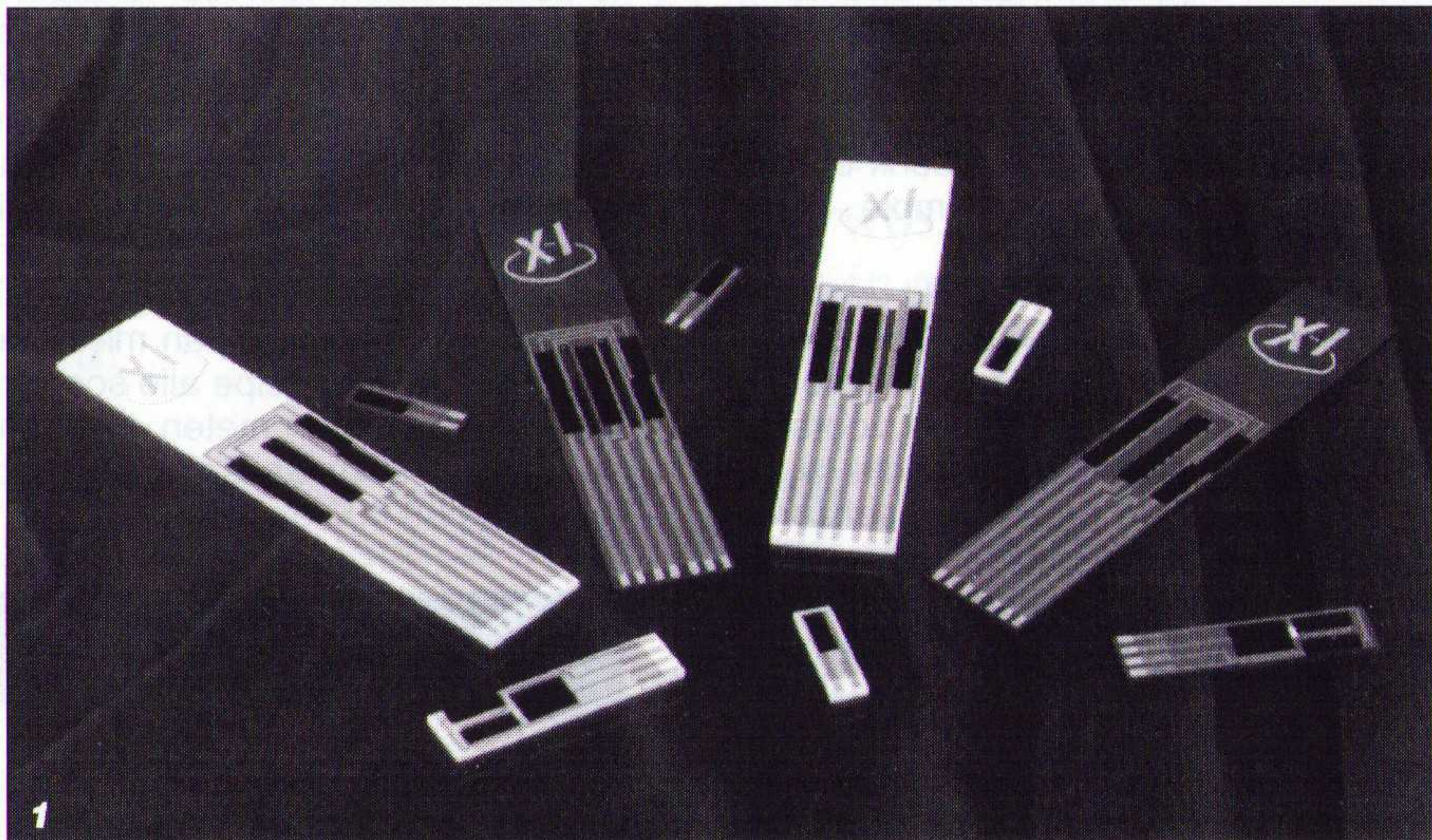
Het academisch onderzoek kunnen we beschouwen als basis van alle ontwikkelingen. Zo'n dertig jaar geleden is serieus begonnen met sensoronder

zoek op basis van nieuwe technologieën zoals de micro-elektronicotechnologie (silicium). Later kwamen hier bij de glasvezeltechnologie, de keramische technologie en verwante technologieën. De eerste sensoren die werden onderzocht en al een hele tijd commercieel voorhanden zijn, zijn druksensoren, magnetische Hall-effect-sensoren en temperatuursensoren.

Voor de afgelopen tien jaar heeft het sensoronderzoek een grote vlucht geno-

men, veelal op basis van siliciumsensoren.

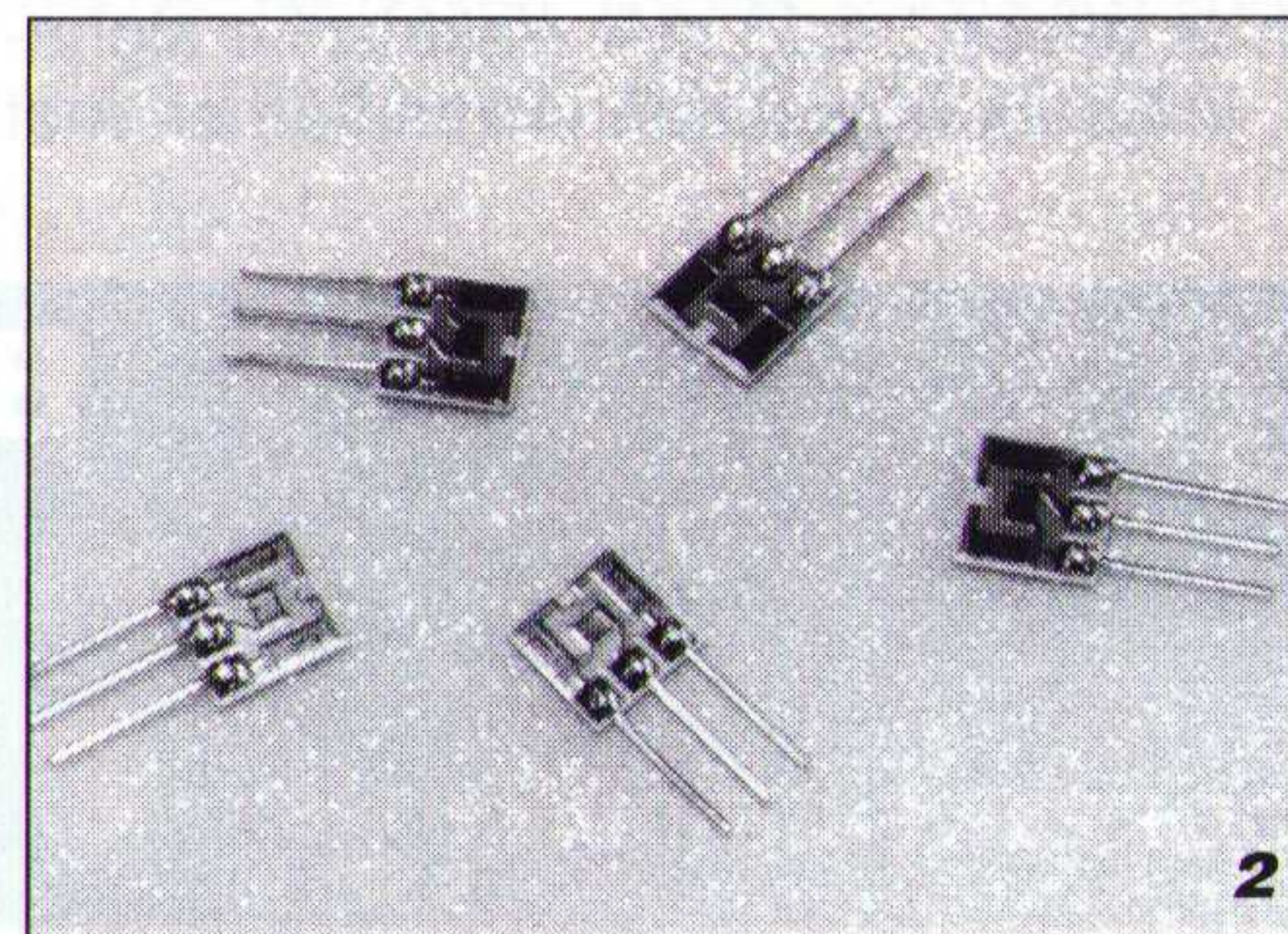
Waar vijftien jaar geleden het aantal sensoronderzoekers aan universiteiten en instituten wereldwijd misschien in de orde van duizend lag, zijn er nu vele tienduizenden mensen bij betrokken. De kennis over sensoren neemt daarvoor veel sneller toe dan een decennium geleden het geval was. Waar eerst de nadruk lag op pionieren (uitvinden wat allemaal mogelijk is) komt nu de nadruk te liggen op technologische verfijning (knelpunten in het gebruik oplossen). Het pionieren was nodig om het sensorgebied in kaart te brengen en te weten te komen wat allemaal mogelijk is. Er wordt vaak gesproken over een kloof tussen het (op zich hoogstaande) onderzoek aan de universiteiten en de praktische toepasbaarheid ervan voor producten. Het verfijnen van de sensor-kennis is daarom nodig om tot praktische toepasbaarheid te komen. De kloof tussen onderzoek en toepasbaarheid lijkt zich nu te gaan vernauwen. Deze omslag doet zich de laatste jaren voor in het sensoronderzoek, ook in Nederland. We mogen ons gelukkig prijzen dat in Nederland twee van de pioniers op sensorgebied werkzaam zijn: prof. Middelhoek in Delft en Prof. Bergveld in Twente. Vele andere hoogleraren, promovendi en medewerkers in Delft en in Twente met hen maken dat het Nederlandse universitaire sensoronderzoek wereldwijd aan de top



Flowsensoren

Gasstromen kunnen worden gemeten met door XI ontwikkelde standaard flowsensoren (zie foto 1). Voor speciale toepassingen kan een aangepaste versie worden gemaakt of zelfs een geheel op de applicatie toegespitste flowsensor (zie foto 2).

De standaard flowsensor wordt bijvoorbeeld toegepast door Physio Medical Systems in beademingsapparatuur. Typerend voor deze beademingsapparatuur is het gesloten systeem waarmee wordt gewerkt. Essentieel in een dergelijk systeem is dat de luchtstroming in de apparatuur niet wordt onderbroken. Dit vereist een bedrijfszekere sensor die de stroming in de gaten houdt.



staat. De sensorinstituten DIMES en MESA van de universiteiten in Delft en in Twente richten zich niet alleen op onderzoek maar in toenemende mate ook op het midden- en kleinbedrijf om het gebruik van micro-elektronica en sensoren actief te stimuleren.

Overheidsstimulering

Overheden spelen in op de trends vanuit de academische wereld door deze te stimuleren en te versterken. De overheden doen dit op verschillende manieren.

Op *nationaal gebied* zijn er subsidieregelingen en kredietfaciliteiten voor technologische vernieuwing, zoals PBTS, WBSO, TOK en Mitoe-regelingen. Senter, het agentschap van het ministerie van Economische Zaken dat de regelingen uitvoert, heeft hierbij ruime ervaring met sensorprojecten. Ook de Novem, werkzaam op het gebied van energieconserverende technologie, doet veel aan stimulering van sensortechnologie omdat energiebesparing door optimaal regelen alleen mogelijk is als de procesparameters goed kunnen worden gemeten. Naast subsidieverstrekking doet de Novem veel aan marktonderzoek op sensorgebied. Hierover zijn bij de Novem verschillende interessante publicaties verkrijgbaar. Het CME (Centrum voor Micro-Elektronica in Veenendaal) houdt zich actief bezig met voorlichting op het gebied van sensoren en adviseert tevens op het gebied van subsidieregelingen.

Ook via het ministerie van Onderwijs wordt veel aandacht (en geld) besteed aan sensoren. De technologiestichting STW financiert vele sensoronderzoeken aan universiteiten, de laatste jaren zelfs mede uit een speciale sensorpot. STW sponsort het Platform Sensortechnologie, een initiatief in samenwerking met de universiteiten. In ieder nummer van het halfjaarlijkse blad 'Sensornieuws' van het Platform staat een actuele lijst van Nederlandse sensorproducenten (ieder bedrijf kan zich gratis op 'Sensornieuws' abonneren). Dit maakt de markt doorzichtiger en toegankelijker. Ook wordt ieder jaar de nationale Sensorconferentie gehouden waar universiteiten en bedrijven elkaar ontmoeten. Op 2 en 3 maart 1998 is weer een sensorconferentie gehouden bij de TU Twente. Voor 10 en 11 september 1998 is een Microsystem Symposium gepland bij de TU Delft.

Op *Europees vlak* wordt eveneens veel aan het stimuleren van sensoronderzoek en -gebruik gedaan.

Al een aantal jaren bestaat 'Nexus', een platform van Europese bedrijven, universiteiten en instituten die samenwerken op het gebied van Mems (Micro-electro-mechanical systems): de integratie van sensoren, micro-elektronica en actuators. Deze integratie is mogelijk gemaakt doordat gelijksoortige technologieën worden gebruikt voor sensoren, micro-elektronica en actuators.

Nexus wordt gefinancierd door de EU en ontplooit talloze activiteiten om de samenwerking op Mems-gebied te stimuleren. Nexus heeft ook een aantal Nederlandse leden: vanaf de oprichting onder meer de universiteiten van Delft en Twente, Philips en Xensor Integration, en sindsdien nog een aantal andere. Sinds de start van Nexus is op Europees gebied een sterke groei te zien van het aantal instellingen dat zich bezig houdt met Mems. Vooral in Duitsland schieten de door de overheid gefinancierde instituten die zich met het praktische gebruik van Mems bezighouden als paddestoelen uit de grond. In Duitsland plukt het bedrijfsleven daarvan op steeds grotere schaal de vruchten via samenwerking met deze instituten. Ook in Nederland neemt deze samenwerking toe.

Vraag vanuit de markt

De revolutie op het gebied van de micro-elektronica werkt door op sensorgebied. Door technologische ontwikkelingen in de elektronica komt de rekenkracht beschikbaar die het - elektronisch gezien - mogelijk maakt om allerlei situaties te observeren en te beïnvloeden en processen te sturen. Zeer complexe bewerkingen kunnen nu zo snel worden uitgevoerd dat processen real-time zijn te sturen. Dat vereist echter ook real-time kennis over de voortgang van het proces, dus adequate sensoren. Daardoor wordt een hiaat zichtbaar tussen de wens om (met de beschikbaar komende micro-elektronica) processen te sturen en de niet- vervulde behoefte aan sensoren om de benodigde stuurinformatie bij de micro-elektronica af te leveren. Waar het hiaat wordt opgevuld met een geschikte sensor komen plotseling nieuwe mogelijkheden in zicht en is een fabrikant in staat een product te leveren dat op belangrijke punten superieur is aan de tot-dan-toe voorhanden producten.

Oudbakken voorbeelden van de nieuwe mogelijkheden zijn digitale horloges en digitale weegschalen. De fabrikanten die niet tijdig insprongen op de technische mogelijkheden zijn destijds in een paar jaar van de markt geveegd. Recentere voorbeelden zijn airbags en anti-blokkeersystemen in auto's, wasdrogers met sensoren voor detectie van de drooggraad, broodroosters met bruiningsgraadsensor en buitenlampen met aanwezigheidsdetectie via infrarood sensoren. Ook de cd-speler is een mooi voorbeeld, met diodelaser, sensor voor detectie van de signalen en real-time bijsturing van de positionering. In feite gaat het bij de cd-speler om een mechanisch-elektronisch-sensorisch systeem dat met grote snelheid meet en regelt. Mensen die vroeg een cd-speler hebben gekocht weten dat deze

toen vrij snel oversloegen bij een stofje of een krasje. Nieuwere apparaten hebben hiervan minder last door de voortschrijdende verbetering in de verschillende onderdelen. Markttechnisch gezien is de cd-speler even overrompelend geweest als het digitale horloge. Binnen enkele jaren is de lp (langspeelplaat) gedegradeerd tot collectors-item.

Uit deze voorbeelden blijkt dat fabrikanten die hun product op een hoger niveau kunnen tillen door introductie van sensoren en micro-elektronica, zich niet lang(er) kunnen veroorloven deze mogelijkheid te negeren.

Mierij Meteo is een fabrikant die op de geschetste ontwikkelingen is ingesprongen door een elektronische windmeter te ontwikkelen die nu rijp is over de wereld uit te waaieren.



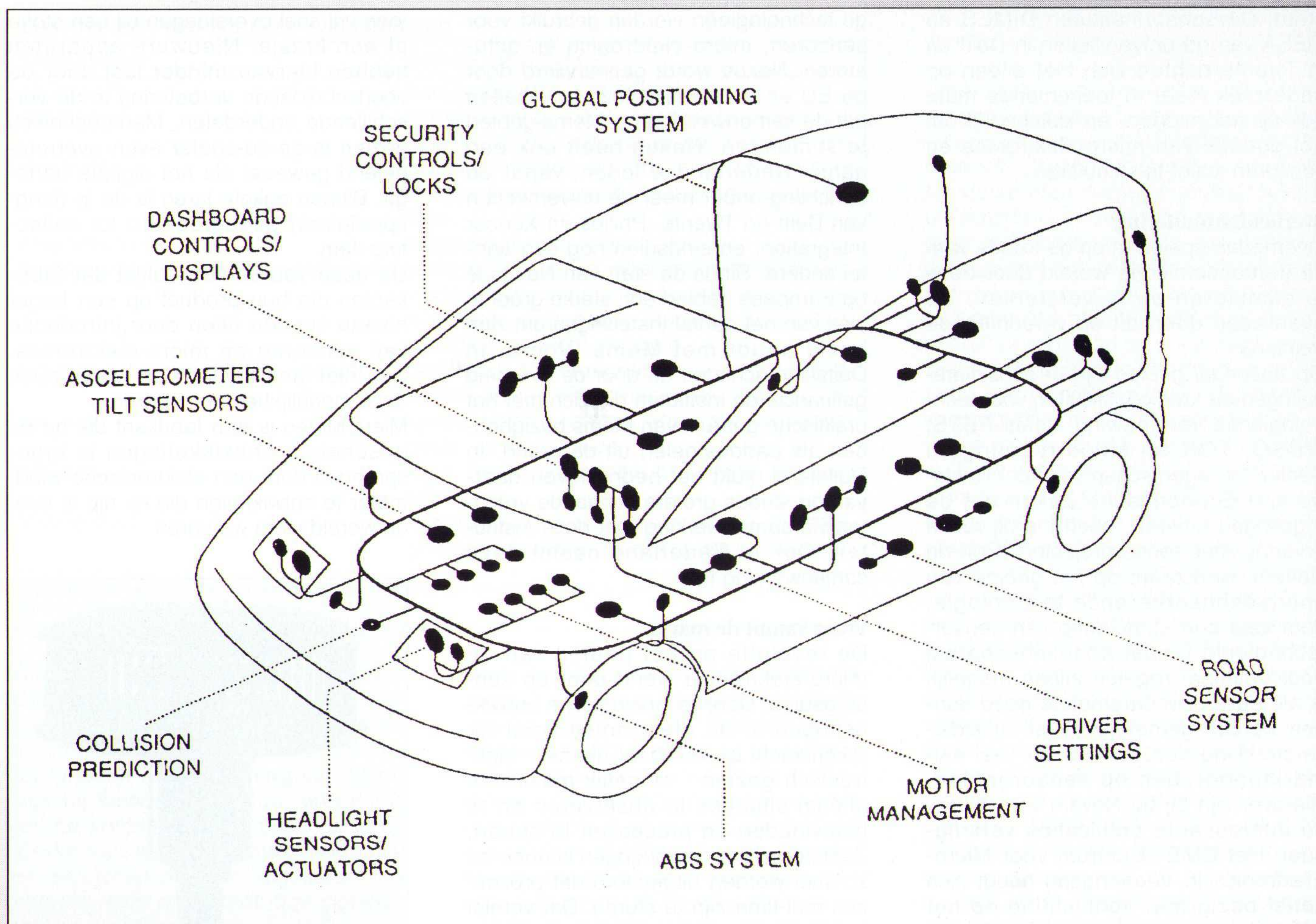
Elektronische windmeter van Mierij Meteo

De vraag uit de markt begint nu echt los te komen. Deze vraag wordt mede gestimuleerd doordat de overheid via milieu- en veiligheidgerichte *voorschriften* eisen stelt aan apparaten of processen die slechts met gebruik van sensoren te realiseren zijn.

Een aansprekend voorbeeld is de wildredder van Terra Care in Ommen die is ontwikkeld in samenwerking met Xensor Integration. De wildredder detecteert nesten en zich schuilhoudend wild in het maaiveld voordat ze door een maaimachine tot omelet of paté verwerkt zouden worden. Omdat de overheid een bonus zet op het sparen van bijvoorbeeld kievitsnesten, wordt de wildredder een financieel aantrekkelijke optie op landbouwmachines.

Een ander voorbeeld vormen de steeds strenger wordende emissie-eisen voor auto's in Europees verband, waardoor in toenemende mate sensoren nodig zijn.

Verder ontplooiën instellingen als bijvoorbeeld 'FHI Het Instrument' en 'Holland Elektronica' van het FME steeds meer activiteiten op sensorgebied. Dit gebeurt via beurzen, symposia en samenwerkingsverbanden zoals de 'Development Club' van FHI Het Instrument, een



Figuur Auto met verschillende sensoren en actuatoren

samenwerkingsverband van ontwikkelaars op het gebied van micro-elektronica en Mems. Dit maakt sensorontwikkelingen steeds toegankelijker voor het bedrijfsleven.

Ontwikkelbedrijven

Er kan wel een grote behoefte zijn aan sensoren, maar het houdt snel op als ze niet te koop zijn en er ook niemand is die ze kan ontwikkelen. De toenemende behoefte aan sensoren leidt tot de vierde trend: het *verschijnen van sensorontwikkelaars*. Anders gezegd, het aanbod van sensorexpertise begint minder exclusief en schaars te worden. Dit hangt uiteraard samen met de eerste trend (de sterk vergrote activiteiten op academisch vlak) en met de tweede trend (overheidsstimulering). De laatste jaren komen veel gepromoveerden van de universiteit die alles afweten van de nieuwe sensor- en micro-elektronicotechnologieën. Velen gaan bij bedrijven in Nederland werken maar een aantal biedt zijn diensten aan om sensoren voor derden te ontwikkelen. Hierbij geldt overigens dat de vraag naar geschoolde sensorexperts groter is dan het aanbod door de grote groei van de sensormarkt en door het al eerder genoemde probleem dat er veel meer verschillende sensoren zijn dan sensorexperts. Het kenmerk van een expert is immers dat hij van een aantal sensoren

en toepassingen veel afweet, maar met 50.000 verschillende sensor (-toepassingen) betekent dat voor de vrager naar sensorkennis/ ontwikkeling dat hij moet zoeken naar de juiste expert. Naast personen bieden ook steeds meer instellingen en bedrijven hun sensorexpertise aan. In Duitsland zijn vele overheidsinstellingen die Mems-activiteiten ontplooiën. Ook in Nederland is een aantal bedrijven actief zoals rond de TU Delft en de TU Twente. Een willekeurige greep: ESBE Services, Smart Sensor Devices, SensArt en Xensor Integration in Delft, en TMP en 3T in Twente. Zoals eerder vermeld bevat de 'Sensor-Gouden-Gids' ('Sensornieuws') van het Platform Sensortechnologie een uitgebreid overzicht. Ook grotere instellingen in Nederland, zoals TNO-TPD en Philips, houden zich bezig met de nieuwe sensorontwikkelingen.

Resultaat

In dit artikel hebben we vier trends onder de loep genomen:

- ▼ onderzoek dat van pionieren steeds toepassingsgerichter wordt;
- ▼ actieve stimulans door overheden met subsidies, kredieten en voorschriften;
- ▼ opkomende vraag vanuit de markt om verschillende redenen: vraag van klanten door toenemende mogelijk-

heden van micro-elektronica en dwingende noodzaak door de activiteiten van concurrenten;

- ▼ de verwezenlijking van aanbod van sensoren en sensorontwikkelingspotentieel.

Deze trends maken implementatie van intelligente apparatuur met sensoren en micro-elektronica nu eindelijk mogelijk. Er komen steeds meer succesvolle voorbeelden van dergelijke intelligente systemen en apparaten in het dagelijks leven.

Aansprekend en voor iedereen zichtbaar is de elektronificatie en aansluitend 'sensorisering' die zich in de auto-wereld voltrekt. Schattingen geven aan dat over enkele jaren 20 % van de kostprijs van een auto bestaat uit Mems-intelligentie. Gezien de enorme markt die auto's vertegenwoordigen, maar ook gezien de zeer strenge eisen kwa kwaliteit, prijs en betrouwbaarheid die de autofabrikanten blijkbaar kunnen opleggen aan nieuwe sensoren, is in de nabije toekomst een enorme vlucht van sensoren te verwachten.



Elektronica industrie standaarden stapsgewijs

Levertijd en kostenreductie in de elektronica-branchen door het overbruggen van de informatiekloof bij de pcb-assemblage en haar toeleveranciers. Een negental Nederlandse Elektronica-assemblagebedrijven, verenigd in de 'Round Table Assembleurs', een werkgroep van Holland Elektronika, is zich duidelijk bewust dat de werkvoorbereiding voor printassemblage die men in opdracht van uiteenlopende klanten uitvoert qua kosten en doorlooptijd zwaar drukt op elke klantorder. De negen elektronica-assemblagebedrijven hebben, samen met uitbesteders, componentleveranciers en 'tool'-leveranciers, in het project E-STEPs de krachten gebundeld om de produktiekosten en de doorlooptijd te beperken en daarmee de concurrentiepositie van de Nederlandse elektronica-assemblagebedrijven te verbeteren.

Probleemstelling

Het probleem is niet zozeer dat er geen technische standaarden zijn voor gegevensuitwisseling tussen PCB-assembleurs en hun klanten, maar meer dat alle bestaande standaarden onvolledig zijn en steeds een (ander) deel van de problematiek afdekken. Daarmee wordt het probleem veel meer een organisatorisch/bedrijfskundig probleem.

Alle bestaande standaarden zijn te beschouwen als één-op-één oplossingen, die in veel gevallen zelf ontwikkeld zijn of afgeleid zijn van een speciale oplossing van één tool-leverancier. Bovendien gaat veel geld om in de aanschaf van steeds weer nieuwe converters en translators.

Doelstelling

De doelstelling van het project is het ontwikkelen van een gestandaardiseerde werkwijze voor het aanleveren van PCB assemblage-informatie.

Het ontwikkelen van een nieuwe STEP-standaard kan op den duur mogelijk zijn.

Met deze doelstelling moet het mogelijk zijn om de doorlooptijd van gegevensuitwisseling en gegevenstransformatie terug te brengen van twee tot drie weken nu naar 2 tot 3 dagen in de toekomst.

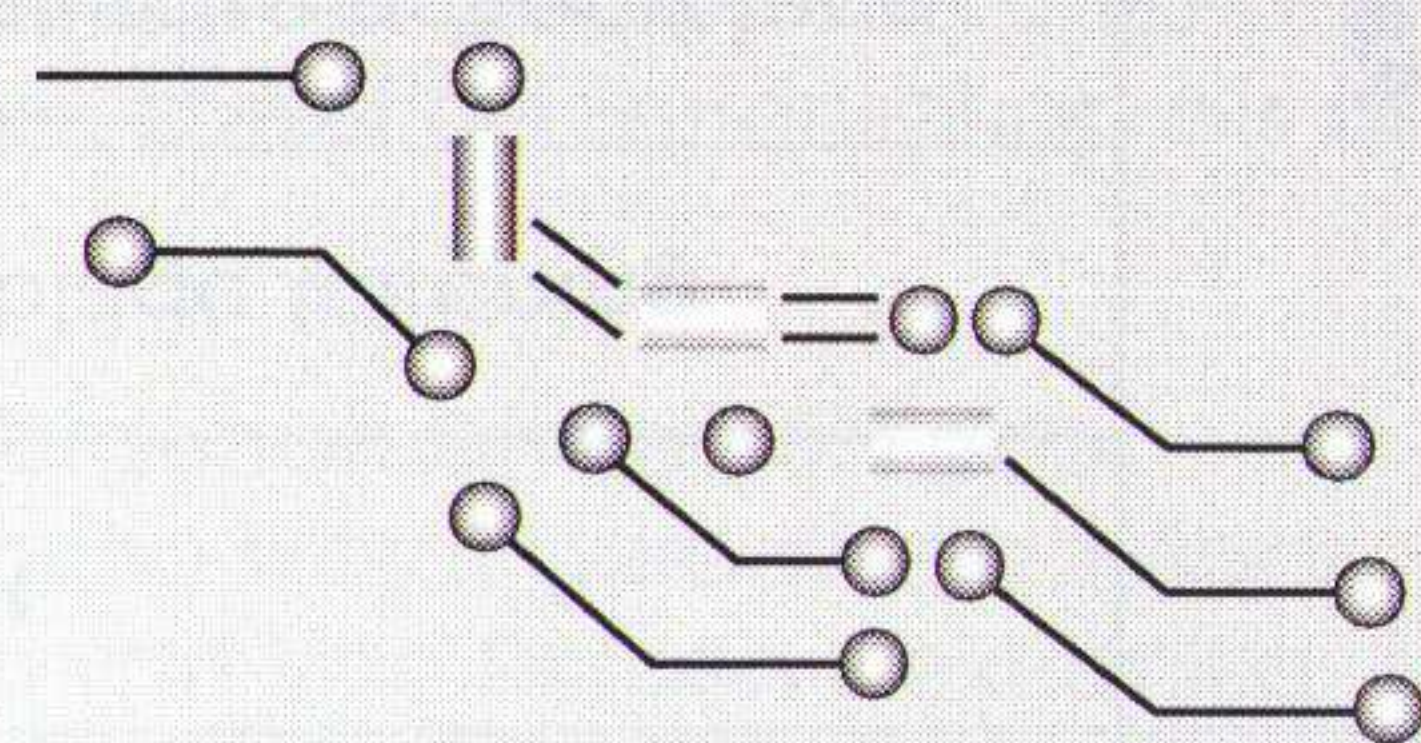
Op 25 juni 1998 zal in Vught tijdens een seminar over het E-STEP's project naar voren gebracht worden wat de bereikte resultaten gedurende het project zijn geweest. Bekend is reeds dat op basis van een opgesteld afsprakenstelsel tussen productontwikkelaars en assemblagebedrijven de perspectieven goed te noemen

zijn ten aanzien van een aanzienlijke reductie van de doorlooptijd. In een PILOT-project zijn tevens de resultaten vanuit diverse werkgroepen getoetst en zijn er producten ontwikkeld volgens nieuwe procedures. Op 25 juni zal naast een internationale bijdrage vanuit de Verenigde Staten en Engeland belangrijke aandacht gevestigd worden op de PILOT. Het is evident dat vanuit diverse invalshoeken, zijnde assemblagebedrijven, productontwikkelaars, componentleveranciers en softwareleveranciers bijdragen aan dit project geleverd zijn.

Tevens is er in de loop van het project een internationale inventarisatie uitgevoerd naar de status en bruikbaarheid van standaarden welke gebruikt kunnen worden in de voortbrengingsketen van de industriële elektronica.

E-Step's communicatiesysteem van elektronica-ontwerp naar productie

In nummer 4 van RB Elektronika stond het bovengenoemde artikel. In dat artikel werd uitgebreid ingegaan op de afspraken over de formaten waarin data worden aangeleverd. Het ontbreken van een standaard betekende dat het formaat van de meest actieve fabrikant als standaard werd genomen. In die beginjaren was het vaak voldoende om zogenoemde Gerber-files aan te leveren om een goede koppeling tussen het ontwerp en het productieproces te verkrijgen. De stand der techniek is echter niet stil blijven staan en de hele materie van dataformaten is aanzienlijk complexer geworden. In dit artikel in nummer 4 van RB Elektronika kunt u daarvan kennis nemen. In datzelfde artikel had een tabel moeten staan. Deze tabel in de vorm van een spreadsheet geeft een overzicht van de algemeen gebruikte productieformaten. Deze spreadsheet treft u op de volgende pagina aan. Dit als voorlopige afsluiting van dit artikel over E-Step's.



VOOR MEER INFORMATIE OVER HET E-STEP'S PROJECT ALSMEDE HET SEMINAR KUNT U CONTACT OPNEMEN MET DRS. F.J.H. LAVEN, BRANCHE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN EN SYSTEMEN VAN HOLLAND ELEKTRONIKA, POSTBUS 190, 2700 AD ZOETERMEER. TELEFOON: 079-3531352, TELEFAX: 079-3531365.

Wist u dat

De USB een universele aansluiting voor randapparatuur is. Deze bus is ontwikkeld door een groot aantal computer- en telecommunicatiebedrijven. Dankzij USB kan randapparatuur snel en gemakkelijk op de computer worden aangesloten. Dit maakt het installeren van speciale kaarten en het opnieuw configureren van systemen overbodig. Bij PC's met USB wordt de configuratie automatisch bepaald zodra de randapparatuur fysiek is aangesloten, zonder dat de randapparatuur geïnstalleerd of de computer opnieuw moet worden gestart.

U heeft geen aparte software nodig om uw USB randapparatuur aan te sluiten. De laatste versies van het Windows besturingssysteem hebben een standaard ingebouwde ondersteuning voor de USB-driver. Dit geldt voor alle versies vanaf Windows 95 osr/2.1.

Momenteel is **Philips (040-2782944)** toonaangevend op het gebied van de USB-technologie en loopt voorop met USB-toepassingen, waaronder USB-monitoren en add-on producten, zoals luidsprekers, videocamera's, infrarood ontvanger en een draadloos toetsenbord.

De Minister van Economische Zaken, de heer G.J. Wijers, definitief zijn steun heeft toegezegd aan de stichting 'Technology Center Ypenburg (TCY, 070-3074530)', het brein achter Composite Valley. Dit is gevestigd op het voormalig Fokker-complex in Ypenburg en omvat een samenwerkingsverband tussen ontwerp bureaus, high-tech productiebedrijven en een kennisnetwerk bestaande uit TU-Delft, TH-Rijswijk, NLR, TNO en innovatiecentra. De focus ligt op de toepassing van composieten, vezel-metaal-laminaten en aluminium. De technologieën die voortgekomen zijn uit de vliegtuigbouw winnen in andere sectoren steeds meer aan populariteit door de geavanceerde lichtgewicht constructies die er mogelijk mee zijn. Hierdoor blijft de hoogwaardige kennis van Fokker bewaard en wordt verder uitgediept.

Philips Magnetic Products haar SMD productenpakket op het gebied van ontstoorferrieten heeft uitgebreid met multilayer suppressors. Deze componenten geven de ontwerper een krachtig en betrouwbaar middel om storingen te onderdrukken in elektrische schakelingen. De producten worden gefabriceerd met geavanceerde productietechnieken en worden bovendien 100 % gecontroleerd op impedantie en doorgangswaerstand. Een brochure, inclusief CD-ROM, kunt u aanvragen op tel. 040 2782604. Wilt u RB Elektronica vermelden!

J&M Instruments (0181 408408) is aangesteld als vertegenwoordiging van Revue Thommen AG in Nederland. Dit is een Zwitsers fabrikant van digitale drukkalkibratie instrumenten en manometers. De naamsbekendheid heeft deze firma verworven in de luchtvaartindustrie met het produceren van hoogtemeters en snelheidsmeters voor vliegtuigen.

Hate Holland (013 5349149) een grootschalig project om alle aardings- en bliksembeveiligingswerkzaamheden te verrichten voor een GSM-netwerk gaat uitvoeren. De waarde van de totale opdracht bedraagt enkele miljoenen gulden. Het project zal aan het einde van dit jaar voltooid zijn en levert extra parttime banen op.

Rohde & Schwarz drie ontwerp awards voor de nieuwe serie behuizingen heeft ontvangen van het Industrie Forum Design Hannover. Dit zogenoemde iF-Zegel voor een uitstekend ontwerp is een wereldwijd erkende onderscheiding voor industrieel vervaardigde serieproducten en betekent voor de consument een waarborg voor een goede productkwaliteit.

J&M Instruments (0181 408408) is aangewezen als vertegenwoordiging van Labom Meß- und Regeltechnik GmbH in

Nederland. Deze leverancier produceert en levert regel- en bewakingsapparatuur voor industriële toepassingen. Het programma omvat onder andere manometers, drukzenders, scheidingsmembranen en temperatuurmeters.

Sensor Data is verhuisd. Het nieuwe adres luidt: Postbus 1111, 2280 CC Rijswijk, Handelskade 76, tel. 070 3070736, fax. 0703070938.

Dr.ir. B. Nauta met ingang van 1 mei 1998 is benoemd tot hoogleraar IC-ontwerpkunde bij de faculteit **Elektrotechniek van de Universiteit Twente**. In deze functie wil Nauta voortbouwen op de kennis die binnen de leerstoel IC-ontwerpkunde aanwezig is. De IC-ontwerpkunde houdt zich bezig met het ontwerpen van geïntegreerde schakelingen oftewel chips. Koerswijzigingen blijven daarbij noodzakelijk vanwege de steeds veranderende technologieën en toepassingen. Zo zullen gemengd analogo-digitaal systemen meer aandacht vereisen. Ook in het onderwijs zal meer gericht moeten worden op deze combinatie. Nauta's onderzoek ligt in het verlengde van zijn huidige werk: het ontwerpen van chips. Hij zal zich op de UT bezig houden met onderzoek op het gebied van chip-ontwerp en wil dat zijn onderzoek zowel de wetenschap als de industrie ten goede komt.

Van Reijssen Elektronika is overgenomen van **SEI door Batenburg Beheer**. De transactie wordt gerealiseerd door overdracht van de aandelen van Van Reijssen Elektronika aan batenburg. Van Reijssen is een voorraadhoudende en importerende handelsonderneming met ondersteunende assemblage werkzaamheden. De producten en diensten vormen voor batenburg een waardevolle aanvulling op het huidige pakket.

Ing. H.C. van de Burgwal en ing. W. Oosterveld uit Barneveld de winnaars zijn van de eerste prijs in de **Niria afstudeerprijsvraag 1997**. Beide zijn afgestudeerd in de studierichting Autotechniek van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen en ontvingen de prijs voor hun afstudeerscriptie over 'Optimale klimaatbeheersing in de chauffeurscabine in openbaarvervoersbussen binnen Midnet'. Zij stelden een advies op voor de optimale beheersing, omdat de chauffeurs de cabine in de warme zomerperiode als minder prettig ervaren. De scriptie is begeleid door de docenten ir. L.W. van den Muyzenberg en ir. J.J.M. Neelen.

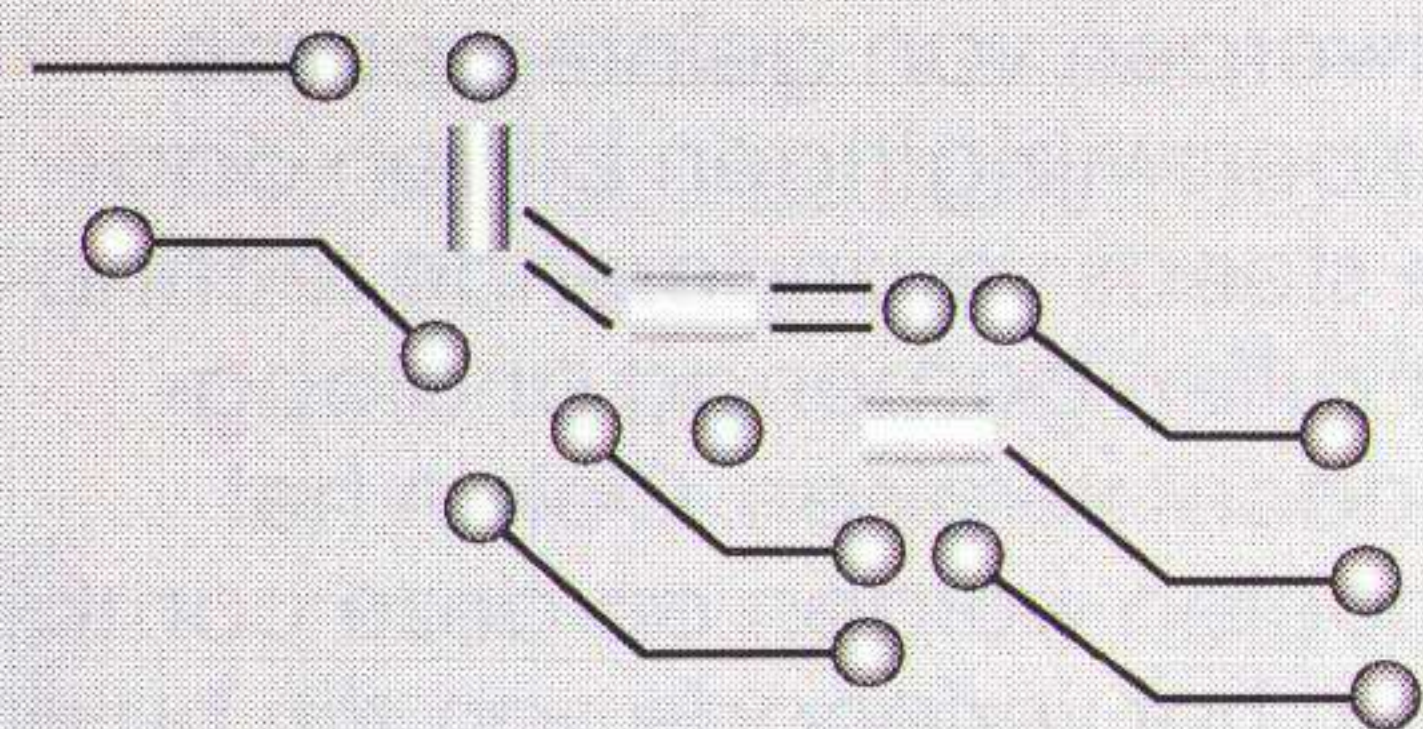
Tektronix (023 5695503) en **Huntron Instruments** een strategische overeenkomst voor de vervaardiging en verkoop van een testinstrument op basis van de Tracker-technologie van Huntron voor het traceren van fouten op de printkaarten sloten.

