

RB

Elektronica



WORDT
UITGELEEND

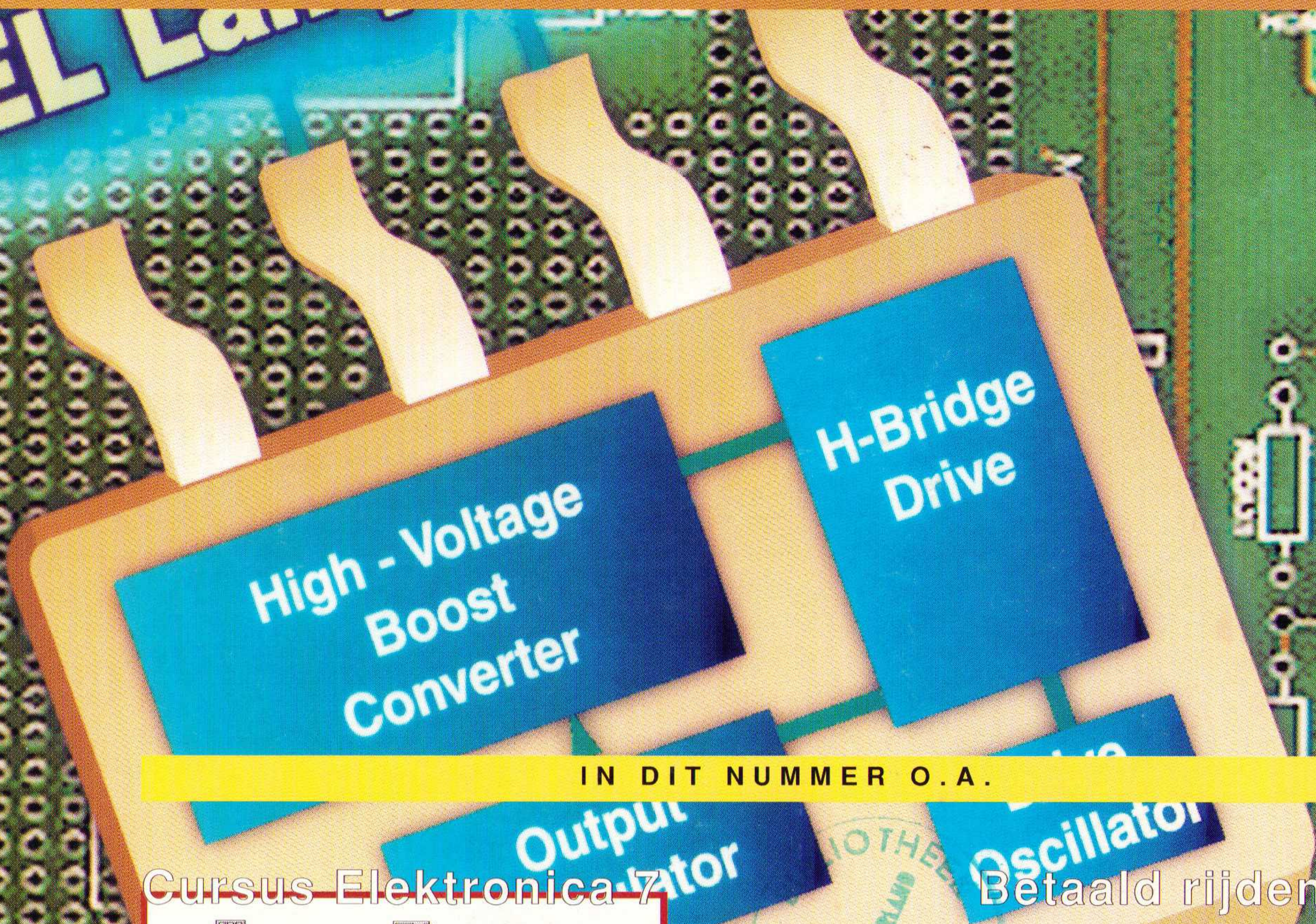
RADIO
BULLETIN

nr.06, 1998

prijs fl. 9,95 / Bfr. 190

Met RB hobby elektronica-katern

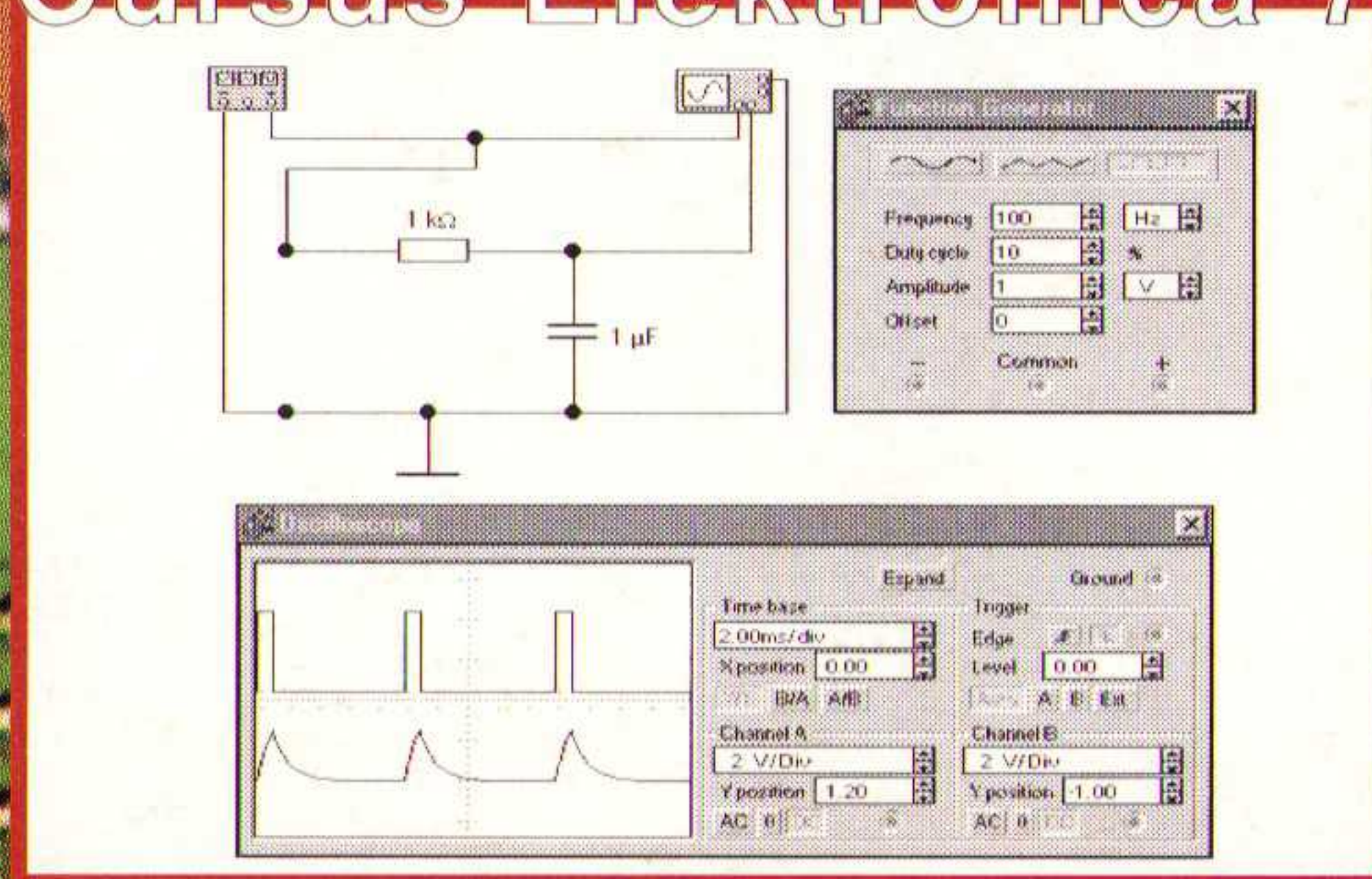
+ 8 pagina's RB Elektronica extra!
+ "Free" Job Advertisement



IN DIT NUMMER O.A.

Cursus Elektronica 7

Betaald rijden



Hoogspanningsgenerator

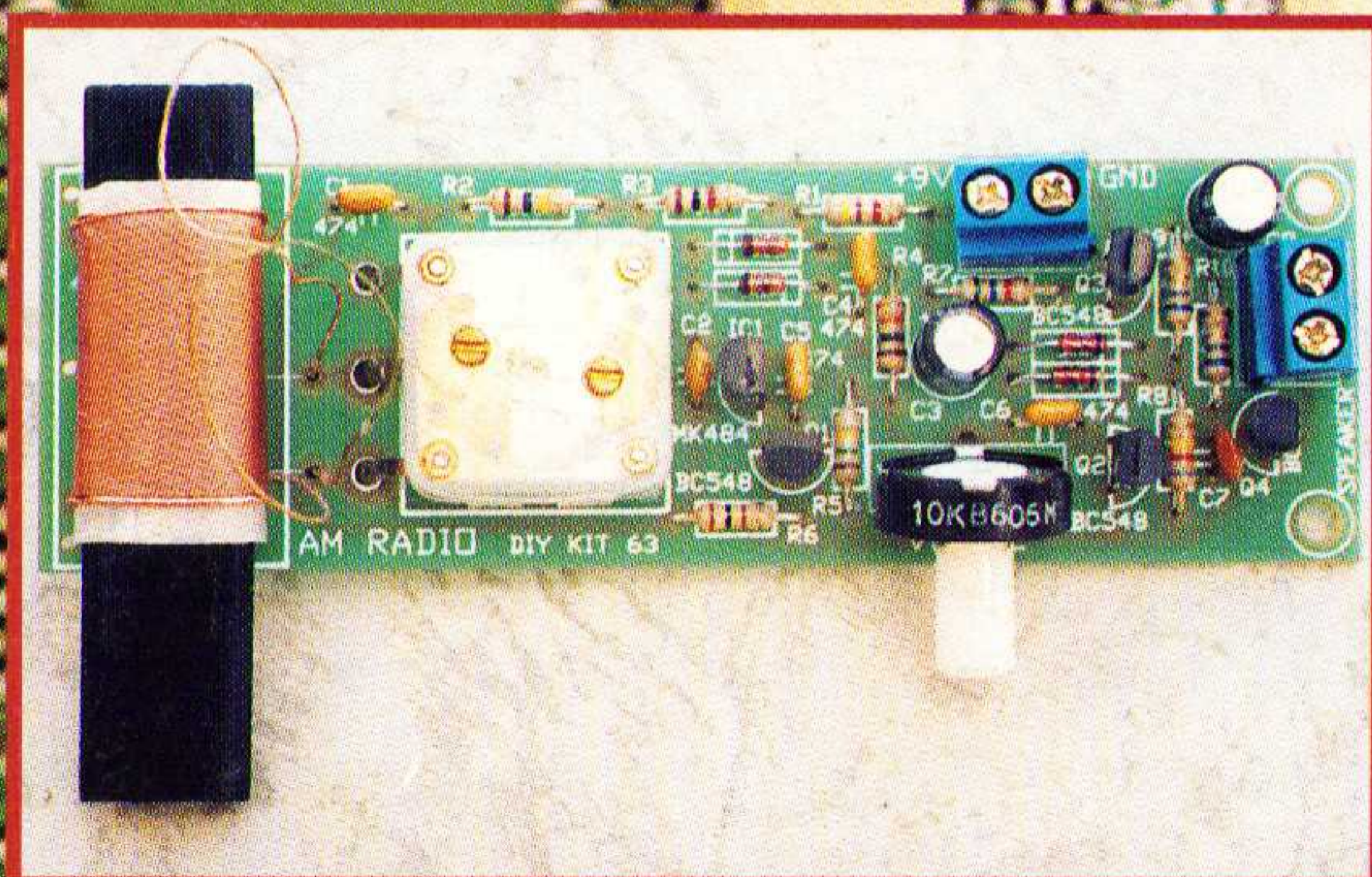
RB Hobby Elektronica

Opleidingsmogelijkheden
(Fontys Hogescholen)