Op 11 juni 1998 het seminar start met als titel: "**Aan de slag met Neuro Fuzzy**". Het doel van dit seminar is om aan bedrijven te demonstreren hoe en op welke wijze ondernemingen gebruik kunnen maken en hebben gemaakt van Fuzzy Logic, neurale Netwerken en de nieuwe technologie Neuro Fuzzy. Inlichtingen: +31 318 580200.

Zes internationale ondernemingen, waaronder **Hewlett-Packard (020 5477296)** afspraken hebben gemaakt over een nieuwe generatie optische tranceivers. Deze zijn tweemaal zo klein als de huidige, waardoor het printoppervlakte van optische modulen voor data- en telecommunicatiesystemen met 50 % wordt gereduceerd. De betrokken bedrijven zijn naast **Hewlett-Packard, AMP, Lucent Technologies Microelectronics Group, Nortel (Northern Telecom), Siemens Fiber Optics en Sumitomo Electric Lightwave**. De specificatie betreft het verzenden en ontvangen van optische signalen in een veelheid aan op glasvezel gebaseerde communicatietoepassingen.

Cursus Elektronica, deel 6

In het vorige deel heb ik aangekondigd dat we nu ook beginnen met de andere passieve componenten, zoals condensatoren. Voordat we echter zo ver zijn, moeten we nog iets vertellen over het meten van gelijk- en wisselspanningen. Het meetinstrument dat hierbij van belang is, is naast de multimeter ook de oscilloscoop. Met dit meetinstrument is het mogelijk om beide soorten spanningen te onderzoeken, zowel individueel als gelijktijdig als bijvoorbeeld een wisselspanningsbron in serie is geschakeld met een gelijkspanningsbron. In figuur 95 wordt dit verduidelijkt.

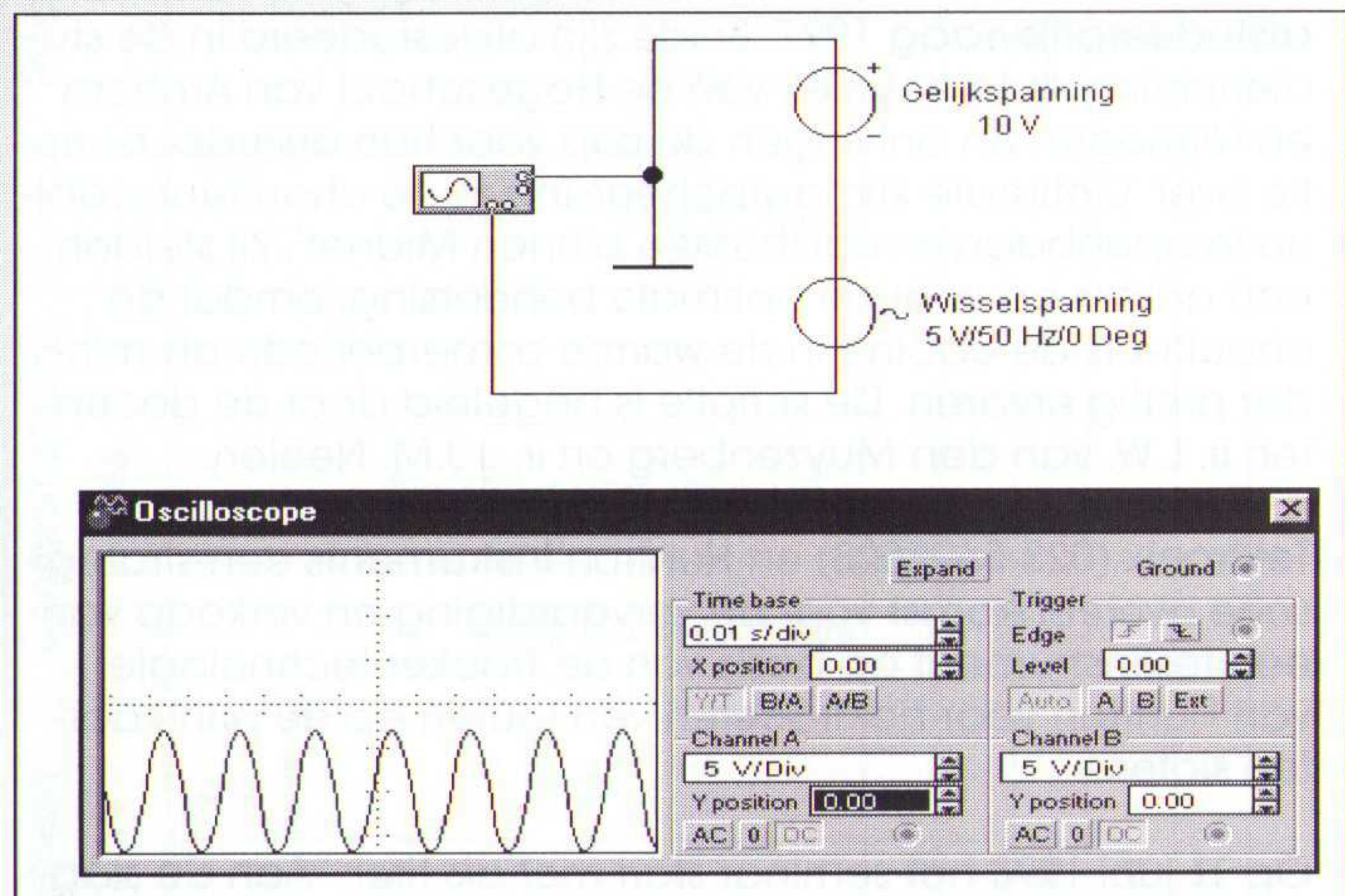


IN HET VOLGENDE DEEL GAAN WE IN OP HET RC-NETWERK EN WAT DIT NETWERK VOOR DE ELEKTRONICA BETEKENT.

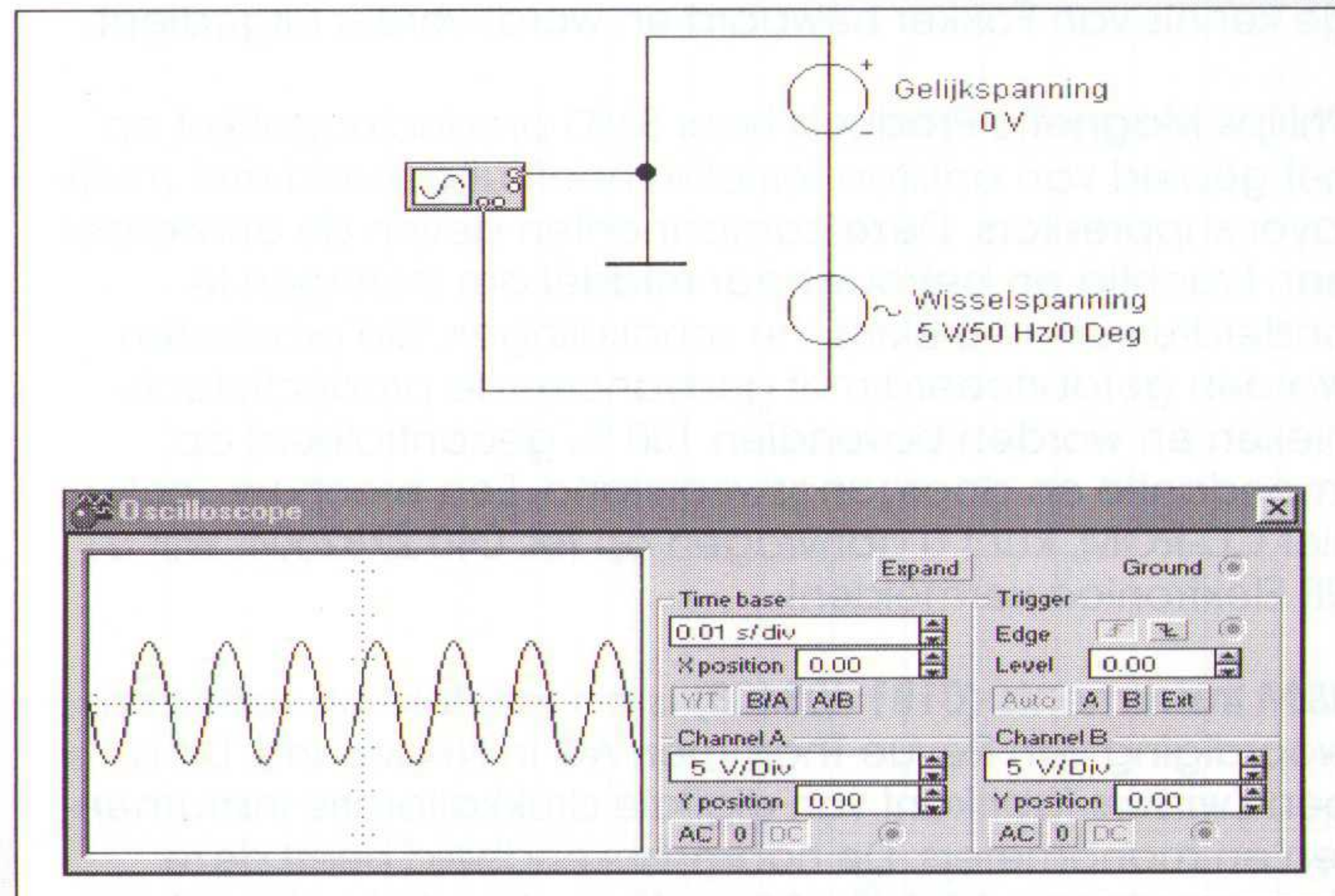
In deze simulatie wordt een gelijkspanningsbron met een $U = 10\text{ V}$ in serie geschakeld met een wisselspanningsbron met een $U = 5\text{ V}$. Duidelijk zichtbaar is dat de wisselspanning verschuift. Nog duidelijker wordt dit als we de gelijkspanningsbron op 0 V zetten (hetgeen onzin is, maar om de simulatie meer te visualiseren wel overzichtelijk), zoals zichtbaar in figuur 96. We zien dat de beide spanningen worden opgeteld. Hoewel dit niet direct zo lijkt omdat de curve zich naar beneden toe beweegt, maar dat is het gevolg van het

feit dat we de wisselspanningsbron op de negatieve pool van de gelijkspanning hebben aangesloten. Ter illustratie zetten we de polen van de gelijkspanningsbron om, waarbij we de oorspronkelijke waarden weer instellen en het resultaat wordt in figuur 97 weergegeven. Nu komt de golfvorm als het ware naar boven toe en beweegt zich boven het midden van het oscilloscoopbeeld.

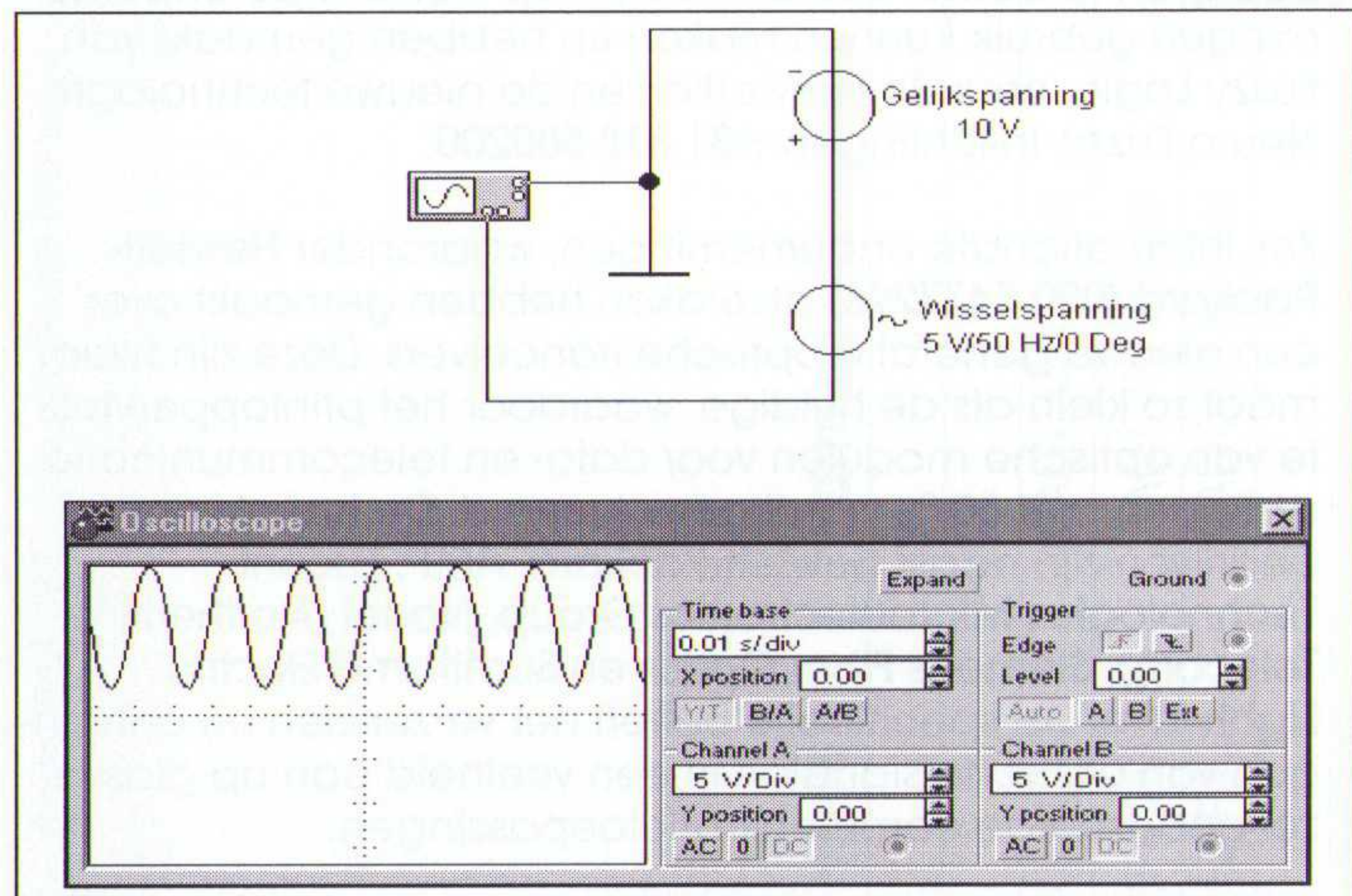
Dat het beeld verschuift komt ook omdat we in de gelijkspanningsmodes van de



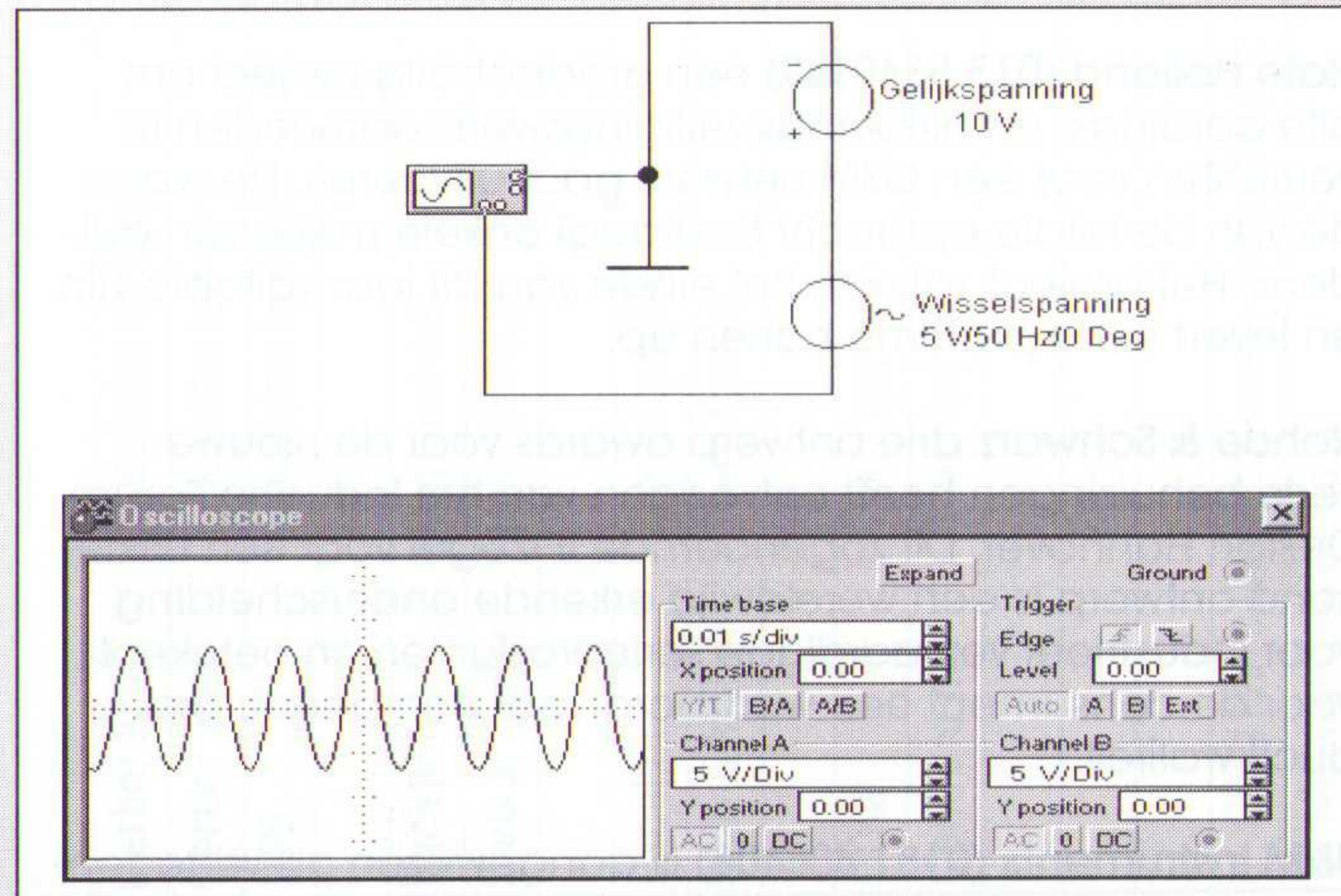
figuur 95



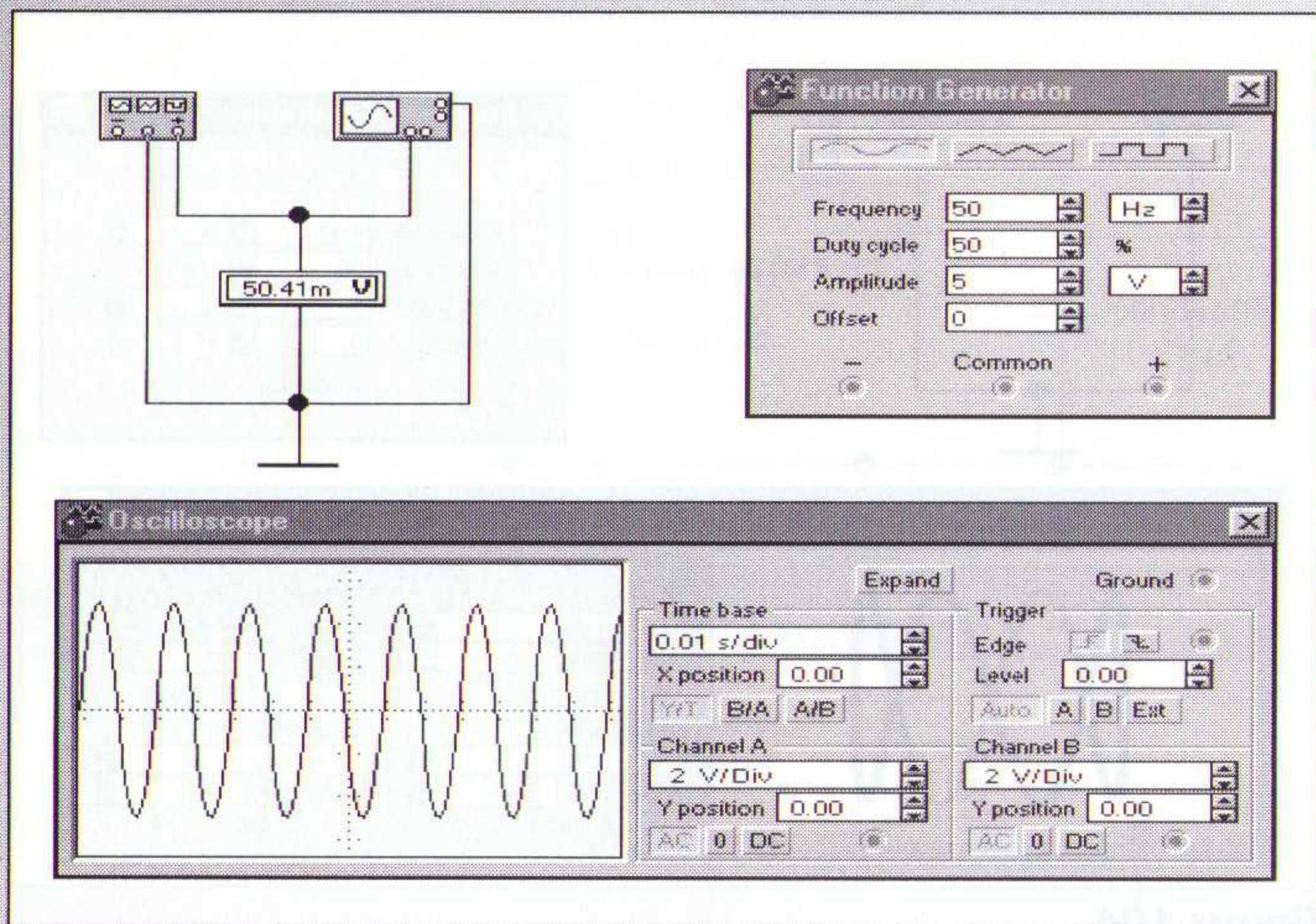
figuur 96



figuur 97



figuur 98

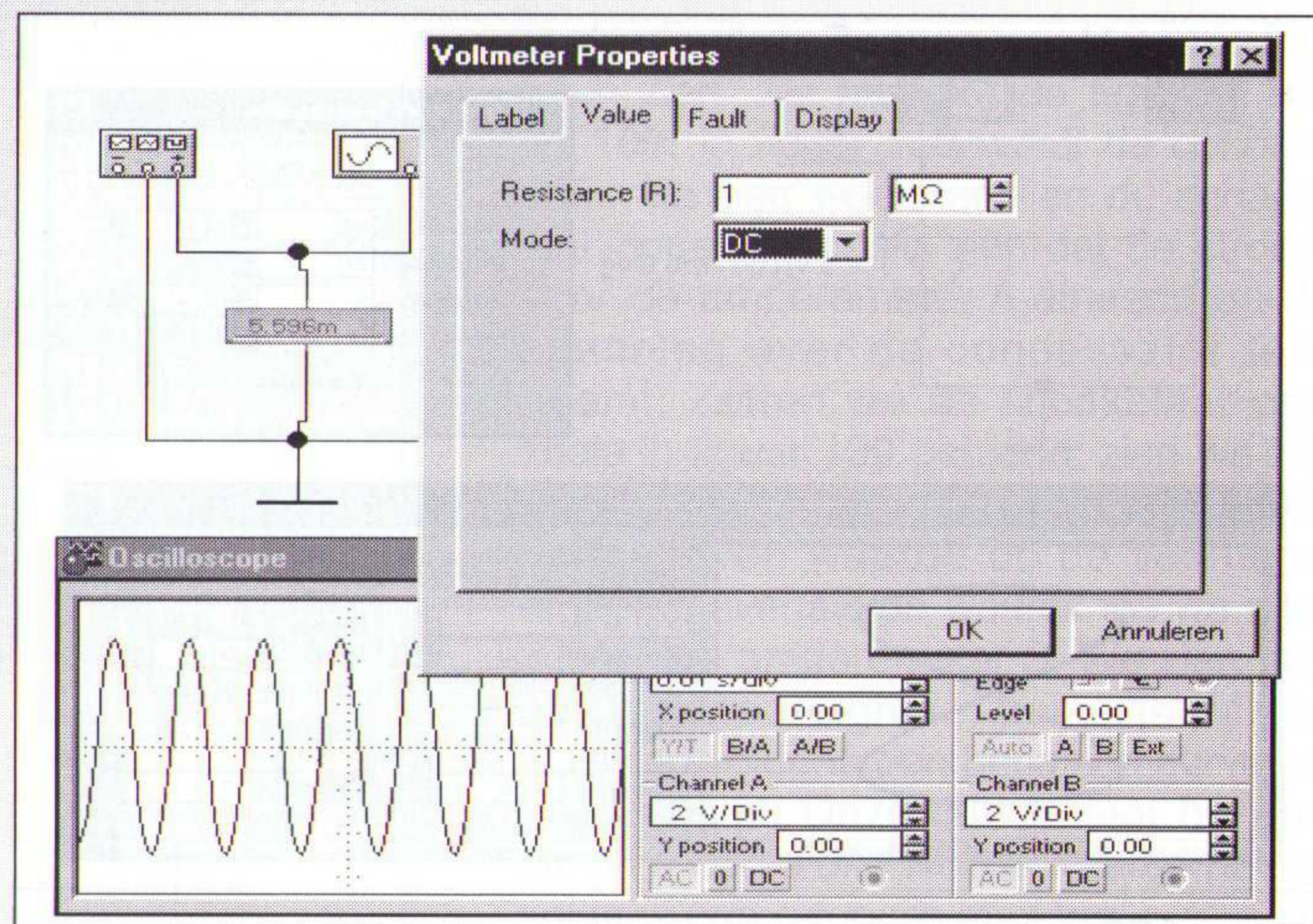


figuur 99

oscilloscoop meten. Stellen we deze modes in op wisselspanning, verschuift het beeld nogmaals en wordt de golfvorm in het midden van het beeld weergegeven, zoals zichtbaar is in **figuur 98**. In de gelijkspanningsmode worden de spanningen bij elkaar opgeteld, terwijl in de wisselspanningsmode de gelijkspanningscomponent er uit wordt gefilterd. Feitelijk wordt de gelijkspanning door middel van een ingangscapacitor tegengehouden. Het duidelijkst komt dit naar voren als u binnen deze simulatie tussen AC en DC via de muis enkele keren omschakelt. Duidelijk wordt nu de optelling of het sperren van de gelijkspanning zichtbaar.

Spannings- en frequentiemeting

In **figuur 99** laten we zien hoe we een spanningsmeting kunnen uitvoeren op een sinusvormige spanning. De functiegenerator levert een sinus met een waarde van 5 V. Het betreft een spanningsamplitude die zich bevindt tussen massa en de positieve waarde van de sinusvormige spanning. Op het scherm van de oscilloscoop zien we de sinusvormige spanning visueel zichtbaar gemaakt, waarbij we direct kunnen herkennen dat de waarde die de sinusvormige spanning heeft gelijk is aan de ingestelde waarde op de functiegenerator. Voor diegene die dit niet direct zien: we kunnen de op het scherm van de



figuur 100

oscilloscoop zichtbaar gemaakte spanning berekenen aan de hand van de verticale waarde die we ingesteld hebben. Dit is de waarde per divisie (ofte wel per hokje c.q. streepje op het scherm). We hebben de oscilloscoop ingesteld op 2 V/div en zien dat de sinus 2,5 divisie hoog is. De gemeten waarde bedraagt met andere woorden: 2 V/div x 2,5 divisie = 5 V.

Waarom geeft de voltmeter dan een andere waarde aan? Deze vraag is nu nog eenvoudig te beantwoorden, namelijk door ten eerste de instelling van de voltmeter op te roepen, zoals in **figuur 100** wordt getoond. We zien dat de voltmeter ingesteld is op het meten van een gelijkspanning (DC). We passen dit direct aan. Het resultaat zien we vervolgens in **figuur 101**. Ten tweede is van belang te weten dat de voltmeter, die nu goed is ingesteld de effectieve waarde van de sinusvormige spanning weergeeft! Deze waarde kan eenvoudig worden berekend aan de hand van een formule:

$$U_{\text{eff}} = U_{\text{sinus}} / \sqrt{2} = 5 \text{ V} / 1,414 = 3,536 \text{ V}$$

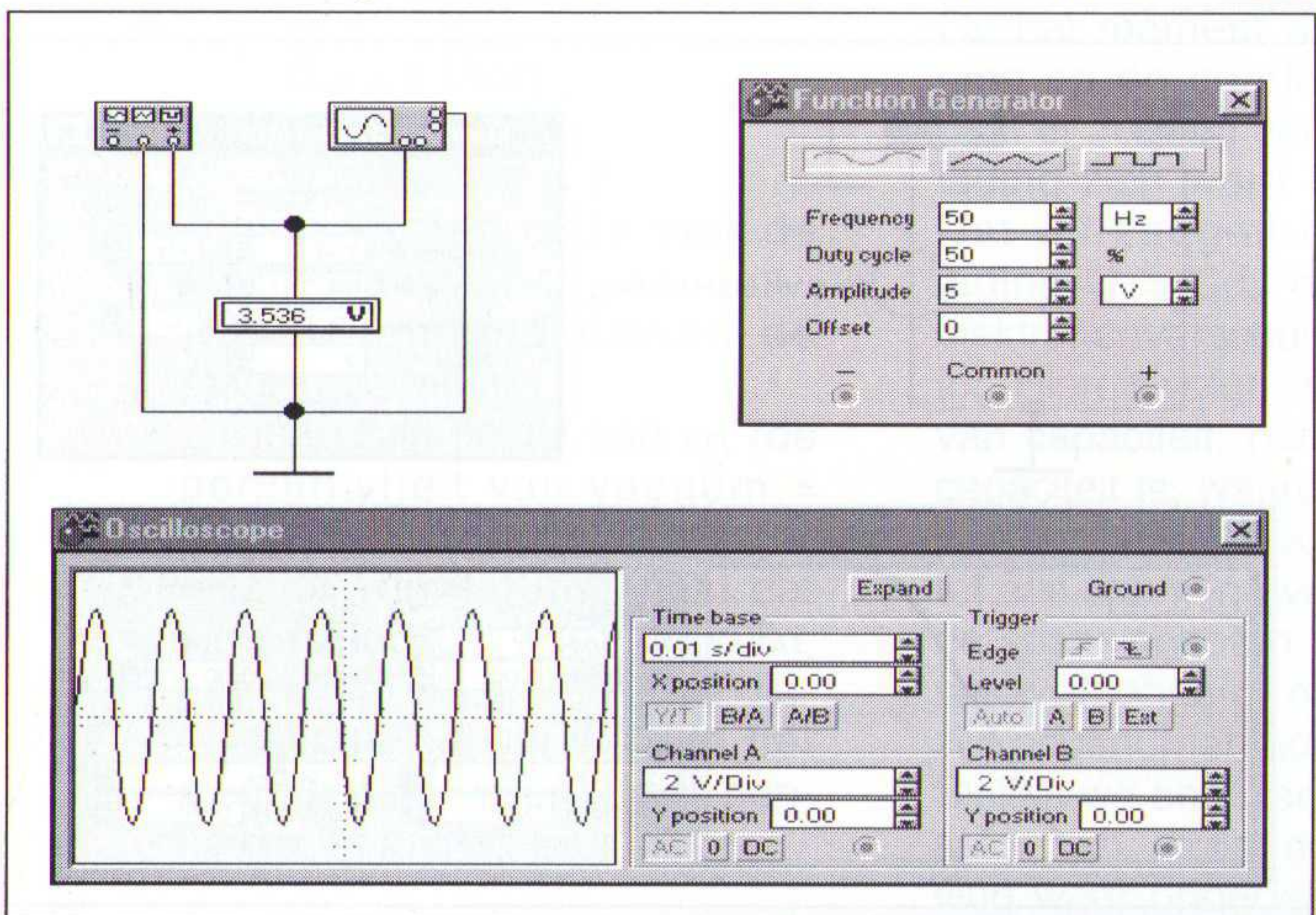
De effectieve waarde bedraagt dus 3,536 V en komt overeen met de numerieke waarde die de simulatie op de voltmeter laat zien.

De frequentie kunnen we berekenen aan de hand van de tijdbasis, die we op de oscilloscoop hebben ingesteld op 0,01 s/div. De formule hiervoor luidt:

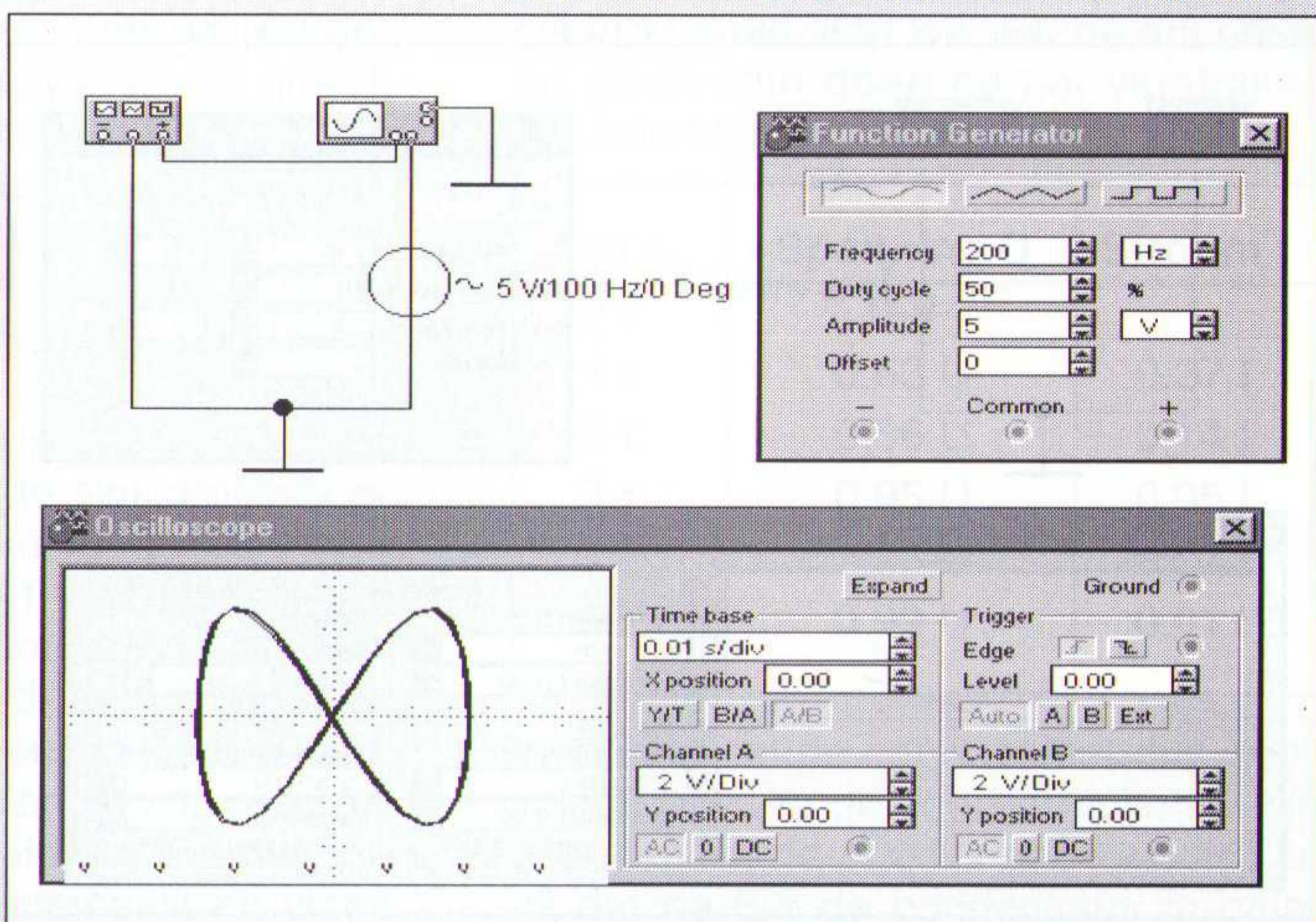
$$f = 1 / (\text{tijdbasis} \times \text{aantal divisies}) = 1 / (0,01 \text{ s/div} \times 2) = 1 / 0,02 = 50 \text{ Hz.}$$

Het berekende resultaat komt overeen met de instelling op de functiegenerator.