Wat is een Watt

Puzzelclub
Dr. Blan 4

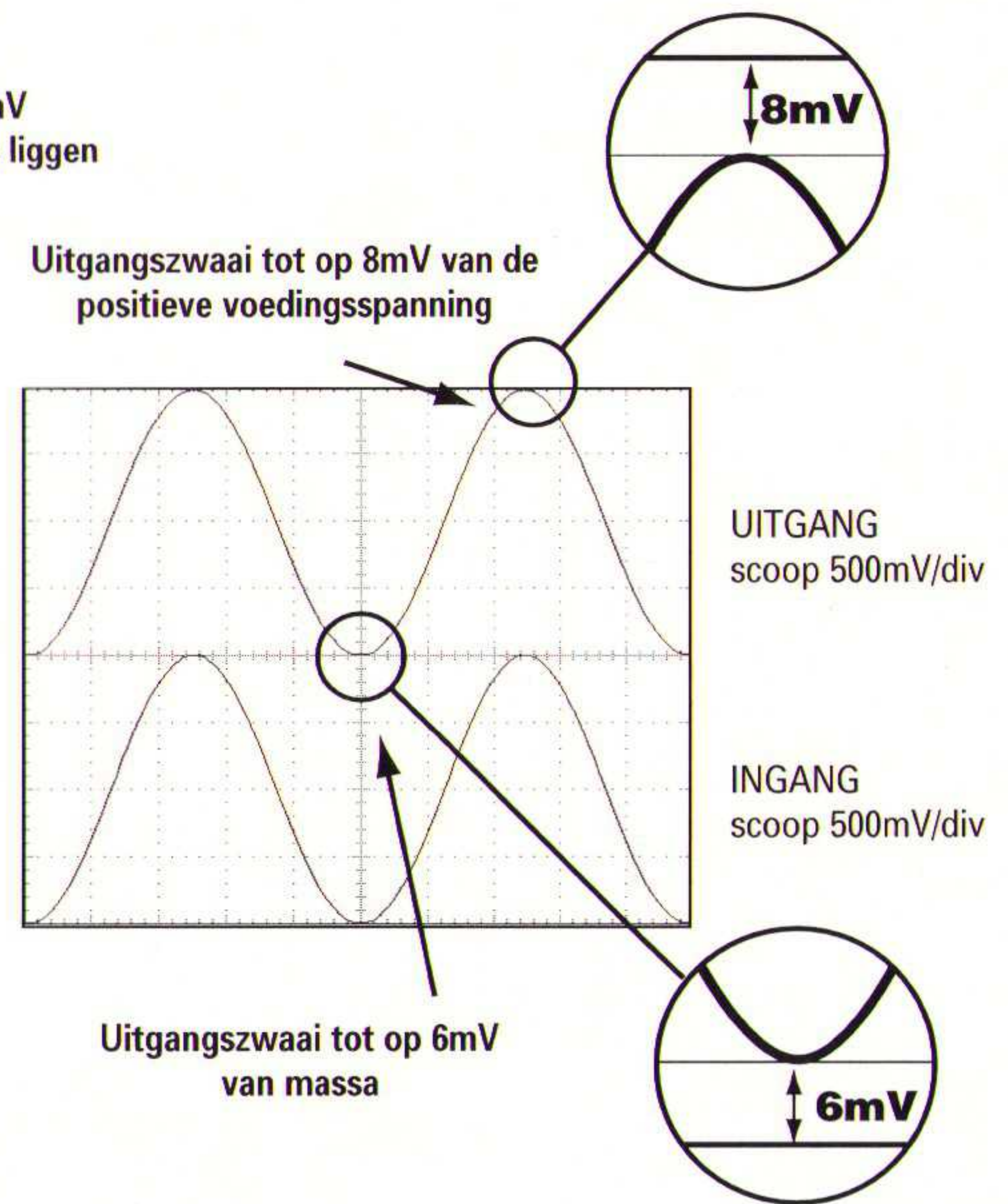
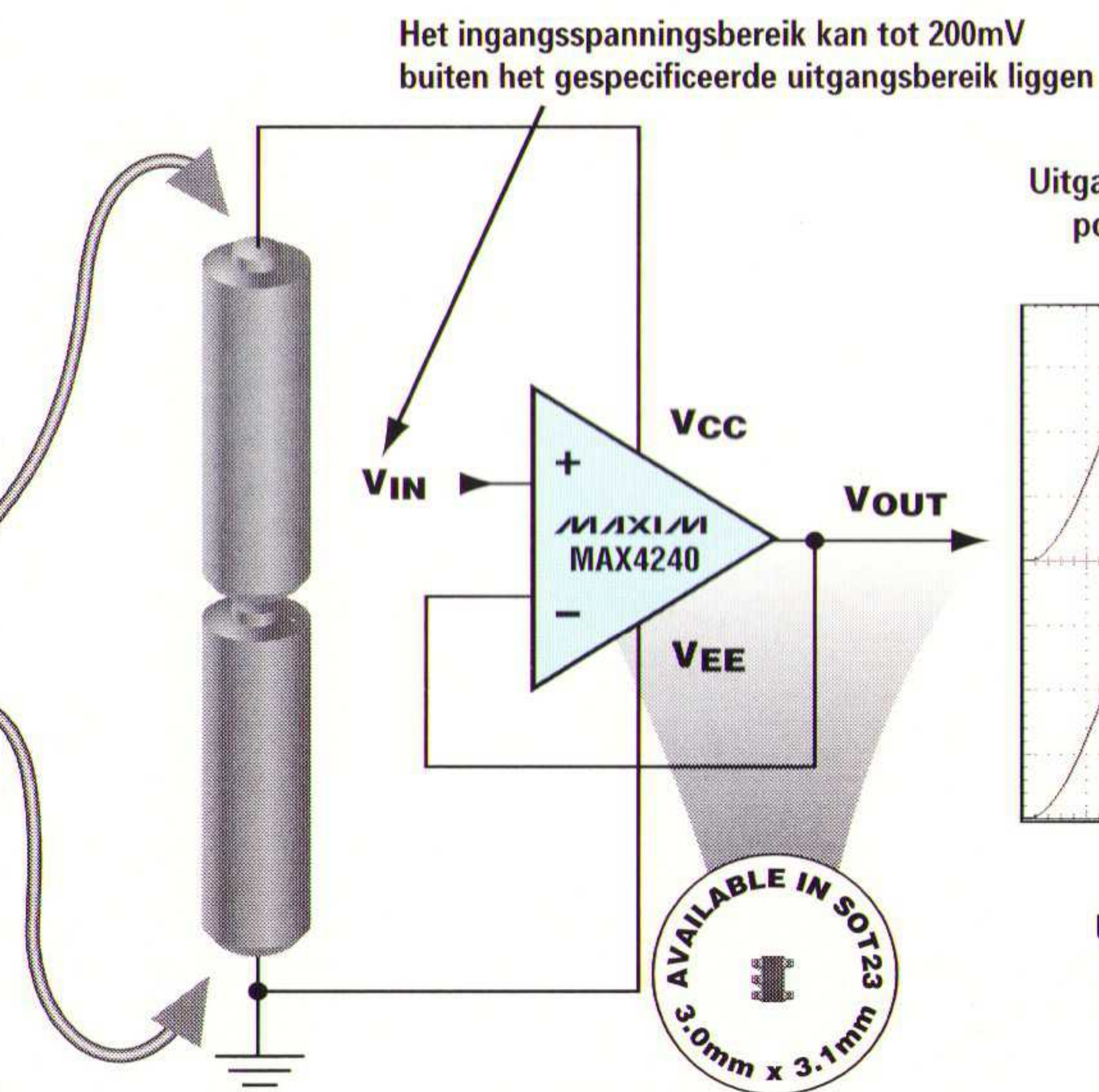
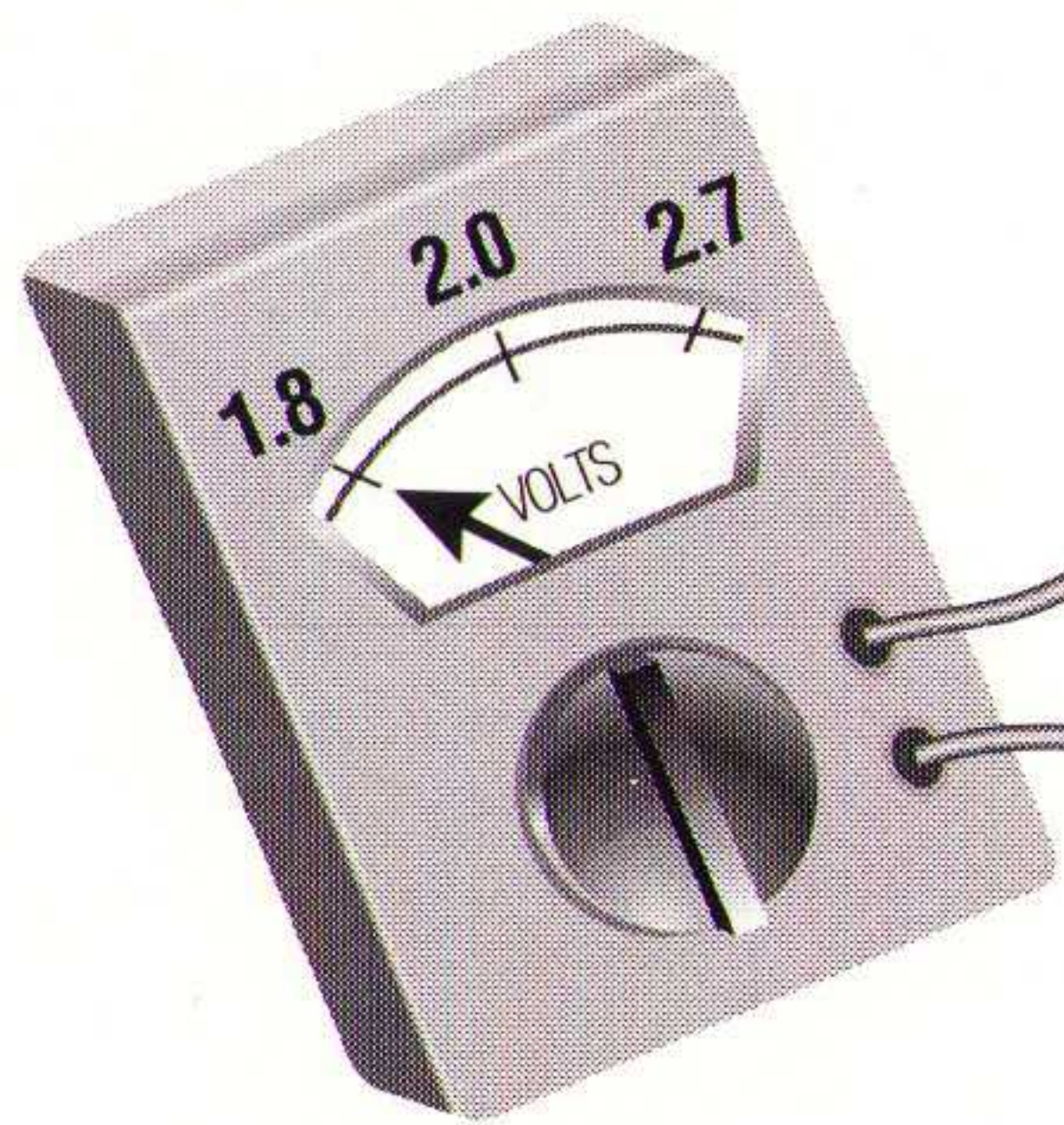
AM-radio 10 W
stereo versterker



DE BESTE μ POWER OP AMPS MET GEGARANDEERDE WERKING OP 1,8V

Beyond-the-Rails™ ingangen, 10 μ A voeding, SOT23-behuizing

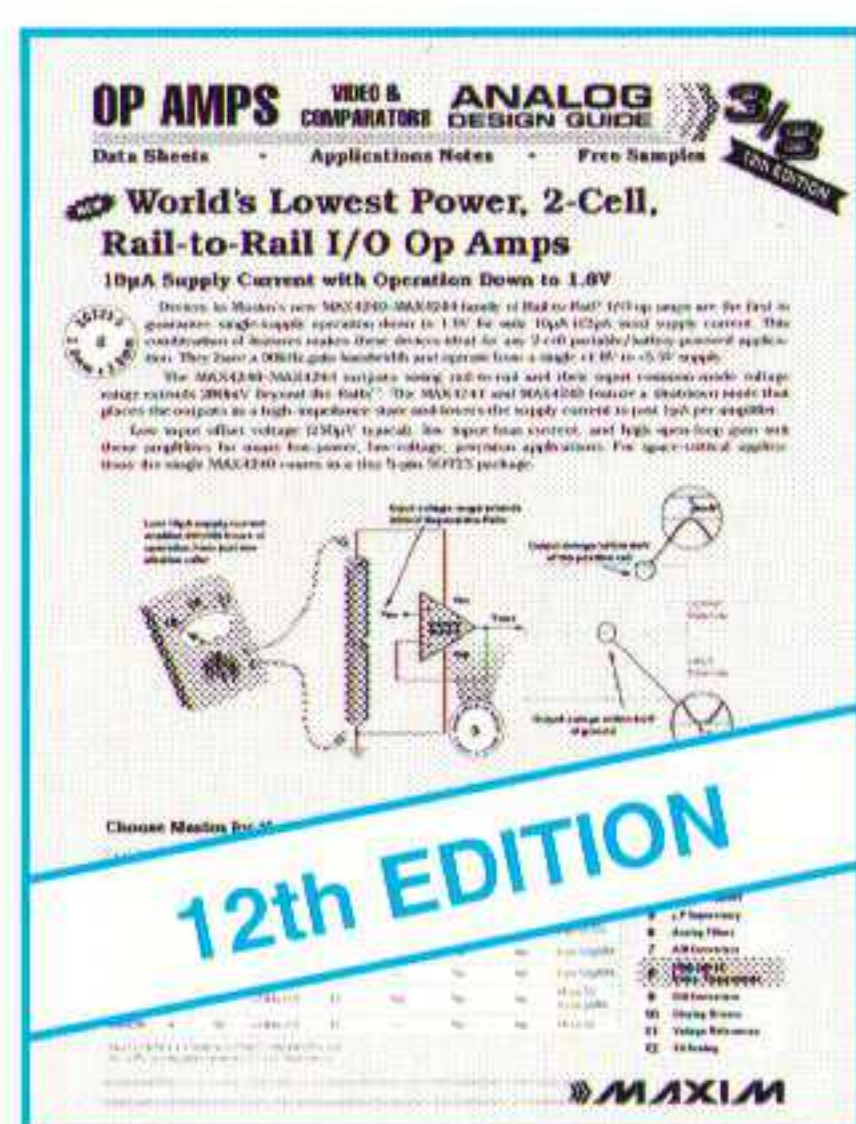
Het lage stroomverbruik van 10 μ A geeft een bedrijfsduur van 200.000 uur op slechts twee alkaline-batterijen!



Kies Maxim voor de beste lagespannings-micropower Op Amps

BESTEL-NUMMER	AANTAL VERSTERKERS	VERSTERKINGSBAND-BREEDTE (kHz)	BEREIK VOEDINGSSPANNING (V)	MAXIMALE VOEDINGSTROOM PER VERSTERKER (μ A)	AFSCHAKELING BIJ TE LAGE VOEDINGSSPANNING	BEYOND-THE-RAILS INGANGEN	RAIL-TO-RAIL UITGANGEN	PINNEN EN BEHUIZING
MAX4240	1	90	+1,8 tot +5,5	12	-	Ja	Ja	5-pin SOT23
MAX4241	1	90	+1,8 tot +5,5	12	Ja	Ja	Ja	8-pin SO/ μ MAX
MAX4242	2	90	+1,8 tot +5,5	12	-	Ja	Ja	8-pin SO/ μ MAX
MAX4243	2	90	+1,8 tot +5,5	12	Ja	Ja	Ja	14-pin SO, 10-pin μ MAX
MAX4244	4	90	+1,8 tot +5,5	12	-	Ja	Ja	14-pin SO

Beyond-the-Rails is een 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.

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



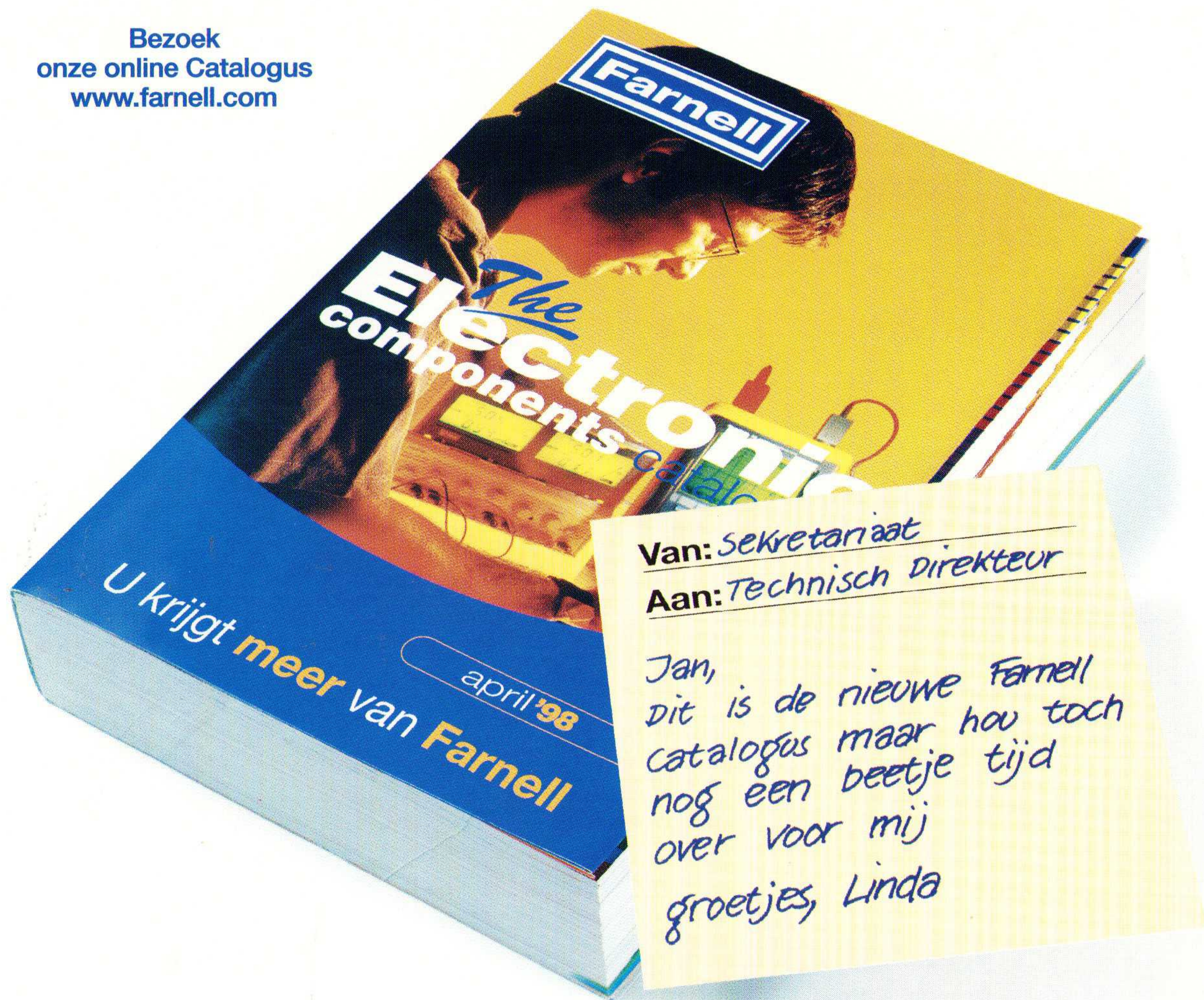
KONING EN HARTMAN

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

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

Getronics Group

Bezoek
onze online Catalogus
www.farnell.com



Bestel nu je catalogus vooraleer je baas er een heeft.

Stuur me zo spoedig mogelijk de nieuwe catalogus van april '98.

- Wij zijn nog geen klant.
- Wij hebben reeds een catalogus maar ik wil graag een persoonlijk exemplaar.
- Ik wil graag een bezoek van een Farnell vertegenwoordiger.

Firma:

Adres:

Postcode:

Plaats:

Afdeling / Naam:

Tel:

Fax:

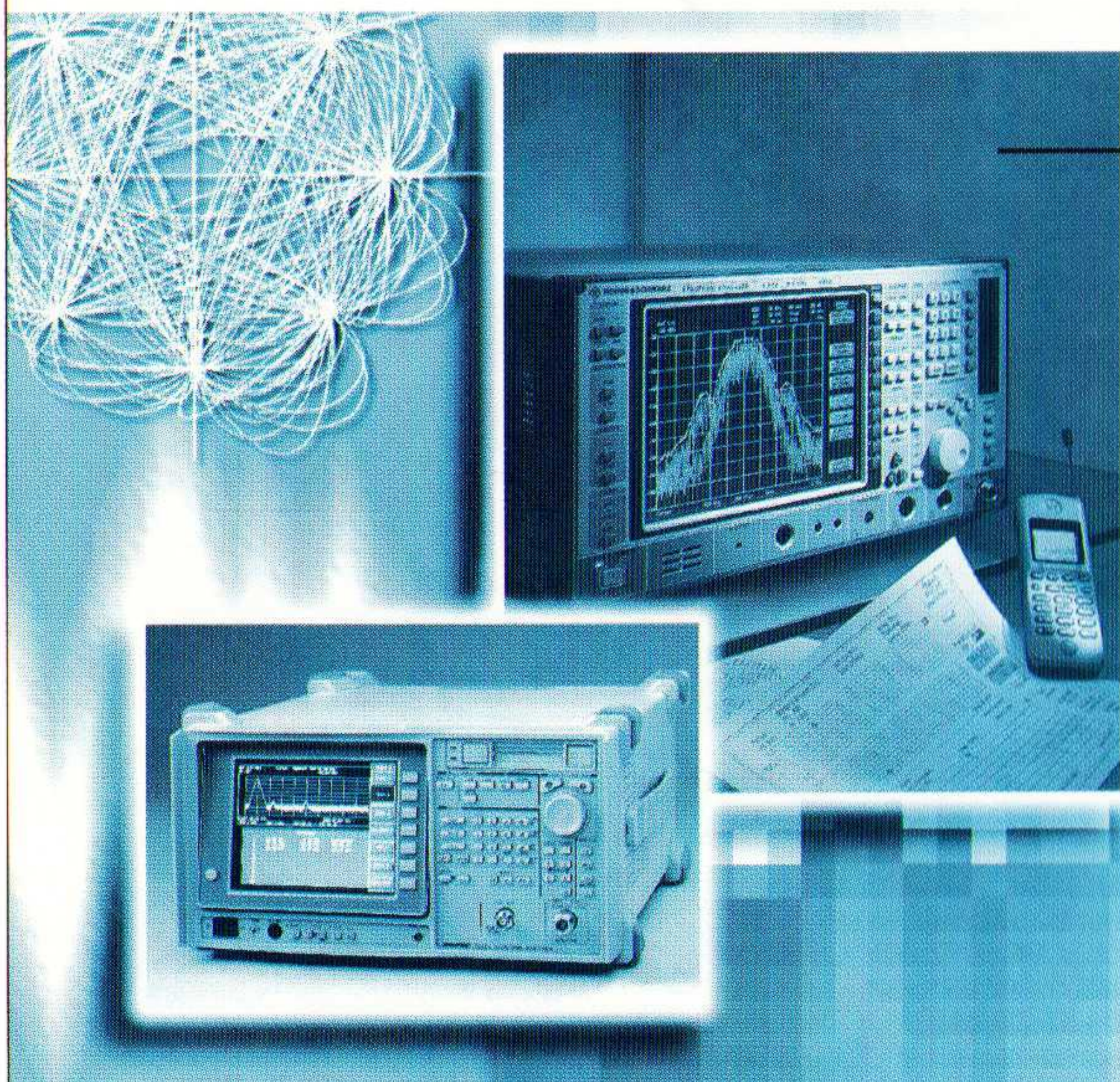
Opmerkingen:

Farnell

Netherlands Tel: (030) 241 23 23 · Belgium Tel: 03/227 .36.47 · e-mail: farnell@wxs.nl

Spectrum Analyzers

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



Spectrum en
vector analyse

7 GHz in 5 msec

GAP en
GATED sweep

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



ROHDE & SCHWARZ

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

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



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



753.93 NL 02

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

Betaald rijden **7**

Het aantal weggebruikers blijft ondanks alle tegenmaatregelen groeien. Dit artikel gaat in op die discussie en de technische voor- en nadelen van de verschillende alternatieven, zoals die worden voorgesteld door een aantal commissies.

Aardlichten **9**

Een beknopte beschouwing over aardlichten en hun oorsprong.

De 555 **10**

De timer 555 is een begrip. Hier vindt u de geschiedenis en de laatste ontwikkelingen over dit beroemde IC. De auteur belicht de loop van de levensfase van deze schakeling en de allernieuwste versie in CMOS.

Wist u dat **13**

Met de allerlaatste nieuwtjes in de technische wereld.