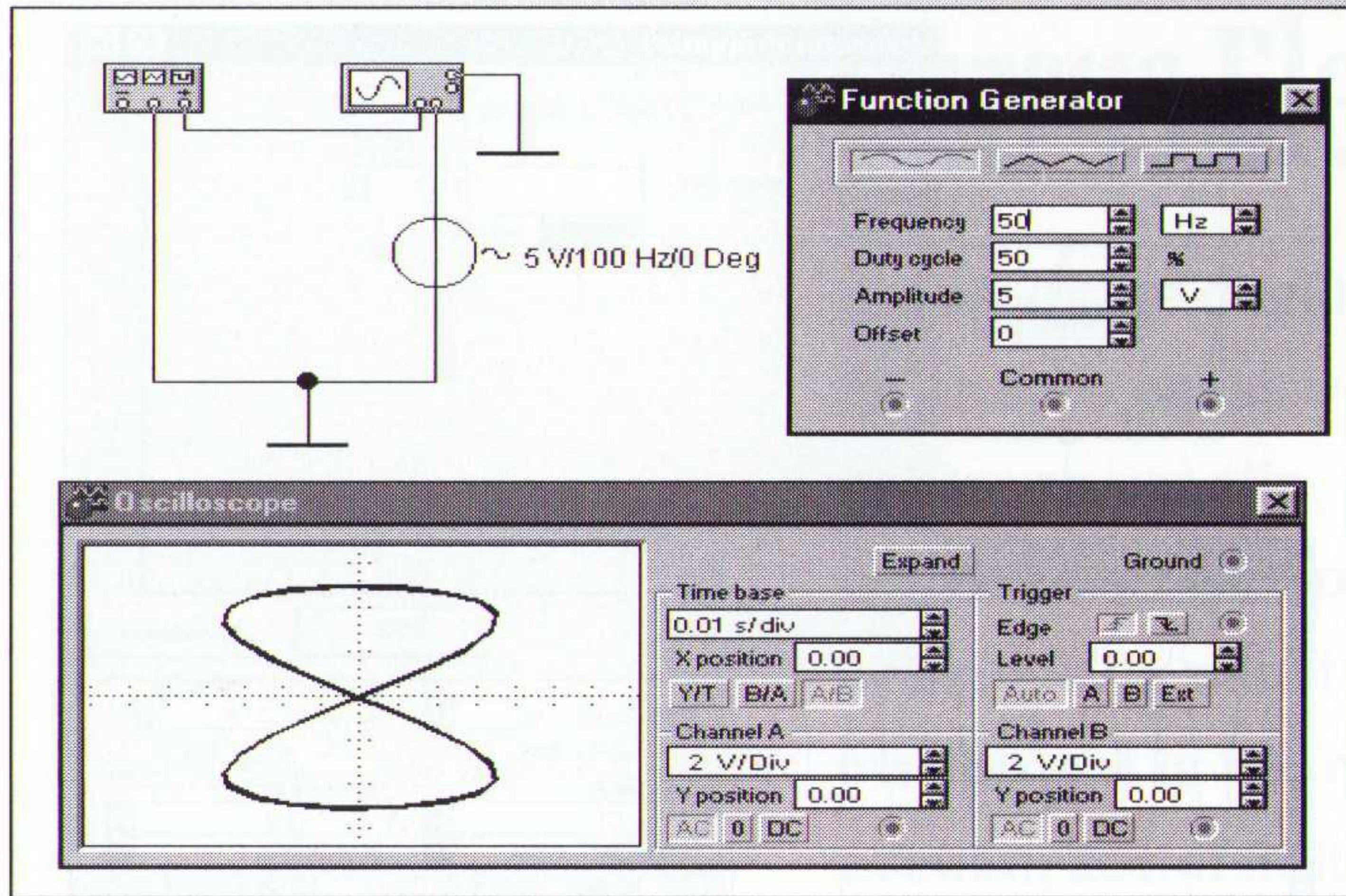
Een andere vorm om de frequentie te meten is door gebruik te maken van de bekende zogenoemde Lissajous-figuren. Deze figuren worden op het scherm van de oscilloscoop zichtbaar gemaakt en zien eruit als lussen. Het verschil met de vorige meting is dat we nu hiervoor gebruik maken van een wisselspanningsbron en de beide kanalen van de oscilloscoop. Een voorbeeld van een dergelijke meetopstelling is weergegeven in **figuur 102**. Om precies te vertellen hoe dit figuur tot stand komt, voert momenteel te ver. Wel is van belang te weten dat de elektronenstraal van de oscilloscoop in de X- en de Y-richting wordt bewogen door middel van een plaatsstelsel. Normaal wordt de interne tijdbasis van de oscilloscoop gebruikt. Deze tijdbasis bepaalt de snelheid waarmee de elektronenstraal van links naar rechts over het scherm beweegt. De ingangsspan-



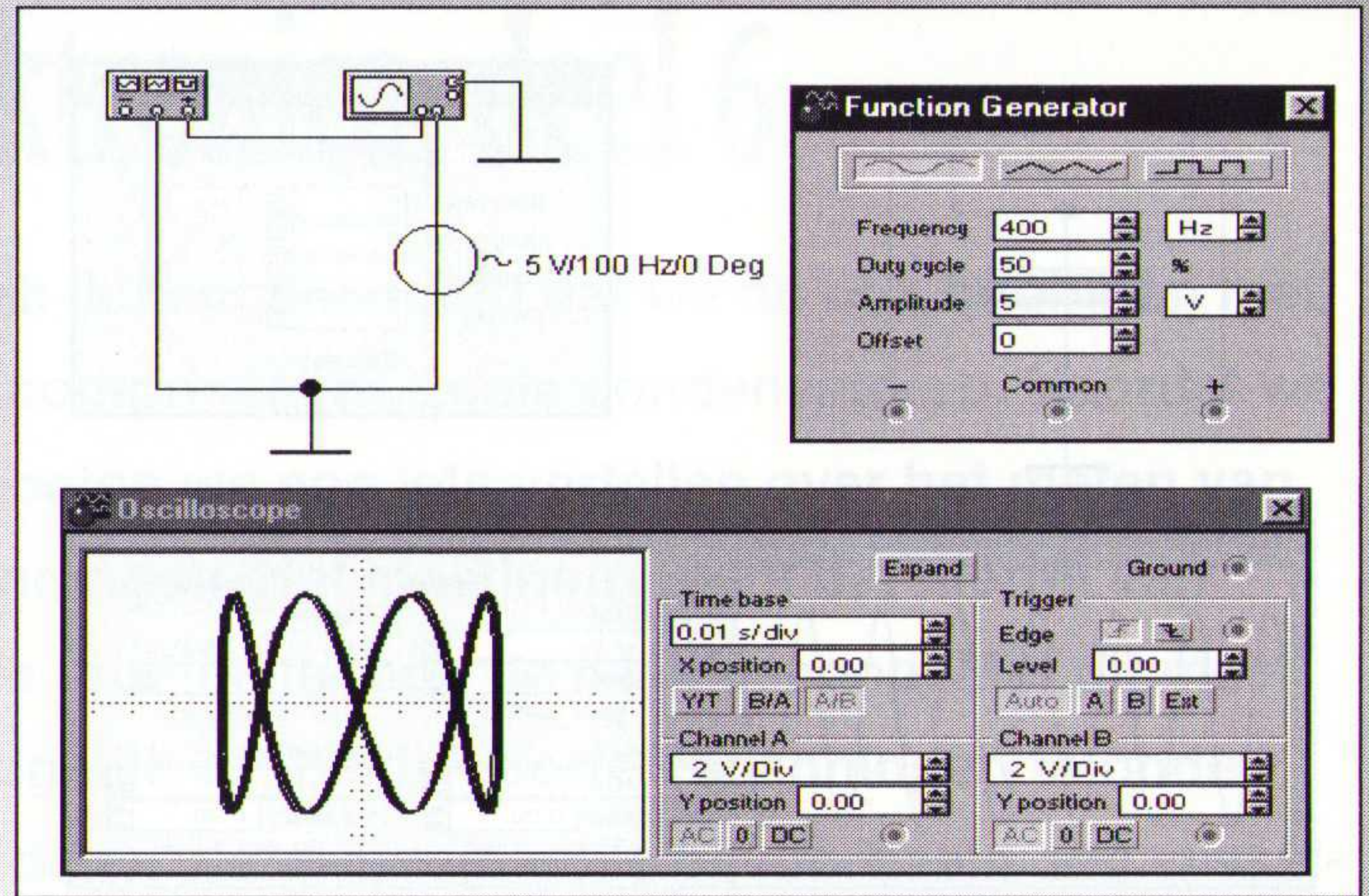
figuur 101



figuur 102

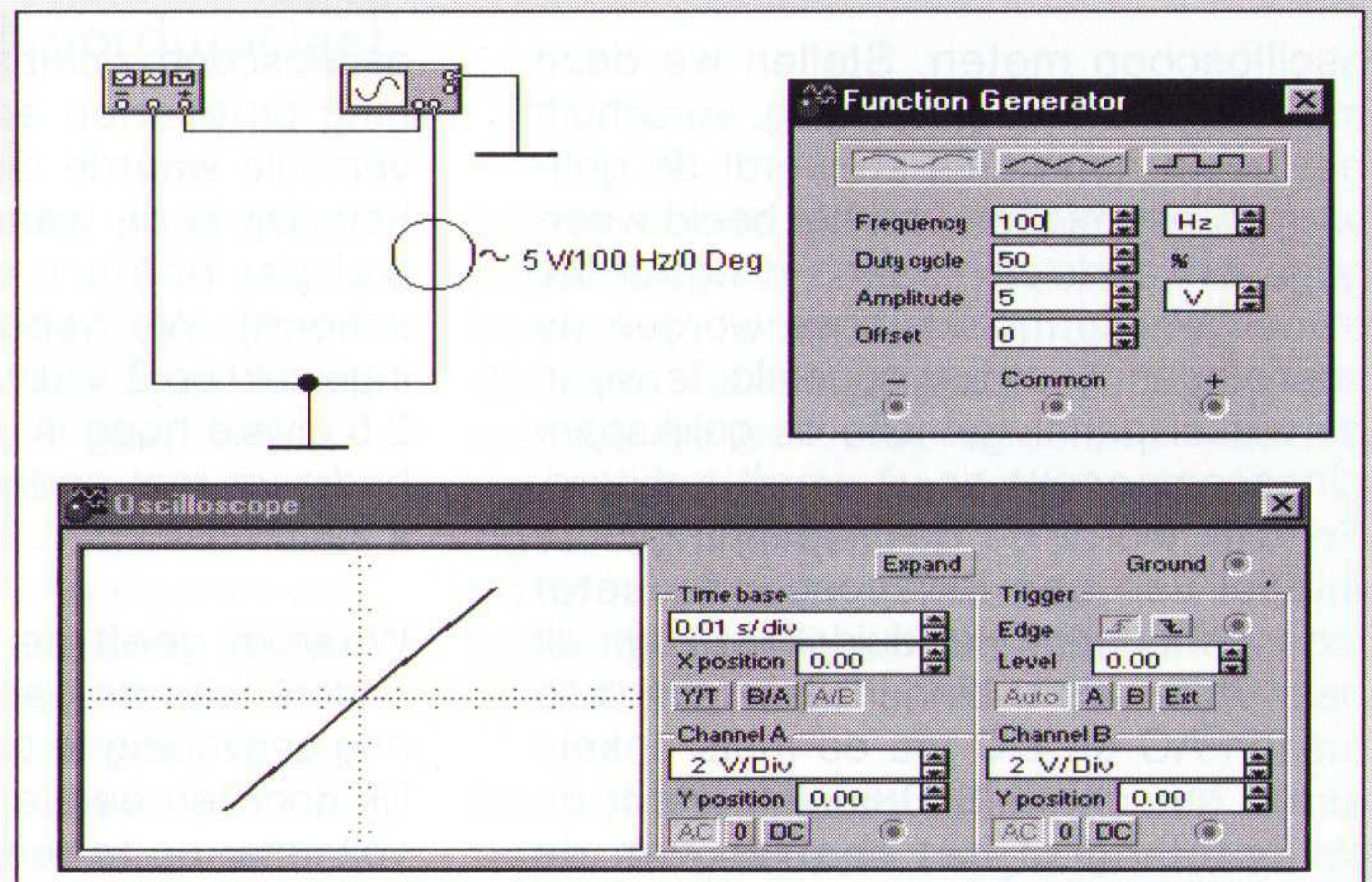


figuur 103



figuur 104

ning bepaalt vervolgens de uitslag in de Y-richting. Bij het meten door middel van een Lissajous-figuur maken we gebruik van de beide ingangskanalen van de oscilloscoop, te weten de kanalen A en B. In plaats van met behulp van de interne tijdbasis te werken, kiezen we voor de functie A/B, waarbij kanaal B direct door de wisselspanningsbron wordt aangestuurd, terwijl op kanaal A de te meten spanning (in ons geval dus de spanning die door de functiegenerator wordt gegenereerd) staat. Het resultaat is dat we de voor de Lissajous-figuren zo bekende karakteristieke figuren op het scherm van de oscilloscoop komt te staan. Hoe dit figuur nu moet worden geïnterpreteerd, volgt uit het volgende. We zien op het scherm een omgevalen acht. Dit betekent dat de frequentiewaarde van de te meten spanning tweemaal zo hoog ligt als die van de externe wisselspanningsbron. In de figuren 103, 104 en 105 zien we andere Lissajous-figuren, die het bovenstaande ondersteunen. Let daarbij vooral op de verschillende instellingen van de functiegenerator!



figuur 105

In het laatste figuur zien we duidelijk een enkele streep lopen op het scherm. Dit betekent dat de frequentie van zowel de externe tijdbasis op kanaal A gelijk is aan de te meten frequentie op kanaal B. Een aardigheid is dat we ook aan de hand van het Lissajous-figuur de waarde van de spanning kunnen bepalen. Is namelijk de te meten spanning (van de functiegenerator) gelijk aan die van de wisselspanningsbron, loopt de eerder genoemde streep in een hoek van 45° over het scherm. Veranderen we de waarde van de te meten spanning (functiegenerator), zien

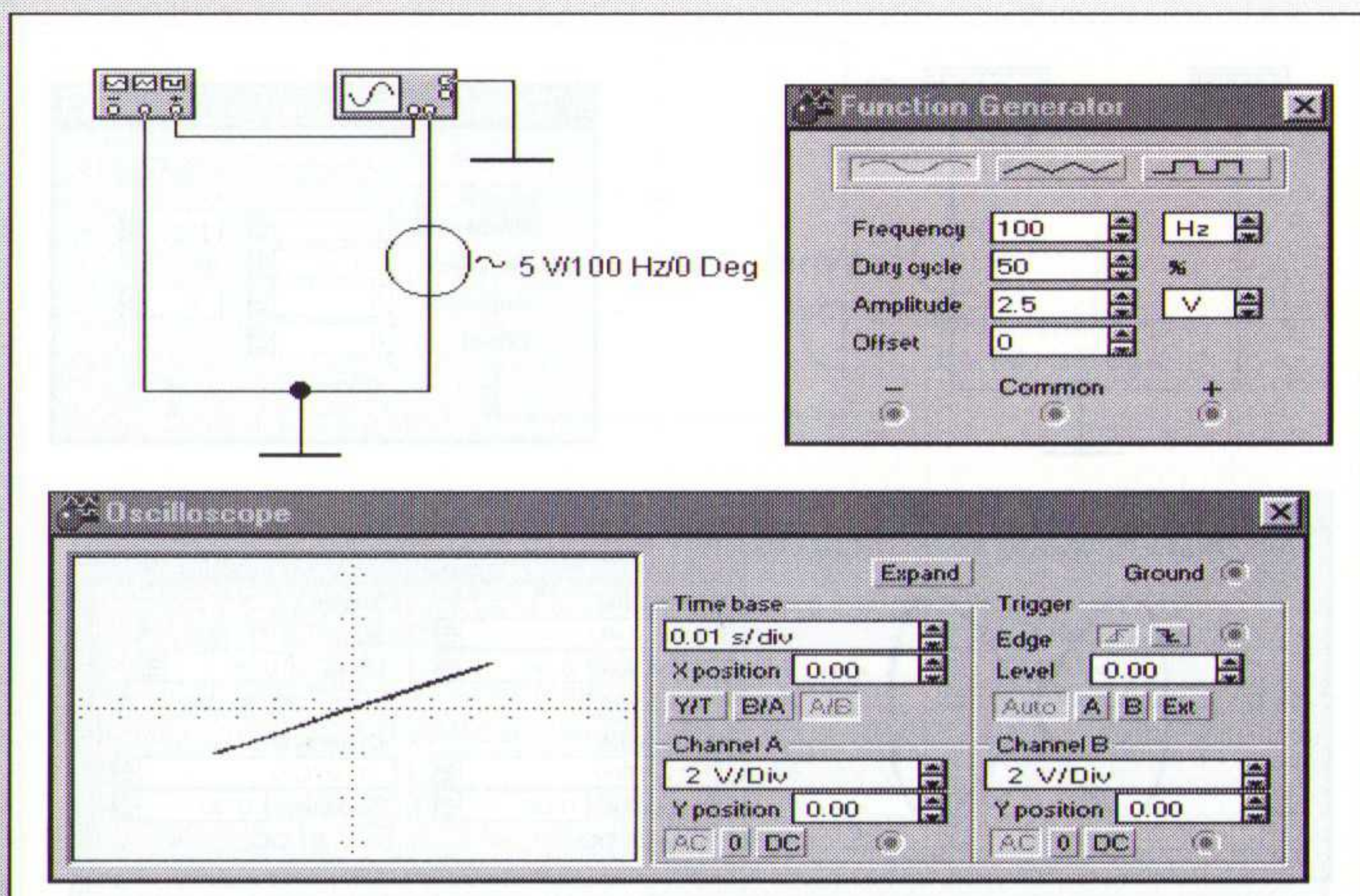
we dat ook de hoek van het streepje op het scherm wijzigt. In de figuren 106 en 107 is dit nog eens visueel zichtbaar gemaakt.

De condensator

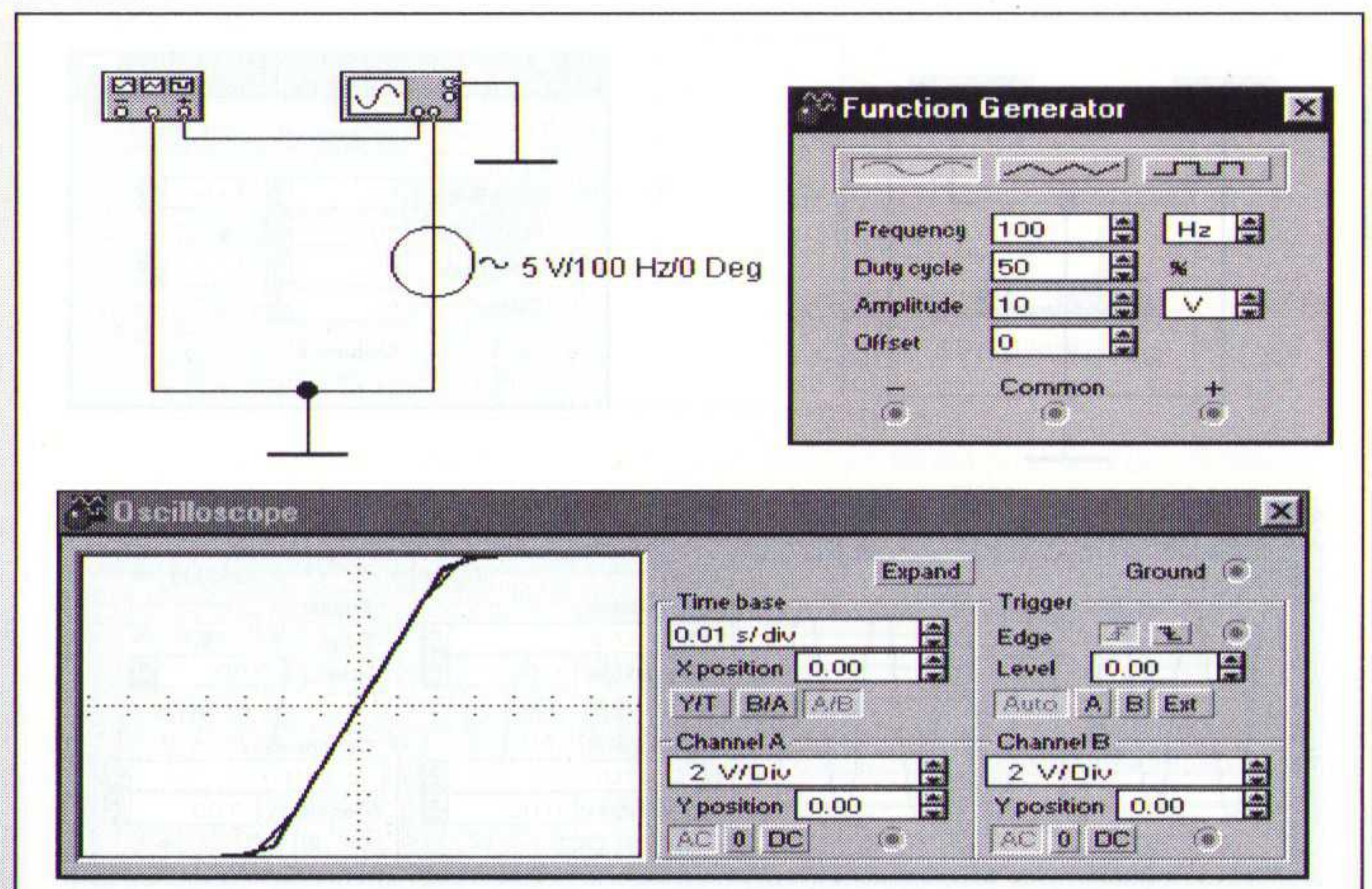
De condensator is een speciaal component. Als we dit onderdeel nauwkeurig bekijken zien we dat het bestaat uit twee geleidende plaatjes, die door een isolator worden gescheiden. Deze isolatielaag noemen we diëlektricum. Het gebruik van de condensator bestaat uit het gebruiken van de werking van het elektrisch veld dat tussen deze beide

geleidende condensatorplaatjes bestaat. Hierdoor kunnen we kleine ladingen opslaan, waarbij de capaciteit van de condensator van verschillende factoren afhankelijk is. Voorbeelden van deze factoren zijn de grootte van de plaatjes, de afstand tussen de plaatjes ofte wel de dikte van het diëlektricum en de geleidbaarheid van het diëlektricum voor het elektrisch veld (de veldlijnen om precies te zijn).

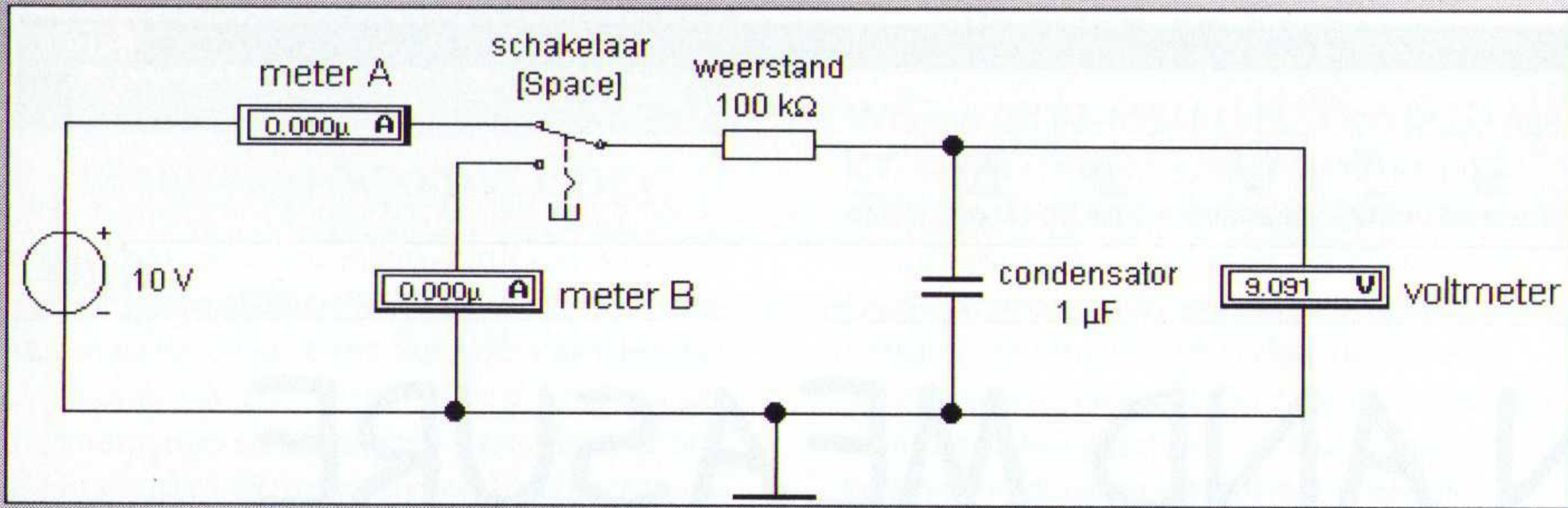
Om de condensator enigszins te begrijpen, ontkomen we niet aan een stukje theorie. Zo wordt de hoeveelheid lading die de condensator kan opnemen be-



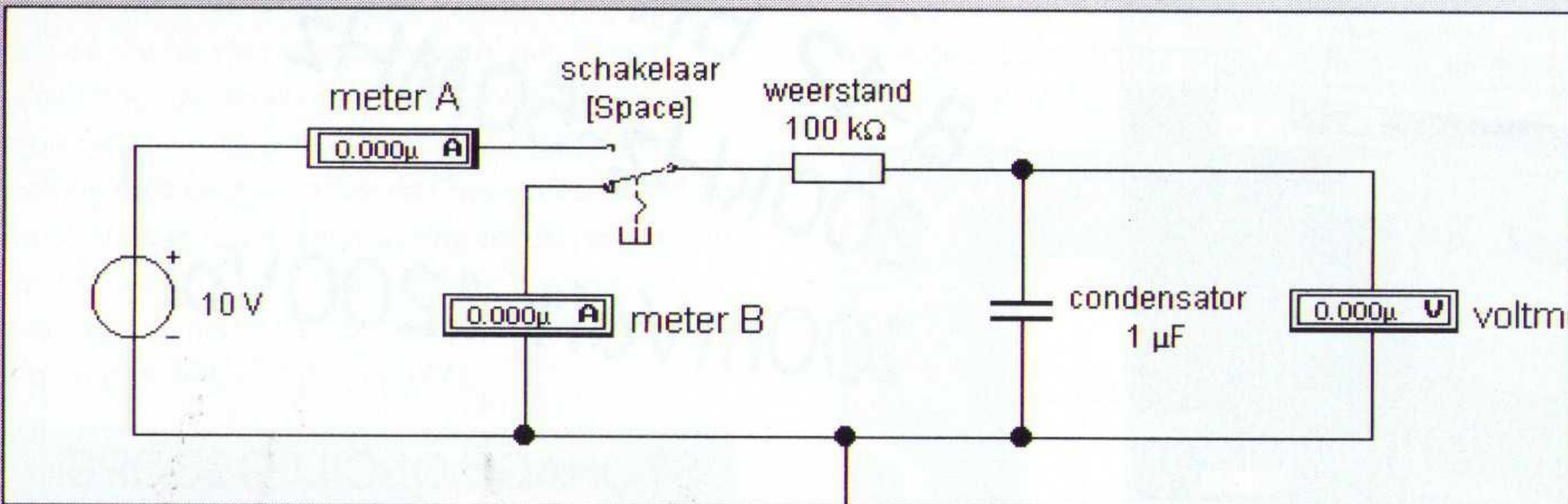
figuur 106



figuur 107



figuur 108



figuur 109

paald door de zijn capaciteit en de aangelegde spanning. In formulevorm luidt dit:

$$Q = C \cdot U$$

Waarin Q = de totale lading in As (Ampère seconde)
 C = de totale capaciteit in F of As/V
 U = de spanning

We onderscheiden in de praktijk de volgende capaciteitseenheden:

- 1 mF = 10^{-3} F
- 1 µF = 10^{-6} F
- 1 nF = 10^{-9} F
- 1 pF = 10^{-12} F
- 1 fF = 10^{-15} F

De capaciteit van de condensator is wederom afhankelijk van de oppervlakte van de plaatjes van de condensator, uitgedrukt in m^2 (A), de afstand tussen de plaatjes, uitgedrukt in meters (a) en de waarde van het diëlektricum tussen de beide plaatjes. De waarde van het diëlektricum wordt aangeduid met de diëlektrische constante ϵ . De capaciteit wordt vervolgens berekend met de volgende formule:

$$C = \epsilon \times (A/a)$$

Waarin C = de capaciteit in F
 A = de oppervlakte van de plaatjes in m^2
 a = de afstand tussen de plaatjes in meter
 ϵ = een samenstel van ϵ_0 (de permittiviteit van vacuüm = $8,85 \cdot 10^{-12} C^2/N \cdot m^2$) en ϵ_r (de waarde van het materiaal dat als diëlektricum wordt gebruikt, aangeduid als de relatieve diëlektrische constante van het materiaal en is kent geen eenheidsaanduiding).

De elektrische veldsterkte tussen de

plaatjes van de condensator wordt met de volgende formule aangeduid:

$$E = U / a = F / Q$$

Waarin E = de elektrische veldsterkte in V/m
 U = de spanning
 a = de afstand tussen de plaatjes in meters
 F = de kracht van een geladen lichaam in N(ewton)
 Q = de lading van het lichaam in As

Hieruit volgt direct dat de veldsterkte groter wordt als de spanning toeneemt of hoe kleiner de afstand tussen de plaatjes wordt.

Sluiten we een gelijkspanning op de condensator aan, dan zal deze zich gaan opladen, waarbij geldt dat de lading Q gelijk is aan:

$$Q = I \cdot t \text{ of } Q = C \cdot U$$

Waarin Q = de lading in As
 C = de capaciteit in F (As/V)

Op het moment dat er een gelijkspanning op de condensator wordt gezet, gaat er zo lang een stroom lopen dat de lading zich weer heeft gestabiliseerd. Dat wil zeggen dat de hoeveelheid lading $Q = C \cdot U$ overeenkomt met de elektronenverschuiving in de condensator. Hieruit volgt ook feitelijk de definitie van capaciteit, namelijk dat 1 Farad de capaciteit is, waarbij de elektriciteitshoeveelheid van 1 Coulomb de condensator tot een spanning van 1 V oplaadt. Wordt de spanningsbron weer van de condensator afgehaald, houdt de condensator zijn opgenomen hoeveelheid lading vast. Sluiten we een weerstand op de condensator aan, wordt de elektronenverschuiving weer ongedaan gemaakt en vloeit er een stroom in de andere richting.

In de simulatie kunnen we dit eenvoudig laten zien. Zie hiervoor de figuren 108 en 109. In figuur 108 wordt de condensator via een weerstand en de schakelaar opgeladen. We zien dat de stroom door de ampèremeter A afneemt en de spanning over de condensator toeneemt. Zetten we de schakelaar om, zoals in figuur 109 getoond, zien we het tegengestelde gebeuren, namelijk dat de aangegeven waarde op de voltmeter afneemt, evenals de waarde die we aflezen op de ampèremeter B. We zien nog een eigenaardigheid, namelijk dat de waarden volgens een bepaalde curve af- of toeneemt. Deze curve staat bekend als de e-curve ofte wel de waarde neemt volgens een e-functie af of toe.

Maken we bijvoorbeeld de weerstand groter en maken de condensator in capaciteit groter, gebeurt het complete laad- en ontladproces veel langer. We kunnen dit eenvoudig controleren door deze waarden in de simulatie ook daadwerkelijk even aan te passen.

Feitelijk bepalen we door het variëren van de waarden de tijd waarin het laaden en ontladproces zich afspeelt. We noemen dit de tijdconstante van de schakeling. Dit wordt als volgt aangegeven:

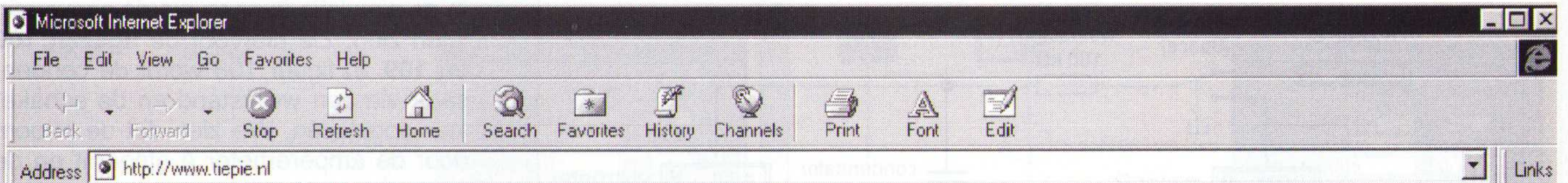
$$\tau = R \cdot C$$

dat de tijdconstante veranderd als we een waarde veranderen, wordt met een getallenvoorbeeld inzichtelijk gemaakt. Stel $R = 100 \text{ k}\Omega$ en $C = 1 \mu$. De tijdconstante τ wordt dan $100 \text{ k} \times 1 \mu = 0,1 \text{ s}$. Veranderen we de beide waarde met $R = 1 \text{ M}\Omega$ en $C = 1 \text{ mF}$, krijgen we voor $\tau = 1 \cdot 10^6 \times 1 \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 10^3 = 1000 \text{ s}$.

Omdat we echter gezien hebben dat de mate waarin de verandering plaatsvindt afhankelijk is van de e-functie, betekent dit dat na een periode τ , in werkelijkheid de condensator tot 63% van de aangelegde spanning is opgeladen. Voor de overblijvende 37% ($100 - 63$) geldt weer hetzelfde namelijk dat na nogmaals een τ de spanning verder is gestegen met weer 63%. Op deze wijze kunnen we steeds een τ verder gaan. In de onderstaande tabel zien we wat de spanning en de stroom doen na het verstrijken van één of meer tijdconstanten τ .

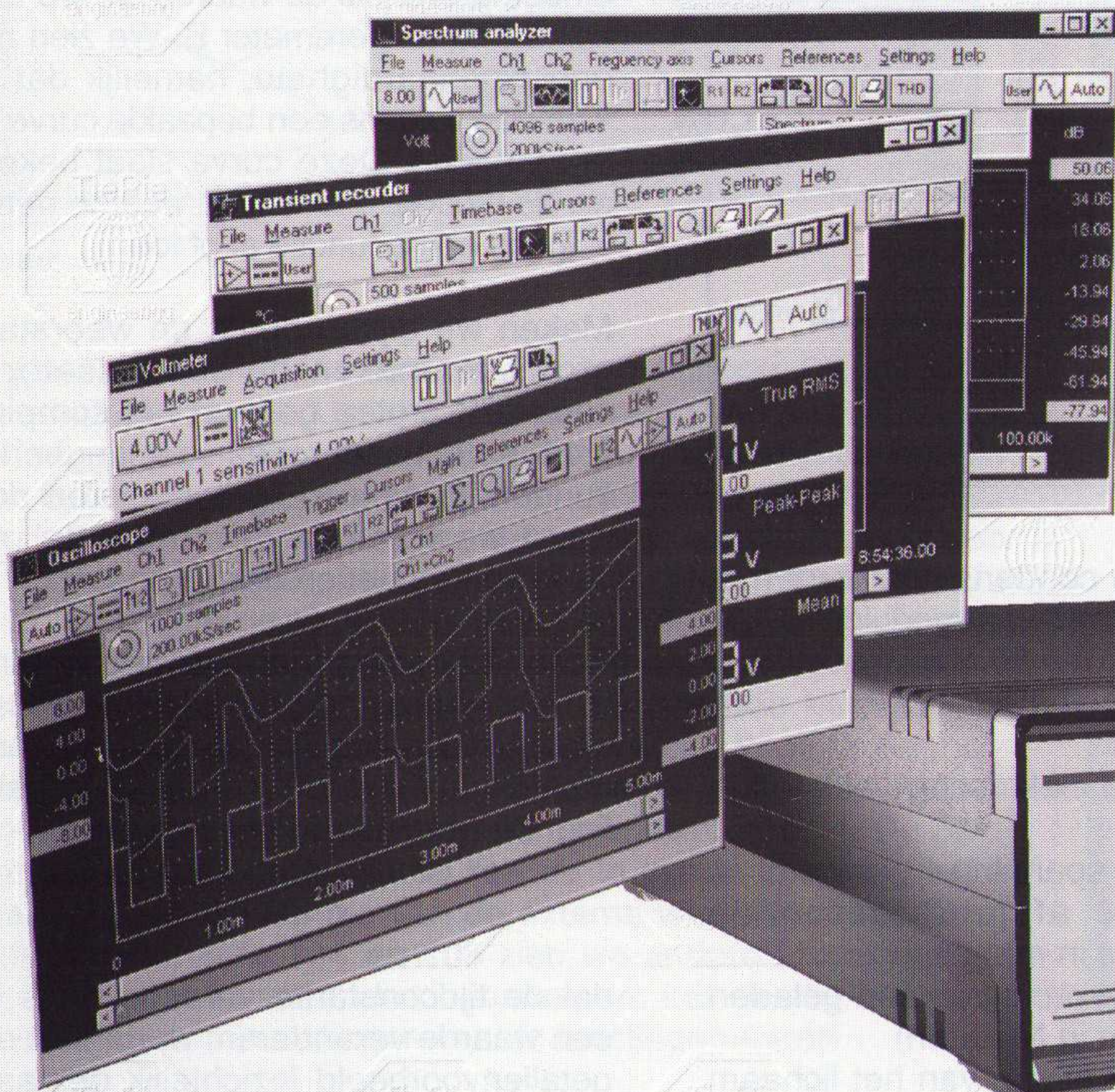
Tijd s	Spanning U	Stroom I
0 τ	0 V	I
1 τ	0,63 U	0,37 I
2 τ	0,86 U	0,14 I
3 τ	0,95 U	0,05 I
4 τ	0,98 U	0,02 I
5 τ	0,99 U	0,01 I

In theorie zal de condensator dus nooit volledig zijn opgeladen of volledig zijn ontladen. In de praktijk gaan we er van uit dat na 5 τ de condensator is geladen of is ontladen!



PLUG IN AND MEASURE

8-12 bit
200kHz-50MHz
100mVolt-1200Volt



STORAGE OSCILLOSCOPE
SPECTRUM ANALYZER
VOLTMETER
TRANSIENT RECORDER



TiePie introduceert de HANDYSCOPE 2

Een krachtig 12 bit virtueel meetinstrument voor de PC

De HANDYSCOPE 2, aangesloten op de parallele printerpoort van de PC en aangestuurd door zeer gebruikersvriendelijke software draaiend onder DOS of Windows, geeft iedereen de mogelijkheid de meeste metingen binnen enkele minuten te verrichten. De filosofie van de HANDYSCOPE 2 is dan ook "PLUG IN AND MEASURE".

Door de goede hardware eigenschappen (twee kanalen, 12 bit, 200 kHz sampling gelijktijdig op elk kanaal, 32 Kword memory, 0.1 tot 80 volt volle schaal, 0.2% absolute nauwkeurigheid, software bediende AC/DC schakelaar) en het zeer uitgebreide softwarepakket (oscilloscoop, voltmeter, spectrum analyzer en transient recorder) is de HANDYSCOPE 2 het beste PC-gestuurde meetinstrument in zijn klasse.

De vier geïntegreerde virtuele meetinstrumenten geven veel mogelijkheden voor het verrichten van goede metingen en het maken van duidelijke documentatie. De software voor de HANDYSCOPE 2 is geschikt voor Windows 3.1 en Windows 95. Ook is er software beschikbaar voor DOS 3.30 of hoger.

Een kernpunt van de Windows software is dat de bediening eenvoudig en snel is. De bediening gebeurt door middel van:

- de speed button bar. Geeft direct toegang tot de meeste instellingen.
- de muis. Plaats de cursor op een object en druk op de rechter muisknop voor het

instellingen menu.
- menus. Alle instellingen kunnen door middel van de menus gewijzigd worden.

Enkele snelle bedieningsvoorbeelden:
De spannings-as kan worden ingesteld met een drag and drop principe. Zowel de positie als de gain kunnen hiermee eenvoudig worden ingesteld. De tijd-as is te bedienen met een schaalbare scroll bar. Hiermee kan het gemeten signaal (10 tot 32K samples) live in- en uit gezoomd worden.
Het pre- en post trigger moment wordt grafisch weergegeven en kan door middel van de muis worden ingesteld. Voor de triggering is een grafisch WYSIWYG trigger symbol aanwezig. Hiermee worden de triggermethode, -helling en -niveau aangegeven. Deze kunnen desgewenst aangepast worden door middel van de muis.

De oscilloscoop heeft een AUTO DISK functie waarmee onverwachte storingen gemeten kunnen worden. Wanneer het instrument op de storingsvoorwaarde is ingesteld kan de AUTO DISK functie worden aangezet. Elke keer als de storing optreedt zullen de meetwaarden op disk worden opgeslagen. Door de pre-sample mogelijkheid worden zowel meetpunten voor het storingsmoment als na het storingsmoment opgeslagen.

De spectrum analyzer heeft de mogelijkheid tot het berekenen van een 8K spectrum en beschikt over 6 window functies.

Hierdoor kunnen harmonischen goed worden gemeten (bijvoorbeeld poweline analyse en geluidsanalyse).

De voltmeter heeft 6 volledig vrij te configureren displays. Er kunnen 11 verschillende waarden gemeten worden en deze waarden kunnen op 16 verschillende manieren worden weergegeven. Hierdoor kan de voltmeter zo worden ingesteld dat alle benodigde waarden direct kunnen worden afgelezen. Ook heeft elk display zijn eigen bar graph.

Wanneer langzaam verloopende verschijnselen (bijvoorbeeld temperatuur of druk) gemeten moeten worden geeft de transient recorder hiervoor de oplossing. De tijd tussen twee meetwaarden is instelbaar van 0.01 sec tot 500 sec. Hierdoor kunnen eenvoudig verschijnselen tot bijna 200 dagen worden opgenomen.

De uitgebreide mogelijkheden van de kruisdraden in de oscilloscoop, de transient recorder en de spectrum analyzer kunnen worden gebruikt om het signaal te analyseren. Naast alle standaard metingen zijn ook True RMS, Peak-Peak, Mean, Max en Min berekeningen van het signaal direct mogelijk.

Voor de documentatie van de meetwaarden zijn drie hulpmiddelen beschikbaar. Voor een algemene documentatie zijn er drie tekstregels die bij elke printout wordt afgedrukt. In deze tekstregels kunnen bijvoorbeeld firma-naam en -adres worden geplaatst. Voor de meting-specifieke documentatie zijn

240 karakters beschikbaar. Ook kunnen "tekstballonnen" in de meting zelf worden geplaatst. De tekstballonnen kunnen geheel naar eigen inzicht worden geconfigureerd.

Voor het afdrucken worden zowel zwart/wit- als kleurenprinters ondersteund. Het exporteren van data kan in ASCII (SCV) worden gedaan zodat dit in een spreadsheet programma kan worden ingelezen. Alle instrumentinstellingen kunnen worden bewaard in SET files. Door het inlezen van een SET file wordt het instrument compleet geconfigureerd zodat er direct gemeten kan worden.