Hoogspanningsgenerator **16**

Hoge spanningen kunnen in een simulatie goed worden opgewekt. De praktijk maakt het echter moeilijker.

Productinformatie **18**

De nieuwste producten van uiteenlopende leveranciers worden hier tentoongesteld.

RB Hobby Elektronica Kartern **23**

Redactionele oproep **24**

Solliciteren en de problemen van scholen om studenten voor technische studies te krijgen.

Cursus Elektronica, deel 7 **25**

In deze aflevering gaan we in op het RC-netwerk en waar we rekening mee moeten houden.

Opleidingsmogelijkheden tot leraar/lerares

Elektronica voor het MBO en HBO **29**

Van de Ven blikt kort terug om de veranderingen aan te geven in het technisch beroepsonderwijs en diept dit verder uit. Een interessante verhandeling die inzicht geeft in een materie die voor velen van ons acadabra is.

Dr. Blan puzzel 3 **31**

Herhaling van de vorige puzzel: nu overzichtelijker en duidelijker. Inzenddatum verlengt! Diegene die al ingestuurd hebben, blijven gehandhaafd!

Dr. Blan puzzel 4 **31**

Een toepasselijke puzzel als aansluiting op de AM radio met ook mooie prijzen!

AM radio **32**

Hoe u zelf een AM radio kunt bouwen. Hier leer je alles over de ontvangst en hoe je een dergelijk project goed kunt klaren. Het is een leerzaam project, waarvan het bouwpakketje bij ons is te verkrijgen.

Wat is een Watt? **35**

Een theoretisch achtergrond artikelje over het begrip Watt.

10 W stereo versterker **36**

Een complete versterker zelfbouwen met gegarandeerd resultaat en bovendien weten hoe de schakeling werkt. Dat is toch wat we willen bereiken: kennis door kennisoverdracht. Ook dit bouwpakketje is bij ons te bestellen.

Vraag & Aanbod **37**

Deze rubriek begint nu langzaam op gang te komen. Reageer en plaats ook jullie advertentie gratis en voor niets.

Coverfoto: Tektronics digital multimeter TX3 treu RMS

Redactioneel

Techniek

Als redactie spreek je regelmatig met mensen. Een van de laatste gesprekken wil ik jullie niet onthouden, namelijk een gesprek met beleidsmedewerkers op het Ministerie van Economische Zaken. Vooraf moet ik zeggen dat we het op een aantal punten met elkaar eens zijn. Waar we het met elkaar niet eens zijn, zijn feitelijk twee zaken:

De redactie - Jongeren die geïnteresseerd zijn in techniek, kan je makkelijk overtuigen van het feit dat elektronica leuk is. EZ - Wij zijn gefocuseerd op jongeren die niet geïnteresseerd zijn in techniek. Die moeten wij overhalen om techniek te kiezen.

EZ - Een speciale op meisjes en door een commissie goedgekeurde campagne

bereikt meer dan een algemene. Redactie - Als jongeren, meisjes, vrouwen, jongens en mannen geïnteresseerd zijn is alleen de inhoud belangrijk, niet de omhulling.

Ad. 1 Als redactie blijven wij van mening dat als iemand psychologie leuk vindt, hij/zij niet door een willekeurige overheids campagne ineens zijn studie opgeeft en techniek kiest.

Ad. 2 Een speciale promotie gericht op sekse heeft geen zin en kost tweemaal zo veel.

Wij als redactie zijn echter nieuwsgierig hoe de lezer daarover denkt. Laat eens wat van jullie horen op welke wijze dan ook.

Solliciteren

Het is duidelijk dat er moeilijk aan technisch opgeleid personeel is te komen. Iedereen spreekt daarover, tijdschriften en kranten staan er vol van. De overheid ziet een enorm probleem en toch zijn er oplossingen. RB Elektronica heeft daarom besloten als enige in de Benelux de rollen om te keren. Iedere afstuderende scholier die zichzelf wil voorstellen in de vorm van een advertentie om aan een baan te komen, krijgt in RB Elektronica de gelegenheid. Een service die geheel gratis is. RB Elektronica ligt bij technische bedrijven en verkooporganisaties, wordt gelezen door managers, jongeren en andere technici. Het is daarom een uitstekende mogelijkheid om jezelf langs deze weg extra te promoten. Maak er gebruik van!!!!!!

Vakantie

De vakantietijd is aangebroken. De redactie zou eerst niet weg gaan, echter op het laatste ogenblik is toch voor enkele korte vakantietripjes gekozen. Deze trips vallen op verschillende tijdstippen: dus wil je een boodschap kwijt: stuur

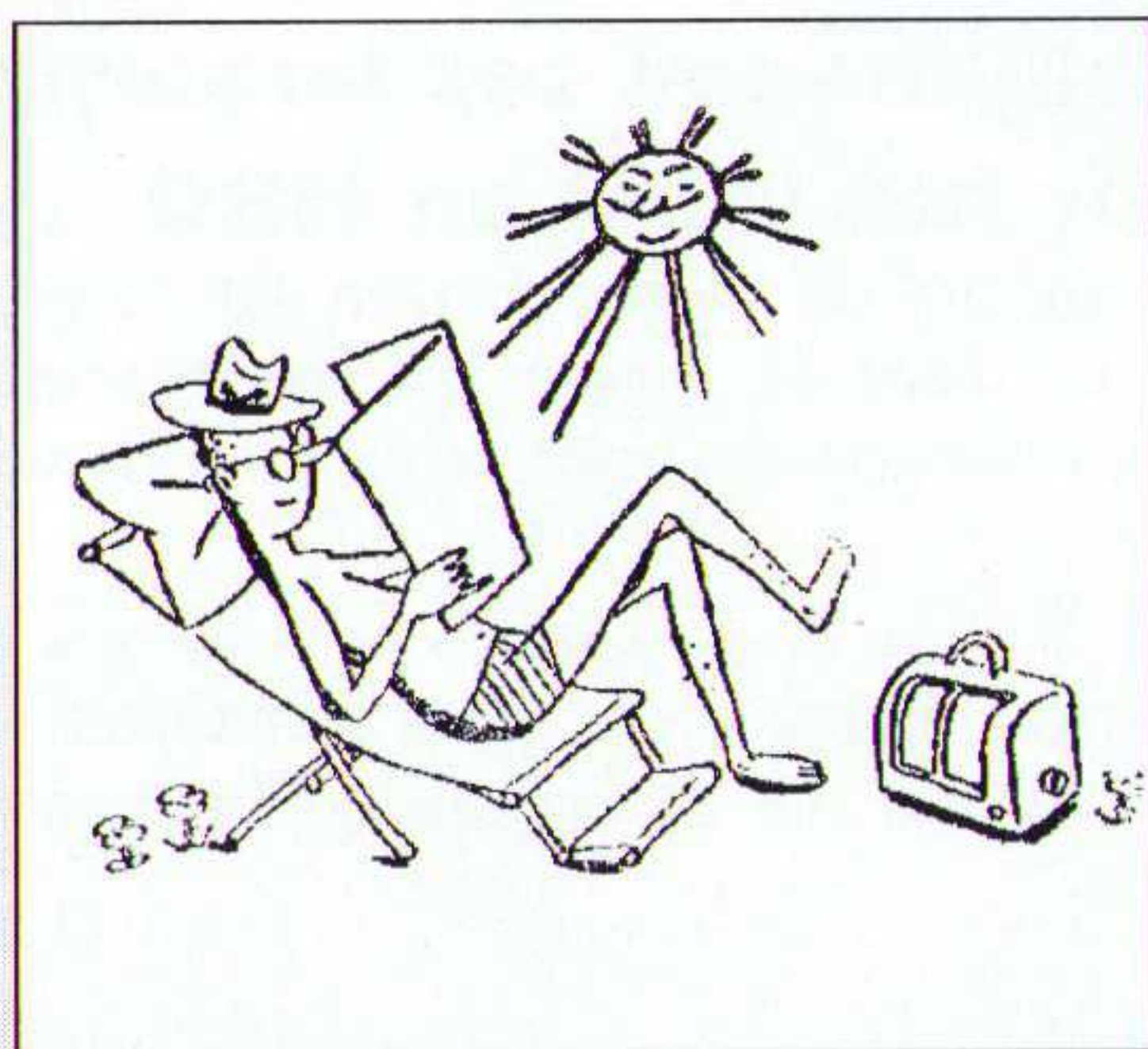
een e-mail (belper@euronet.nl) of een briefje (redactie RB Elektronica, Batterijlaan 39, NL - 1402 SM Bussum). Telefonisch zijn we namelijk slecht bereikbaar de komende weken.

SBT

Kortgeleden is de Stichting bevordering Techniek opgericht. Deze stichting houdt zich bezig met het promoten van de elektronica onder jongeren, allochtonen en leraren techniek. Momenteel kunt u inlichtingen via de redactie over deze stichting verkrijgen. In het volgende nummer hoort u hier meer over.

Veel elektronisch vakantieplezier

Dirk Scheper



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

Betaald Rijden

De afgelopen decennia worden gekenmerkt door een ongecontroleerde toename van het wegverkeer. Inmiddels heeft via openbare wegennet ongemerkt een sleutelpositie in de handhaving van de welvaart in ons land ingenomen. De planning van de verkeersstromen vereist een visie voor het verkeersconcept van het jaar 2000. Dit artikel beschrijft een alternatief concept voor Nederland en Duitsland.

Het genot van een vrije snelweg, om de sportwagen eens op toeren te laten komen, behoort in een groot aantal landen reeds tot de sprookjes en legenden uit een ver verleden. Onze nieuwsberichten worden stevast gevolgd door een ellenlange lijst aan files. De nieuwslezer neemt zich niet eens meer de moeite, de bijbehorende alternatieven op te noemen. Desondanks ondergaan de automobilisten elke dag weer de beproeving van een autorit naar het werk, naar het winkelcentrum, naar vrienden of naar een vakantieoord. Zelfs gratis openbaar vervoer is niet in staat, de verkeersstroom merkbaar te laten afnemen. Vrije capaciteiten worden snel nieuwe verkeersdeelnemers bezet.

Verkeersbeheersing

De files, de verkeersongelukken en de wachttijden schaden de economische ontwikkeling en de welvaartspositie van het land, zodat de controle en sociaal verantwoorde verdeling van de verkeerscapaciteit tot een belangrijk, politiek vraagstuk is uitgegroeid. Onze democratische regering benut daartoe het instrument van de vrije markt. Het weggebruik moet dus betaald worden en het prijskaartje is binnenkort afhankelijk van het aantal kilometers, van het tijdstip, van de weg en wellicht ook van het gewicht of van de samenstelling van de uitlaatgassen van het voertuig. De ontwikkeling en de invoering van het systeem tot betaald rijden is dus in tegenstelling tot de motorrijtuigen- en brandstofbelasting geen gewone inkomstenbron voor de belastingdienst, maar een instrument tot mimimering van de wachttijden in het wegverkeer.

Voor dat doel zijn principieel zes systemen beschikbaar:

- ▼ belastingheffing (motorrijtuigenbelasting en brandstoftax)
- ▼ vignetten
- ▼ het gesloten systeem (gekenmerkt door mechanische slagbomen)
- ▼ het open systeem (gekenmerkt door elektronische slagbomen)
- ▼ het geïntegreerde systeem zonder satellietenverbinding
- ▼ het geïntegreerde systeem met satellietenverbinding

De vignetten en de belastingen zijn geen instrumenten voor een flexibele regeling van de verkeersstroom, omdat deze geen

effectieve tijd- resp. lastafhankelijke parameters bij de afrekening toelaten. Deze hulpmiddelen worden in de volgende analyse buiten beschouwing gelaten.

1. Het gesloten systeem

Het gesloten systeem is bekend van de tolwegen in Frankrijk en de gebieden rond de Middellandse Zee. De automobilist wordt aan het begin en aan het einde van een traject geregistreerd en betaalt aan het einde bij een tolhuisje met een slagboom (fig. 1). Gesloten systemen accepteren ieder voertuig en heffen in de praktijk een tol naar een vast tarief.

Het systeem is goed beveiligd tegen sabotage door de toepassing van slagbomen en de aanwezigheid van een groot aantal personeelsleden. Dit systeem wordt echter ook gekenmerkt door hoge personeelskosten en een ongezonde werkpositie voor het personeel in de tolhuisjes. Dit geldt met name in Nederland en Duitsland, waar de weersomstandigheden en de uitlaatgassen een hoog ziekteverzuim garanderen. In het afrekeningsbereik is een groot oppervlak voor de filevorming bij betaling gereserveerd. Het gesloten systeem is daarom slechts bruikbaar voor snelwegen met een gering aantal op- en afritten in een relatief dun bevolkt gebied. In de Randstad en in een ander dicht bevolkt industrieland is het gesloten systeem wegens plaatsgebrek onbruikbaar.