Overtuig uzelf en download de (demo) software van een van onze PC gebaseerde meetinstrumenten:

- TP112 = 12 bit, 1MHz
- TP208 = 8 bit, 20MHz
- TP508 = 8 bit, 50MHz
- HS508 = 8 bit, 50MHz
- Handyscope 2 = 12 bit, 200kHz

Webpagina: <http://www.tiepie.nl>
Bij vragen en/of opmerkingen kunt u contact opnemen via:
Tel: 0515 415 416 Fax: 0515 418 819
Email: support@tiepie.nl

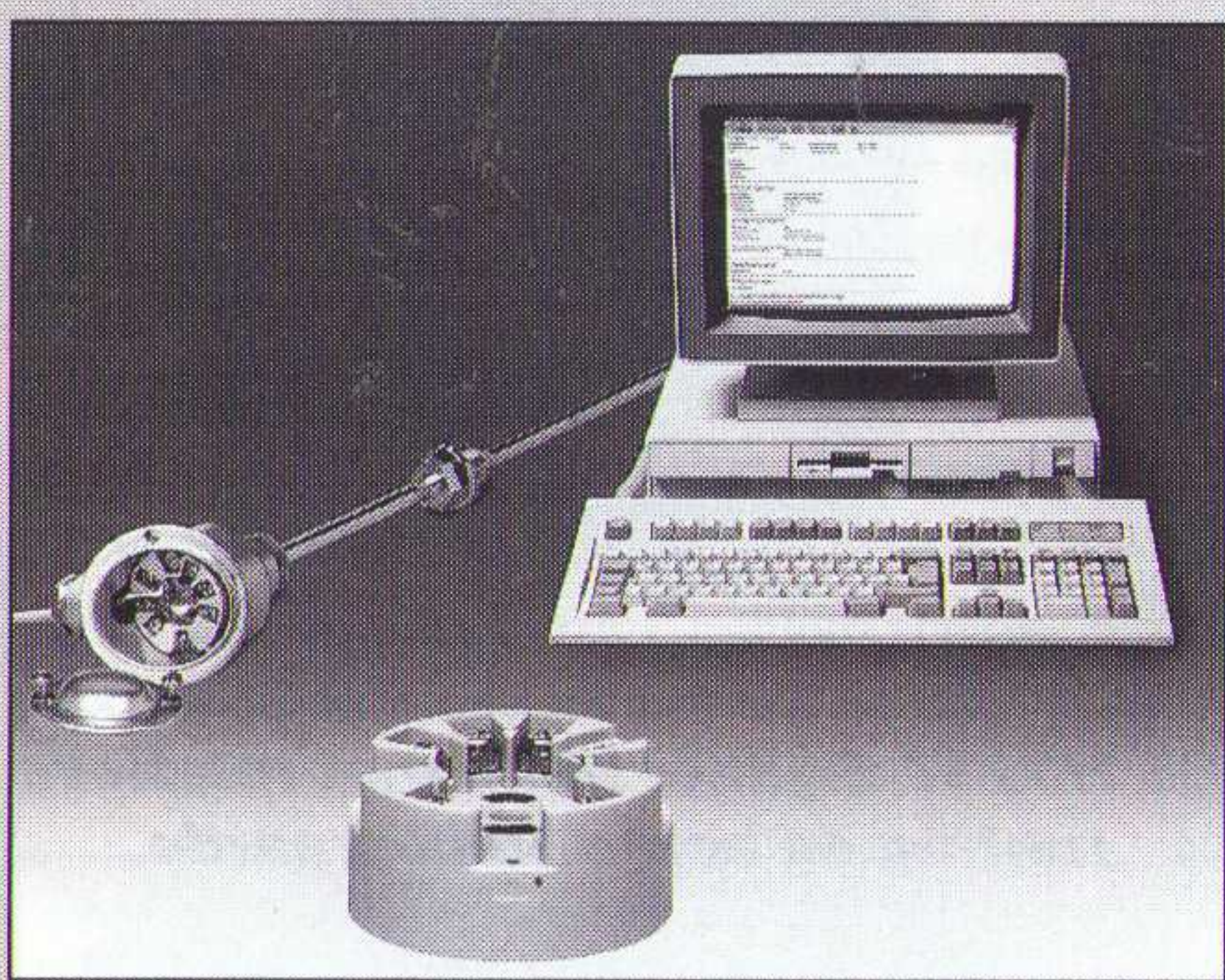
Totaal pakket:
De meetinstrumenten worden geleverd met twee 1:1/10 omschakelbare oscilloscoop probe's, een handleiding, Windows en DOS software. De prijzen variëren van FI 840,00 tot FI 1935,00.

TiePie engineering
Koperslagersstraat 37
8601 WL SNEEK

PRODUCTINFORMATIE

Meetwaarde-omvormer

Een serie tweedraads meetwaarde-omvormers is door **Jumo (0294-491491)** ontwikkeld. De meetwaarde-omvormers kunnen in aansluitkopen worden gemonteerd bij zowel weerstandsthermometers als bij thermo-elementen. Er is verschil tussen de programmeerbare en de analoge uitvoering. Bij de programmeerbare uitvoering wordt gebruik gemaakt van een microprocessor die de thermospanningen van de verschillende elementen verwerkt. Niet alleen de type sensor wordt ingesteld ook de schaalinstelling met beginwaarde van het meetgebied en de eindwaarde, de linearisering en de revisie van de software. De analoge versie is leverbaar voor weerstandsthermometers Pt100 en de thermo-elementen NiCrNi en FeCuNi.



De tweedraads-meetwaarde-omvormers.

Miniatuur drukopnemers

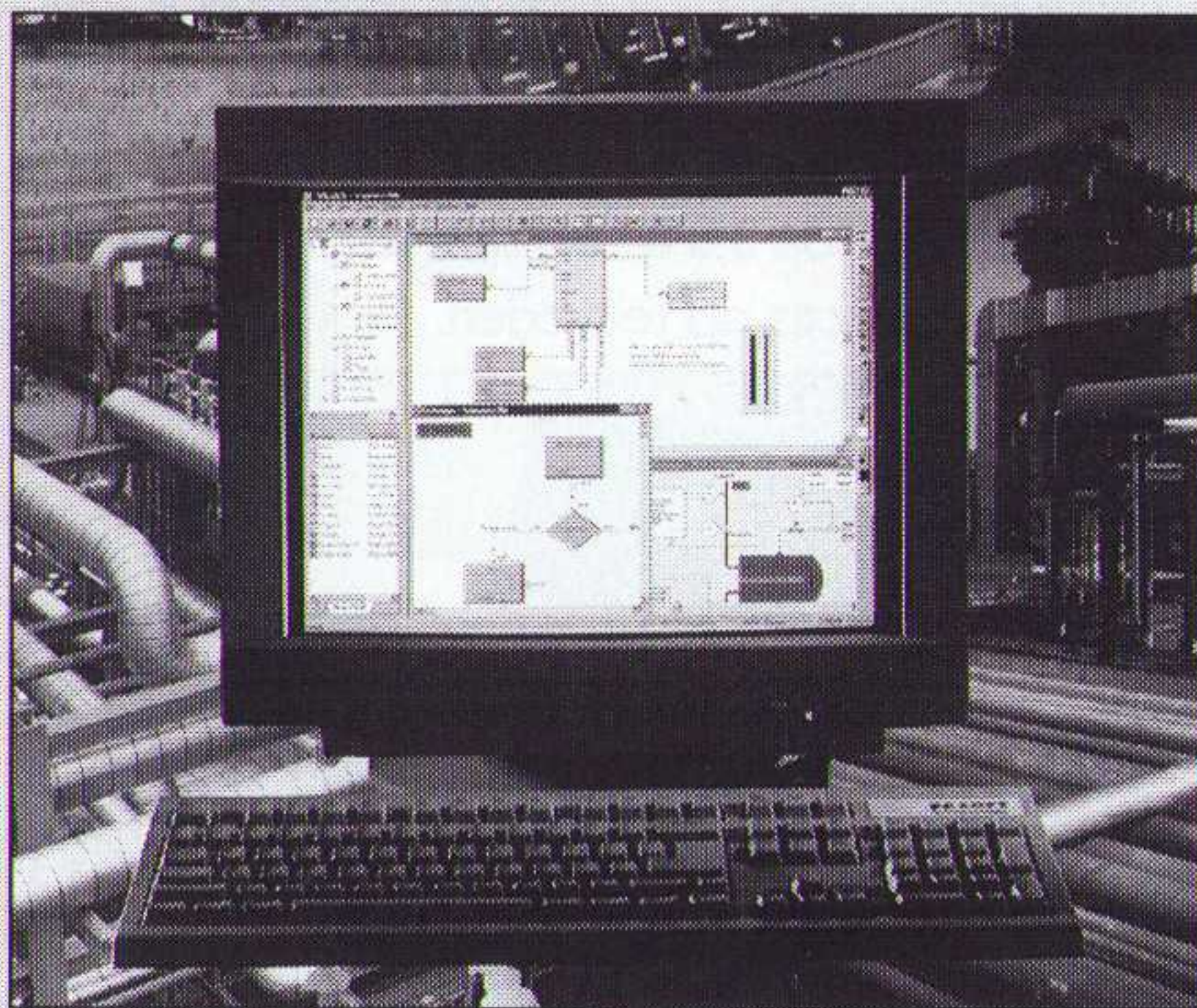
De serie XPM miniatuur opnemers zijn volledig gelast en uit titaal vervaardigd. Ze zijn voorzien van een voorliggend meetmembraan. Deze serie van **J&M Instruments (0181 408408)** is dusdanig geconstrueerd dat ze na montage niet opnieuw hoeven te worden gekalibreerd. De drukopnemers zijn leverbaar in meetgebieden vanaf 0 ... 2 bar oplopend tot 0 ... 350 bar overdruk. Alle uitvoeringen zijn minimaal 2x overbelastbaar zonder dan hierdoor de specificaties veranderen.



De miniatuur drukopnemer uit de XPM-serie.

Regelen en besturen

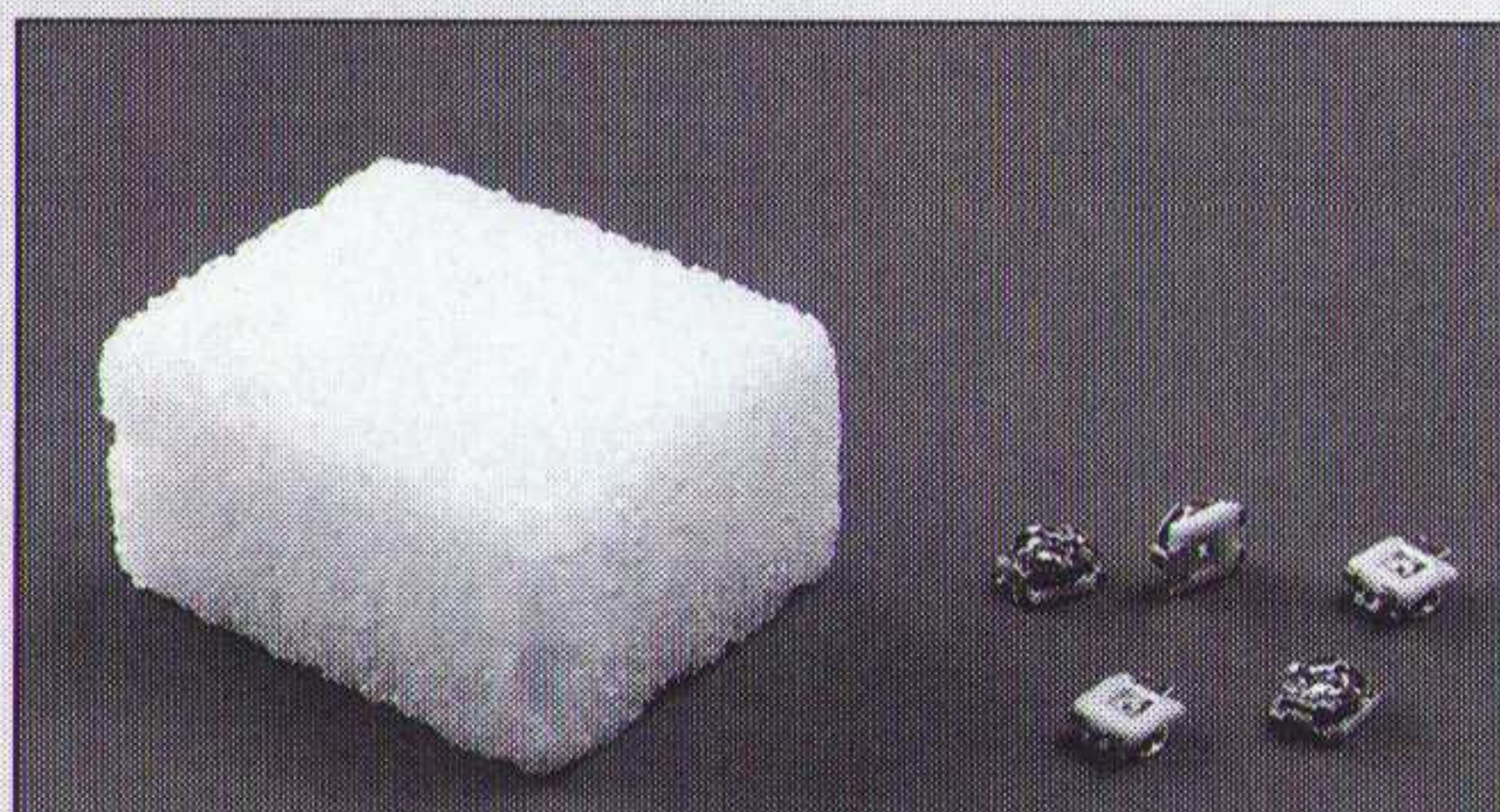
Wizcon (0183-699661) heeft WizDCS uitgebracht. Het is een programma voor de pc, waarmee de pc kan worden ingezet voor besturingstoepassingen waar voorheen nog DCS-systemen nodig waren. Het regelen, besturen en visualiseren is daarmee in een enkel systeem verenigd. De communicatie met de externe I/O geschiedt op basis van de bekende veldbussen waaronder Profibus, Interbus-S, CAN en LON. Voor de programmering zijn zowel functieblokdigrammen (FBD) als sequentiële stroomdiagrammen (SFC) als Visual Basic (VBA) beschikbaar.



DCS-regelingen met een nieuw pakket.

Low-profile potentiometer

Murata (0235698410) heeft een versie aan haar bestaande serie RVG low-profile automatisch instelbare potentiometers toegevoegd. De serie bestaat uit ongeveer honderd verschillende typen voor allerlei applicaties, maar bevat nu ook de cermet RVG3S08, een versie van 3 mm met een hoogte van slechts 1,5 mm. Het product is ontwikkeld voor gebruik in audio, video, telecommunicatie en andere industriële applicaties en is vooral geschikt voor toepassingen waar economische betrouwbare instellingen zijn vereist. Het component biedt een effectieve elektrische rotatie van 270 ± 10^0 , een temperatuur weerstandscoefficiënt van ± 250 ppm $^{\circ}$ C en een lineaire weerstandsvariatie van 100 Ω tot 2 M Ω met een tolerantie van ± 25 %. Het vermogen bedraagt 0,1 W bij 70 $^{\circ}$ C bij een maximale werkspanning van 50V en een werkt temperatuur van -55 tot 125 $^{\circ}$ C.



De RVG3S08-103VM.

Nieuwe Pentium II processoren

Intel (010-2866111) heeft twee Pentium II processoren geïntroduceerd met snelheden van respectievelijk 350 en 400 MHz en een Intel Celeron processor voor Basic PC's met een snelheid van 266 MHz. De Pentium II processoren zijn dusdanig verbeterd dat ze geschikt zijn voor zowel de zakelijke als de privé-markt en over voldoende vermogen beschikken om ook toekomstige programmatuur, zoals 3D-gebaseerde web-browsers en geavanceerde besturingssystemen, efficiënt te kunnen verwerken. De processoren zijn gefabriceerd op basis van de 0,25 micrometer techniek, een technologie die door Intel zelf is ontwikkeld. In combinatie met de nieuwe 440BX AGP-set bieden deze processoren ongekennde mogelijkheden voor visuele computertoepassingen. Hierbij worden de 3D grafische mogelijkheden gecombineerd met de hoge doorvoersnelheid voor gegevens van de P6 bus (100 MHz) en de realistische oppervlaktestructuren die gecreëerd worden door de grafische AGP-kaarten. Deze set ondersteunt maximaal 1 Gbyte geheugen en kan dankzij de enkele moederkaart met de complete Pentium I processorfamilie worden gebruikt. Kenmerken van de processoren zijn onder andere het gebruik van de duale onafhankelijke busarchitectuur, de dynamische verwerking, de MMX-technologie en de geïntegreerde cache niveau 2 van 512 kbyte.

Programmeerbare belastingen

Optilas (0172446060) heeft haar productenpakket weten uit te breiden met het programma van **Höcherl & Hackl**. Dit programma bestaat uit elektronische AC- en DC-belastingen. Elektronische AC-belastingen worden vooral gebruikt bij het testen van UPS-systemen, transformatoren, spannings-, stroom- en vermogensbeveiligingen en als belasting voor zowel enkelfase als driefasesystemen. Deze belastingen worden geleverd voor constante stroom en constante weerstand. Het vermogen loopt van 700 tot 5200 W met een maximale spanning van 280V_{eff} en een maximale stroom van 30A_{eff}. Het is mogelijk om deze belastingen parallel te schakelen in een master-slave mode. Netfrequentiesynchronisatie behoort tot de mogelijkheden. Verder zijn er drie arbitrary golfvormgeheugens beschikbaar en een RS232-, GPIB- en/of een analoge interface. De DC-belastingen zijn bestemd voor het testen van gelijkspanningsvoedingen, stroombronnen en opladers of het meten van de interne weerstand van voedingen en de capaciteit van batterijen en stroomlimietkarakteristieken. Deze elektronische belastingen kennen vier werkinstellingen, namelijk constante stroom, spanning, vermogen en weerstand. De stroom is omschakelbaar tot maximaal 600 A, de spanning tot maximaal 400V en het vermogen loopt van 400 tot 8000W. Dynamische

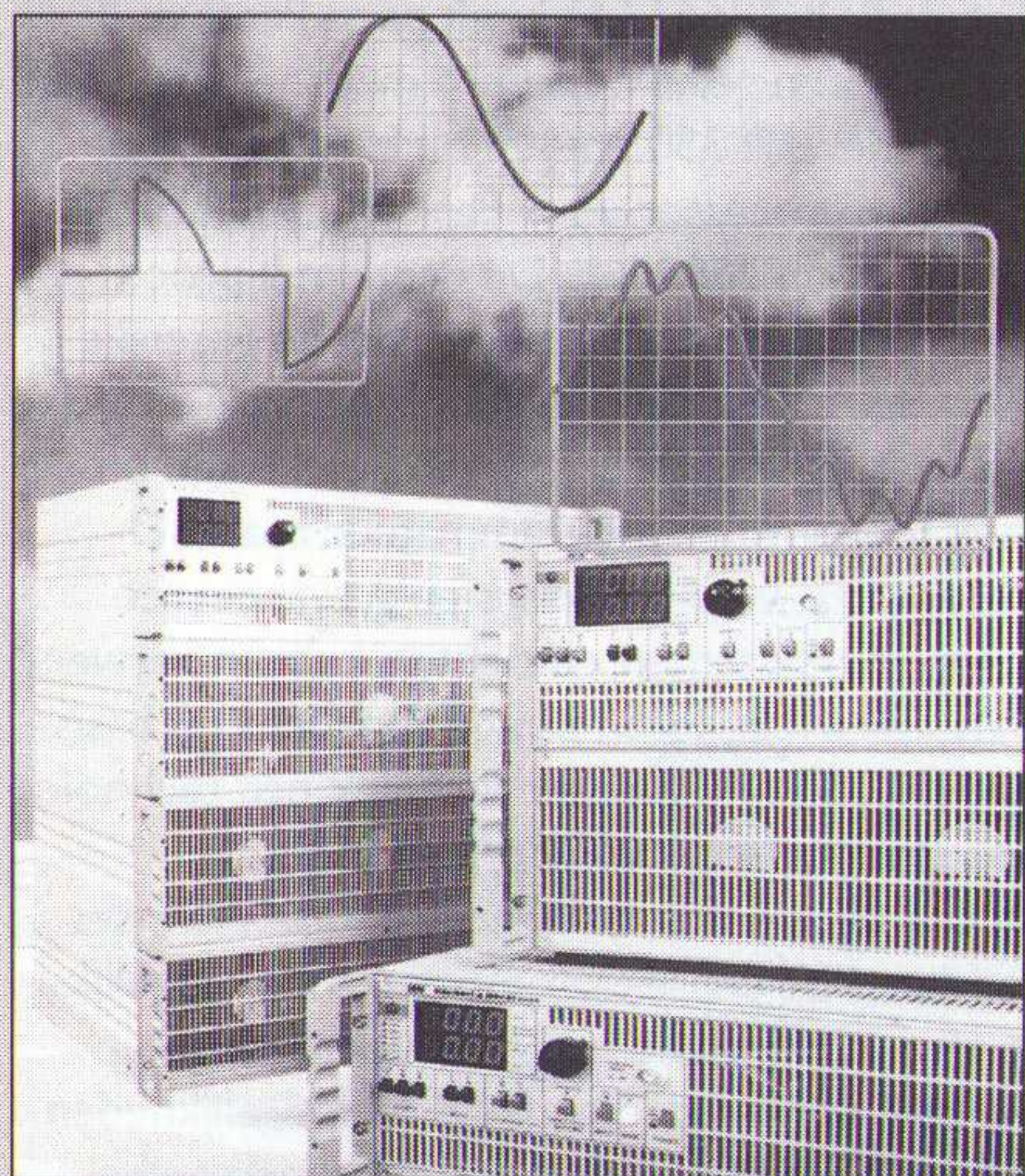
ECHT GOEDE C++ PROGRAMMEURS

WERKEN BIJ

ULTIMATE
TECHNOLOGY

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

belasting is mogelijk met als optie via externe stuursignalen. Ook hier is parallel schakelen mogelijk via een optionele master-slave mode.



De elektronische belastingen van H&H.

3,3 V SRAM

IDT (073 6408369) heeft een serie FourPort 3,3V SRAM's gelanceerd. Deze SRAM's hebben een snelheid van 20 ns en bereiken een doorvoersnelheid van 1,6 Gbps. Het zijn geheugens die over vier echte poorten op een enkele chip beschikken. De nieuwe componenten verdubbelen het geheugen en verkorten de toegangstijd ten opzichte van de vorige generatie. De SRAM's zijn voor maximaal vier processoren gelijktijdig toegankelijk en zijn ontwikkeld voor multiprocessor omgevingen, zoals bij digitale signaalverwerking, basisstations, medische systemen, RAID's, telefooncentrales en werkstations.



De FourPorts SRAM's van IDT.

Synchrone spanningsregelaars

Analog Devices (076 5233200) heeft synchroon schakelende spanningsregelaars uitgebracht, die geoptimaliseerd zijn voor toepassingen met een Pentium II processor, waarbij de voedingsspanning van 5V wordt teruggebracht tot een niveau dat digitaal instelbaar is en ligt tussen de 1,8V en 3,5V om de processor van spanning te voorzien. Het is een spanningsregelaar met een zogenoemde 'breekijzer'-functie op de chip. Deze garandeert dat de overspanningsbeveiliging in werking komt zodra de spanningsvoerende FET van het schakelende deel niet juist functioneert. De compensatiekarakteristiek zorgt voor een optimale aanpassing in variaties van de belasting.

De regelaars beschikken over een DAC van 5 bit, die de digitale code uit de CPU vertaalt in de juiste spanning. De juiste spanning wordt gegenereerd door gebruik te maken van de zogenoemde constante off-time architectuur.

Er worden twee synchrone N-kanaal MOSFET's aangestuurd die in staat zijn om 15 A te leveren aan de processor bij een schakelfrequentie van 250 kHz.

Logische familie met businterface

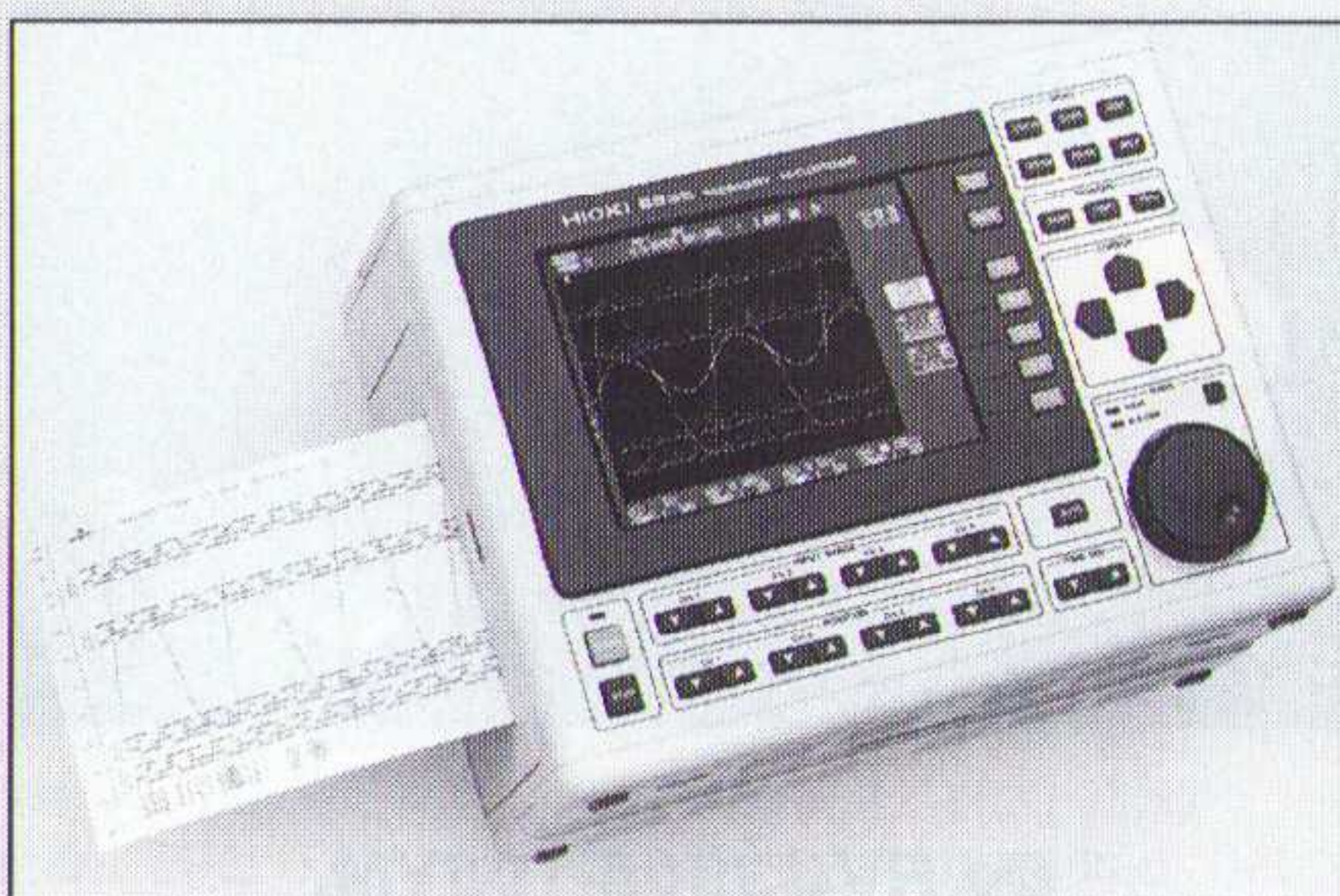
De logische familie ALVC - Advanced Low Voltage CMOS - van IDT (073 6408369) reduceert de voortplantingsvertraging met ruim 25 %. De maximale vertraging bedraagt 3 ns. Verder vult de Double-density logische LVC (Low Voltage CMOS) familie de AVLC-familie aan. De vertraging van deze schakelingen bedraagt 4,1 ns en is geschikt voor 3V-systemen. Interessant om te weten is dat IDT en Texas Instruments overeengekomen zijn om als tweede leverancier op te treden voor de 3,3V, 16/18/20 bit families van logische interfaces op te treden.



De LVC en ALVC familie 3,3 V businterfaces.

Transiëntrecorder

De Hioki H8835 is een transiëntrecorder die voorzien is van 2 of 4 galvanisch gescheiden analoge ingangen, 16 digitale ingangen, een kleurenscherm van 6,4" en een ingebouwde printer. Het systeem is met name geschikt voor storingsanalyse in productie-installaties, voor de harmonische analyse van vervuilde netspanningen en dergelijke. Op het systeem, dat door Hartogs (010 2928770) wordt geleverd, kunnen verschillende sensoren worden aangesloten, zoals spanningsprobes, stroomtangen, geluid- en druksensoren. Te bepalen zijn bijvoorbeeld het maximum, minimum, RMS-waarde, oppervlak, periode, frequentie, stijg- en daaltijd. Daarnaast kan men met de kanalen rekenen met functies als absolute waarde, optellen, aftrekken, delen, vermenigvuldigen, log, voortschrijdend gemiddelde, differentiëren en integreren. Analyse in het FFT domein behoren tot de mogelijkheden.



De H8835 transiëntrecorder.

True RMS DMM

Hartogs (010 2928770) heeft de H3256 van Hioki op de Nederlandse markt gebracht. Deze digitale multimeter heeft een echte effectieve waardemeting. Kenmerkend is de veilige automati-

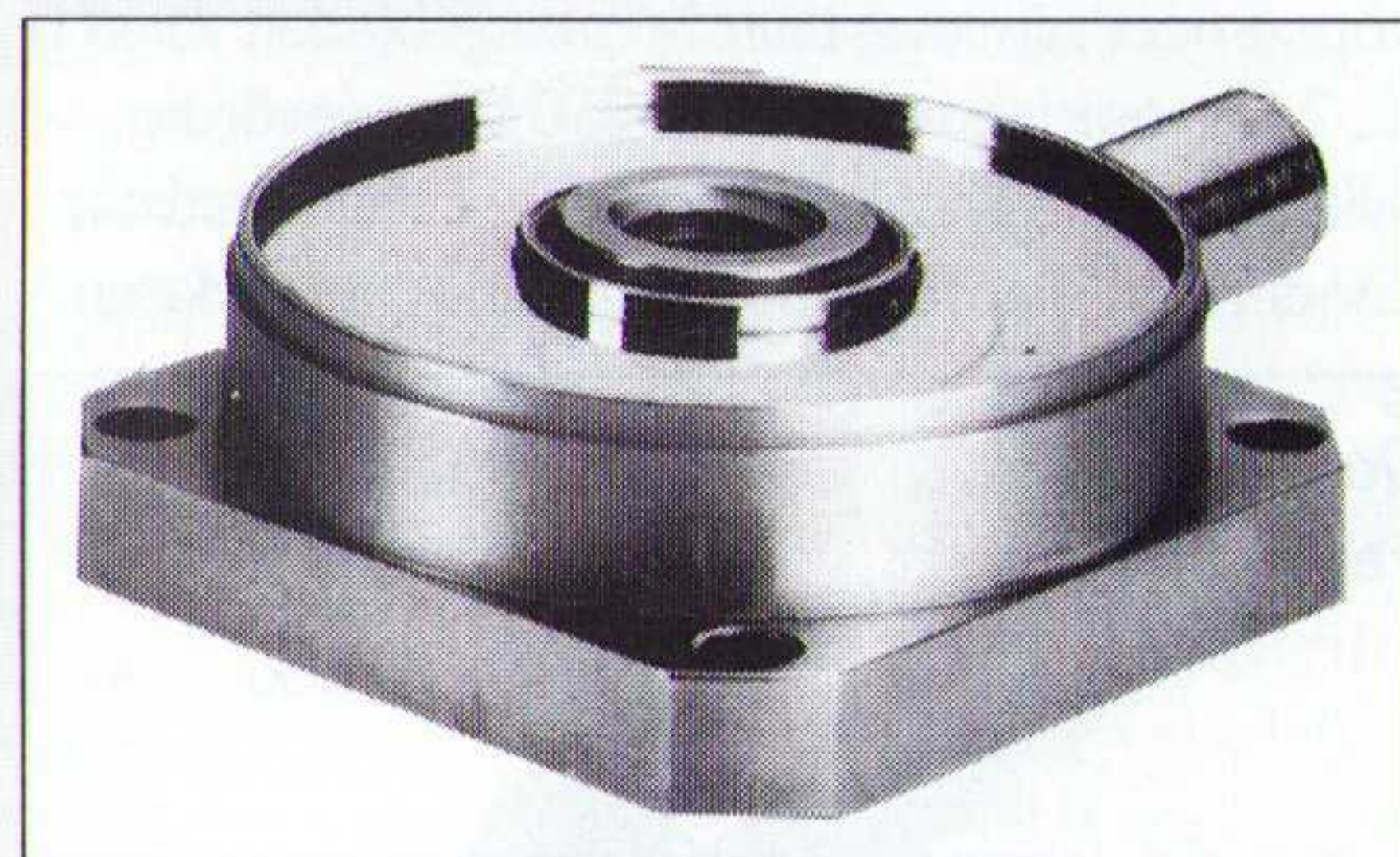
sche busafsluiter, waardoor het per ongeluk op de verkeerde bussen aansluiten van de meetsnoeren wordt voorkomen. Verder valt de uitlezing op en de analoge bandaanwijzing. Het meetgebied loopt vanaf 0-560 mV en vanaf 0-56 µA en de diode- en doorbeltest zijn identiek. Daarnaast is het instrument ook voorzien van een zogenoemde duty-factor meting, waarbij de meter de verhouding van de pulsbreedte ten opzichte van de cycluslengte van het signaal in procenten weergeeft.



De H3257 digitale DMM met relatieve meting en echte RMS-waarde.

Krachtopnemer

Maywood, vertegenwoordigd door Dimed 0032 03/2366465, heeft een krachtopnemer op de markt gebracht die krachten kan meten in een beperkte ruimte. De rekstrookjes zijn zo gemonteerd dat een groot uitgangssignaal mogelijk is voor een relatief kleine kracht. Storingen, zoals zijdelingse krachten en temperatuursinvloeden, worden zoveel mogelijk uitgeschakeld. Alle krachtopnemers zijn beschermd tegen stof, vet of vochtigheid volgens IP54. Het meetbereik loopt tot 5000 kg.

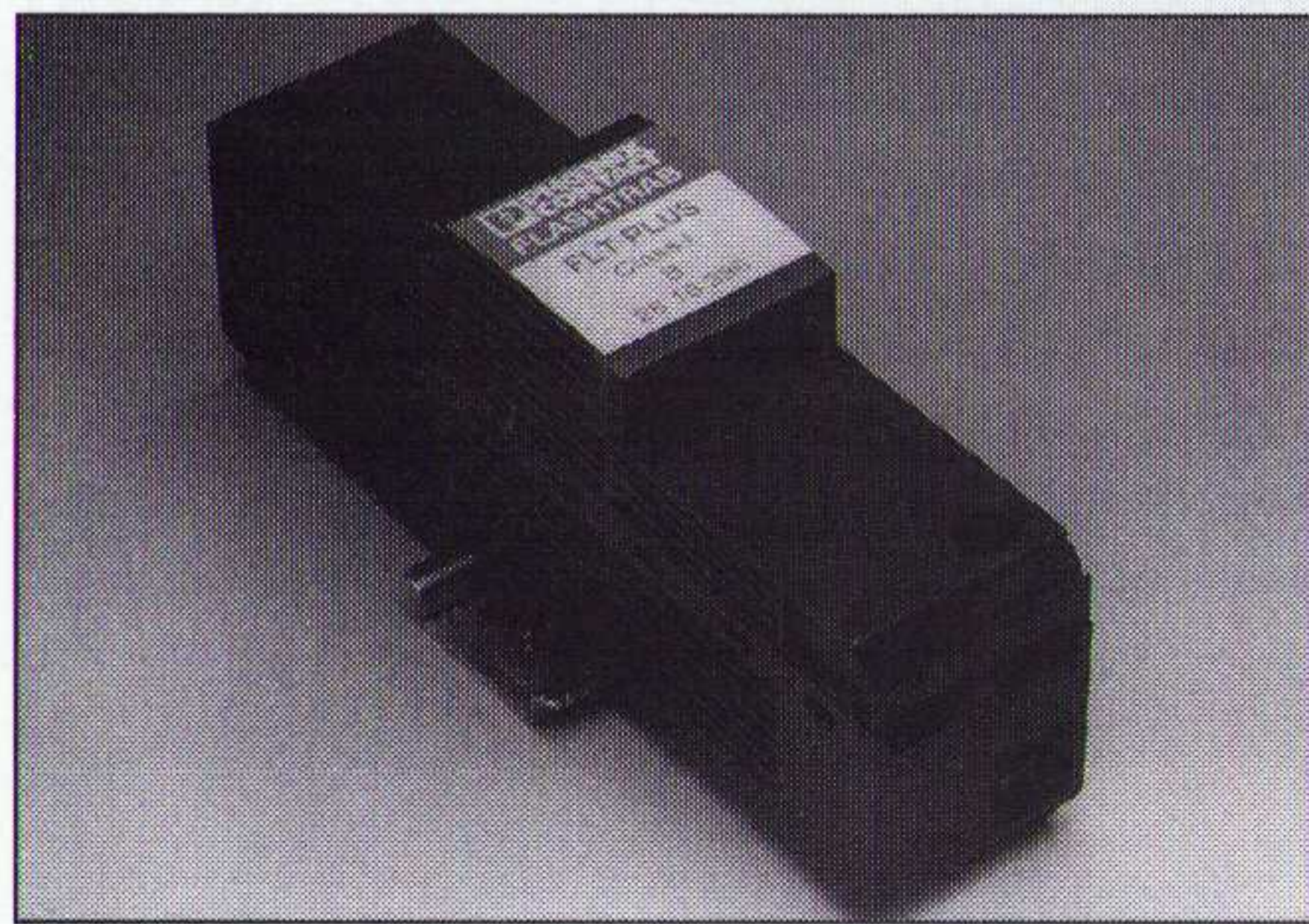


De krachtopnemer voor kleine ruimten.

Bliksemafleider

Het Trabtech-programma van Phoenix Contact (0316 591720) is uitgebreid met de bliksemstroomafleider Flashtrab FTL-Plus. Deze afleider is speciaal ontwikkeld voor toepassing in stroomvoorzieningsnetten met een lage impedantie. Kenmerkend is het hoge onderbrekend vermogen voor netvolgstromen. Hierdoor is het mogelijk om deze overspanningsafleider ook in de nabijheid van laagspanningstransformatoren toe te passen. De afleider is voorzien van een vonkbrug met stootplaatje. Voor het

doven zijn in het afleiderhuis plaatsjes aangebracht, die de vlamboog na het afleiden verdeelen. De zogenoemde volgroom wordt hiermee gereduceerd, zodat het afschakelen van de voorzekerings vrijwel wordt uitgesloten.



De bliksemstroomafleider FLT-Plus.

CPU voor modulaire PLC

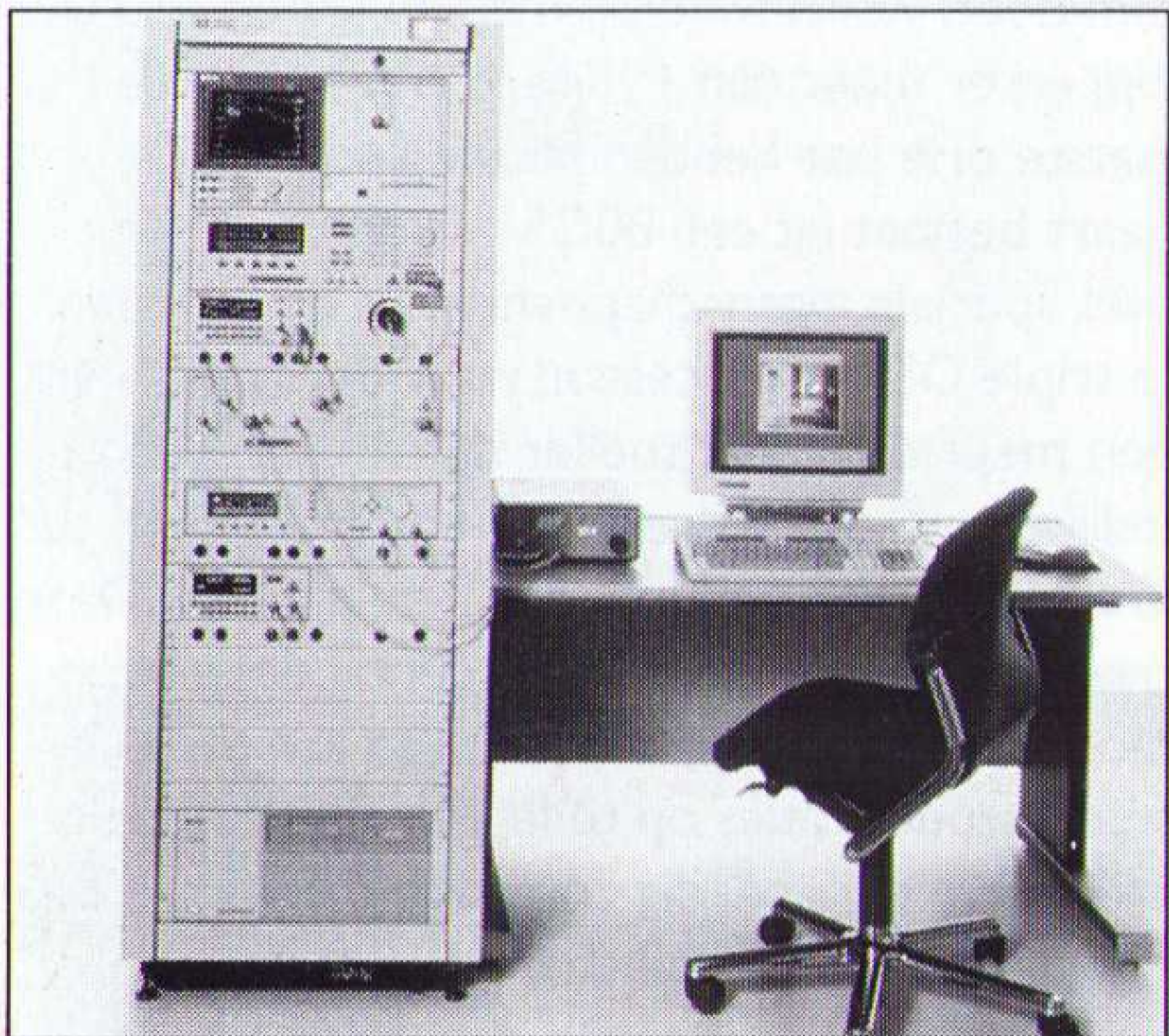
Koyo (PLC Direct, 0318 528020) heeft voor haar micro-modulaire PLC een nieuwe CPU met de aanduiding D2-250 uitgebracht. Deze CPU heeft een capaciteit van maximaal 1024 I/O, een coprocessor voor zwevende komma berekeningen, een automatische afstemming PID-lussen en twee seriële communicatiepoorten. Deze CPU kan zonder extra voorzieningen zowel als master als slave functioneren binnen het netwerk.



De D2-250 CPU voor het modulaire PLC-systeem.

EDFA-meettechniek

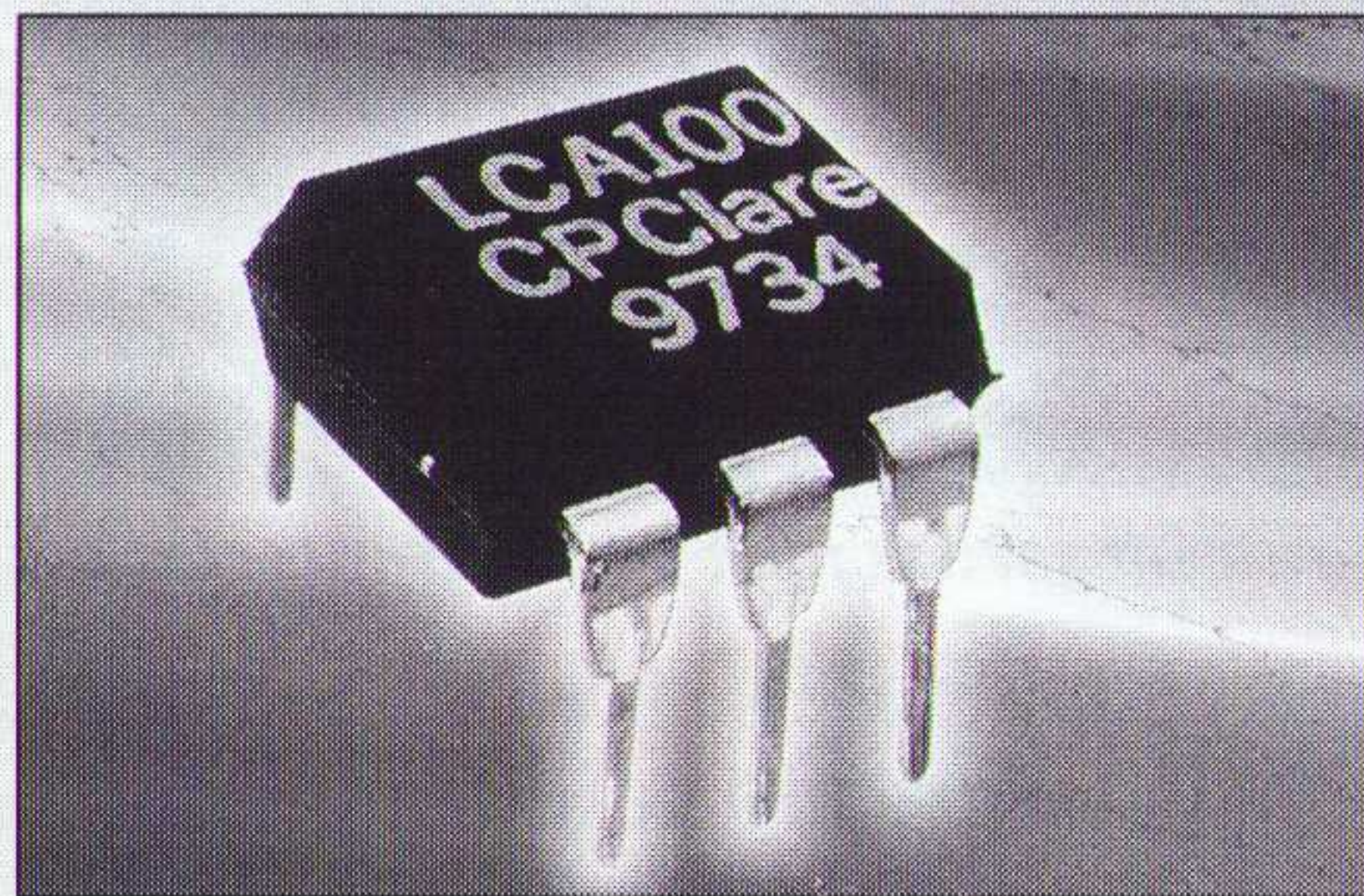
Hewlett-Packard (020 5477225) heeft een techniek ontwikkeld voor het bijzonder nauwkeurig meten van EDFA's (Erbium Doped Fiber Amplifiers). De methode bewijst zijn diensten vooral in DWDM-applicaties (Dense Wave Divisionlength Multiplexing). De techniek is gebaseerd op signaalsubstitutie. Dit maakt het voor de leveranciers van optische componenten mogelijk hun EDFA's veel nauwkeuriger te karakteriseren dan tot op heden mogelijk was. Tevens is de testopstelling voor het meten bij hoge vermogens aanzienlijk vereenvoudigd.



Nauwkeuriger karakteriseren van EDFA's met de nieuwe meettechniek.

Optisch gekoppelde MOSFET

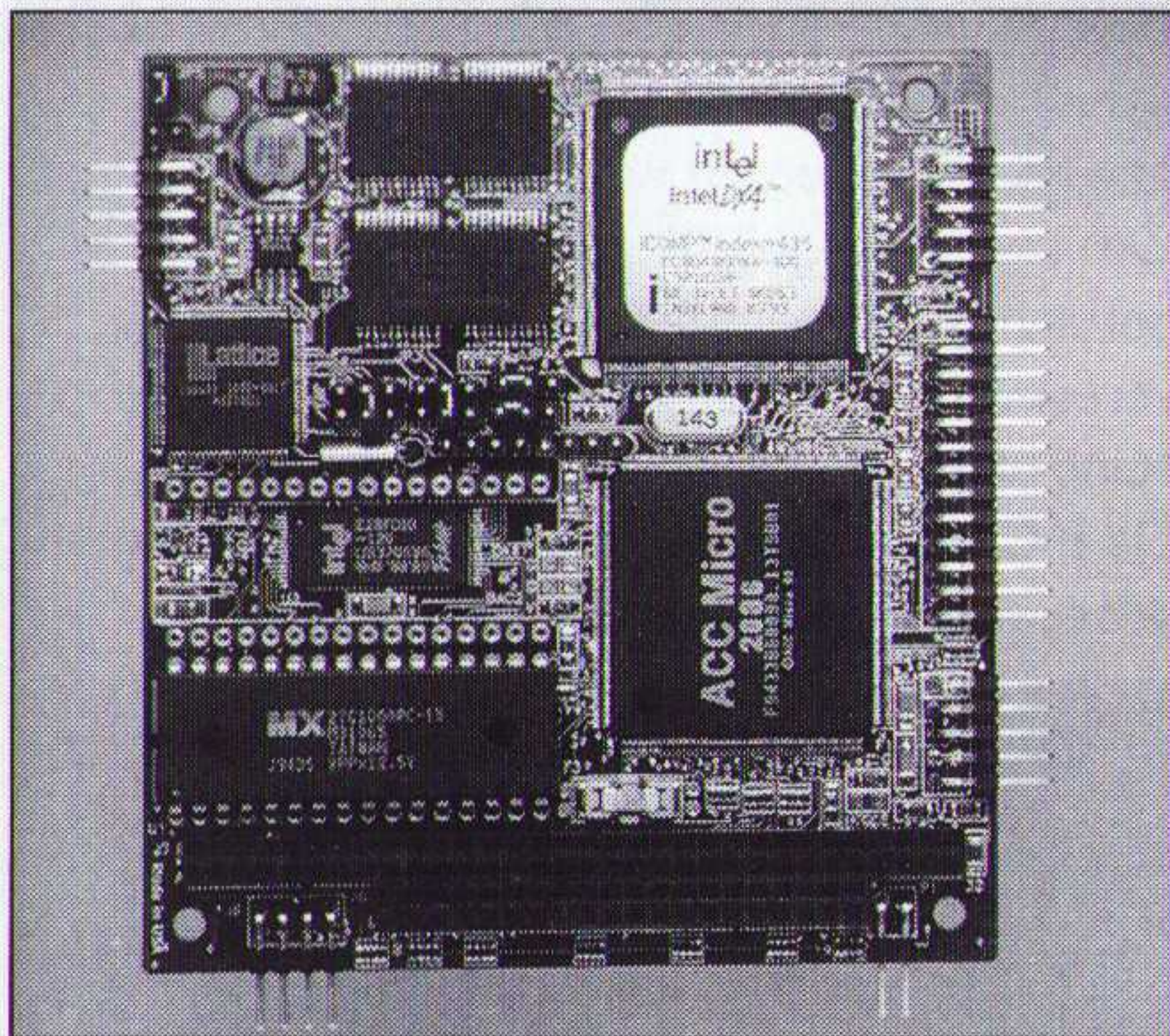
CP Clare (+32 12/672002) introduceert een enkelpolige normaal open optisch gekoppelde MOSFET-schakelaar. De schakelaar kan ladingen verwerken tot 350V, 120 mA en heeft een aanweerstand van 25 Ω. De LCA100/LCA100L heeft een verwachte levensduur van 15 miljard bewerkingen. De isolatie tussen de in- en uitgang bedraagt 3750V_{RMS}. Bovendien wekt de schakelaar geen EMI/RFI op.



De LCA100/LCA100L optische schakelaar werkt zonder mechanisch bewegende delen en topt de stroompieken af.

PC/AT in klein formaat

De IDEA-AT32/4P4 is een single board computer en komt overeen met de PC/104-standaard en is compatibel met de PC/AT-bus. De kaart wordt geleverd met een 486DX4/100 MHz-processor en om vermogen te sparen wordt gewerkt met de 3,3V-uitvoering. Het systeemgeheugen bestaat standaard uit 4 of 8 Mbyte. De module bevat alle PC/AT-functies, zoals AT-toetsenbord, seriële poorten, printerpoort, RTC en WDT. De BIOS is ondergebracht in een Flashgeheugen en kan op de kaart opnieuw worden geprogrammeerd. De instellingen zijn opgeslagen in een EEPROM, zodat de module ook zonder batterij back-up kan functioneren. Op de kaart is tevens een solid-state disk in de vorm van twee voetjes voor EPROM's, EEPROM's, Flash-geheugen, SRAM's en NOVRAM's aanwezig. Elk voetje is geschikt voor 24 Mbyte geheugen. Deze SSD's werken als floppy disks voor het besturingssysteem, applicatieprogramma's en data-opslag.

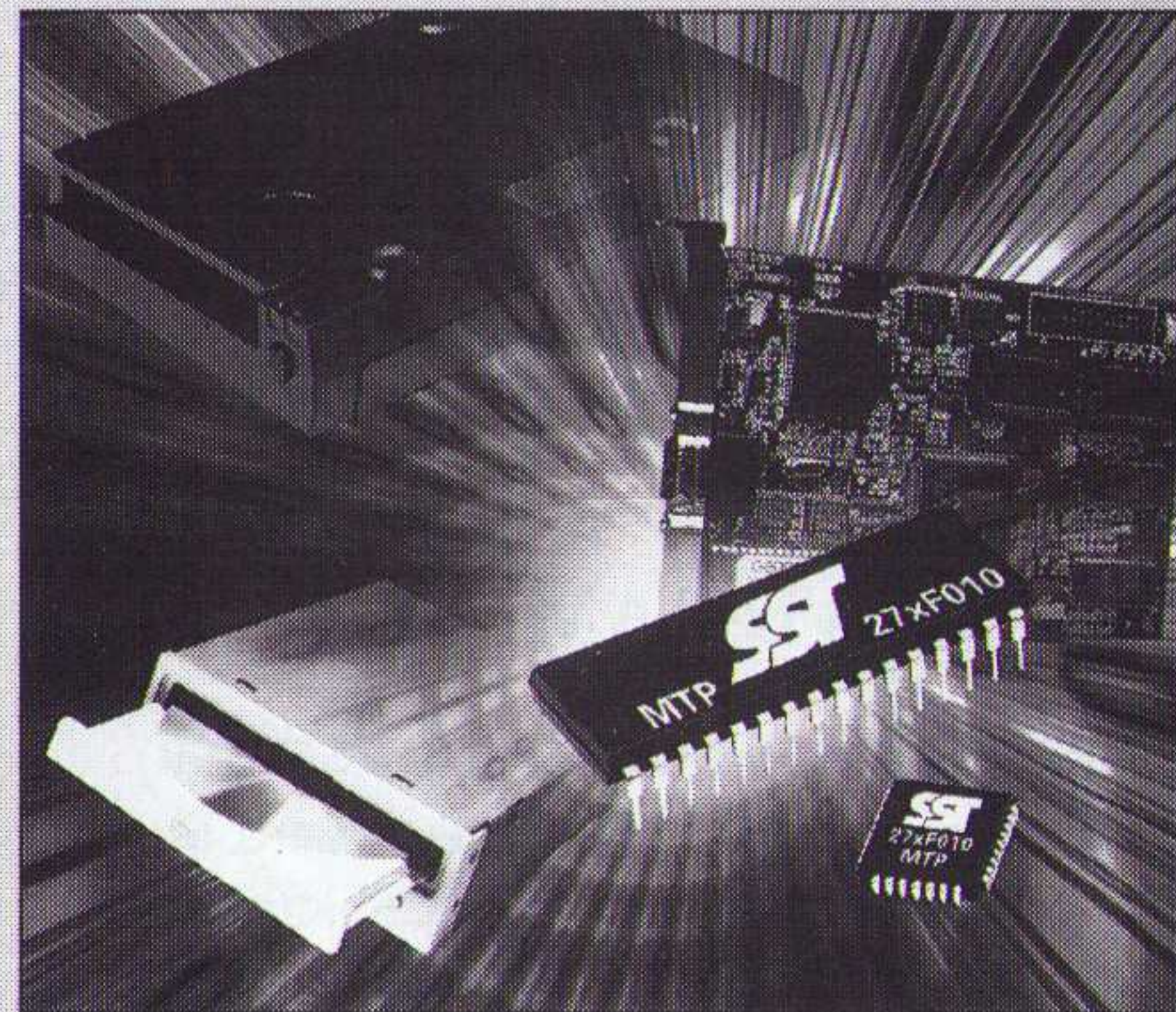


Het systeem start in 4 s vanaf de SSD op en ondersteunt verschillende besturingssystemen.

MTP Flash-geheugens

SST (Memec Benelux, 040 2659393) heeft een serie MTP Flash-geheugens (Many Time Programmable) aangekondigd. Deze MTP-scha-

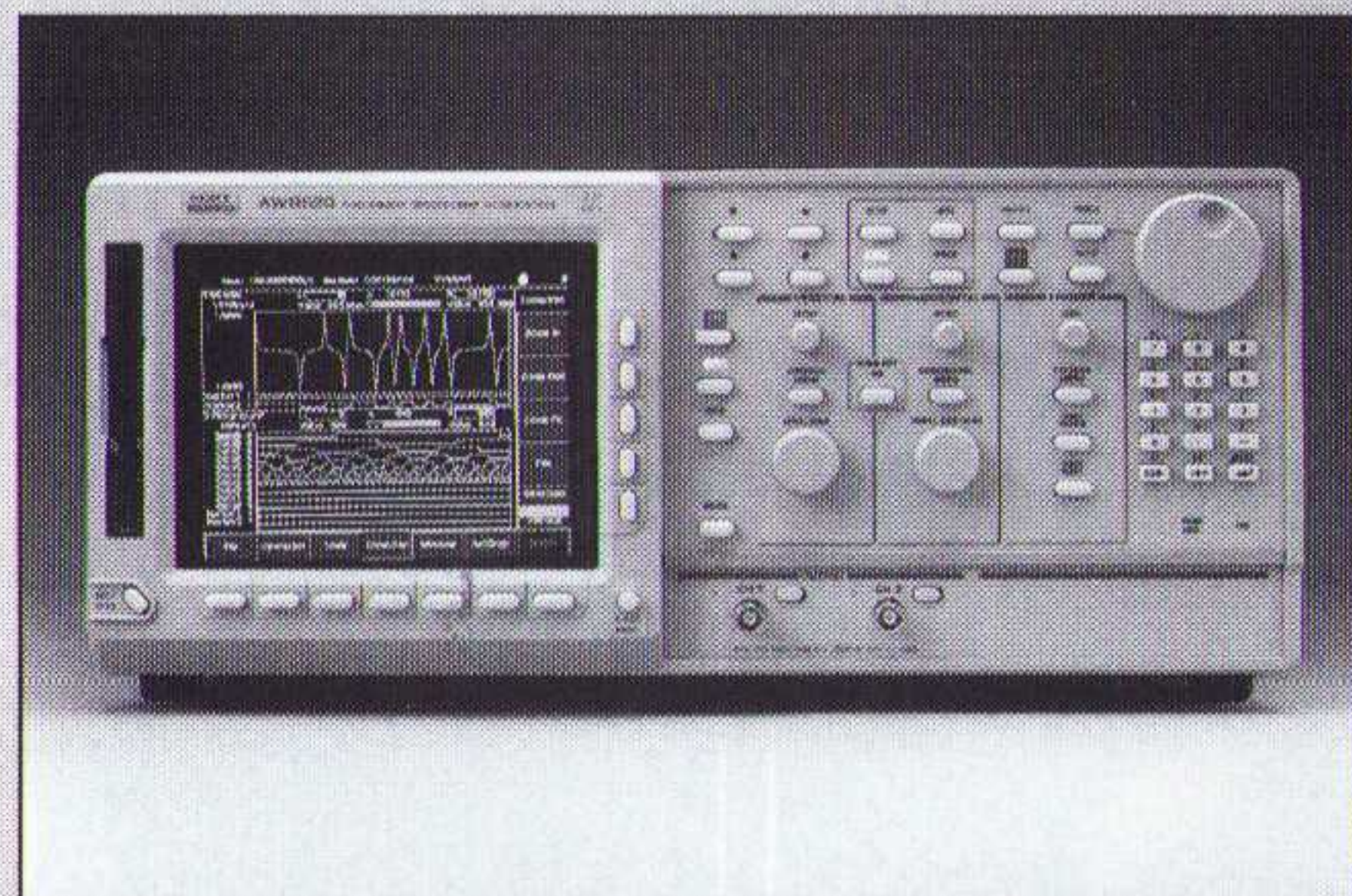
kelingen zijn voorzien van de zelf ontwikkelde SuperFlash-technologie met een dikke oxidelaag voor goede opslag en een hoge betrouwbaarheid. Elk component kan elektrisch worden gewist en is minimaal duizend keer opnieuw te programmeren via een extern programmeersysteem. De programmeertijd bedraagt 100 ms. De geheugens zijn vooral bedoeld voor toepassingen als grafische adapters en multimediacarten, CD-ROM's, disk drives, DVD en VCD. Niet alleen de penbezetting, maar ook de functies van deze producten zijn compatibel met de standaard EPROM- en OTP-producten.



De MTP's zijn leverbaar voor 5 V en 2,7 V en hebben een toegangstijd van 55 ns.

Golfvormgeneratoren

Tektronix (023 5695503) introduceerde de AWG500-serie. Het is een reeks van arbitraire golfvormgeneratoren die voorzien zijn van mogelijkheden die veelvuldig door ontwerpers in de telecommunicatiemarkt worden gebruikt. De serie bestaat uit twee modellen, die beiden een kloksnelheid hebben van 1 Gs/s en kunnen vrijwel alle in de dagelijkse praktijk voorkomende analoge en digitale signalen genereren. Ze verkorten het proces dat inherent is aan het opstellen van golfvormen die als stimuli moeten dienen voor het uitvoeren van duurtesten en karakteriseren van producten. Zo kan de AWG500 een echte witte ruis opwekken en kan jitter met een resolutie tot 2 ns worden gesimuleerd.

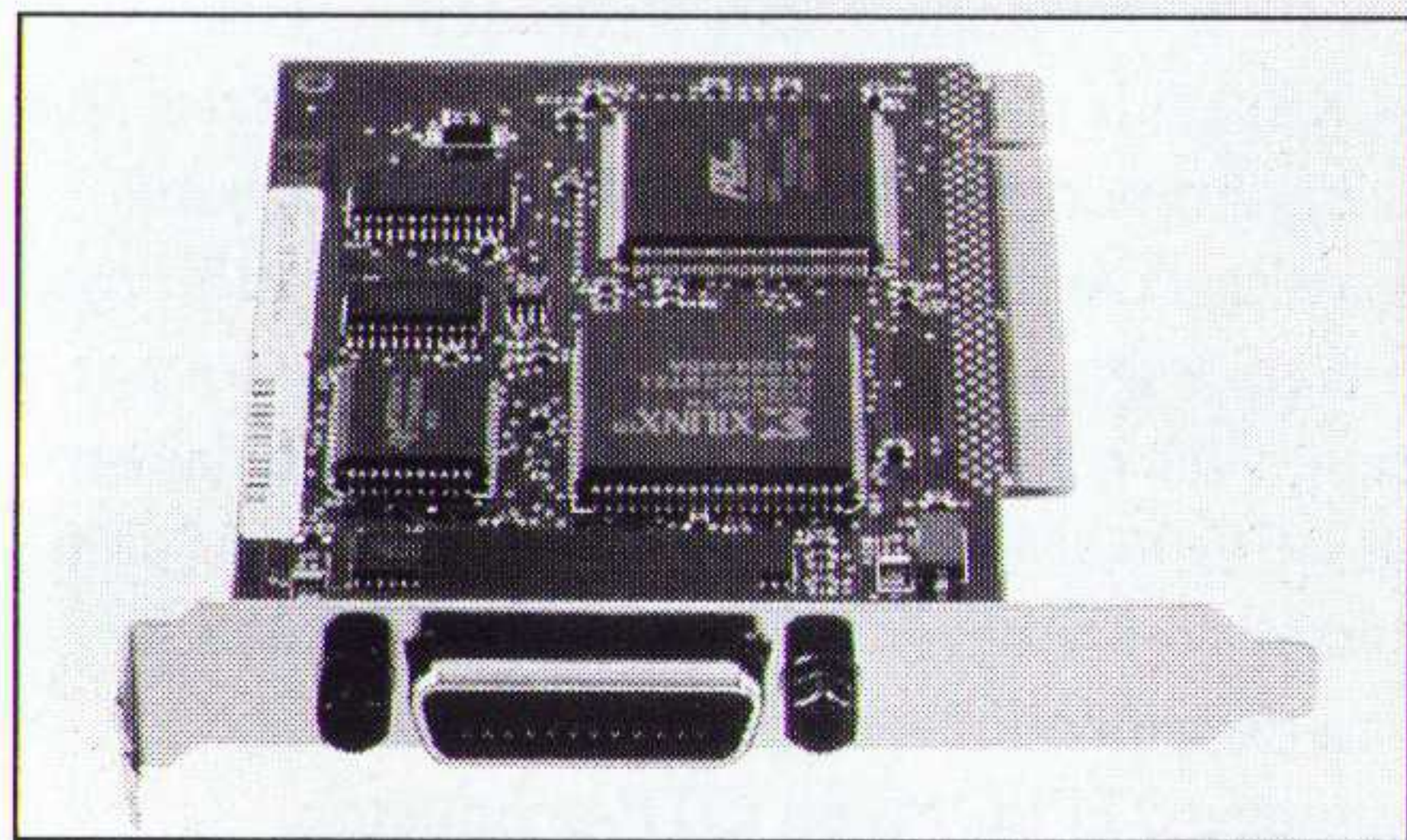


De gebruiker beschikt met een druk op de knop over ingebouwde menu's bij de golfvormgeneratoren.

Snelle HP/IB-kaart

Hewlett-Packard (020 5477225) heeft een nieuwe HP/IB-interface voor het besturingssysteem Windows 95/NT uitgebracht onder productnaam HP82350A. Met deze PCI-module en de bijbehorende programmatuur kunnen PC's eenvoudiger worden voorzien van een IEEE488-poort. Het is een snelle uitbreidingskaart (16 bit) om instrumentatie-opstellingen

uit te lezen en te besturen. De module is eenvoudig te installeren dankzij de VXI plug&play en de volledig softwarematige configuratie.



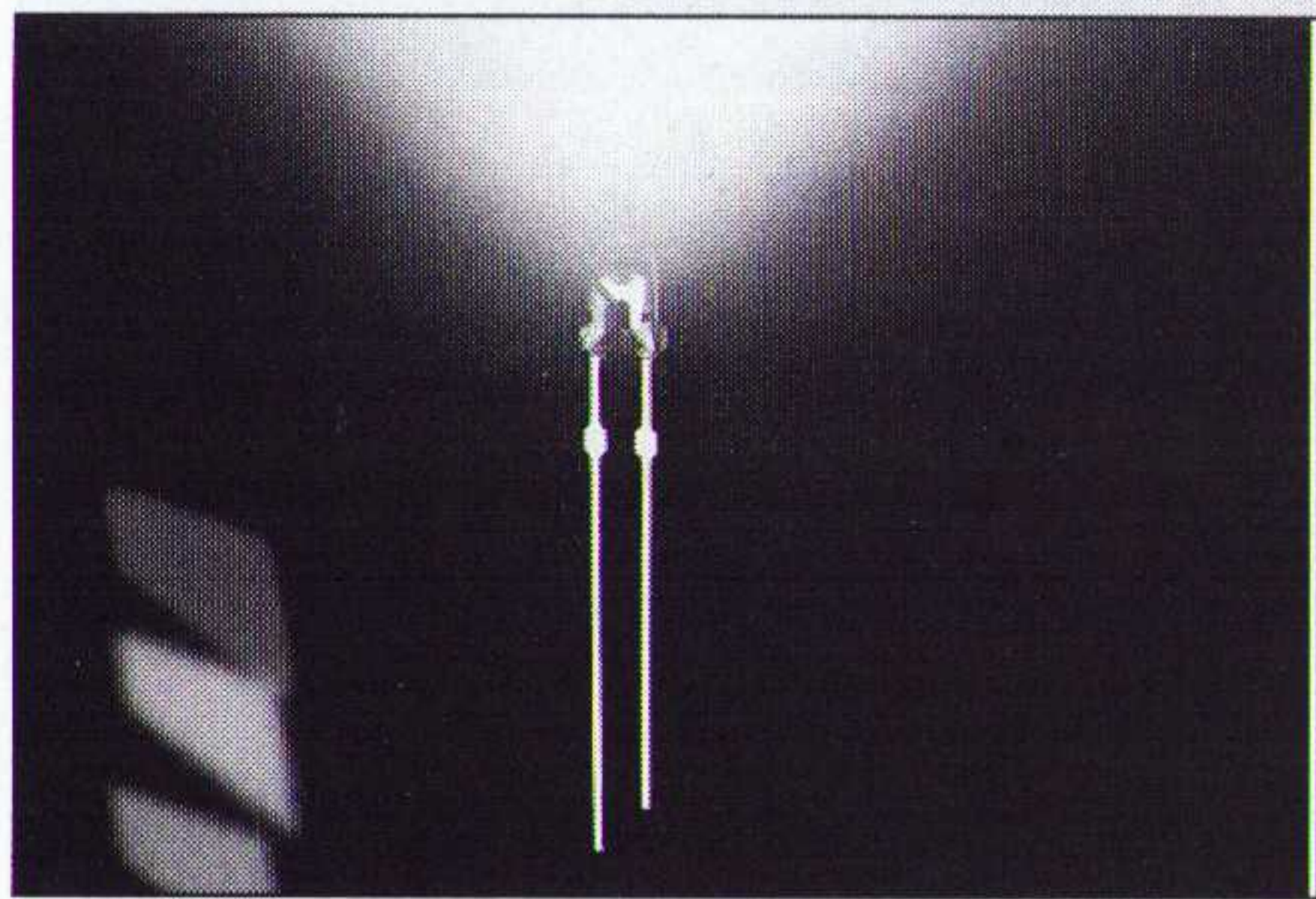
De HP/IB-interface beschikt standaard over SICL (Standard Instrument Control Language) en VISA (Virtual Instrument Software Architecture), pakketten die onder Windows 95/NT draaien.

DVD-RAM drive

Toshiba (Rein Elektronik, 040 2659300) heeft haar eerste DVD-RAM gelanceerd. Deze SD-W1101 beschikt over een SCSI-interface en is inzetbaar als 2x DVD-ROM en 16x CD-ROM. De drive hanteert de formaatspecificaties 1.0, zoals die enige tijd geleden door het DVD-forum zijn vastgelegd. Hij biedt op een enkelzijdige disk ruimte aan 2,6 Gbyte en op een dubbelzijdige disk 5,2 Gbyte. Het systeem beschikt over een vernieuwde koppenset, twee kortegolf-laserdioden met golflengten van 650 en 780 nm en systeem schakelingen. Deze drive is ook inzetbaar als DVD-ROM, DVD-R en lezen/schrijven op DVD-RAM en ondersteunt het alle normen voor CD, zoals CD-ROM, CD-DA, CD-R en CD-RW.

Visuele signaalgever

Sloan (Radikor, 036 5312554) is gespecialiseerd in de ontwikkeling en productie van visuele signaalgevers. Aan het programma zijn twee witte LED's toegevoegd en geven wit licht zonder de drie primaire kleuren te mengen. De helderheid bedraagt 400 mcd bij 20 mA/3,6V bij een kleurtemperatuur van 8000 K. De zichthoek is 60° en het opgenomen vermogen bedraagt maximaal 100 mW.



De witte LED's zijn bestemd om gloeilampjes te vervangen.

USB-compatibele instrumenten

Keithley (0183 6353333) levert de SmartLink instrumenten nu ook met een USB-aansluiting (Universal Serial Bus). Hiermee kunnen deze instrumenten direct op een met een USB-interface uitgeruste PC worden aangesloten. De gebruiker beschikt daardoor over een aansluiten en meten functionaliteit via een net-

werk en kunnen de instrumenten op ieder gewenst moment worden aangesloten of losgekoppeld. De USB-drivers realiseren een plug&play zonder herconfiguratie van de PC of het moeten installeren van communicatiekaarten. Er kunnen maximaal 127 instrumenten op een USB-netwerk worden aangesloten.

De SmartLink instrumenten zijn nu



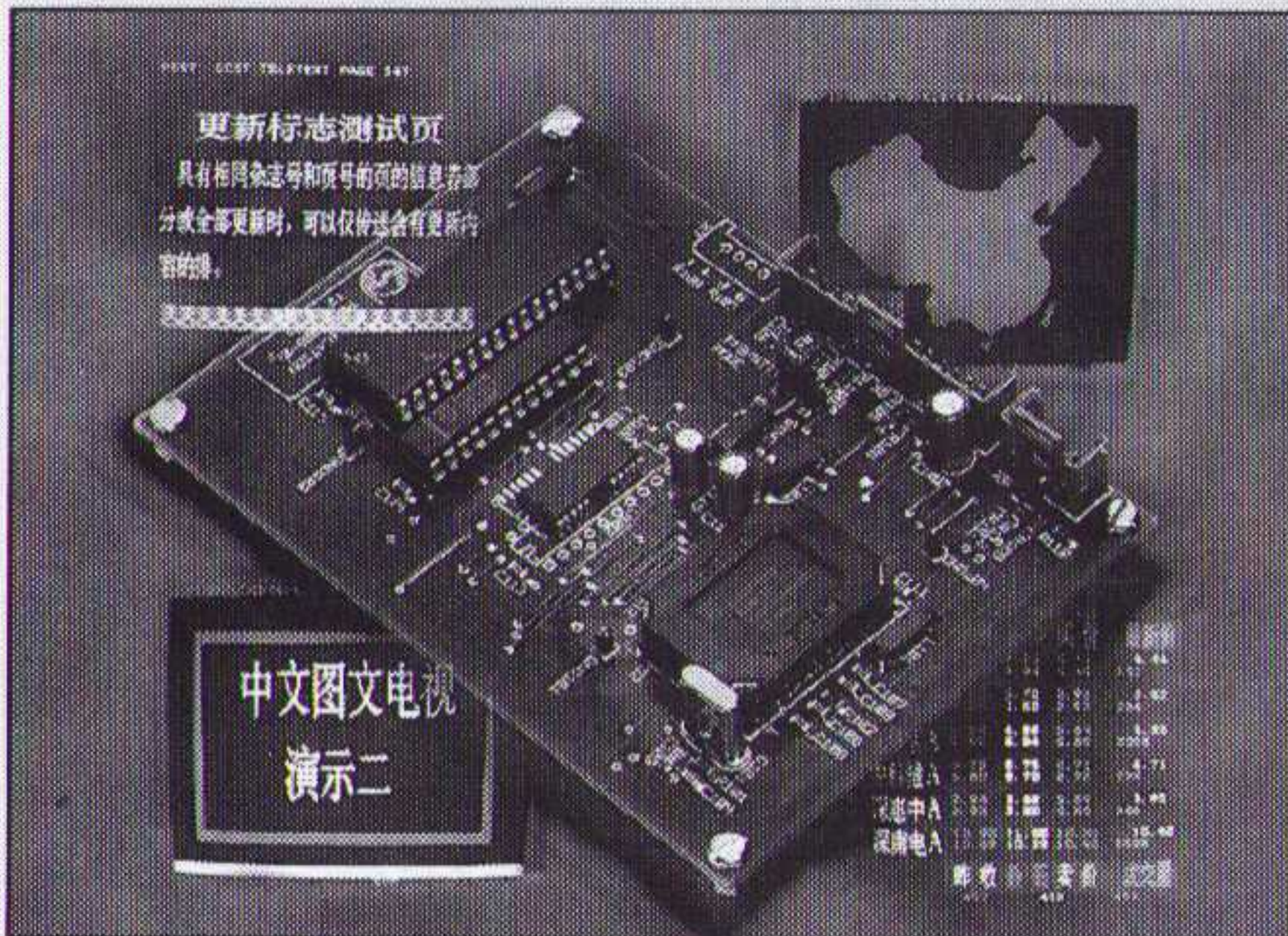
ook uitgerust met de USB-interface.

Multifunctionele terminal

De VT510 MMI van **ESA (Elauma, 070 3042700)** communiceert met alle bekende fabrieken PLC of besturingen. Deze compacte operator terminal heeft configuratiesoftware, zodat applicaties snel te maken zijn. Het LCD is 4x20 karakters groot en het IP65 front is uitgevoerd met 36 membraantoetsen en 24 vrij aanstuurbare LED's. De twaalf functietoetsen hebben een dubbele functie en zijn per pagina programmeerbaar. Het front kan worden voorzien van persoonlijke teksten d.m.v. insteekstroken. ESA kent diverse netwerk mogelijkheden zoals Interbus, Profibus, ESA-bus etc. Standaard heeft de terminal een tweede seriële poort voor bijvoorbeeld printers, barcodescanners of temperatuurregelaars.

Geavanceerde teletekst decoder voor China

Philips Semiconductors (040 2722091) heeft de SAA5700 Chinees teletekst karaktersysteem (CCST) decoder gecombineerd met een eenvoudige industrie standaard DRAM. Dit betekent dat nu niet minder dan 400 pagina's tekst kunnen worden opgeslagen, bijna 20x als voorheen. Bovendien beschikt het over Fastext faciliteiten en ondersteunt het de voorgestelde nieuwe 32 kleuren uitbreidingen. De teletekst pagina's worden op de achtergrond gevangen en opgeslagen in een extern geheugen van 256k x 4 tot 4M x 4 bit. Om tevens het gebruik en de integratie in bestaande en toekomstige TV-architecturen te vereenvoudigen beschikt de decoder over zowel stand-alone en scan-locked synchronisatie modes. De I²C businterface en standaard Safari commandoset vergemakkelijken het ontwerpproces.



De SAA5700 teletekst schakeling kan nu 400 Chinese teletekst pagina's opslaan.

Veelzijdige lichtmeter

Li-Cor, een Amerikaans producent van milieu-meetapparatuur (**CaTec, 070 3198950**) heeft een digitale handmeter gelanceerd waarop alle lichtsensoren (lux, pyrano en par, ook onder water) kunnen worden aangesloten. Dit betekent dat de eenheid niet alleen als luxmeter kan worden toegepast, maar ook in de plantenwereld als PAR-meter. Het meetinstrument beschikt over een LCD stelt zich automatisch in en kan de meetwaarde bevriezen, gemiddelde berekenen en kan twee kalibratiefactoren van lichtsensoren opslaan.



De LI-250 is een lichtmeter voor algemeen gebruik.

Aardlekbeveiliging

Landré (0347 329273) heeft met het type 951S een verplaatsbare aardlekbeveiliging voor kantoren, verzorgingstehuizen, laboratoria en industrie op de markt gebracht. Hiermee komt ze tegemoet aan de nieuwe NEN 1010 norm en de steeds strengere ARBO-voorschriften. Het product biedt een snelle en eenvoudige oplossing voor het beveiligen van een wandcontactdoos, vooral op plaatsen waar veranderingen in installaties te ingrijpend zijn of technisch moeilijk te realiseren. De nominale foutstroom bedraagt 30 mA bij een nominale stroom van 16 A. het aantal geschakelde polen is 2, waarbij de aarddraad niet mee wordt geschakeld.

Smart card interface

Philips Semiconductor (040 2722091) levert een volledig werkende dual interface smart card interface met triple DES coprocessor. Deze Mifare pro wordt geleverd met de noodzakelijke ontwikkelgereedschappen. De Mifare Architecture Platform dekt 90 % van de contactloze smart card markt, waarvan er inmiddels wereldwijd 30 miljoen van in gebruik zijn en er meer dan 1 miljard transacties de laatste drie jaar hebben plaatsgevonden. De kaart bestaat uit een 80C51 microcontroller met speciale eigenschappen, zoals de zeer snelle triple DES coprocessor; waarmee berekeningen meer dan 400x sneller dan met de gebruikelijke software oplossingen worden verricht. De kenmerken en functionaliteit zijn beschikbaar voor zowel contact als contactloze interfaces zonder daarbij beperkingen aan de technische specificaties op te leggen. De contactloze interface is volledig compatibel conform de ISO 14443 type A standaard.