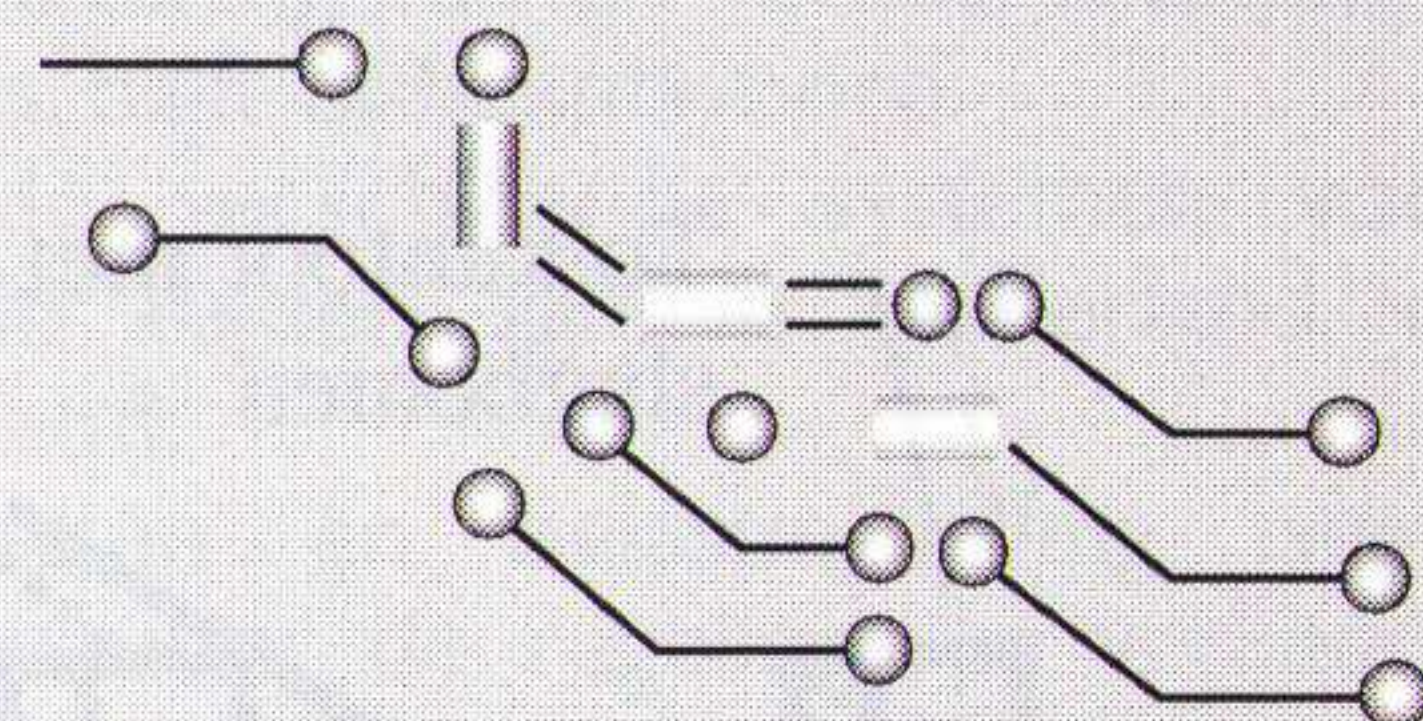
2. Het open systeem

Het open systeem werkt met een portaalbrug op meerbaanswegen of masten langs secundaire wegen en registreert een voertuig met optische of radiogolven. Vervolgens neemt het systeem via antennes contact op met een board unit, ter verrekening van de tol met behulp van een smart card of door afboeking van een bankrekening. Als de automobilist het systeem geen geldige afboeking garandeert, wordt het voertuig ter plekke met een fotocamera geregistreerd. Met behulp van deze foto kan de exploitant van het wegennet achteraf de ritprijs te inkasseren.

Open systemen accepteren ieder voertuig en kunnen flexibele tarieven hanteren.

Sabotagerisico

Inherent aan het systeem zijn de hoge kosten voor de portaalbruggen en masten. De detectiesystemen kunnen slechts op enkele



J. W. RICHTER

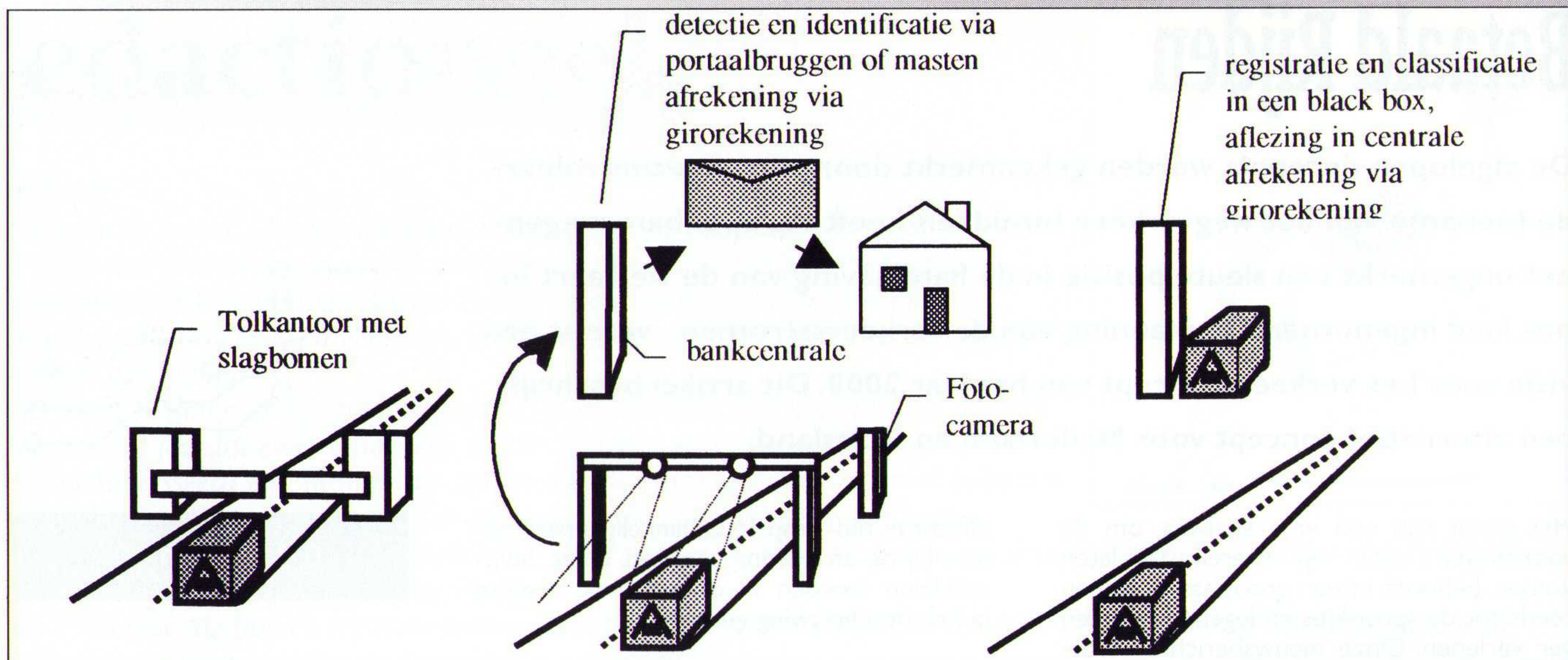


Fig. 1 Gesloten systeem

Fig. 2 Open systeem

Fig. 3 Geïntegreerd systeem

strategisch gelegen posities geplaatst worden. Dit werkt het sluipverkeer en het risico van sabotage in de hand. Vele automobilisten zullen uit misplaatste, sportieve motieven of economische overwegingen proberen, de detectie via sluipwegen of door een afwijkende rijstijl te ontlopen. Extreem langzaam, zeer snel rijden of het dicht volgen van een hoge vrachtwagen verhoogt de kans op ongevallen in het detectiebereik, dat zich immers duidelijk zichtbaar boven het wegdek verheft. Anderen experimenteren met flietsapparaten of met reflekterende lak, om de opname door overbelichting onbruikbaar te maken. Een kleine groep weggebruikers bedrijft nog extremere vormen van sabotage door vernieling van de gevoelige apparatuur of door diefstal en vervanging van de eigen nummerborden. De afrekening wordt dan aan een onschuldig weggebruiker toegestuurd, die op de betreffende dag dit wellicht helemaal niet gereden heeft, maar nu met de bewijsplicht wordt opgescheept.

Gegevensmisbruik

De portaalbruggen staan onder het beheer van de exploitant van de snelwegen, terwijl de masten langs de secundaire wegen meestal tot het bereik van de gemeenten behoren. De verdeling van de afrekeningen over diverse instanties leidt tot een onoverzichtelijke afrekening voor de consument, tot geschillen over de tarieven en processen over boekingsfouten. Omdat de discussies geruime tijd na de ritten plaatsvinden, wordt de relatie met de klant op een zware proef gesteld en de klantenbinding gestoord. Deze processen leiden tevens tot discussies over de opslag en het misbruik van gegevens door de diverse exploitanten van het wegennet. Een handig elektronicus is in staat, de communicatie tussen de automobilist en de detectoren te registreren en het

rekeningnummer van de automobilist in een volgende rit te misbruiken. Om deze redenen moet de communicatie met behulp van een omvangrijk en duur coderingssysteem beveiligd worden. Is er wellicht een systeem denkbaar, dat deze nadelen niet kent?

3. Het geïntegreerde systeem zonder satellietverbinding

Het geïntegreerde systeem werkt zonder portaalbruggen en is principieel bruikbaar voor elk wegtype. Omdat er geen hoge installatiekosten en geen hoge personeelskosten mee verbonden zijn, is de kosten/batenrelatie gunstig. Het aantal mogelijkheden tot sabotage en de motivatie tot sluipverkeer is minimaal.

Het geïntegreerde systeem registreert de koersvariaties, de rijnsnelheid en datum met het tijdstip van de autorit. Met behulp van de stuurbeweging en het snelheidsprofiel registreert de schakeling, of de automobilist zich op een snelweg, op een secundaire weg, of in een binnenstad van een grote stad of een dorp bevindt. Aan de hand van de datum en het tijdstip kan het dure tarief voor het spitsuur of bijvoorbeeld een minimaal bedrag voor de nachtelijke rit berekend worden. Het systeem kan zelfs een temperatuursensor voor de risico van ozonvorming registreren en een toeslag in de tarieven van de onmiddellijk daarop volgende ritten verwerken.

De elektronica aan boord van het voertuig bestaat uit een chip met aansluiting op de stuurkolem, op de snelheidsmeter en op een geheugenchip met de vaste gegevens van de auto.

De gegevens van elke rit worden opgeslagen in de black box aan boord van het voertuig.

Tijdens de autoritten vindt er geen communicatie met systemen langs de weg plaats.

Een ingreep in de elektronica van de black box aan boord van de auto is eenvoudig localiseerbaar door plausibiliteitscontroles. Het uitschakelen of vervalsen van losse functies leidt immers tot discrepanties in de relaties tussen de overige parameters. Zelfs indien een geoefend elektronicus een gecompliceerde ingreep, die een goedkope autorit simuleert, met succes kan afsluiten, valt een dergelijk voertuig bij automatische analyse van alle gegevens door de afwijkingen in het statistische rijgedrag na verloop van tijd op. Deze voertuigen worden vervolgens bij de periodieke, technische wegkeuringen nauwkeuriger onderzocht.

Uitlezing en afrekening

Het uitlezen van de ritparameters en de afrekening van de ritten vindt regelmatig bij de tankstations langs de weg of eenmaal per jaar bij het bezoek aan een centraal station, bijvoorbeeld voor de periodieke wegkeuring, plaats. De investering van de apparatuur in deze centrale stations is minimaal. De interfaces in de afleesstations worden met behulp van een modem met een landelijke computercentrale verbonden.

Als compensatie voor de investering in de black box kan men de automobilist een gunstiger tarief en een beperkt aantal liters benzine tegen een gereduceerd tarief ter beschikking stellen.

Voertuigen zonder black box moeten door betaling van een beduidend duurdere vignette een hogere tol betalen en worden daardoor tot de inbouw van een geïntegreerd systeem gemotiveerd. De centrale registratie van de ritparameters garandeert de automobilisten een overzichtelijke afrekening op het voor hem ideale tijdstip, d.w.z. bij de eerstvolgende stop aan een tankstation of desgewenst slechts eenmaal per jaar. De centrale afrekening verhindert ook het ongecontroleerde gebruik en mis-

bruik van gegevens bij de exploitanten van het wegennet. Deze exploitanten sluiten een contract met de centrale instantie af en worden bijvoorbeeld per geregistreerde askilometer betaald. Geschillen met de automobilisten kennen de exploitanten niet, omdat de exploitanten alleen de centrale afrekeningcentrale als partner kennen.

4. Het geïntegreerde systeem met satellietenverbinding

Een variëte van het geïntegreerde systeem maakt geen gebruik van de koersvariëtes, maar lokaliseert de voertuigpositie met behulp van het globale positioneringssysteem GPS, dat op een aantal satellieten van het Amerikaanse leger

baseert. De GPS-signalen zijn echter tamelijk eenvoudig met een klein zendertje in de auto te vervalsen. Bovendien kan het Amerikaanse leger na invoering van het systeem een passende bijdrage tot de bedrijfskosten verlangen. Anderzijds zal ditzelfde leger de installatie van een soortgelijk systeem uit strategische overwegingen niet kunnen toelaten. Om deze redenen is een GPS-baserend systeem minder geschikt voor een dergelijk belangrijk regelinstrument.

Conclusie

De noodzaak tot invoering van een regelingssysteem voor de verkeersstroom in ons land wordt in de komen-

de jaren door de toename van het personen- en vrachtverkeer gedicteerd. Het bedrijfsleven en de kiezers dwingen de verantwoordelijke instanties tot handelen. Door plaatsgebrek is de wegebouw inmiddels geen alternatief meer. Of een elektronisch systeem tot regeling van verkeersstromen werkelijk tot normalisering van de verkeerssituatie in staat is, blijft onbeantwoord.

Van de verschillende systemen voor Betaald Rijden zijn in Nederland en Duitsland:

- vignetten en belastingheffing ongeschikt voor de regeling van verkeersstromen,
- gesloten systemen onbruikbaar wegens het plaatsgebrek en de bevolkingsdichtheid,
- open systemen onbruikbaar vanwege de hoge kosten, de foutenkans en het sabotagerisico,
- GPS-baserende systemen onbruikbaar wegens het hoge risico voor sabotage en chantage.

Er blijft in dit geval slechts een geïntegreerd systeem zonder communicatieverbindingen voor de oplossing van de problemen door de overbelasting van ons wegennet over. De tijd dringt en dwingt ons tot handelen, want de ontwikkeling en uitrusting van het voertuigpark vereist enkele jaren tijd, waarin de lengte van de files nog verder zal toenemen.

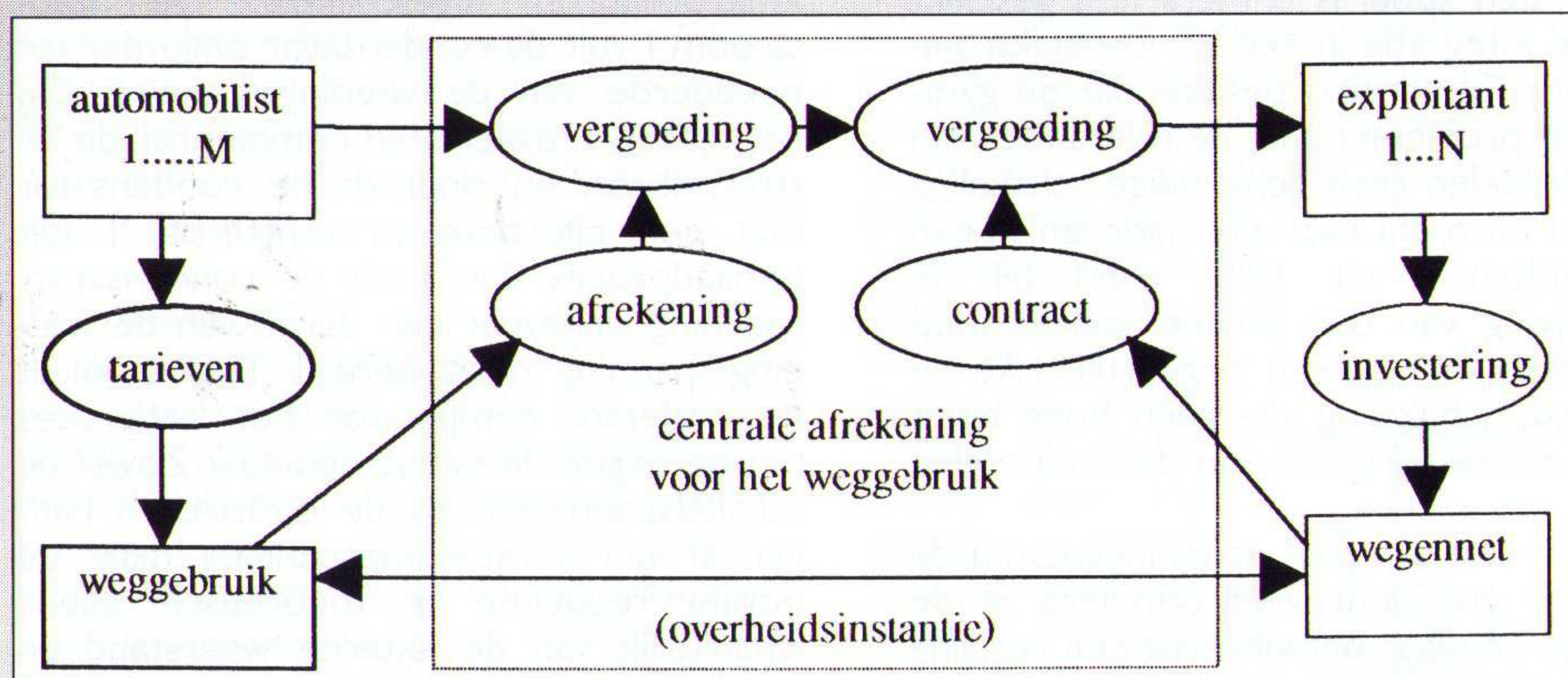


Fig. 4 Samenwerking tussen centrale afrekening en exploitanten van het wegennet.

Aardlichten

Tallose berichten wijzen op het bestaan van lichtgevende bellen, die men aardlichten noemt. Alhoewel er nog geen bruikbare theorie voor de lichtbronnen is verschenen, zijn er toch aanwijzingen in de richting van een elektromagnetische verschijnsel.

Aardlichten zijn gele of blauwe bollen met een diameter van ongeveer 50 cm. Er zijn echter ook exemplaren met een diameter tot 10 meter waargenomen. In een aantal gevallen blijven de lichtgevende bellen een ogenblik, maar soms ook een uur lang actief. Enkele blijven op een plaats, andere zijn in beweging.

Een verklaring voor de verschijnselen is nog niet mogelijk. In elk geval zijn het geen noordlichten, geen bliksems en ook geen UFO's.

De meeste waarnemingsberichten stammen uit de bergachtige streken, in het dunbevolkte Hessdal ten oosten van Trondheim registreert de bevolking tegenwoordig per jaar ongeveer 20 aardlichten. Dit

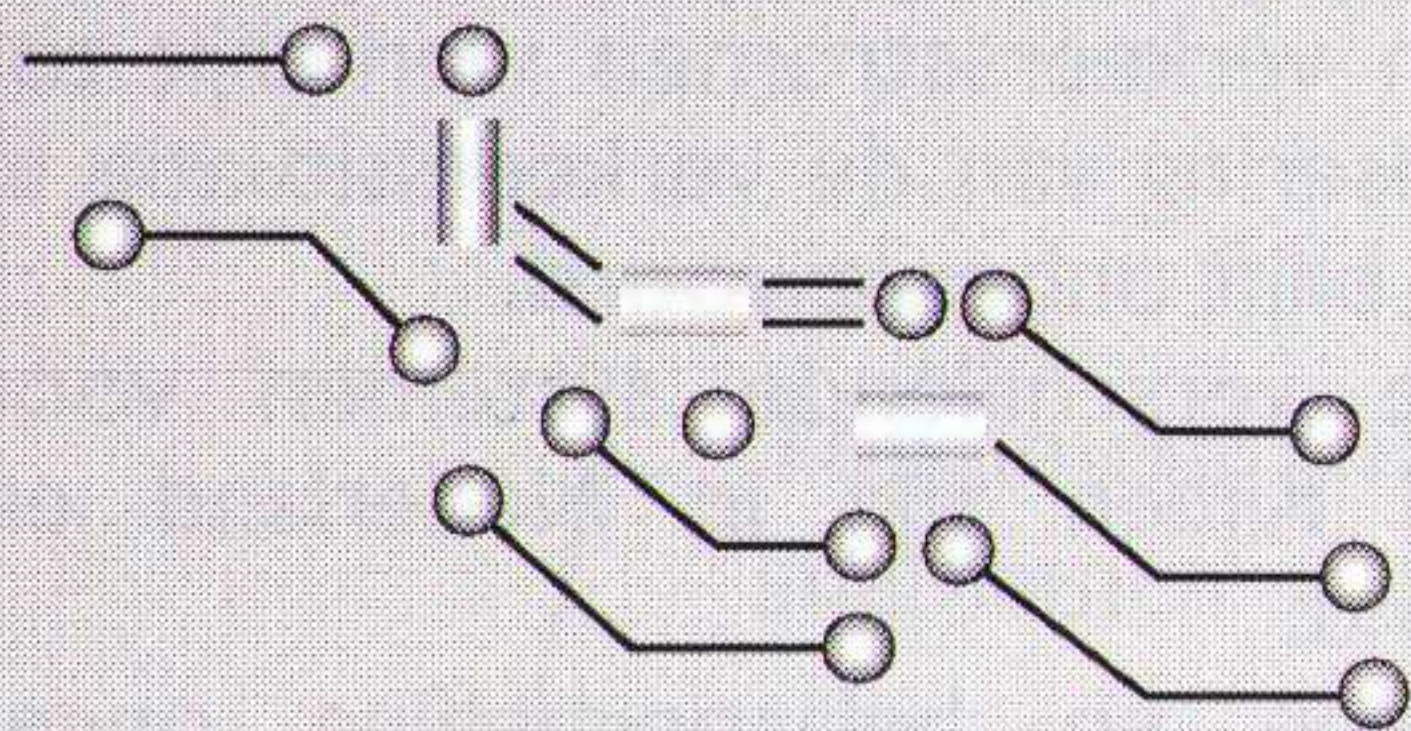
aantal is echter in het verleden veel hoger geweest, tot 20 stuks per week. De lichtkogels staan soms stil, maar kunnen zich ook met een zeer grote snelheid bewegen.

De Amerikaanse onderzoeker Paul Deveux houdt zich al 15 jaar met aardlichten bezig en vermoedt, dat geologische of seismische activiteiten de lichtverschijnselen veroorzaken. De onderzoeker heeft namelijk vastgesteld, dat aardlichten met name kort voor een aardbeving vaker optreden. Waar de aardscholen zich ten opzichte van elkaar bewegen, kunnen zeer sterke elektromagnetische velden en onder gunstige omstandigheden in samenwerking met het aardse magneetveld en de atmosfeer lichtgevende bellen ontstaan.

J. W. RICHTER

De 555

Dit artikel beschrijft de ontwikkeling van de beroemde timer/oscillator 555, die 25 jaar geleden op de markt is verschenen en sindsdien nagenoeg onveranderd is geproduceerd. Het is een van de succesvolste IC-ontwerpen in de elektronica geworden. Inmiddels is de 555 ook in een CMOS-versie verkrijgbaar.



J.W. RICHTER

Het concept voor de 555 ontstond rond 1968 tijdens een speurtocht naar een vervanging voor spoelen in een zogenaamde gyrator. Een spoel is immers niet geschikt voor de integratie in een IC. De elektronicus Hans Camenzind beseftte, dat de gyrator door problemen met de toleranties van de onderdelen geen eenvoudige schakeling oplevert en zocht naar alternatieven. In een oud tijdschrift uit 1934 vond hij de beschrijving van een phased locked loop (PLL), destijds nog een ongebruikelijke en complexe schakeling, die geen hoge eisen aan de nauwkeurigheid van de onderdelen stelt.

De PLL bevat een spanningsgestuurde oscillator en Camenzind ontwierp in de loop van een jaar ontwikkeling een regeling met een uitgangsfrequentie, die onafhankelijk is van de voedingsspanning (fig. 1).