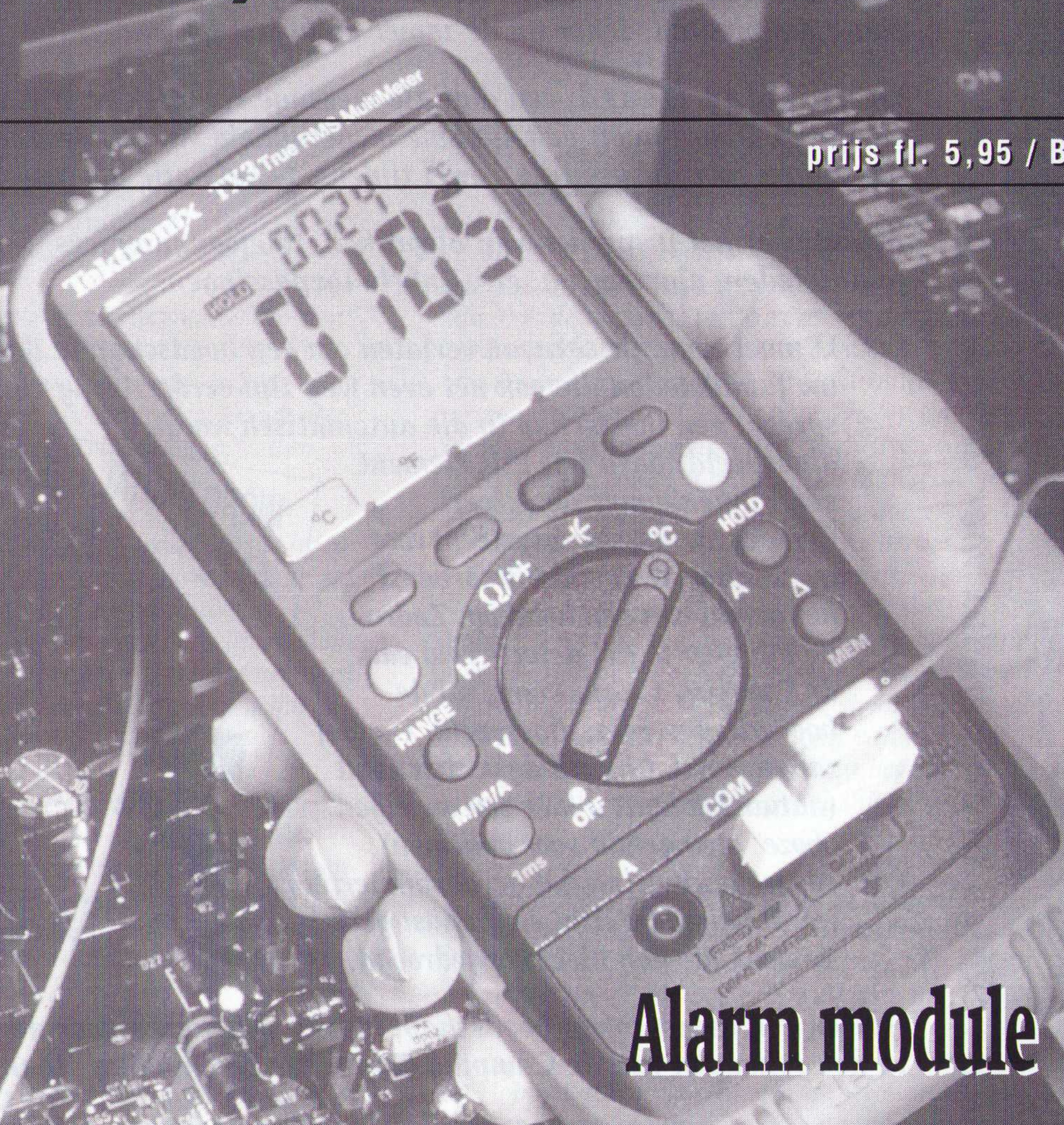
**RD
RD**

hobby elektronica

RADIO
BULLETIN

nr. 05, 1998

prijs fl. 5,95 / Bfr. 120

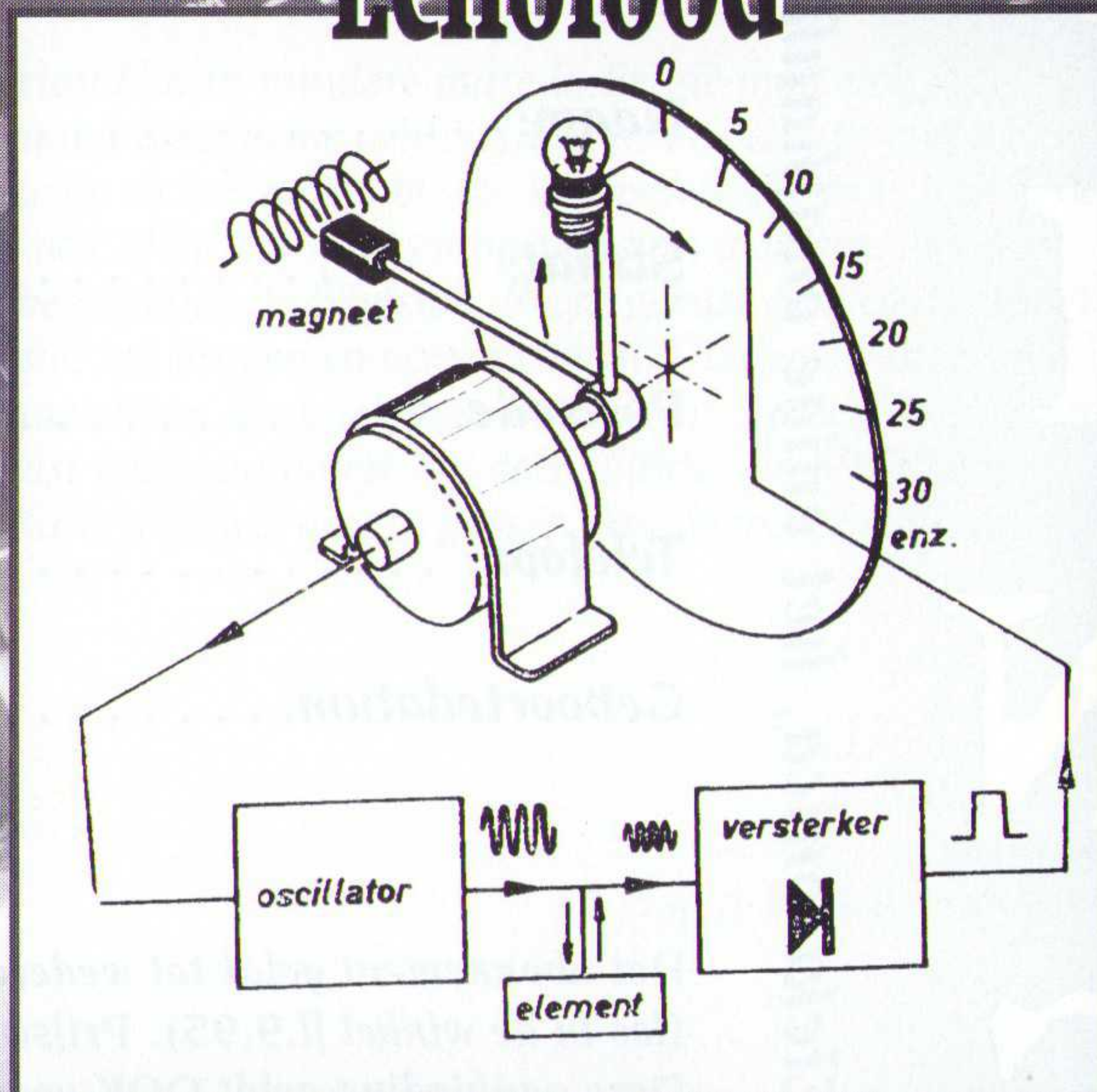


Alarm module

Puzzelclub Dr. Blan 3

DDF96-doppler-peilsysteem 2

Echolood



A
A
N
B
I
E
D
I
N
G

RB Elektronica, het enige onafhankelijke elektronica vakblad in de Benelux voor de professional en de hobbyist

RB&Camping Guard

Voor iedereen die nu een abonnement neemt op RB Elektronica hebben wij een interessante aanbieding, zeker nu de zomer op komst is.

De Camping Guard, een digitale message recorder en PIR detector ineen. De Camping Guard heeft een opname mogelijkheid van 20 seconden. Er zijn diverse toepassingen voor dit product, zowel tijdens de vakantie als gewoon thuis.

Ideaal voor het inspreken van afspraken, telefoonnummers, taken, boodschappen voor familieleden, alarmering, etc. Enkele toepassingen:

- ☞ U moet even uw caravan verlaten om een boodschap te doen. U verwacht dat uw familieleden die ook net even weg zijn eerder terug zijn. U spreekt een boodschap in die automatisch wordt afgespeeld zodra het PIR element een binnenkomer detecteert.
- ☞ Een eenvoudig alarmsysteem voor uw woning. U neemt bijvoorbeeld het geblijf van een hond op. Zodra de inbreker in het detectieveld van de Camping Guard komt, zal de boodschap worden afgespeeld. De dief zal maken dat hij uit de voeten komt (natuurlijk kunt u hier ook uw eigen "boze" stemgeluid voor opnemen).
- ☞ Als waarschuwing dat gevaarlijk terrein wordt betreden. Bijv. een zojuist geverfde deur, die nog niet is opgedroogd.



Buiten een ingesproken boodschap, kunt u ook kiezen voor de twee muziekdeuntjes die in het geheugen van de Camping Guard ter beschikking staan.

Een handig apparaatje, deze Camping Guard !

De Camping Guard heeft een winkelwaarde van f 54,95. Als u nu een jaarabonnement neemt op RB Elektronica, betaalt u voor de Camping Guard en het jaarabonnement slechts f 99,95 samen. Bestaande abonnees kunnen ook de Camping Guard bestellen zij betalen dan 39,95 inclusief verzendkosten.

Ik ontvang het welkomstcadeau binnen vier weken nadat de betreffende betaling en het abonnementsgeld binnen is op Postbank 21.35.596 t.n.v. Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van Jaarabonnement RB Elektronica + gewenst cadeau.

Naam:

Straat:

Postcode. Plaats:

Telefoon:

Geboortedatum:

Handtekening

Het abonnement geldt tot wederopzegging. De normale abonnementsprijs bedraagt fl.7,95 per nummer (los in de winkel fl.9,95). Prijswijzingen voorbehouden. De aanbieding geldt tot 30 juni 1998. Deze aanbieding geldt OOK voor reeds bestaande abonnees!

Stuur deze bon (of een kopie) in een gesloten en gefrankeerde envelop naar: RB Elektronica, Batterijlaan 39, NL - 1402 SM Bussum.

Redactionele oproep

Het doet ons veel plezier dat we na zo'n korte tijd al zoveel response mogen ontvangen op ons Hobby Katern. Het is duidelijk dat dit initiatief "back to basics" zowel door de lezers in Nederland als in België zeer wordt gewaardeerd. Het geeft dus aan dat we met RB Elektronica op de goede weg zijn.

Helaas reageert niet de gehele linie in dezelfde mate. We zien dat met name de jongeren sterk achterblijven. Op zich niet zo vreemd, want er is op de vrijetijdsmarkt nu eenmaal wat meer aanbod voor jongeren dan vroeger. Als de hobby dan ook nog gecombineerd moet worden met een parttime baantje, dan blijft er weinig vrije tijd over.

Toch roep ik bij deze de jongere hobbyisten op om ons te laten weten waar jullie zoal mee bezig zijn. Ook zijn we sterk geïnteresseerd in de schakelingen die door de jeugd worden gebouwd. Wanneer we tot publicatie van een dergelijke schakeling overgaan, dan zit er uiteraard ook wel iets leuks aan vast voor de ontwerper. Mocht je hier belangstelling voor hebben, neem dan even contact met mij op.

Het ontwikkelen en publiceren van elektronica schakelingen is natuurlijk niet strikt voorbehouden aan de jongeren onder ons. Ook komen wij graag in contact met de ervaren elektronica hobbyist. Wij zijn in het bijzonder op zoek naar mensen die veel kennis hebben van elektronenbuizen. Dus buizenkenners laat eens van u horen.

Om een voorzet te geven op de ontwikkeling van nieuwe schakelingen, publiceren we deze keer in RB Historisch een schakeling van een echolood. We hopen dat we hiermee iemand op een idee brengen, want zoals u kunt zien valt er aan dit historische ontwerp wel het een en ander aan te verbeteren en te moderniseren. Het is een schakeling die bij veel sportvissers in de smaak zal vallen, maar ook bij goudzoekers die spijkers of andere materialen in laag water willen opsporen.

Het andere zelfbouwproject in deze RB is de beschrijving van een alarmmodule met een zeer hoog geluidsniveau. Dus zorg ervoor dat u bij het bouwen van deze kit en het testen ervan geen gehoorbeschadiging oploopt. De sirene heeft twee piezo-elementen als weergevers. Deze elementen komt u (gelukkig wat minder luid) ook vaak tegen in buzzers en zoemers van meters. Het is een leuk project voor degene onder u die precies willen weten hoe dergelijke sirenes nu exact werken.

Sinds vorig jaar beschrijven we zeer frequent de bouwpakketten van DIY KITS. Dit zijn educatieve elektronica bouwpakketten, waarmee je op een aangename wijze van alles kunt leren over elektronica, ook in de toekomst gaan we hier zeker mee door. Er komen de laatste tijd veel vragen binnen bij ons waar deze pakketten te koop zijn. Nergens dus, behalve bij RB Elektronica. Wij hebben de unieke afspraak met KITSRUS dat de bouwpakketten na publicatie alleen bij RB Elektronica verkrijgbaar zijn. Op de SERVICE pagina elders in dit blad tref je een uitgebreide lijst aan van alle DIY kits die tot nu toe in RB Elektronica gepubliceerd zijn. Wat zeker uniek is, is dat wij naast de complete bouwpakketten ook de losse printplaten mogen leveren.

Mocht u een overzicht willen van alle DIY bouwpakketten, kijk dan op Internet bij KITSRUS.COM. U treft daar één van de meest interessante elektronica hobby webpages aan, met een enorme hoeveelheid LINKS naar andere websites. Wilt u graag één van deze bouwpakketten gepubliceerd zien in RB Elektronica, neem dan even contact met ons op of stuur uw e-mail. Ook de nieuwste softwareversies die gebruikt worden bij de bouwpakketten zijn daar te downloaden. Bijvoorbeeld de software van de al eerder in RB Elektronica gepubliceerde stapmotor (K113) en PC relais board (K74). Daarnaast zullen we ook regelmatig bouwpakketten beschrijven van andere fabrikanten, een en ander is natuurlijk afhankelijk van het aanbod. Hierbij roepen wij tevens de leveranciers op om ons te voorzien van de laatste elektronica nieuwtjes die met name bedoeld zijn voor de beginnende hobbyist.

Zoals u de vorige maand al kon lezen, is RB Elektronica van plan om continue aandacht te besteden aan de beginnende elektronica hobbyist. De beginnende hobbyist van vandaag is de elektronica echnicus of ingenieur van morgen. We merken gelukkig dat steeds meer mensen dat beginnen in te zien en dat ook steeds meer bedrijven onze initiatieven gaan ondersteunen.

Het eerste deel van RB Elektronica is speciaal bedoeld voor de mensen die reeds werkzaam zijn in de elektronica-branch. Het staat dan ook boordevol met productnieuws, zodat de professional via zijn vakblad op eenvoudige en overzichtelijke wijze op de hoogte blijft van nieuwe ontwikkelingen in de markt.

Het Hobby Katern daarentegen is met name bedoeld voor diegenen die aan het begin staan van een professionele carrière in de elektronica en natuurlijk voor diegenen die de elektronica puur als hobby beoefenen. Dit katern proberen we zo leerzaam mogelijk te maken en te voorzien van interessante zelfbouwprojecten. Uiteraard proberen we ook duidelijke informatie te plaatsen over de ontwikkelingen in de elektronica hobbymarkt. Wij staan open voor suggesties en ideeën van de lezers. Het enige dat u hoeft te doen is ons schrijven, faxen, bellen of te e-mailen om ons uw wensen kenbaar te maken.

In Nederland en in mindere mate in België moet nog veel gebeuren om de enorme achterstand in de belangstelling, waarmee de elektronica hobby te kampen heeft, in te halen. Ik wil dan ook afsluiten met een oproep aan iedereen, dus ook aan de beginnende hobbyisten. Neem gerust even contact met ons op met uw vragen en opmerkingen. Dit geeft ons onder andere inzicht in de problemen waar u als startende elektronica hobbyist tegen aanloopt. Op deze manier proberen we het Hobby Katern geheel aan te passen aan de wensen van onze lezers.

Aalt Rens
E-mail: armrkyra@wxs.nl

Alarmmodule

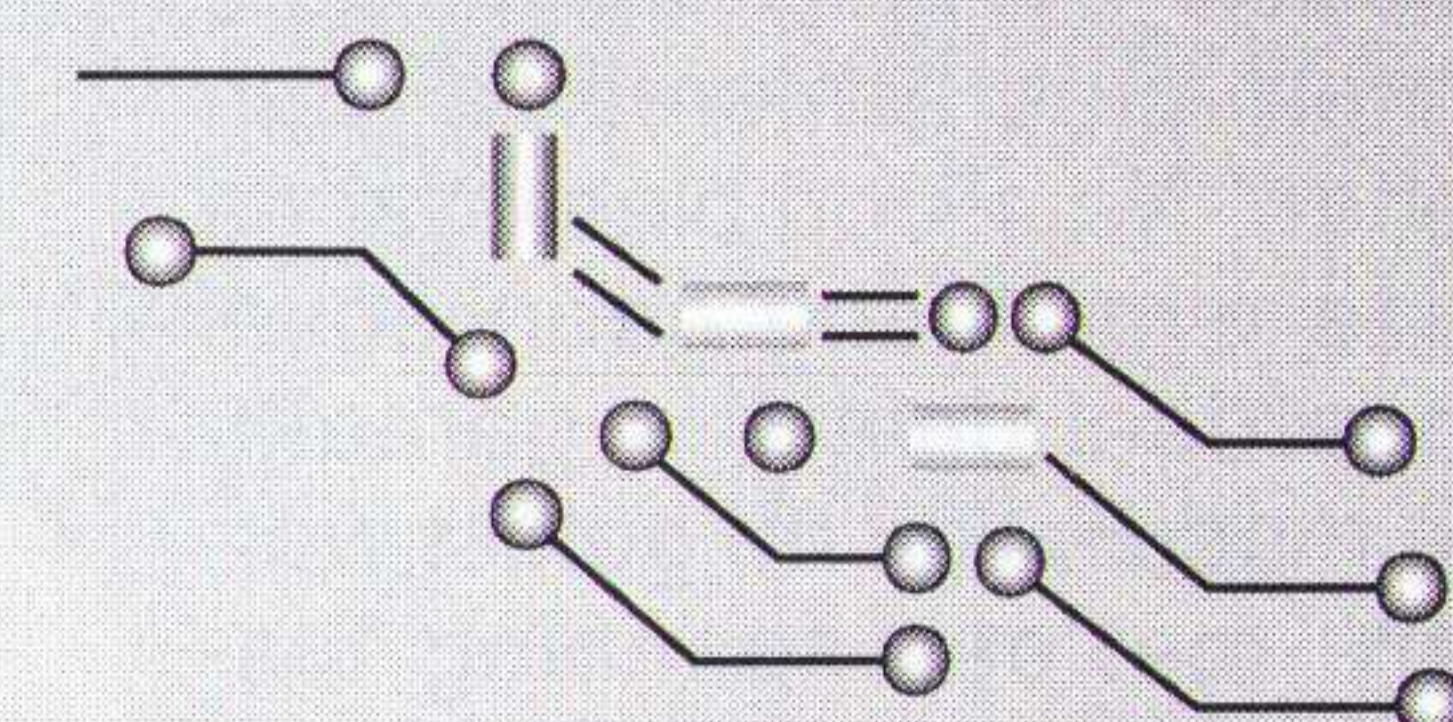
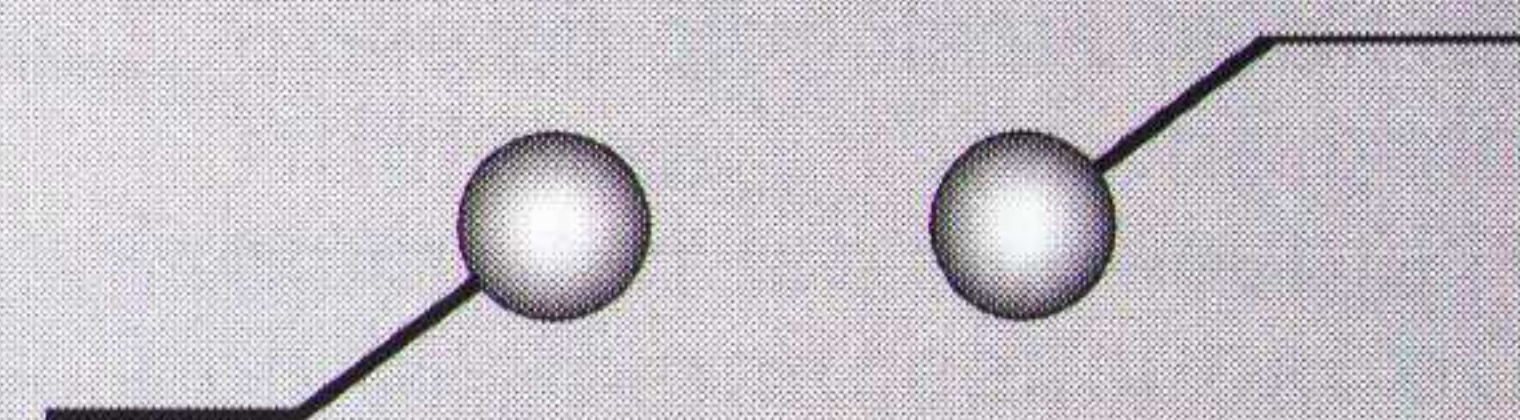
KITSRUS DIY KIT 15

Je zou bijna medelijden met ze krijgen. De inbrekers hebben zich met veel pijn en moeite toegang verschaft tot een pand en dan gaat het alarm af. Lawaai is iets wat elke inbreker doet besluiten op de vlucht te gaan. Het risico betraapt te worden is te groot. Zeker als het geluidsniveau zo hoog is als van deze alarmmodule. Hij produceert maar liefst tussen de 108 en 111 dB, gemeten op één meter afstand. Een flinke inbreker die dan nog onverstoort zijn klus voortzet. Er is een natuurlijke fluctuatie omdat de twee piëzo-elementen elkaar beïnvloeden door interferenties. De module werkt op een spanning van 5 tot 12 Volt. Wanneer deze module in een auto wordt geïnstalleerd, komt de inbreker er gegarandeerd niet zonder gehoorbeschadiging vanaf.

Werking

Het 556 IC bevat twee 555 timers. In dit ontwerp fungeert IC 1B, dat zich het dichtst bij de piëzo-elementen bevindt, als oscillator. De oscillator resoneert op de resonantiefrequentie van de piëzo-elementen. De frequentie wordt gevarieerd via ingang pin 11, en is afkomstig van IC 1A. Laatstgenoemd IC werkt als een laagfrequent oscillator. De blokvormige spanning die uit punt 5 komt van IC 1A, wordt omgevormd naar een driehoekspanning door het IC netwerk R3 en C3.

Het resultaat van dit alles is dat de oscillatorfrequentie heen en weer wordt gezwaaid (gesweept) rondom de resonantiefrequentie van de piëzo-elementen. Door dit trucje hoeft de oscillator niet meer nauwkeurig afgeregeld te worden op de exacte resonantiefrequentie van de piëzo-elementen. De uitgang van de oscillator zorgt ervoor dat de transistoren Q1 en Q2 aan- en uitgeschakeld worden. Wanneer de transistoren aangeschakeld worden, gaat er een stroom lopen door de spoel van de transformatoren. Wanneer de transistoren uitge-



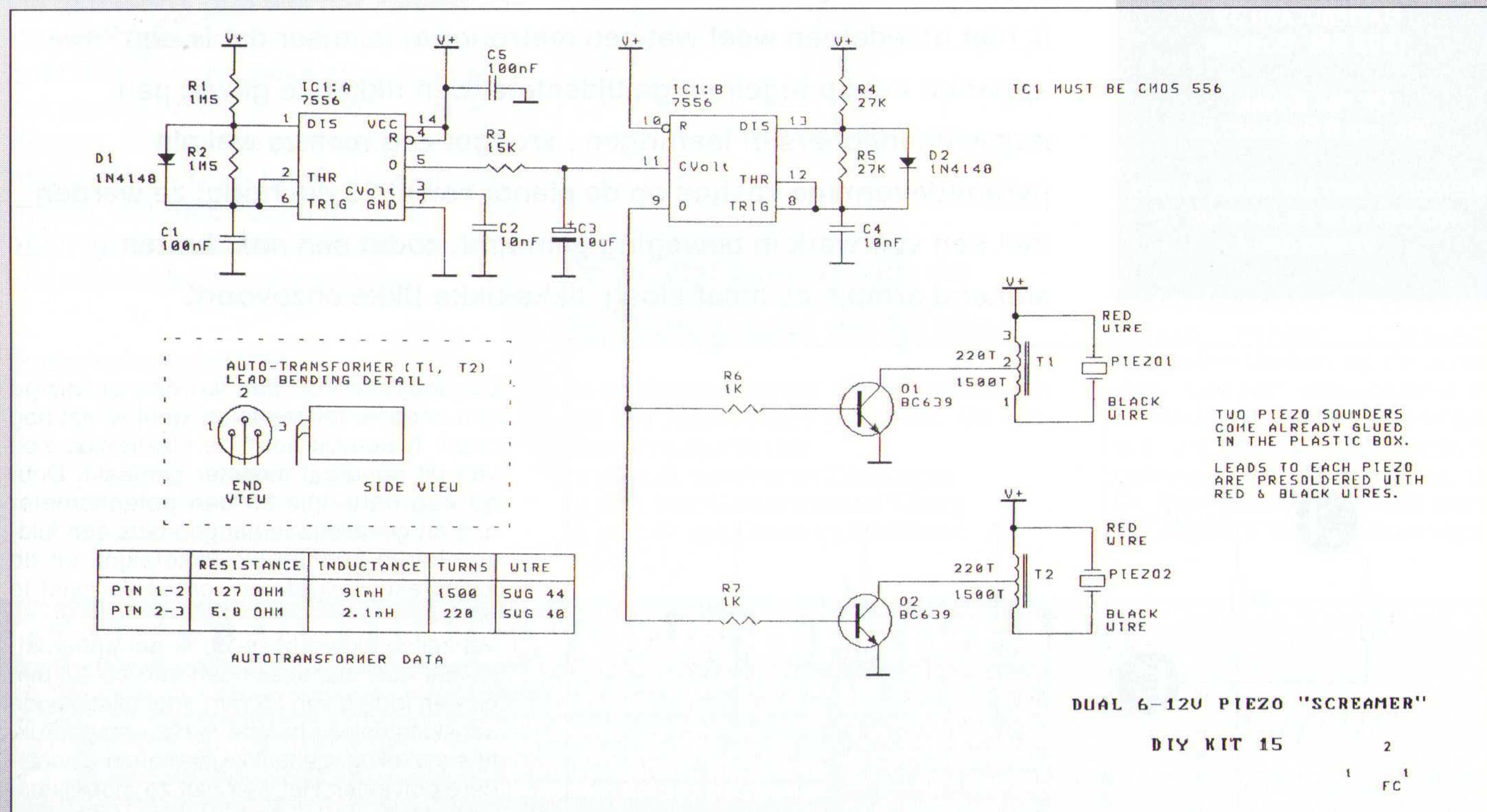
Componentenlijst

Weerstanden 5%, 1/4W:

R6, R7 1K
R3 15K
R4, R5, 27K
R1, R2, 1M5

Condensatoren:

C3 10µF/16V elco
C1, C5, 100nF (104)
C2, C4, 10nF (103)
D1, D2, 1N4148 diode
Q1, Q2, BC639
T1, T2, Transformator
IC-1 556 CMOS IC
IC voet 14 pens
Behuizing met twee piëzo-elementen
Printplaat K-15



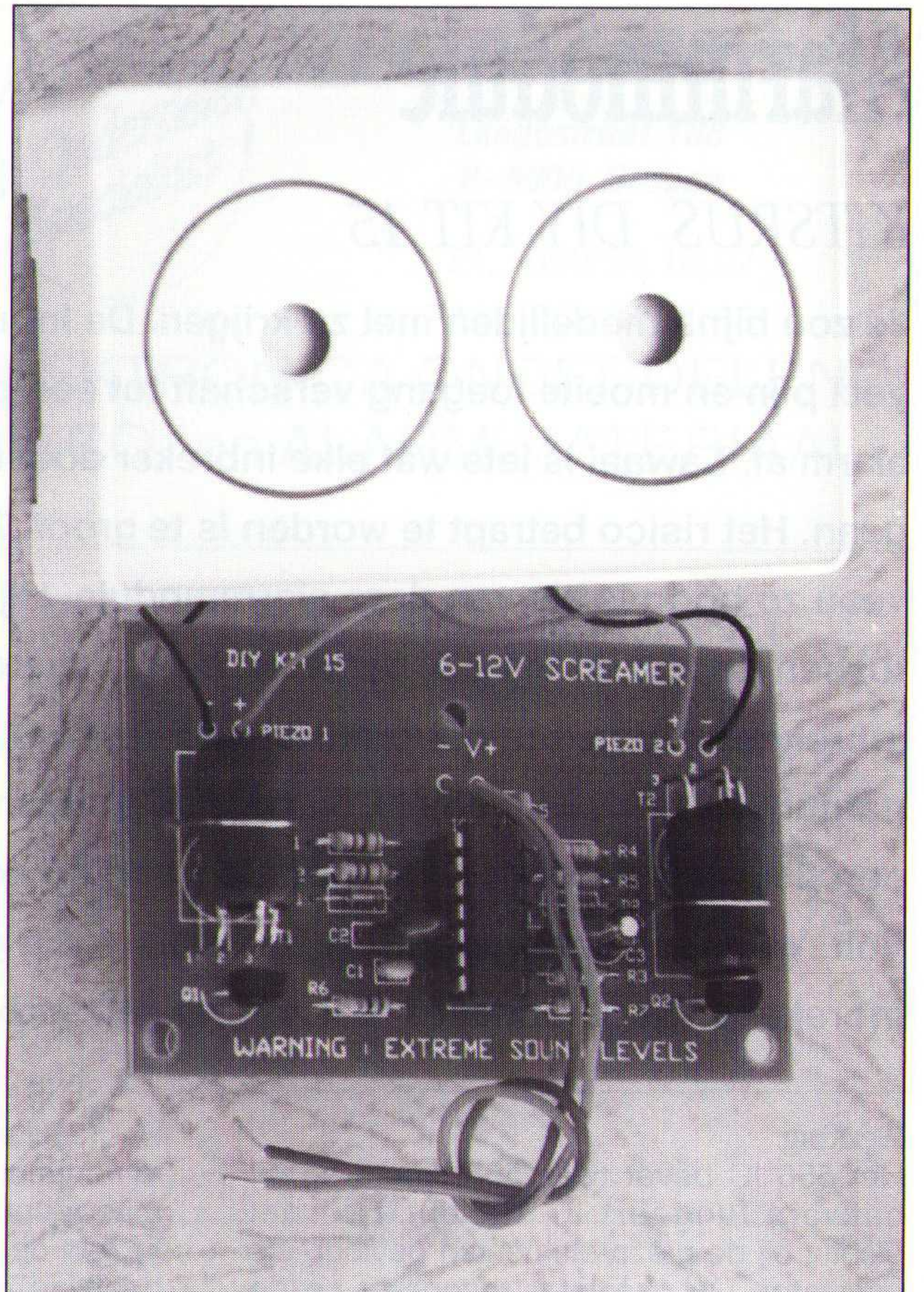
schakeld worden, ontstaat er een hoge inductiespanning in de transformator die de piëzo-elementen aanstuurt. Hierdoor ontstaat het geluid. De inductiespanning in de transformator kan oplopen tot 200 V of meer. Pas op, want dit veroorzaakt bij aanraking dan ook een flinke schok.

Het piëzo-element wordt enigszins overstuurd om het maximale geluidsniveau te verkrijgen. Om te testen of dit oversturen schadelijk was, hebben we de alarmmodule enkele uren achterelkaar aan gehad. Na afloop bleek dat na deze oversturing geen enkel onderdeel defect is geraakt. De module kan nu getest worden met een spanning tussen 5 en 12 Volt. Wij adviseren om bij 9-12 Volt het geluid te dempen met een handdoek om gehoorbeschadiging te voorkomen.

Het geluidsniveau van deze alarmmodule is **ZEER HOOG**. Het kan je gehoor beschadigen. Het geluid is in werkelijk-

heid harder dan de kant en klaar verkrijgbare alarmmodules in dezelfde behuizing (met een geluidsniveau van 103-106dB). Er is slechts een numeriek verschil van 3 tot 6 dB tussen deze module en anderen. Echter omdat deze eenheid gebaseerd is op een logaritmische decibelschaal betekent dit dat elke verhoging op deze schaal met 3dB, een verdubbeling van de geluidsenergie betekent.

Echter niet iedereen heeft een geluidsniveaumeter. Er is nog een andere manier om dit alles te constateren, namelijk door middel van een stroommeting. De alarmmodules met een geluidsniveau van 103-106dB trekken 60-100 mA stroom. Deze unit trekt echter 4x zoveel stroom, namelijk 400-500 mA.



HET ANTWOORD OP DEZE PUZZEL MOET OP UITERLIJK 30 JUNI 1998 OP DE REDACTIE BINNEN ZIJN.

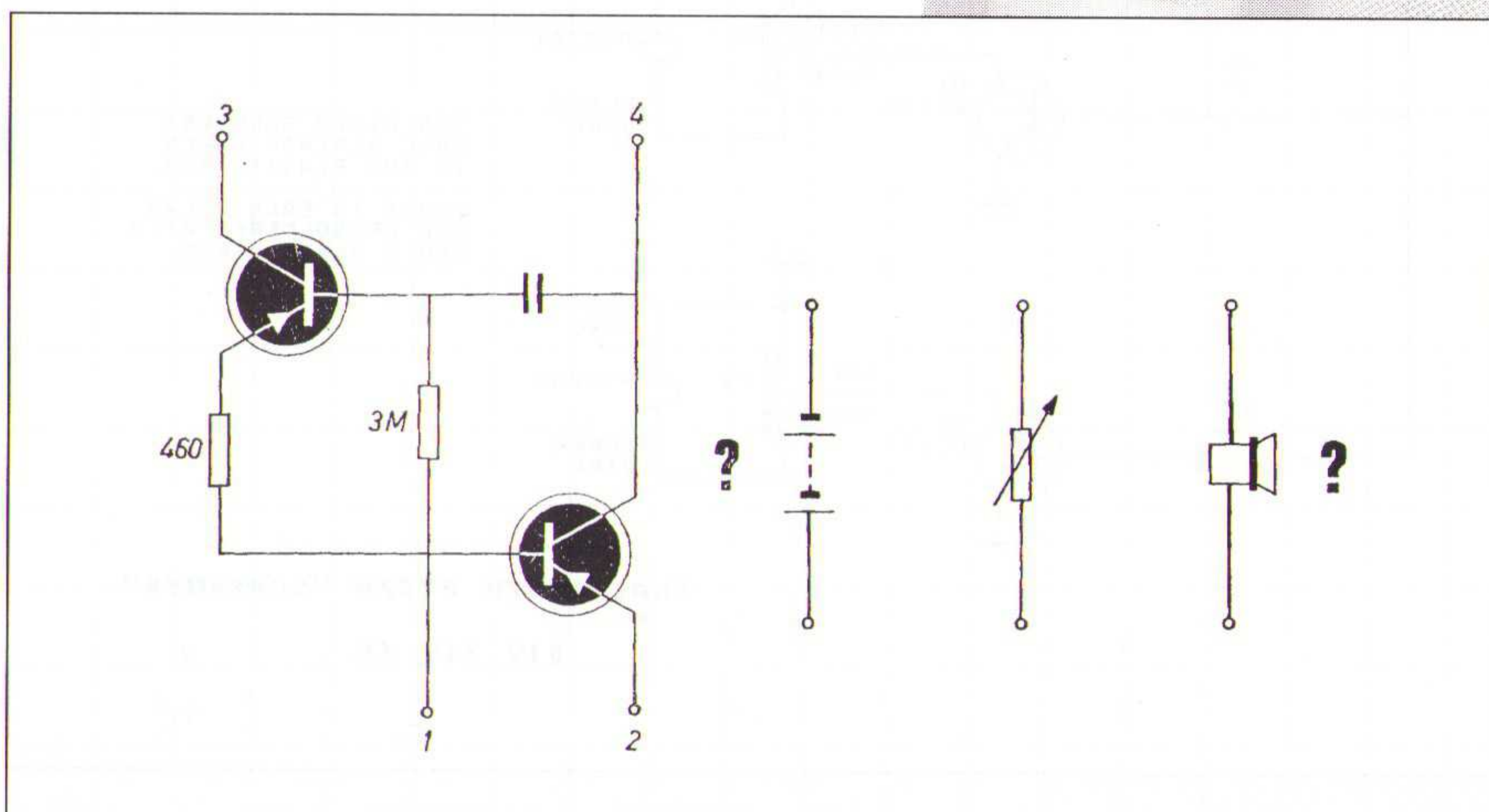
BUREAU BELPER COMMUNICATIONS
AFD. REDACTIE RB ELEKTRONICA
BATTERIJLAAN 39
1402 SM BUSSUM

OF PER E-MAIL:
BELPER@EURONET.NL

VERGEET U NIET UW NAAM, ADRES,
WOONPLAATS EN LEEFTIJD TE
VERMELDEN !

PUZZELCLUB Dr. Blan nr. 3

In een advertentie werd een verbazend klein, handig en goedkoop apparaatje aangeboden om zelf een metronoom te bouwen. Nu weet ik niet of iedereen weet wat een metronoom is, maar dat is een apparaat om op regelmatige tijdsafstanden tikken te geven aan muzikliefhebbers of leerlingen : vroeger zag men ze wel als pyramidevormige kastjes op de piano, zowat 25 cm hoog; ze werden met een veerwerk in beweging gebracht, zodat een naar buiten stekend armpje de maat sloeg: tikke-tikke-tikke enzovoort.



De snelheid kon dan worden gewijzigd van andante tot presto en weet ik wat nog meer. Natuurlijk heeft de elektronica zich van dit apparaat meester gemaakt. Door nu een batterijtje en een potentiometer aan dit gevalletje te hangen plus een luidsprekertje kunnen we tikketakjes uit de luidspreker beluisteren om in de maat te blijven.

Vanzelfsprekend bestelde ik dat apparaatje, dat een diameter heeft van ca 17 mm en een lengte van 25 mm, met uitstekende aansluitstripjes ; in feite is het een gedrukte schakeling, geheel ingegoten in glasheldere polyester. Het was niet zo moeilijk om door dat spul heen te kijken en vast te stel-

len wat er in zat, maar helaas weet ik nu niet hoe ik de potentiometer, de batterij en de luidspreker er aan moet verbinden, want het aansluitschema vergat men mee te zenden. Ik geef nu het door mij gereconstrueerde schema en de opgave is ditmaal : hoe hangen we de rest er aan om tot een tikketakkend geheel te komen?

De prijzen voor de goede oplossing van puzzel 3 zijn deze keer door **MEEK-IT elektronica** beschikbaar gesteld.

Bovendien wil ik **DIL Elektronica** langs deze weg nogmaals bedanken voor het ter beschikking stellen van de prijzen voor puzzel 2. Hierbij is voor de tweede maal de verkeerde foto geplaatst en met deze willen we dat even rechtzetten.

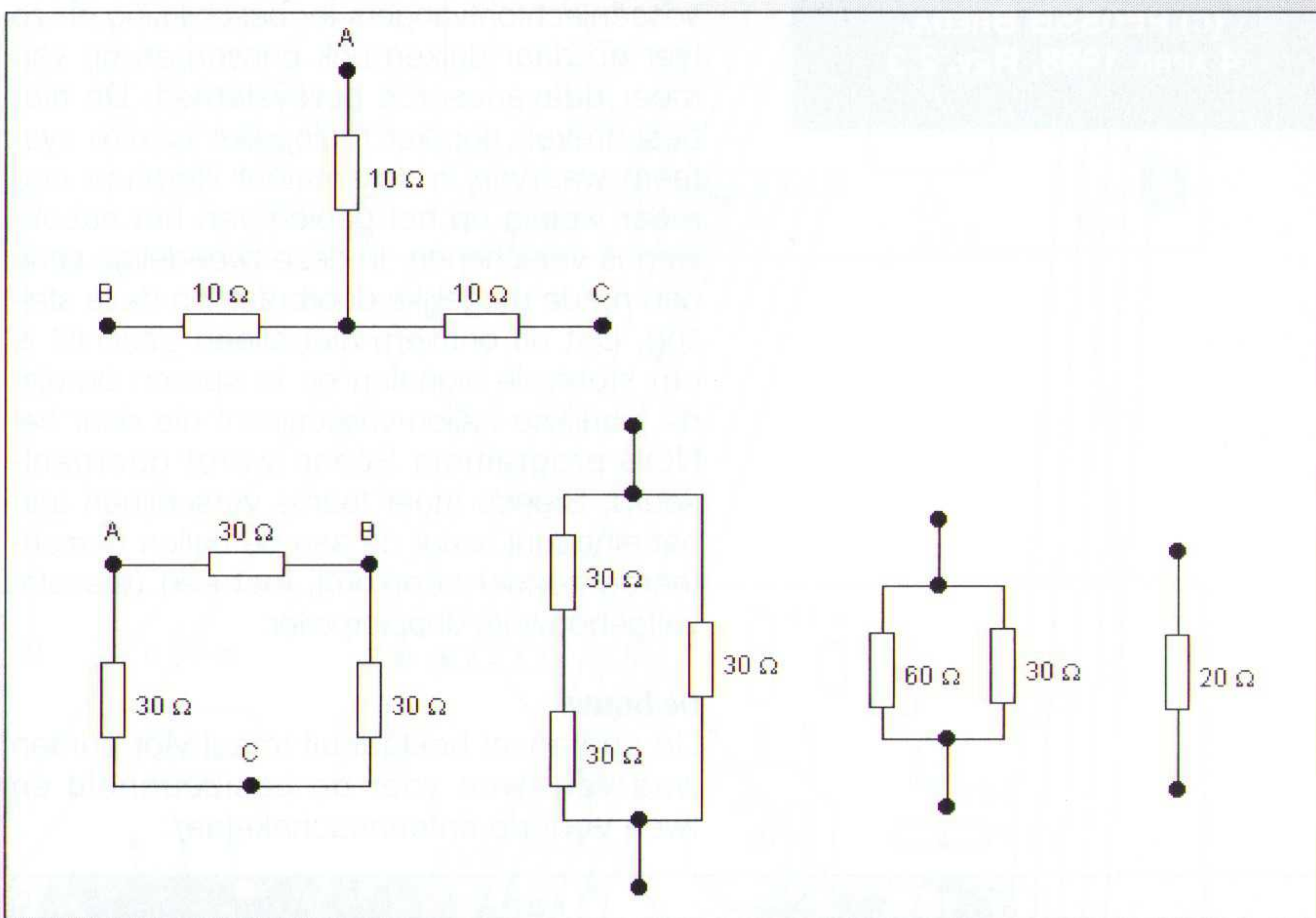


Oplossing Dr. Blan puzzel nummer 2/1998

De black-box ofte wel het zwarte doosje was een puzzel die schijnbaar niet al te moeilijk was, gezien het aantal binnengekomen inzendingen. Het kastje met drie klemmen A, B en C en hoe je ook ging meten, het meetresultaat was altijd 20 Ohm. Zoals gezegd zijn er ten minste twee oplossingen.

De twee oplossingen zijn:

- een sterschakeling van drie gelijke weerstanden van elk 10 Ohm en
- een driehoekschakeling van drie weerstanden van elk 30 Ohm. Hieronder nog even schematisch de twee oplossingen.



De prijswinnaars van de Dr. Blan puzzel nr. 1/1998

Uit de binnengekomen goede inzendingen zijn drie prijswinnaars getrokken. De winnaars in volgorde zijn:

- 1e prijs: D. van Lier uit Everdingen
- 2e prijs: Luc Castermans uit Tilburg
- 3e prijs: P. van Doren uit Mariahout.

Wij feliciteren de prijswinnaars, die inmiddels hun prijs toegevoerd hebben gekregen. Bovendien danken wij alle inzenders voor hun enthousiasme en de vaak zeer fraaie uitwerkingen die wij onder ogen hebben gekregen. De uitwerking van de Dr. Blan puzzel nr. 1/1998 stond in nummer 4 van RB Elektronica.

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

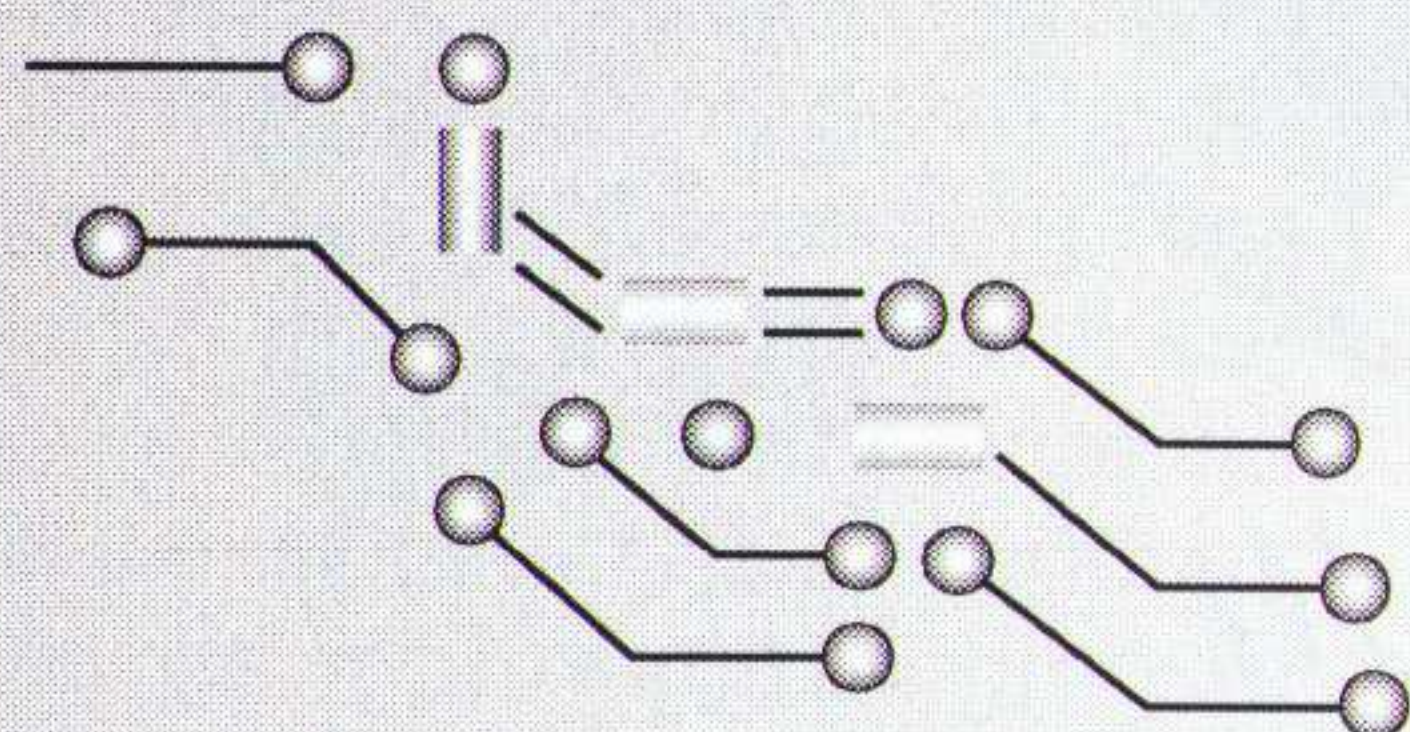
ULTIBOARD
Studio

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

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD

Bouwbeschrijving DDF96 doppler peilsysteem, deel 2

In het eerste deel in RB Elektronica nr. 4 zijn we ingegaan op wat achtergrondinformatie over radiopeilingen. Deze radiopeilingen hebben zolang het medium radio bestaat de belangstelling gehad van iedereen die erbij betrokken is. Bedenk maar eens, dat op radiofrequentie voor een belangrijke dienst als de Brandweer, een stoorsignaal optreedt. Dan is het gewenst dat zo snel mogelijk de oorzaak hiervan opgespoord wordt. Bovendien zeiden we dat binnen de omgeving van radiozendamateurs en professionele diensten peiltechnieken worden gehanteerd die steeds verder ontwikkeld worden om deze problemen te kunnen oplossen.



(c) PE0SSB BREDA,
4 APRIL 1998. REV. 2.3

Zo komen er steeds betere ontwerpen van vossenjachtontvangers ter beschikking en zo hier en daar duiken ook ontwerpen op van meer geavanceerde peilsystemen. De hier beschreven doppler radiopeiler is zo'n systeem waarvan in de amateur literatuur nog maar weinig op het gebied van het nabouwen is verschenen. In deze tweedelige serie dan nu de mogelijke doorbraak op deze stelling. Dat dit ontwerp niet alleen geschikt is om storende signalen op te sporen bewijst de jaarlijkse ballon-vossenjacht die door het NOS-programma Scoop wordt georganiseerd. Steeds meer teams verschijnen aan het eindpunt, waar de aan de ballon gemonteerde zender neerkomt, met een (meestal zelfgebouwde) dopplerpeiler.

De bouw

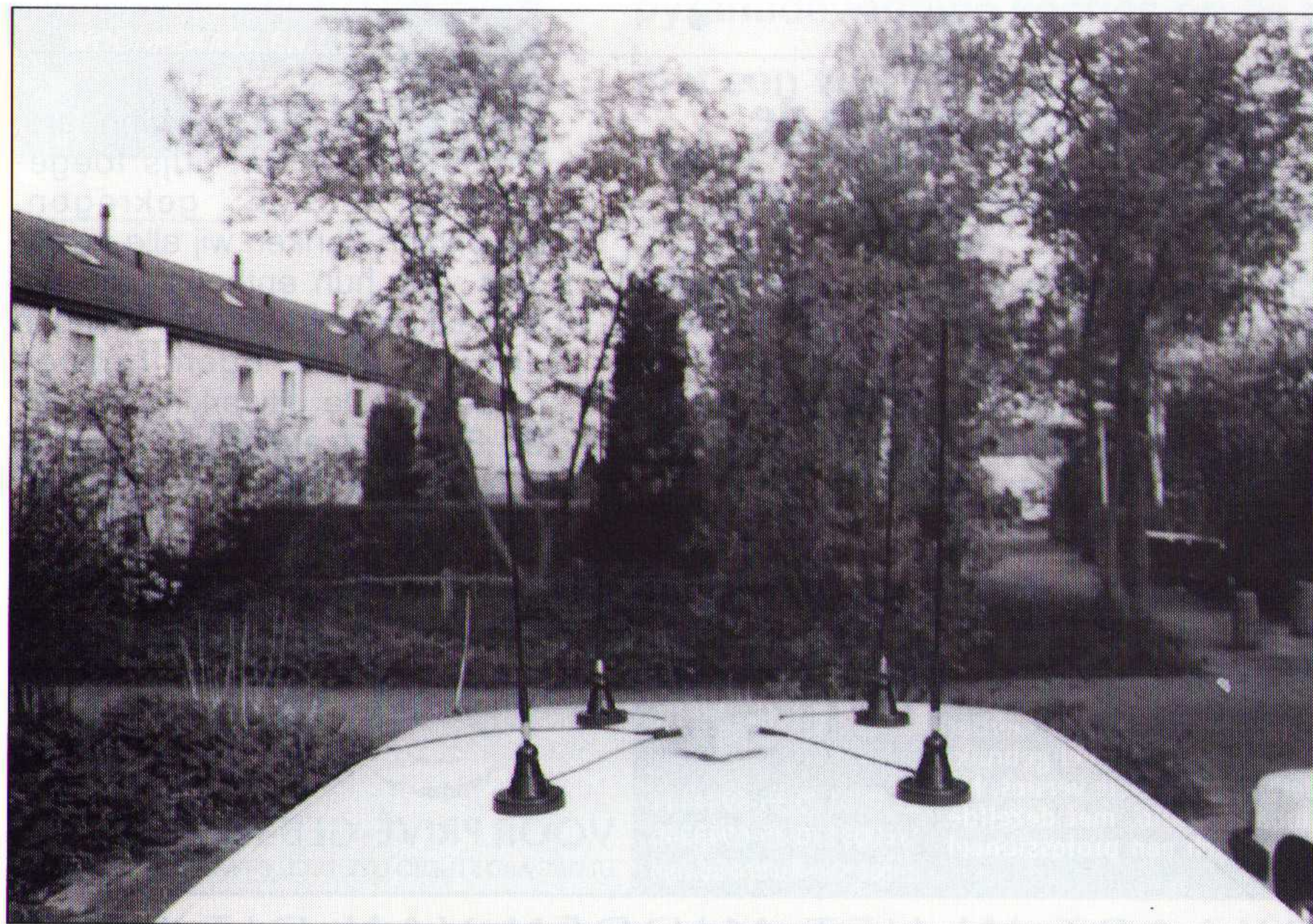
De printenset bestaat uit totaal vier printen waarvan twee voor de basiseenheid en twee voor de antenneschakelaar.

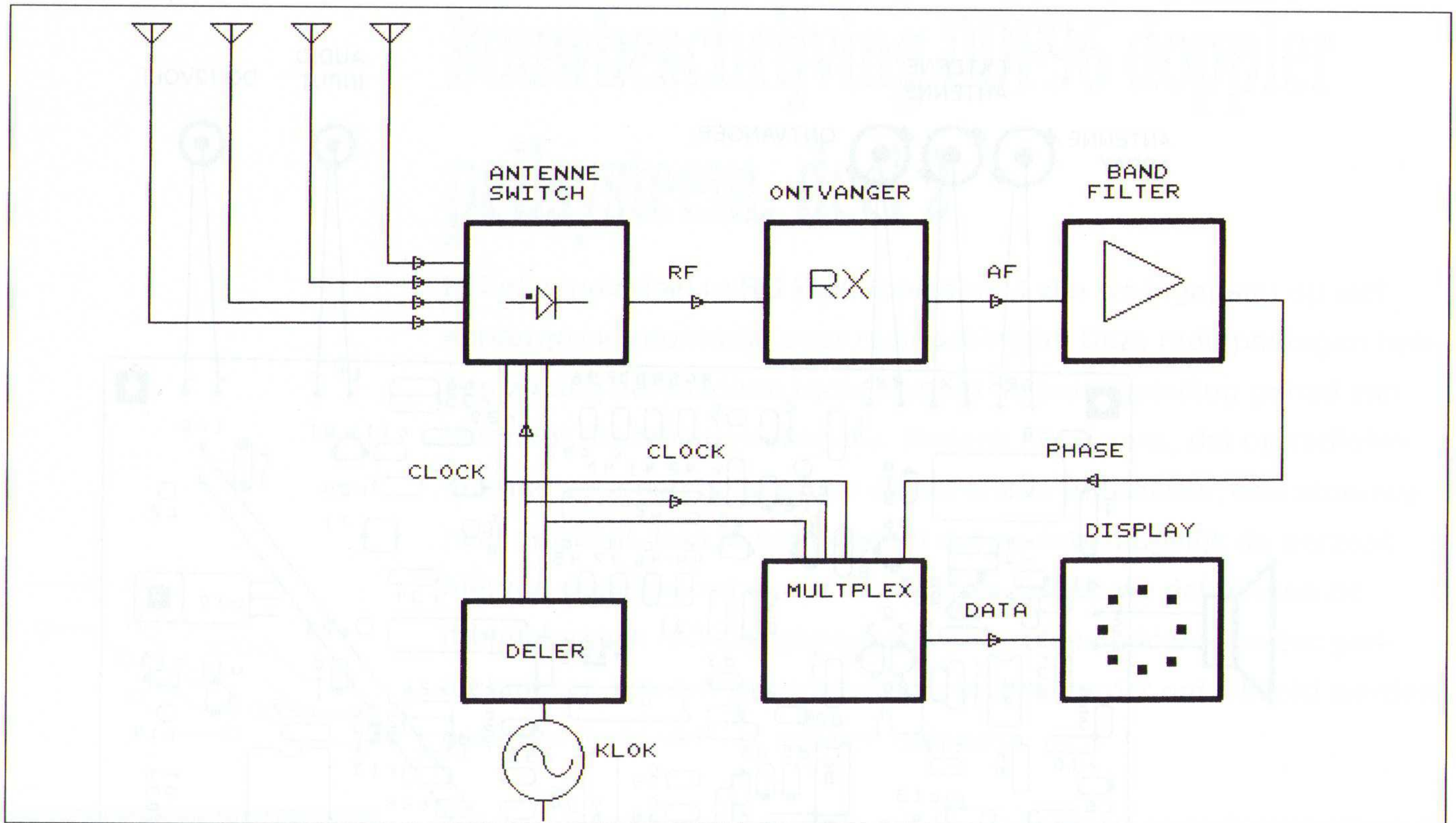
De **basisprint** en de **displayprint** worden met twee kleine stukjes blik of dun dubbelzijdig printplaat haaks op elkaar gesoldeerd. Monteer echter wel eerst alle componenten op de printen. De basisprint is door-gemetalliseerd, doorsolderen aan beide zijden is dus niet nodig. Het is ook niet nodig om de IC's op voetjes te plaatsen. Op voetjes plaatsen bevordert de betrouwbaarheid niet. Een uitzondering kan gemaakt worden voor U1, U3, U4 en U5 van de antenne omschakeleenheid. Zie hiervoor het hoofdstuk afregeling.

Indien de LED's ongeveer 16 mm uit de displayprint steken kan altijd nog een schakelaar op het frontpaneel geplaatst worden indien dit achteraf wenselijk is. Zorg wel dat deze afstand voor alle LED's gelijk is. Standaard componenten passen meestal probleemloos op de printen. Voor de diverse condensatoren zijn meerdere steekstanden mogelijk omdat hiervoor meerdere pads gelegd zijn. Let er wel op dat de condensatoren op de juiste pads geplaatst worden en niet "doorverbonden" zijn. De pads van L2 zijn helaas iets te ver naar rechts geplaatst, echter de pootjes kunnen omgebogen worden waardoor L2 weer netjes op zijn plaats komt te staan.

De potmeter in het centrum van de LED-roset is niet voorgeboord in de displayprint omdat op deze plaats ook een LED geplaatst kan worden. Boor indien een potmeter geplaatst wordt, precies tussen de gaatjes van de LED een gaatje van 2 mm en boor het dan op naar 6,5 mm.

Verbind alle punten tussen de basis- en displayprint met dun geïsoleerd montage draad. De punten op de basisprint komen overeen met de aangegeven punten op de displayprint, op het aansluitoverzicht wordt dit weergegeven. De displayprint is in spiegelbeeld afgebeeld. Er ontstaat hierdoor een aanzicht aan de binnenzijde van





laar mogelijk om in de knop van de kalibratie een LED in te bouwen. Het gat in de frontplaat dient dan wel enkele mm groter te zijn om de (soepele) aansluitdraden van de LED door te laten. Gebruik in dit geval een 6mm- knop op een 4mm-potmeter, de sparring van het verloopbusje doet dan dienst als doorvoer van de LED-draden. Draai de aansluitdraden enkele malen om de potmeteras zodat er geen spankrachten in de draden ontstaan.

Als alles samengebouwd en aangesloten is dan kan het geheel in de **Velleman kast (D50)** gebouwd worden. Plaats eerst het geheel in de kast voordat de voorplaat van de kast wordt geboord! Bepaal de hoogte van bijvoorbeeld de potmeterassen en houdt deze aan als referentie om de rest van de gaten af te tekenen en te boren.

Teken het frontpaneel aan de binnenzijde af door eerst de boormal aan de binnenzijde op de juiste plaats te plakken. De boormal in de bouwaanwijzing is voor dit doel in spiegelbeeld afgedrukt. Tik met een centreerpen (spijker kan ook) de gaten af. Tik de niet gebruikte posities ook af, later heeft u daar nog plezier van. Niet te hard aftekenen anders zijn de inslagpunten aan de voorzijde zichtbaar, dat is niet mooi bij de nog niet gebruikte opties. Let op boor uitsluitend de te gebruiken gaten (!!)

en boor de LED's op 3 of 5 mm afhankelijk van de gebruikte LED's. Voor de achterkant van de kast is ook een boormal getekend. Ga hier hetzelfde te werk. Zorg dat de chassisdelen op de juiste maat geboord worden. De gaatjes voor de luidspreker op 4 mm boren. Lijm de luidspreker op de achterkant met een randje Bison-kit. Dit gaat uitstekend. Plak eventueel een lapje stof ertussen om stof en andere ongerechtigheden tegen te houden.

Tip: Soldeer op de vier bevestigingspunten van de basisprint aan de onderzijde vier messing moertjes. Hiermee wordt het geheel dan aan de bodem van de kast vastgeschroefd waardoor meteen afstandsbusjes worden vermeden. Vijl of schuur de moertjes wel eerst even blank, dit soldeert een stuk sneller. Indien alles nauwkeurig is uitgevoerd zal alles precies passen.

De **antennekoppelaar** en de stuurprint worden boven elkaar ondergebracht in de Schyllerbox. Ga als volgt te werk: (suggestie). Plaats alle componenten op de printen. Indien specifieke onderdelen zijn aangegeven dan heeft dit te maken met de nauwkeurigheid. Deze waarde van deze componenten hebben een grote invloed op de goede werking.

Samenstellen

Monteer op de schakelprint (de dubbelzijdige) 7 massieve koperen draden van ca. 0,8 mm doorsnede op de plaatsen welke doorverbonden dienen te worden met de antenne-logica (lengte ca. 5 cm). Deze draden steken dan onder de print uit (dus niet of nauwelijks erbovenuit). Monteer vijf massieve koperen draden met een lengte van 2,5 cm op de resp. antenne ingangen en de uitgang maar dan naar boven. Plaats de logicaprint aan de onderzijde van de print door de 7 draden door de soldeer pads te steken en ze vast te solderen. Zorg dat de componenten van de logicaprint niet tegen de onderzijde van de schakelprint komen. Knip daarna de draden aan de onderkant af. Test eerst de goede werking van deze eenheid alvorens deze printen in het kastje te bouwen! Zie hiervoor het hoofdstuk controle.

Montage in de kast

Buig de massalijes van de 5 BNC-chassisdelen (ééngats-montage) haaks om zodat de moeren nog vrij kunnen draaien en soldeer ze vast aan de rand van het massavlak aan de bovenzijde van de dubbelzijdige print. Plaats de printen in de behuizing met het massavlak van de



schakelprint naar boven. Teken de platen van de lipjes af aan de binnenzijde van de behuizing, hier dienen de gaten (9,5 mm) voor de vijf BNC-chassisdelen geboord te worden. Verwijder de printen en boor de gaten 2mm boven de afgetekende plaats zodat na montage de onderste print vrijhangt. Plaats de printen, de BNC-chassisdelen en schroef deze vast. **Belangrijk** is om daarna de massalipjes definitief aan het massavlak vast te solderen om mechanische spanningen van het vastschroeven op te heffen. Op de boden van de kast kan eventueel een dun stukje piepschuim gelegd worden om trillen te voorkomen. Verbindt de koperdraadjes met de chassisdelen en knip de overvloedige lengtes af.

Om dakschade van de auto te voorkomen kunnen plastic zuignapjes onder het kastje gelijmd worden. Een magneetvoet eronder schroeven kan natuurlijk ook, let wel op dat schroefkoppen geen sluiting veroorzaken op de printen.

Alternatief is om niet met BNC-verbindingen te werken maar met warteldoortvoeren. Er dienen dan soldeerstiften of schroefconnectoren op de print aangebracht te worden voor de coax antenneaansluitingen en de uitgang. Nadeel is dat het geheel dan niet eenvoudig op en af te breken is. Voor vaste opstelling heeft dit wel de voorkeur.

De onderlinge afstand van de antennes kan variëren tussen 0,3 en 0,05 x de golflengte. Voor 2 meter betekent dit tussen 0,1 en 0,6 meter. Bij 60 cm werkt het systeem het meest nauwkeurig. Enig experimenten geeft het beste resultaat. Zorg er wel voor dat de kabel-lengte tussen de antennes gelijk is.

Controle

Als alles goed is samengebouwd dan kan de 12 volt voedingsspanning aangesloten worden. Na het inschakelen zal van de roset één LED gaan branden en de LO LED. Alle andere LED's zijn uit (geen ingangssignaal op audio-ingang). Controleer met een oscilloscoop op de anode van D13 het signaal van de 440kHz-oscillator (10 Vtt). Als een LF-signaal wordt aangeboden dan zal de LOW LED uitgaan en er zal een beweging van het display zichtbaar zijn. Het aangeboden signaal moet nu hoorbaar zijn in de luidspreker en in volume regelbaar zijn. Sluit de antennekoppelaar aan. Meet met een voltmeter of de voedingsspanning van alle IC's ongeveer 5,5 volt is. Meet met de scope op de emitters van Q2 t/m Q5 of hier de regelspanning gelijkvormig is volgens de tekening volgens fig.1 van deze beschrijving. Indien deze golfvorm onderling sterk afwijkt dan is in dit deel van de print bij de bouw een fout opgetreden.

Afregeling

Verbind de audioingang met een van de aansluitpunten van de schakelaar

(of jumper) SW1. De LED HIGH moet nu branden (er staat nu ongeveer 5 Vtt op de ingang). Zet de bandbreedte regelaar op minimum (geheel rechtsom). Meet met de scope de spanning op C19 (punt 8 van U9) en regel T1 af op maximum. Het signaal dat hier staat is ongeveer 200 mVtt sinus en ongeveer 880 Hz. Hiermee is de klokfrequentie afgeregeld op maximum doorlaat van de passieve filters.

De golfvorm op de emitters van Q2 t/m Q5 dienen gelijk te zijn. De "platte kanten" aan de bovenzijde dienen zo klein mogelijk te zijn. Indien deze groter zijn dan 100 ms dan dient deze aangepast te worden door R3, R9, R15 of R21 kleiner te maken. Het eenvoudigst gaat dit door een weerstand aan de onderzijde over deze weerstand(en) te plaatsen. De waarde kan liggen tussen 1k en 47k. Dit wordt bepaald door de onderlinge verschillen tussen de golfvormen. Indien grote verschillen worden geconstateerd dan worden die meestal veroorzaakt door de toegepaste op-amps LM-358. Indien voor de montage IC-voeten zijn gebruikt kan d.m.v. uitwisseling de oorzaak van de verschillen worden opgespoord. Kleine verschillen in de golfvormen zijn zondermeer toelaatbaar.

Installatie

Als alles goed werkt dan komt het moment om de installatie in de praktijk te testen. Plaats de vier antennes op een werktafel of op de grond en sluit de antenneschakelaar aan op de antennes en de basiseenheid. Stel de ontvanger af op een frequentie waar radioverkeer plaats vindt.

Door de luidspreker van de basiseenheid is een licht fluittoon hoorbaar. Op de ontvanger is deze fluittoon sterker hoorbaar omdat in de basiseenheid deze "rotatietoon" uitgefilterd wordt. Dit is de bevestiging dat de installatie werkt. Op de roset zullen nu meerdere LED's gaan branden en afhankelijk van de bewegingen van de personen in de omgeving van de antenne's zal de uitlezing stabiel zijn. Als de installatie in een vrije omgeving wordt opgesteld dan zal de uitlezing veel rustiger en nauwkeuriger zijn dan in de nabijheid van voorwerpen. Zo zal in een auto buiten de bebouwde kom en in een woonwijk rijdende grote verschillen laten zien. D.m.v. de bandbreedte regelaar zijn de onbedoelde richting aanwijzingen te beïnvloeden.

Succes met de bouw en veel plezier met de DDF96.

Henk A.J.M. Jenniskens, PE0SSB

Tel. : 076-5418333

E-Mail : hajennis@concepts.nl

ONDERDELENLIJST DOPPLER PEILER BASISEENHEID

3x 100u 16V (C1,C3,C15)
 4x 10u 16V (C4,C6,C25,C27)
 1x 10p CERAMIC (C5)
 1x 10n CERAMIC (C8)
 3x 100p CERAMIC (C9,C11,C17)
 27x 100n CYBATIT (C2,C7,C10,C13,
 C14,C21,C22,C23,C26,C30,C31,C32,
 C33,C34,C35,C36,C37,C38,C39,C40,
 C41,C42,C43,C44,C45,C46,C47)
 2x 330n MKM (C12,C19)
 3x 1n CERAMIC (C18,C20,C29)
 1x 68p CERAMIC (C24)
 1x 4n7 CERAMIC (C28)
 1x 470n MKM (C48)
 10x 1N4148 (D1,D2,D3,D4,D5,D7,D10,
 D11,D13,D18)
 1x LED-GEEL (D8)
 2x 1N4001 (D14,D15)
 2x BAW62 (D16,D17)
 20 LED-ROOD (3mm) (D19 t/m D38)
 2x LED-ROOD (3 of 5mm) (D6,D9)
 1x Zekering 500mA, steek 5mm (F1)
 3x BNC CHASSISDEEL (J1 t/m J3)
 1x 3,5 mm jack chassisdeel (J4)
 1x DC-jack 2,1mm chassisdeel (J5)
 1x RELAIS RZ-12, OF DO12 (2x WISSEL) (K1)
 2x 100mH (L1,L2)
 1x 33uH (L3)
 1x 4,7uH (L4)
 1x POTMTR 4k7 LOG MET SCHAK. (P1)
 1x POTMETER 2M2 LIN (P2)
 1x POTMETER 100k LIN (P3)
 5x BC547B (Q1,Q4,Q5,Q6,Q7)
 2x BC557B (Q2,Q3)
 5x 10k (R1,R12,R18,R26,R32)
 1x 10 (R2)
 1x 47k (R3)
 1x 18k (R4)
 2x 3k3 (R7,R28)
 2x 22k (R5,R13)
 2x 8k2 (R6,R31)
 6x 1k (R8,R9,R10,R27,R30,R33)
 4x 4k7 (R14,R16,R19,R38)
 2x 100k (R11,R17)
 2x 470k (R15,R25)
 1x 560 (R20)
 2x 1M (R21,R22)
 2x 680 (R23,R24)
 1x 56k (R29)
 1x 220 (R34)
 1x 820 (R35)
 1x 470 (R36)
 1x 27k (R37)
 1x 8.2 (R39)
 2x SCHAKELAAR 1 x OM (SW1, SW2)
 1x 455 kHz MF trafo, 5mm (T1)
 2x 4093 (U1,U7)
 2x 4051 (U2,U6)
 2x LM358N (U3,U8)
 1x LM386N (U4)
 1x 4515 (U5)
 1x LM339 (U9)
 1x L4810 (U10)
 1x L78L05 (U11)
 1x 4040 (U12)
 1x BEHUIZING: (HxBxD) 65x165x190mm
 UITWENDIG
 D50
 3x KNOPPEN, ASMAAT OVEREEN-
 KOMSTIG POTMETERS
 1x LUIDSPREKER DIAM MAX. 60mm,
 IMP. 8-OHM (SP1)

Service elektronica boeken/software verkoop

Boeken die in RB Elektronica nr. 3 1998 zijn besproken en in de service boekenverkoop zitten.

Messen - Steuern - Regeln mit dem C-Control/BASIC-System

Bestelcode: MSR C-Control 6734
Prijs: fl. 89,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

Satelliten Signale anzapfen und auswerten, Satellitenspionage für Einsteiger

Bestelcode: Satelliten Signale 4903
Prijs: fl. 57,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

Tesla Energie, Faszinierende Experimente mit selbstgebauten Teslaspulen, 2e druk

Bestelcode: Tesla-Energie 5494
Prijs: fl. 57,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

E-Lab, Berechnung und Simulation von Elektronikschaltungen

Bestelcode: E-Lab 8764
Prijs: fl. 69,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

JAVAScript Workshop

Bestelcode: JAVAScript Workshop 8514
Prijs: fl. 44,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

HTML-Workshop 4

Bestelcode: HTML-Wokshop 4 8634
Prijs: fl. 44,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

Mathematik Formelsammlung

Bestelcode: Mathematik Formelsammlung
Prijs: fl. 44,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

ZIP-KIT 98

Bestelcode: ZIP-KIT 98 8824
Prijs: fl. 44,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

Szenerien, Tools & AddOns für den MS Flugsimulator 4, 5 en 95.

Bestelcode: Szenerien, Tools en AddOns 9132
Prijs: fl. 34,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

AV-Ticker '98

Bestelcode: AV-Ticker 4044
Prijs: fl. 79,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

IC-Datenbank für Consumer-Geräte

Bestelcode: IC-Datenbank für Consumer-Geräte 9363
Prijs: fl. 129,95, inclusief administratie- en verzendkosten.

Boeken die in de verkoop zitten en die besproken zijn in RB Elektronica nr. 4 1998.

Windows NT 4.0 Systemkit

Bestelcode: Win NT 8724
Prijs: fl. 49,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

PC-Tuning Report '98

Bestelcode: PC-Tuning Report '98 8224
Prijs: fl. 49,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

EMV-gerechtes Leiterplattendesign

Bestelcode: EMV-gerechtes 8743
Prijs: fl. 97,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

Bastelspaß, Spielesieber

Bestelcode: Bastelspaß 3463
Prijs: fl. 49,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

Rennsimulationen

Bestelcode: Rennsimulationen 3484
Prijs: fl. 49,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

Mathematik II, vektoralgebra & Differentialgleichungen

Bestelcode: Mathematik, Vector 8616
Prijs: fl. 49,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

Mathematik III, Differential & Integralrechnung

Bestelcode: Mathematik, Dif/Int 8615
Prijs: fl. 49,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

GSM-Signalisierung, verstehen und praktisch anwenden, basis, meettechniek en meetvoorbeelden

Bestelcode: GSM-Signalisierung 5773
Prijs: fl. 227,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

Batterien und Ladekonzepte, 2e verbesserte Auflage

Bestelcode: Batterien und Lade 4603
Prijs: fl. 94,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

Das Grosse Röhren Taschenbuch, teil 1 und teil 2

Bestelcode: Das Grosse Röhren Taschenbuch 5372
Prijs: fl. 129,50, inclusief administratie- en verzendkosten.

Electronics Engineers' Handbook, fourth edition

Bestelcode: Electronics Engineers' Handbook, 021077
Prijs: fl. 285,-, inclusief administratie- en verzendkosten.

Digital Television Fundamentals, design and installation of video and audio systems

Bestelcode: Digital television Fundamentals 053168
Prijs: fl. 169,-, inclusief administratie- en verzendkosten.

The Master IC Cookbook, third edition, Everything you need to know about integrated circuits, fully updated with the latest information!

Bestelcode: The Master IC Cookbook 030564
Prijs: fl. 149,-, inclusief administratie- en verzendkosten.



RB ELEKTRONICA BIEDT HAAR LEZERS ALS SERVICE ELECTRONICA SOFTWARE-PAKKETTEN EN BOEKEN TE KOOP AAN.

DEZE ZIJN TE BESTELLEN DOOR HET AANGEGEVEN BEDRAG INDIEN NIET ANDERS AANGEGEVEN + FL. 10,00 AAN ADMINISTRATIE- EN PORTOKOSTEN OVER TE MAKEN OP POSTBANK 21.35.596 TEN NAME VAN BUREAU BELPER COMMUNICATIONS TE BUSSUM. VERGEET NIET DE TITEL EN UW NAAM EN ADRES TE VERMELDEN.

The Master Handbook of IC Circuit Applications, third edition, Put an easy-to-use arsenal IC applications data right at your fingertips!

Bestelcode: Master Handbook IC Circuit Applications 030562
Prijs: fl. 135,-, inclusief administratie- en verzendkosten.

Digital Filter Designer's Handbook, with C++ Algorithms, 2e editie

Bestelcode: Digital Filter Designer's Handbook, 053806
Prijs: fl. 185,-, inclusief administratie- en verzendkosten.

Electronics Dictionary, Sixth Edition

Bestelcode: Electronics Dictionary, 6e edition
Prijs: fl. 109,50,-, inclusief administratie- en verzendkosten.

Digital Consumer Electronics Handbook

Bestelcode: Digital Consumer Electronics Handbook, 034143
Prijs: fl. 259,50,-, inclusief administratie- en verzendkosten.

Passive Electronic Component Handbook, 2e edition

Bestelcode: Passive Electronic Component Handbook, 026698
Prijs: fl. 249,-, inclusief administratie- en verzendkosten.

Switching Power Supply design, 2e edition

Bestelcode: Switching Power Supply Design, 052236
Prijs: fl. 225,-, inclusief administratie- en verzendkosten.

Artikel. Nr.	RB.Nr.*	Omschrijving	NLG	BEF
K-9	11-97	Leermodule Oscillatoren	16,38	306.--
K9-PCB	11-97	K9 printplaat	9,52	178.--
K-31	11-97	FBI sirene	12,51	234.--
K31-PCB	11-97	K31 printplaat	4,10	77.--
K-90	11-97	2 x 3 watt audio versterker	19,95	373.--
K90-PCB	11-97	K90 printplaat	6,49	121.--
K-74	12-97	PC relais board Besturingsmodule	133,20	2490.--
K74-PCB	12-97	K74 printplaat incl. software	36,50	682.--
SGIM	12-97	4 Treingeluiden generator	17,91	335.--
SG1M-PCB	12-97	SG1M printplaat	4,08	76.--
SG1M-COB	12-97	SG1M IC (Chip on Board)	5,95	111.--
K-37	01-98	Programmeerbaar Ledknipperlicht	17,50	327.--
K37-PCB	01-98	K-37 printplaat	8,35	156.--
K37-COB	01-98	K-37 IC (Chip on Board)	5,95	111.--
K-113	01-98	PC stappenmotor controller	64,65	1208.--
K113-PCB	01-98	K113 printplaat incl. software	39,95	747.--
K-68	02-98	Regelbare voeding met LM-317	19,95	373.--
K68-PCB	02-98	K-68 printplaat	5,25	98.--
K-35	02-98	Spanning up convertor	15,95	298.--
K35-PCB	02-98	K-35 printplaat	3,75	70.--
K-5	03-98	Stairway to Heaven spel	19,95	373.--
K5-PCB	03-98	K-5 printplaat	9,95	185.--
K-58	04-98	IR AB schakelaar	24,95	460.--
K58-PCB	04-98	K-58 printplaat	7,85	146.--
K-15	04-98	Alarm module	28,85	534.--
K15-PCB	04-98	K-15 printplaat	13,75	255.--
DDF96	04-98	Dopplerpeiler	135,00	
Complete printplaten set en documentatie voor de dopplerpeiler Bel voor meer info PE0SSB Tel.076-5418333				

* De RB uitgave waarin het bouwpakket is gepubliceerd

Alle prijzen zijn inclusief BTW.

Verzend- en administratiekosten (deze kosten blijven
gelijk ook al bestelt u in één zending meerdere
kits/printplaten/COB's):

Voor één of meerdere complete kit(s) NLG. 10,00 of
BEF. 187.--. Voor één of meerdere printplaat(en) en/of
COB NLG. 5,00 of BEF. 94.--.

Vergeet bij uw bestelling niet om de kit(s) en uw naam
en adres te vermelden. Heeft u nog vragen dan kunt u
contact opnemen met Bureau Belper, tel. 035-6936293 of
E-mail Belper@Euronet.nl

AMPLIMO audio trafo's

NIEUWE UITGANGS- TRAFO'S voor SINGLE ENDED met RINGKERN



Voor het bouwen van Single Ended triode versterkers ontwikkelde ir. Menno Vanderveen een nieuwe serie uitgangstrafo's met ringkern. Door toepassing van nieuwe technieken bleek ook hier dat superieure prestaties haalbaar zijn met speciale ringkernen. De primaire impedanties bedragen 2500 of 3500 of 500 Ω , de secundaire impedanties zijn 4 en 8 Ω .

Het frequentiebereik loopt van 5 tot 100.000 Hz, terwijl de differentiële fasevorming minder dan 3 graden is bij 50 kHz. Deze 3 nieuwe trafo's zijn ruim gedimensioneerd voor een diepe en volle basweergave, terwijl de hoogweergave zeer zuiver is.



**Uitgebreide informatie
is op aanvraag gratis verkrijgbaar**

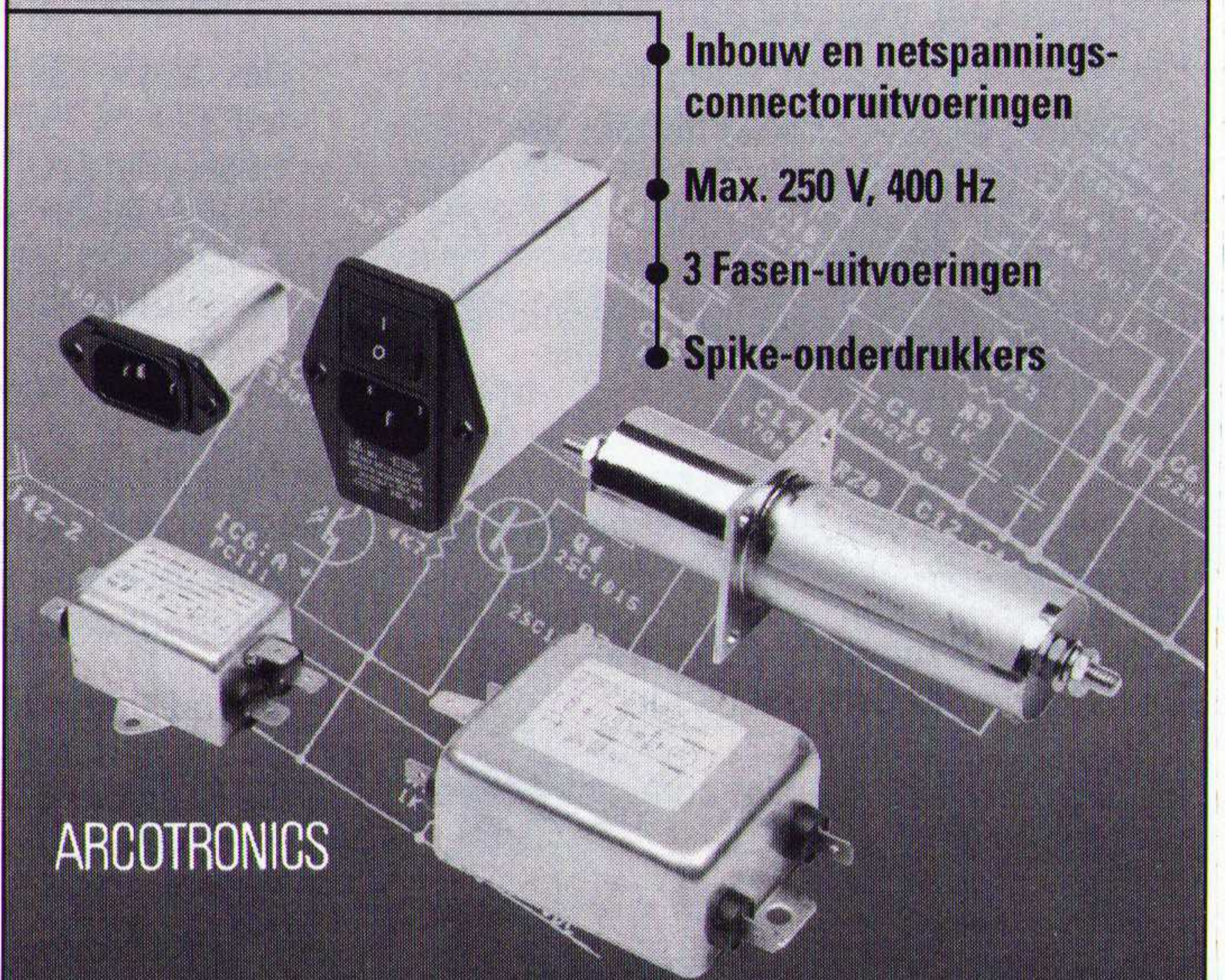
AMPLIMO b.v.
Vossenbrinkweg 1
7491 DA Delden

Internet www.amplimo.nl
E-mail info@amplimo.nl

Telefoon 074 376 3765
Fax 074 376 3132

NET(VER)STORING?