Camenzind in zijn ontwerp een externe condensator.

In de laadfase is de schakelaar open en de 2I-stroombron afgeschakeld. De laadstroom I vult de condensator ongeveer tot tweederde van de voedingsspanning. Op dat tijdstip activeert een comparator de 2I-stroombron en ontladde de condensator met een effectieve stroomsterkte I. Dit ontladproces duurt tot de condensatorspanning ongeveer een derde van de voedingsspanning heeft bereikt. Dan schakelt de onderste comparator het laadproces om en begint de cyclus opnieuw. Zowel de schakelspanningen als de laadstroom hangen af van de voedingsspanning, maar de uitgangsfrequentie is theoretisch alleen afhankelijk van de externe weerstand en condensator. Dit principe werd in de 565 en 567 PLL's en in de 566 functiegenerator toegepast.

Het jaar 1970 luidde een recessie in en Camenzind nam ontslag om vervolgens zijn ontwerp van een timer met een sturing van slechts een enkele RC-combinatie en een nauwkeurigheid van 1% over het hele voedingsbereik als onafhankelijk ondernemer uit te werken. Hij bood het ontwerp aan zijn vroegere werkgever Signetics aan. De ontwikkelingsafdeling van deze firma antwoordt daarop, dat elke elektronicus een timer gemakkelijk met behulp van een comparator, een flipflop en een zenerdiode kan maken en er dus geen markt voor een speciaal IC is. Alleen de verkoopmanager zag wel wat in het idee en gaf de ontwerper een jaar de tijd voor de ontwikkeling. In deze tijd bouwde Camenzind een aantal proefschakelingen. Een computersimulatie stond niet ter discussie. Er waren immers geen modellen beschikbaar en als computer was alleen een onhandige en peperdure mainframe in aanmerking gekomen.

Een 555 in een DIP8

Camenzind vereenvoedigde zijn schakeling door toepassing van een exponentiële in plaats van een lineaire laadcurve.

Als gevolg van deze ombouw werkt de schakeling nauwkeuriger, omdat enkele fouten elkaar compenseren. Bovendien werd de schakeling beduidend kleiner en viel een van de aansluitingen weg. Daardoor paste het ontwerp in een 8-polige behuizing in plaats van de standaard 14-polige DIP. Het IC is bruikbaar als timer, waarin de onderste comparator een enkele cyclus start, en als vrijlopende oscillator. Camenzind sloot

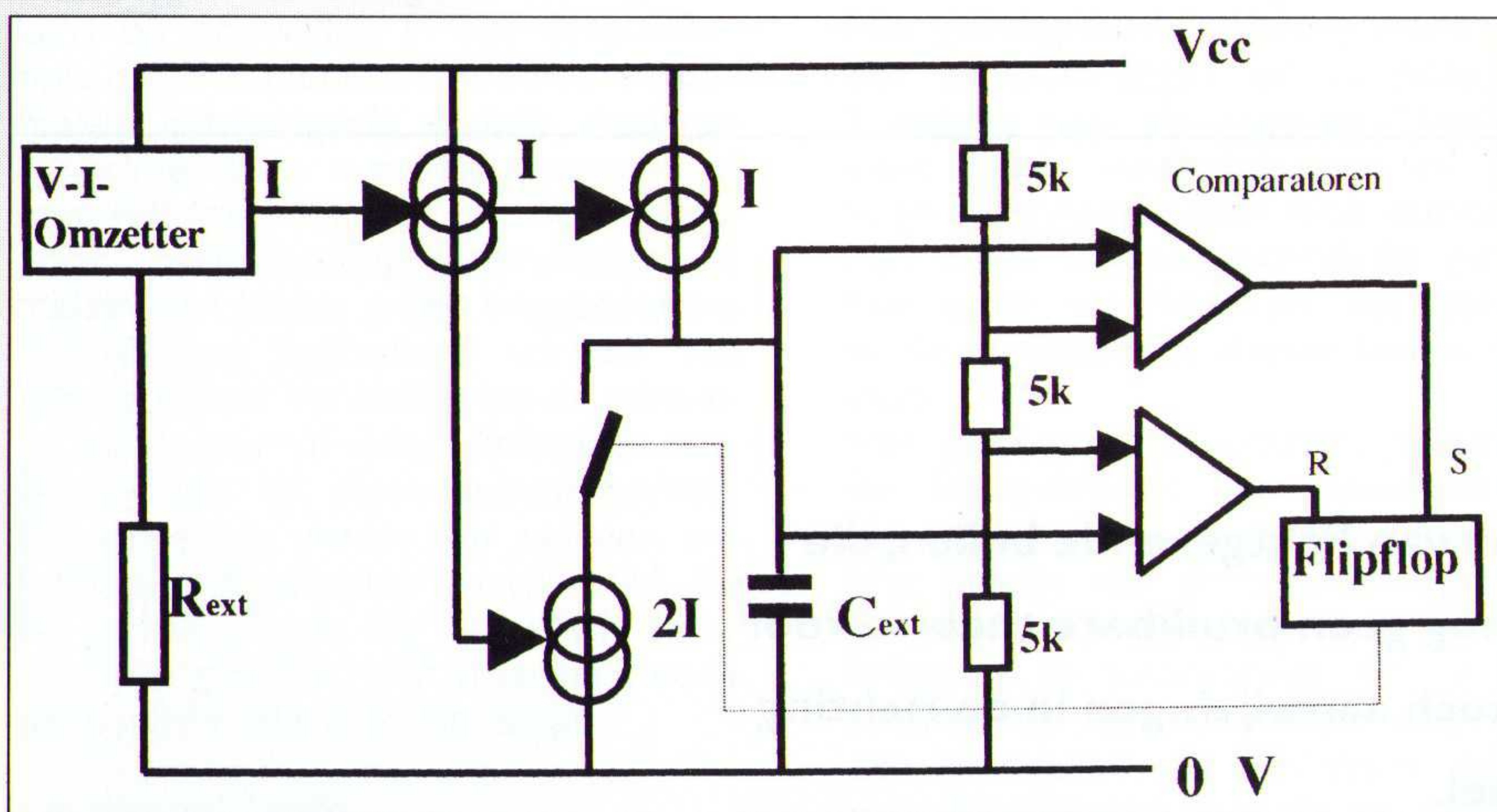


Fig. 1 De oorspronkelijke oscillator voor de 565, 567 en 566

De schakeling genereert een stroom evenredig aan de voedingsspanning. Dit stroompje wordt tweemaal gespiegeld en een tak daarvan vervolgens nogmaals gespiegeld en verdubbeld.

De stroomspiegel in het centrum

De stroomspiegel is een gebruikelijk element in een IC-ontwerp, waarin een transistor een stroompje absorbeert en vervolgens daarmee een andere transistor stuurt. Als de transistoren identieke eigenschappen vertonen, zijn de in- en uitgangstromen gelijk, maar van tegengestelde polariteit. Indien de tweede transistor tweemaal zo groot is als de eerste, is de uitgangsstroom eveneens tweemaal zo groot als de ingangsstroom. Met behulp van de resulterende stromen I en 2I laadt resp. ontladde

ter afsluiting een uitgangstrap met 300 mA laad- en ontladstroom op de uitgang aan. Na deze modificaties kon de lay-out-fase beginnen.

Bij gebrek aan een computer werden de maskers op een schaal van 500:1 met de hand in een rode folie gesneden. Het ontwerp met de 25 transistoren nam zes weken in beslag. Vervolgens werd dit werk met het menselijk oog en een lineaal gecontroleerd. Twee maanden later ontving Camenzind zijn eerste prototypes. Zij waren binnen 0,5 % nauwkeurig en vertoonden de ongehoord lage temperatuurscoëfficiënt van slechts 23 ppm per graad.

Het succes van de 555 was overweldigend. Maandenlang werd de ontwerper met toepassingsideeën bedolven. Acht firma's bouwden de schakeling na. Signetics kon daartegen echter niet veel uitrichten, omdat zij net als iedereen in deze tijd schakelingen van de concurrent kopieerde.

Een nieuwe 555

In de afgelopen jaren groeide de vraag naar een re-design van de 555, die in plaats van het originele spanningsbereik 4,5-18 volt in een lager voedingsbereik tussen 1-6 volt werkt. Op de eerste plaats dient men tussen CMOS en bipolaire technieken te kiezen. CMOS-schakelingen worden bij lage spanning extreem groot. De stuurspanning groeit kwadratisch met de benodigde stroomsterkte en tot overmaat van ramp telt alleen het gedeelte boven de drempel van 0,75 volt.

Bipolaire technieken zijn echter ook een probleem. Door de drempelspanning van 0,6 volt voor siliciumdioden is er geen serieschakeling van twee dioden mogelijk bij een ondergrens van 1 volt. De darlington transistoren, die in de 555 de comparatoren sturen, zijn dus niet beschikbaar. Zelfs de gelijkmatige opdeling van de spanning in 1/3- gedeeltes van het voedingsbereik, blijkt onmogelijk te zijn, omdat op de basis van de transistoren al bij kamertemperatuur hooguit 0,67 volt ter beschikking staat. Voor het complete temperatuurbereik moeten de schakeldrempels veel verder uit elkaar liggen: bij 18 % en 82 % van de voedingspanning. De tijdsconstante van de nieuwe ontwerp verandert daardoor van 1,1 RC tot 1,6 RC. Na deze keuze moest Camenzind nog het probleem van de schakelsnelheid en de uitgangsstroom oplossen. Ter verhoging van de schakelsnelheid moet de ontwerper de laadverliezen in de strooicapaciteiten door verlaging van de spanningszwaai minimaliseren. Dit doel bereikt men bijvoorbeeld door emittergekoppelde schakelingen, die een stroom tussen twee transistoren omschakelt. Helaas werkt ECL niet bij 1 volt.

Camenzind analyseerde allereerst de flipflopschakeling van fig.2. Natuurlijk kan men de basis-emitterovergang van de uitgangstransistor Q3

parallel schakelen aan een van de flipflopelementen. Deze transistor gaat echter bij het inschakelen in verzadiging en berooft de uitgangstrap Q3 van zijn basisstroom. Een stroomdeling met behulp van weerstanden is denkbaar, maar kost teveel silicium bij lage stromen en is te langzaam. Het beste werkt nog een stroomsturing voor alle schakelaars. Theoretisch werkt deze schakeling alleen met identieke stroomsterkten en transistor eigenschappen. Dit blijkt echter in de praktijk mee te vallen.

Camenzind ontdekte dit met behulp van een Monte Carlo-analyse, waarin de simulator alle onderdelen aan willekeurige variaties onderwerpt, om het effect van toevallige strooiingen te berekenen. In een van de simulator-sessies koos hij per ongeluk twee verschillende stroomsterkten en ontdekte tot zijn verbazing, dat de schakeling toch naar verwachting bleef werken (fig. 3).

Theoretisch is Q1 of Q2 in verzadiging. Als een van de twee iets meer stroom trekt, neemt deze de stroom geheel over en wordt de ander afgeschakeld. De simulator voorspelt echter, dat zelfs bij strooiing van de parameters geen enkele transistor in verzadiging geraakt.