**EMI- EN RFI-FILTERS
VOOR ELKE TOEPASSING**



- Inbouw en netspanningsconnectoruitvoeringen
- Max. 250 V, 400 Hz
- 3 Fasen-uitvoeringen
- Spike-onderdrukkers

ARCOTRONICS

Meer informatie: Bel (0162) 481 600 of fax (0162) 456 500

KE **klaasing electronics bv**
Beneluxweg 37, 4904 SJ Oosterhout

Getronics Group

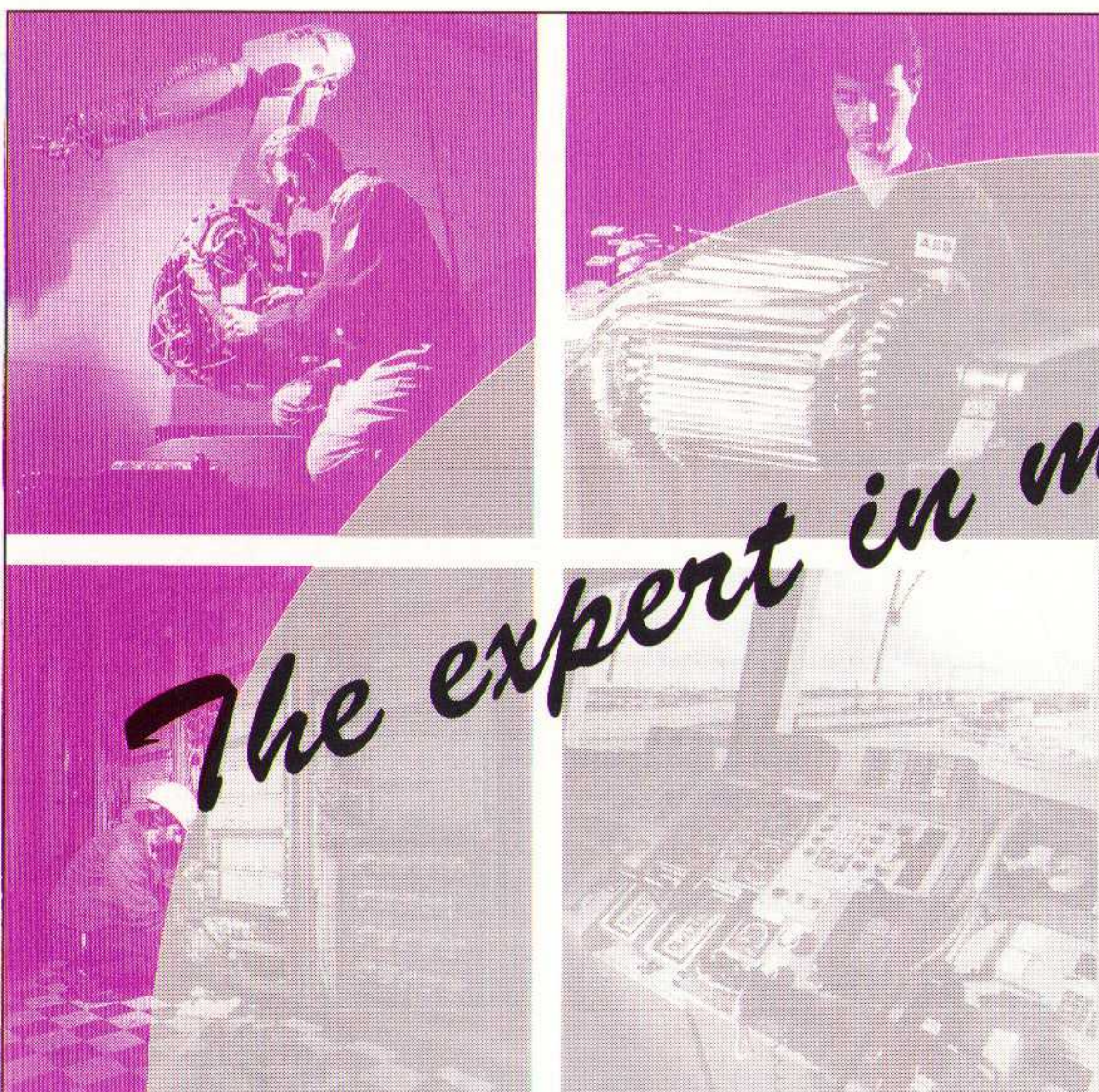


ABB Service BV verzorgt contractonderhoud en installatiebeheer over de volle breedte van de moderne industriële techniek: elektronica, aandrijvingen, robotica, procesautomatisering, powersystemen en scheeps- en offshore installaties. In het operationele veld tussen installeren en repareren ligt het accent in toenemende mate op maintenance en op dat gebied neemt ABB Service een vooraanstaande positie in.

*ABB Service BV behoort tot de Nederlandse ABB Groep en maakt als zodanig deel uit van één van de grootste elektro-technische concerns ter wereld. ABB Service BV heeft zo'n 200 medewerkers en is ISO 9001 en VCA** gecertificeerd.*

The expert in maintenance

Vanwege stevige groei is ABB Service op zoek naar een nieuwe collega voor de Elektronica Werkplaats. Op deze succesvolle afdeling worden tot op componentenniveau reparaties verricht aan voornamelijk ABB apparatuur.

Medewerkers Elektronica

Na een inwerkperiode gaat u zelfstandig reparaties verrichten aan industriële elektronica uit diverse ABB-apparatuur met als hoofdgroep regelbare aandrijvingen. Dit doet u met behulp van technische documenten en meetapparatuur en dat vraagt om technische creativiteit en analytisch vermogen.

MTS-elektronica en ervaring

Wij zoeken goede en enthousiaste MTS'ers elektronica die ervaring hebben met reparaties tot op componentenniveau. Hierbij hebben vermogenscomponenten en regelbare aandrijvingen geen geheimen voor u. Op basis van een flexibele instelling en een gezonde dosis doorzettingsvermogen bent u in staat om snel uw draai te vinden in ons hechte team. Daarnaast beheerst u de Nederlandse taal in woord en geschrift en heeft u bij voorkeur ook een goede kennis van het Engels.

Informatie/sollicitatie

Als u eerst meer informatie wilt over deze interessante uitdaging in een prettige en professionele omgeving, dan kunt u contact opnemen met Ben Morauw, Manager Elektronica Werkplaats, telefoon 010-4078731, of met Kees Wouters, Manager P&O, telefoon 010-4078409.

Uw schriftelijke sollicitatie met bijzonderheden in de sfeer van opleiding en ervaring kunt u sturen aan laatstgenoemde, bij wie u ook een sollicitatieformulier kunt opvragen en informatie kunt krijgen over de prima arbeidsvoorwaarden.

ULTIBOARD Studio



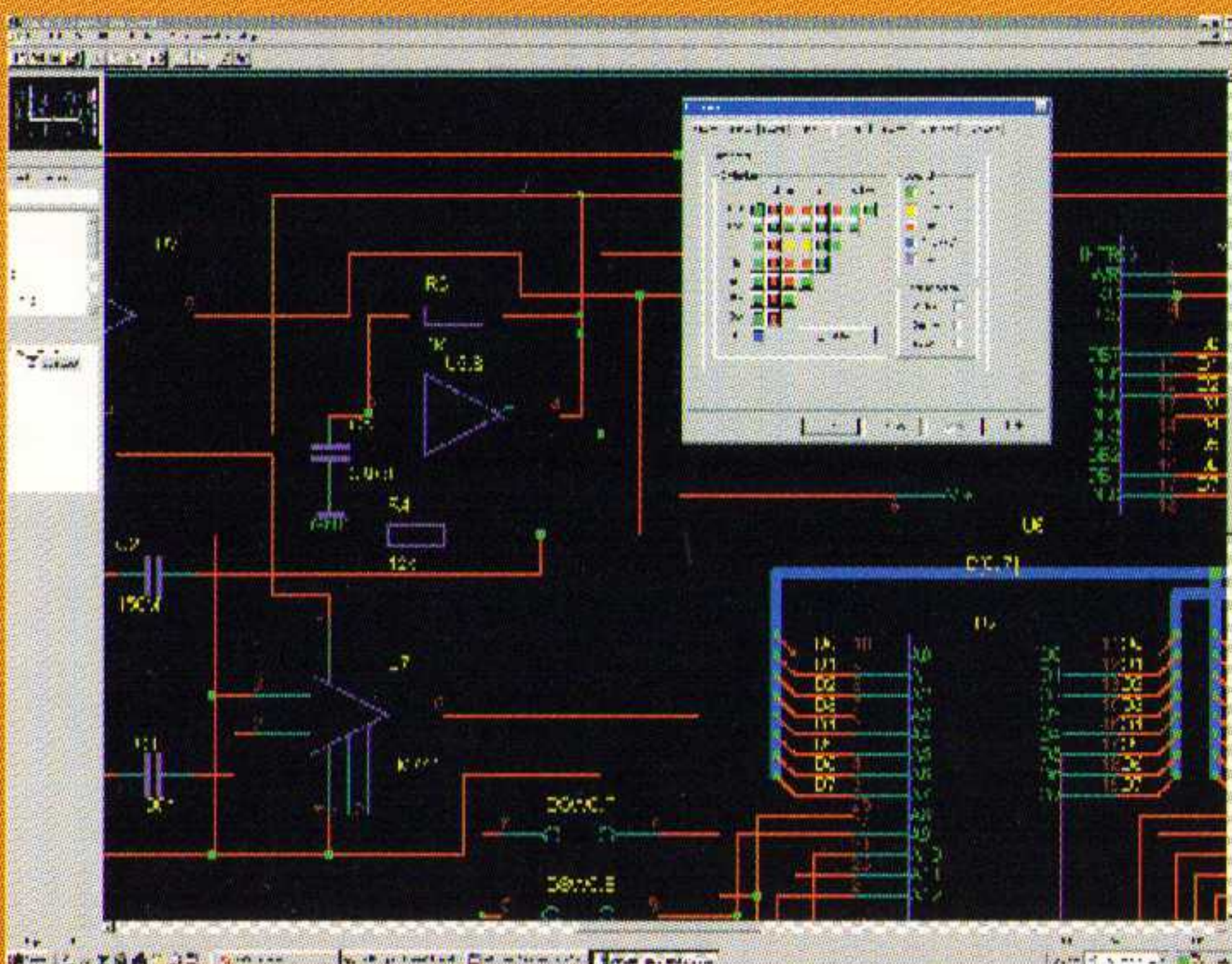
Naast ruim 20.000 zakelijke gebruikers leverde ULTimate Technology in de afgelopen 11 jaar duizenden educatieve versies, welke door het ontbreken van de Gerber interface (hoge resolutie fotoplotter) niet geschikt zijn voor commercieel gebruik, maar verder 100% gelijk aan de, uiteraard veel duurere, commerciële 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.

ULTIBOARD STUDIO LITE VOOR PRIVÉ-GEbruIK $f 198,75$ incl. 3.975 BF BTW

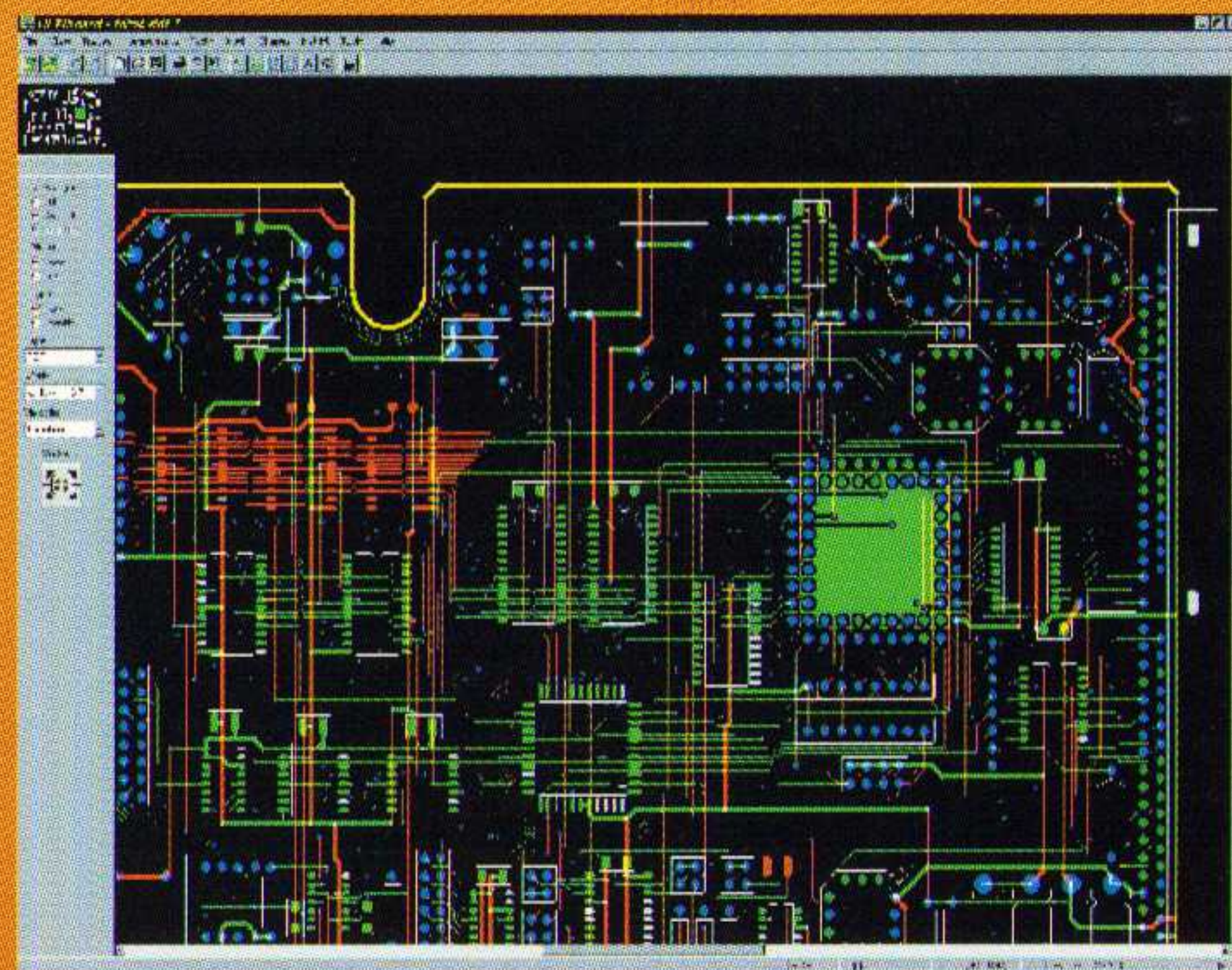
De Studio Lite bestaat uit ULTicap schema-tekenen, ULTiboard printontwerpen en de ULTiroute GXR autorouter. Zowel de Windows 95 als de DOS versies zijn op de CD-ROM opgenomen. U betaalt eigenlijk alleen voor de 5 manuals, waarin naast tutorial en reference manuals zelfs alle bouwvormen beschreven staan!



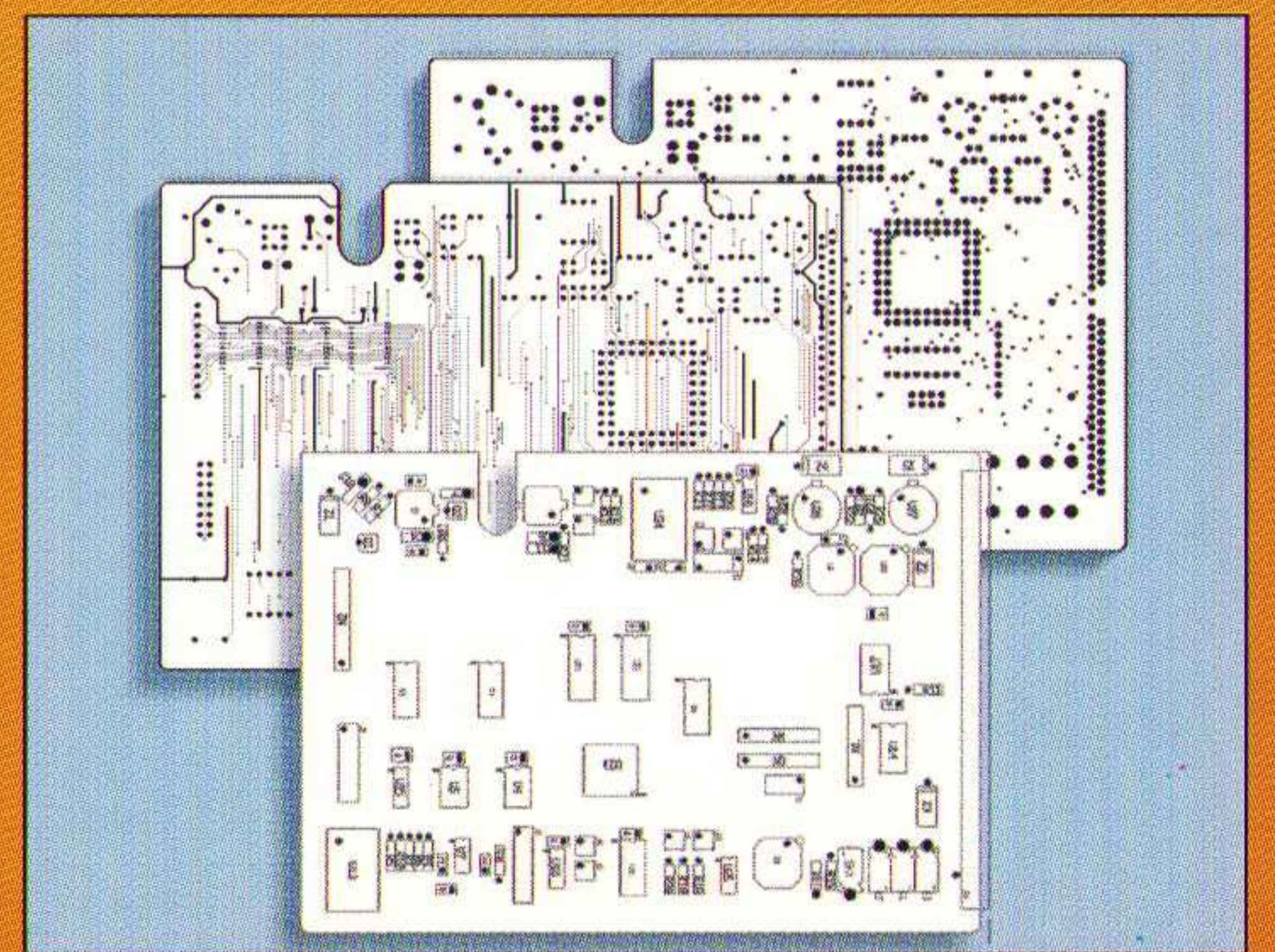
Ideaal voor hobby en zelfstudie; de ontwerp capaciteit (500 pins) is meestal toereikend. En anders neemt U (nu of achteraf) een upgrade naar de ULTiboard Studio Unlimited zonder capaciteitsbe-grenzing voor $f 199,75 / 3.995$ BF (incl. BTW). Verder zijn geen opties of dure extra's nodig: ULTiboard Studio is compleet!



Met ULTicap voert U het schema snel (auto-wire!) en foutloos in (real-time check en snap-to-pin). Koppeling (incl. spoorbreedte) met ULTiboard is 1 druk op de knop.



Real-time plaatsingshulp en de beste interactieve tools zorgen voor *first time right*. Grafisch kan nagenoeg alles en foutloos door de real time DRC. Geavanceerde autorouter.



Output (schema, print en componentenlijstopstelling en stuklijst) kan op alle (Windows) printers en plotters. Uitgespaarde boorgaten voor het zelf maken van PCB's.

Hoe te bestellen

U kunt nu telefonisch bestellen en heeft dan Uw ULTiboard Studio binnen enkele dagen onder rembours (met $f 29,15 / 583$ BF verzendkosten) in huis. Het kan echter goedkoper en slimmer: Bestel met de antwoordkaart (achterin dit blad) en kruis de groupage-optie aan (2 x per maand vanuit ons Europees distributiecentrum) en betaal vooruit per giro of bank. Als dank voor onze besparing geen verzendkosten! Mogen bedrijven ook bestellen? Ja, maar realiseer U wel dat U geen fotoplots (vereist voor massaproductie) kunt aanmaken!

De prijzen samengevat:

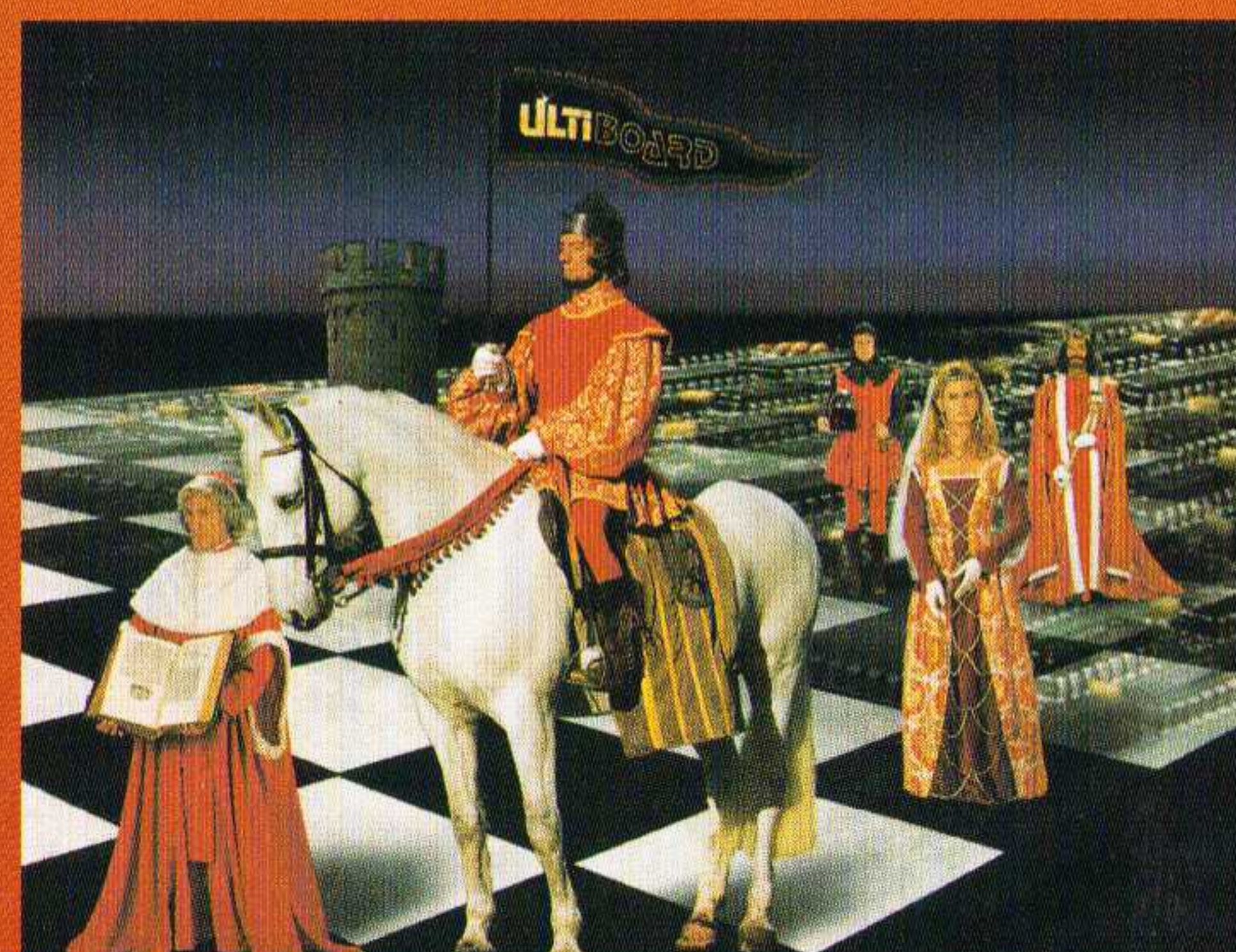
ULTiboard Studio Lite $f 198,75/3.975$ BF
 upgrade → onbeperkte capaciteit $f 199,75/3.995$ BF
 verzendkosten bij spoedlevering $f 29,15/ 583$ BF
 update per jaar $f 79,50/1590$ BF

ULTIMATE
TECHNOLOGY

Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden NL
 tel: 035 - 6944444 • fax: 035 - 6943345
 E-mail: sales @ ultiboard.com

Bestellen kan ook via Internet: www.ultiboard.com

ULTimate Technology staat er om bekend dat zij de relatie met haar gebruikers graag in stand houdt. Daarom kost een update-abonnement voor de Studio Lite slechts $f 79,50 / 1590$ BF per jaar (incl. BTW en manuals). Als U nu bestelt, sturen we U vrijblijvend de eerste update als kennismaking met deze unieke service. Dat is pas genieten!



Met ULTiboard selecteert U niet alleen de marktleider in printontwerpen op de PC (bron: rapport 1/97 door onafhankelijk marktonderzoeker Dataquest). U kiest ook voor een stabiele onderneming met 25 jaar ervaring in high-tech elektronika.

Als ULTiboard Studio gebruiker kunt U, ondanks de zeer lage prijzen, zelfs gebruik maken van onze innovatieve Internet Support Service, voorzover het Electronic Help Systeem en de uitgebreide manual set nog vragen overlaten...

Bestel nu en ervaar waarom ULTiboard in heel Europa de meest loyale en tevreden gebruikers kent (bron: Pan-European market survey 1994).

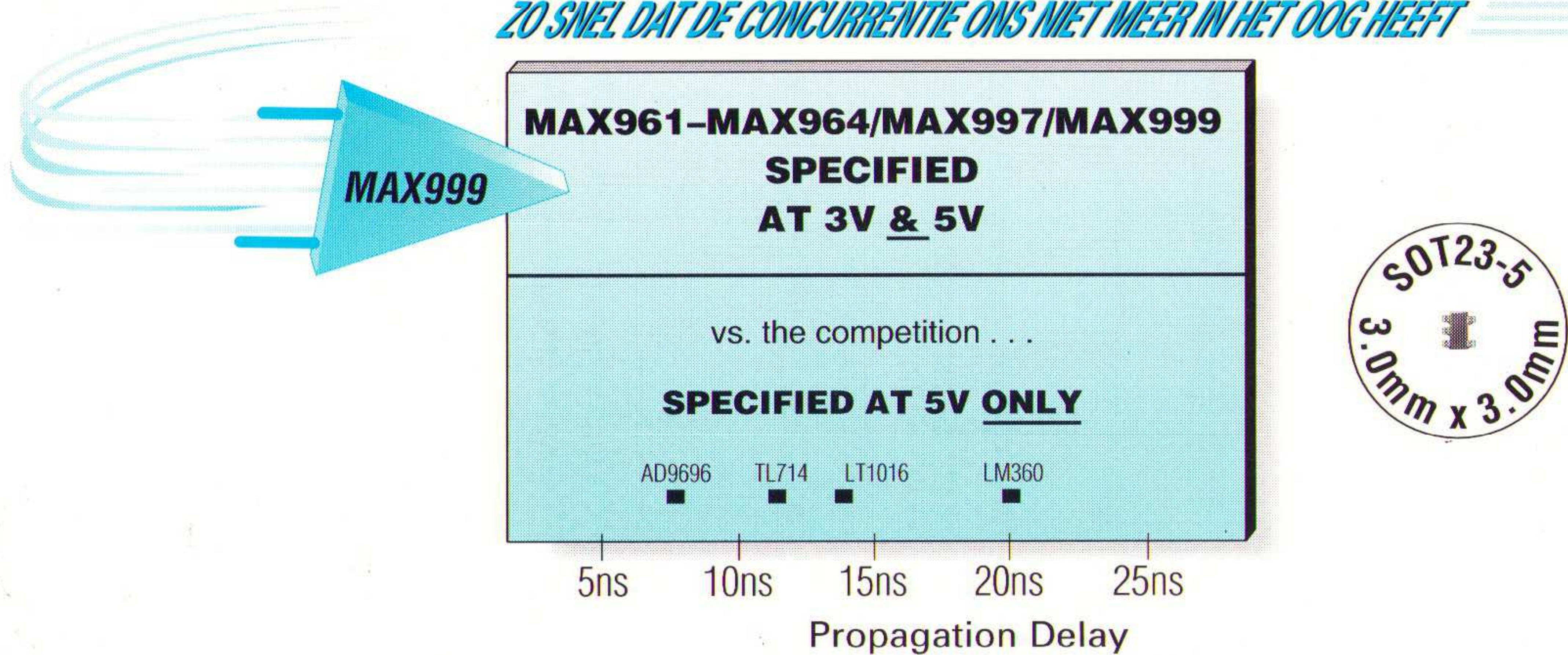
Voor bestellingen zie antwoordkaart elders in dit blad.

NU IN SOT23

EERSTE 3V, 7ns COMPARATOR-IC TER WERELD

Beyond-the-Rails™ ingangsbereik; minimale voedingsspanning slechts 2,7V

ZO SNEL DAT DE CONCURRENTIE ONS NIET MEER IN HET OOG HEEFT



- ◆ Afschakelstroom 500µA (max.)
- ◆ Interne hysteresis voor schoon schakelen
- ◆ Latched outputs
- ◆ Ultra-snel, maximaal 7ns propagation delay

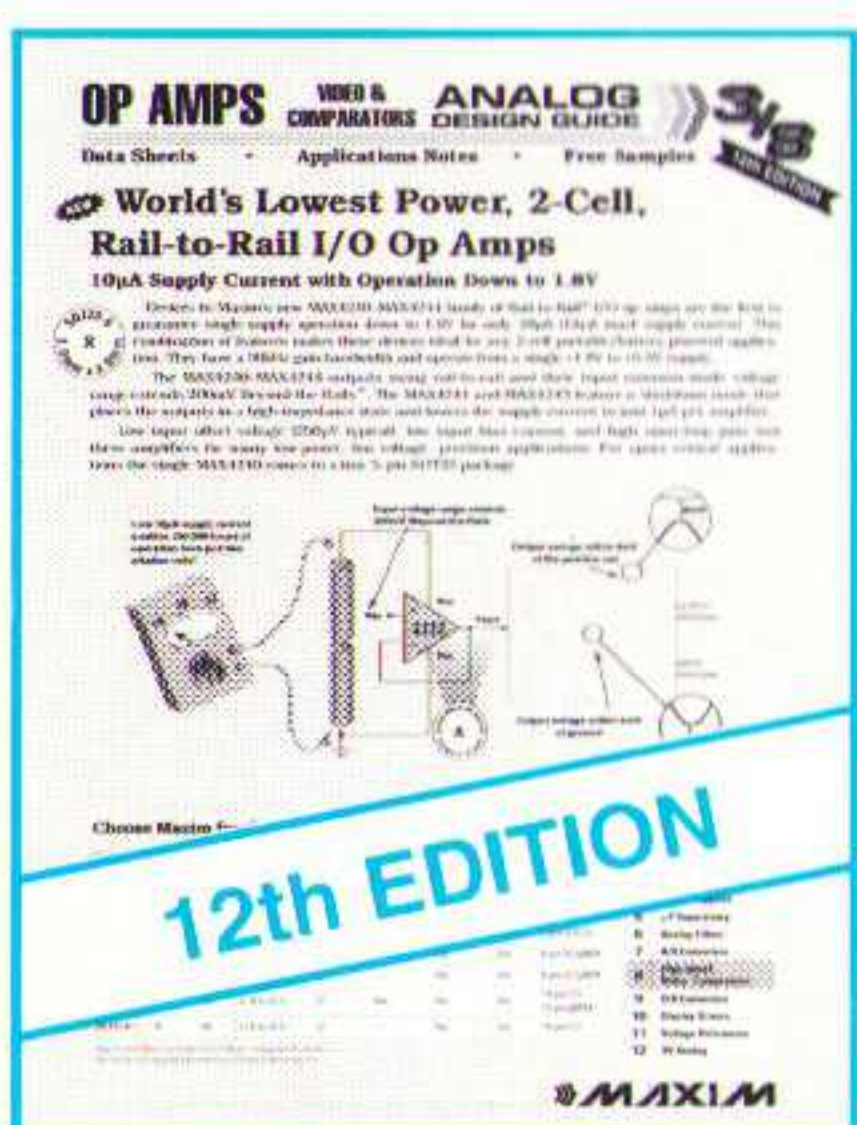
- ◆ Beyond-the-Rails™ ingangsspanningsbereik
- ◆ Geoptimaliseerd voor enkelvoudige voedingen van +2,7V tot +5,5V

De MAX961-MAX964/MAX997/MAX999 high-speed comparators zijn de eerste met een gegarandeerde propagation delay van minder dan 7ns (typisch 4,5ns). De IC's functioneren nog bij een enkele voedingsspanning van +2,7V. Het ingangsbereik is 100mV groter dan de voedingsspanning, dus de dynamische eigenschappen zijn maximaal. Bovendien is het verloop van de propagation delay slechts 300ps, van essentieel belang bij toepassingen in digitale communicatie-apparatuur.

Kies de ideale comparator voor uw snelle lagespanningsschakelingen

TYPE	COMPARATORS PER BEHUIZING	INGANGS-OFFSET-SPANNING (mV)	HALF-GELEIDER TECHNIEK	EXTRA UITGANG	VOEDINGS-SPANNING (V)	VOEDINGSSTROOM PER COMPARATOR (mA, MAX.)	t _{pd} (ns, max)	BEHUIZING
MAX961	1	0,5	CMOS	Ja	+2,7 tot +5,5	11	7	8-pin SO/µMAX
MAX962	2	0,5	CMOS	Nee	+2,7 tot +5,5	8	7	8-pin SO/µMAX
MAX963	2	0,5	CMOS	Ja	+2,7 tot +5,5	11	7	14-pin SO
MAX964	4	0,5	CMOS	Nee	+2,7 tot +5,5	8	7	16-pin SO/QSOP
MAX997	1	0,5	CMOS	Nee	+2,7 tot +5,5	6,5	7	8-pin SO/µMAX
MAX999	1	0,5	CMOS	Nee	+2,7 tot +5,5	6,5	7	5-pin SOT23

Beyond-the-Rail is een gedeponerd handelsmerk van Maxim Integrated Products



Gratis Op Amp/Comparator 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



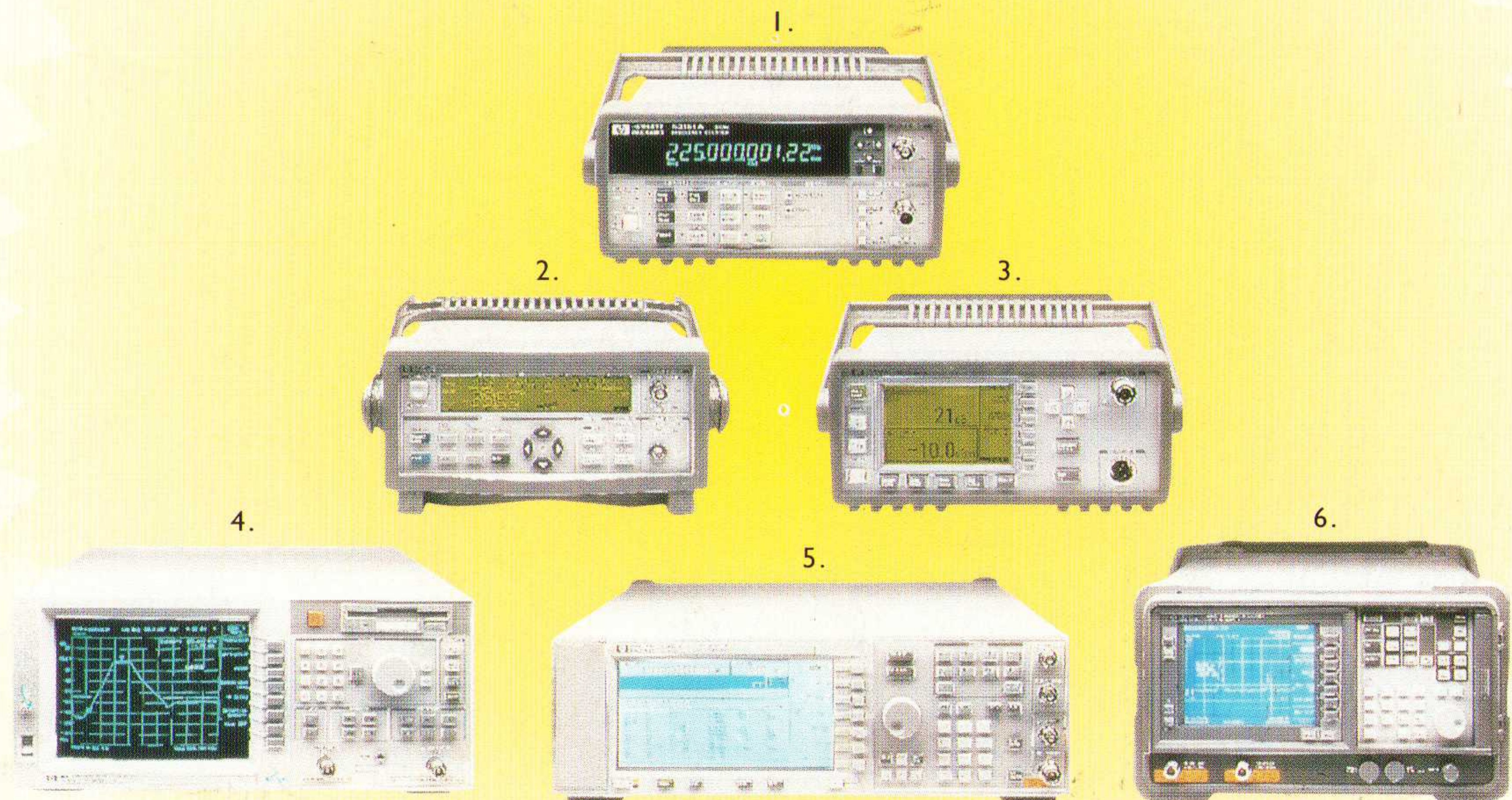
KONING EN HARTMAN

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

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

Getronics Group

50 JAAR HP KWALITEIT



VOOR EEN
BETAALBARE PRIJS.

In de loop der jaren hebben wij het een en ander geleerd over 'state-of-the-art' technologie en procesverbetering. Deze kennis passen wij nu toe om de prijs van onze RF Basic Instruments te verlagen. Zo kunnen wij aan uw specifieke eisen voor R&D, Fabricage en Testen tegemoet komen met de RF instrumenten van uw keuze en met alle functies die u nodig heeft, voor een prijs die u zich kunt veroorloven.

Voor de GRATIS RF Basic Instruments catalogus of een van de GRATIS boekjes met test-tips kunt u HP DIRECT bellen.

HP KWALITEIT VOOR EEN BETAALBARE PRIJS.

Product	Model	Voornaamste eigenschappen	Prijs vanaf
1. RF Counter	HP 53100A Serie	225 MHz met 1.5, 3, of 12.4 GHz optie; 10 digit res/sec	f 3.375,-
2. Microwave Counter	HP 53150A Serie	20, 26.5 of 46 GHz; draagbaar	f 13.968,-
3. Power Meter	HP EPM-441A Serie	18 GHz of 26.5 GHz sensors, 200 readings/sec	f 6.199,-
4. Network Analyser	HP 8711C Serie	1.3 GHz of 3.0 GHz, geschikt voor LAN	f 21.239,-
5. Signal Generator	HP ESG E4400B Serie	1, 2, 3, of 4 GHz; AM, FM, ΦM en pulse	f 15.887,-
6. Spectrum Analyser	HP ESA-L1500A	1.5 GHz, draagbaar	f 16.347,-

©1998 Hewlett-Packard Co. TMMID747/RFD

BEL
HP DIRECT:
020 -
547 6669