Fig. 3
De flipflop met stroomsturing

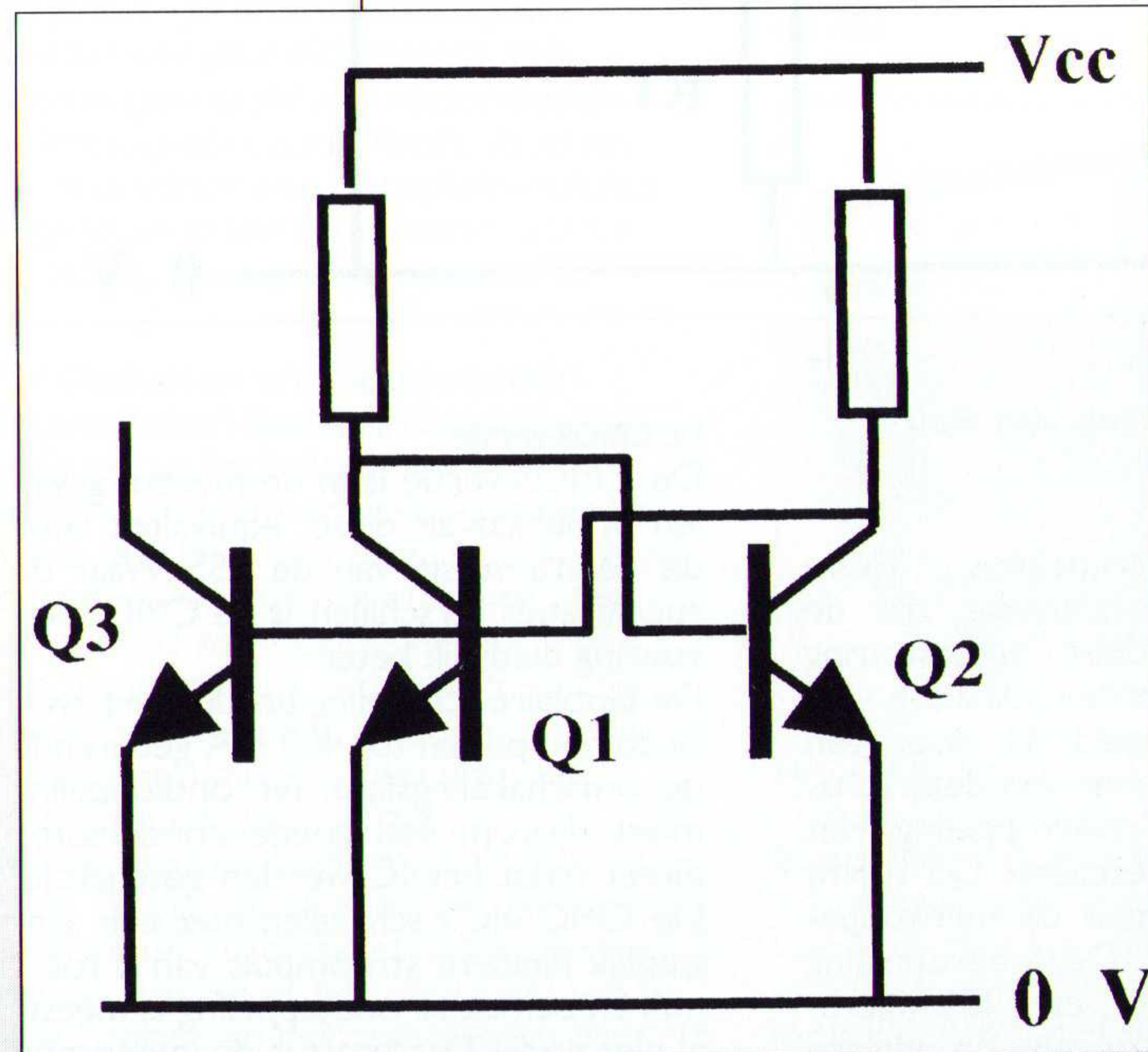
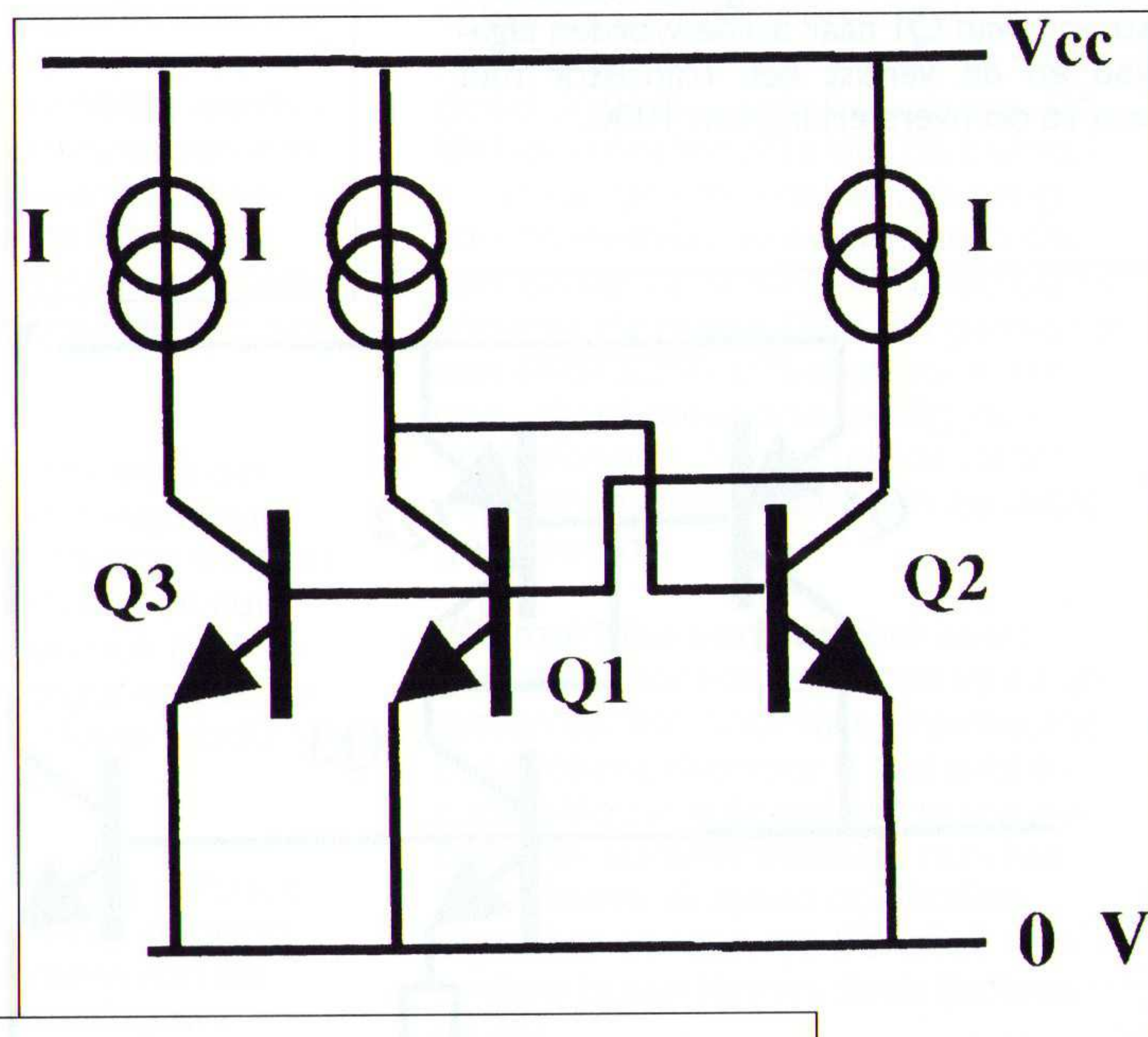


Fig. 2 De
standaard
flipflop

Als ervaren ontwikkelaar vertrouwde Camenzind de resultaten niet direct. Voor een betrouwbare analyse is een tamelijk complex transistormodel met minstens 10 onafhankelijke onderdelen nodig. Te vaak worden dergelijke modellen aan de hand van een enkel exemplaar berekend en is de analyse onnauwkeurig. Camenzind maakte echter gebruik van modellen, die in de serieproductie van echte IC's waren gemeten en zijn vinding bleek zo goed te werken, dat hij het ook in andere deelschakelingen toepaste. Doordat geen van de transistoren, behalve de eindtrap, in verzadiging geraakt en de spanningszwaai minimaal is gekozen, bereikt het nieuwe ontwerp de snelheid van de oude 555. Het stroomverbruik is echter met een factor 30 gedaald.

De originele 555 past Darlington eindtrappen toe en kan daarmee bi-directionaal enkele 100 mA schakelen. Deze trappen werken echter pas vanaf een

Wist u dat

De studenten **Werktuigbouwkunde van de TU Delft** zogenoemde pneumobielen hebben ontworpen. Het is een voertuig dat tegen de wind inrijdt, terwijl diezelfde wind voor de voortstuwing zorgt. Het ging hierbij om de ontwerpwedstrijd 1998, waarbij op donderdag 28 mei de 35 deelnemers de 'tegen-wind-voertuigen' op hun werking en veiligheid hebben uitgeprobeerd. Hoe het is afgelopen? Aan de pneumobielen wedstrijd deden 15 teams mee. Ook de organiserende prof. Van der Werff had een mobiel gemaakt, dat de test doorstond (hij nam niet deel aan de wedstrijd). Wonderwel slaagden alle deelnemers - op een na - om op eigen kracht tegen de wind in te rijden. Absolute winnaars waren de drie Noorse studenten Sven Beukes, Anders Bordsjo en Kjell Aage Mol met hun Pnoormobiel. De Scandinaviërs hadden hun voertuig geheel vervaardigd van aluminium, 3 CD-tjes fungeerden als wielen. Het pnoormobiel kon zelfs een krat bier als aanhanger aan het mobiel trekken. Slechts een team maakte gebruik van een kleine ventilator. Alle andere mobielen bewogen voort met wind uit de grote windturbines.



Winnaars Pneumobielen wedstrijd.

Bedrijfszekerheid van componenten **Dr. ir. F.G. Kuper tot buitengewoon hoogleraar Bedrijfszekerheid van Informatietechnische componenten** op de faculteit Elektrotechniek van de Universiteit Twente is benoemd. De bedrijfszekerheid van informatietechnische componenten is van fundamenteel belang voor de totale kwaliteit van een component: de introductie en kwalificatie van nieuwe com-

ponenten of verbeterde versies van bestaande componenten zoals IC's is alleen mogelijk als de bedrijfszekerheid al vooraf bepaald kan worden. Informatietechnische componenten zijn IC's en transducenten alsook componenten die binnen deze structuren op een lager niveau kunnen worden onderscheiden. Een component is bedrijfszeker als de verouderingsprocessen die tijdens de gebruiksduur plaatsvinden, niet tot een zodanige degradatie van de eigenschappen leiden dat de component niet meer aan de specificaties voldoet. Een verouderingsproces is een proces waarbij zich tijdens het gebruik fysisch-geometrische wijzigingen voordoen. Voorbeelden hiervan zijn: elektromigratie, chemische omzetting (oxidatie), degradatie door elektrostatische ontlading en beschadiging van diëlektrica door 'hete elektronen', latente beschadiging van structuren in de IC-processing door bijvoorbeeld plasma stralingseffecten, stress migratie, beschadiging ten gevolge van elektrische doorslag en drift van mobiele elektronen. Verouderingsmechanismen kunnen versterkt tot uitdrukking komen wanneer gedurende de fabricage van de componenten inhomogeniteiten of andere onvolkomenheden zijn opgetreden.

DARE!! Development cursussen op het gebied van EMC en laagspanning geeft. Binnen de training worden praktijkgevallen behandeld en kunnen naast de trainingen ook bedrijfs-cursussen worden georganiseerd. De cursus bestaat uit acht losse modules, die elk 1 dag duren.

De RAI Vereniging, afdeling auto's, is met de AutoRAI op Internet gegaan. De site is een internetversie van de gelijknamige tentoonstelling die iedere twee jaar plaatsvindt. Er is gebruik gemaakt van verschillende technologieën, zoals Flash, Java en ASP, waardoor een complete database gestuurde site is ontstaan. U vindt de site op www.aurai.nl.

VEV Cursussen en het samenwerkingsverband Siemens Opleidingen en Quercus Technical Training Services een samenwerkingsovereenkomst met betrekking tot de ontwikkeling en uitvoering van cursussen op het gebied van hoogspanning hebben ondertekend. Het betreft de cursussen Schakelen in hoogspanningsinstallaties, Veilig beheer van de hoogspanningsaanleg en Ontwerpen van hoogspanningsinstallaties. De samenwerking heeft betrekking op het organiseren en verzorgen van de cursussen, het afnemen van de examens en het ontwikkelen en onderhouden van het lesmateriaal.

Verbeterde lineaire inductiemotor

Om iets van A naar B te vervoeren is vaak geen draaiende maar een rechtlijnige beweging nodig. Daarvoor kan een roterende motor worden gebruikt, maar dan is er een overbrenging vereist. Een lopende band beweegt weliswaar rechtlijnig, maar wordt aangedreven door een roterende motor. Die overbrenging zorgt voor problemen die voorkomen kunnen worden door een motor zonder overbrenging te gebruiken; ofte wel een lineaire motor. Deze motoren worden niet in grote aantallen gebruikt, maar zijn wel te koop. **Ir. P.A.S. de Wit** heeft een soort lineaire motor, namelijk de lineaire inductiemotor, onderzocht. De meeste inductiemotoren draaien met een constante snelheid en dan is het niet zo moeilijk om het energieverbruik te minimaliseren. Het wordt echter ingewikkelder als de motor telkens iets anders moet doen. De Wit heeft een methode ontwikkeld om dat probleem op te lossen. De besturing van deze motor was altijd gebaseerd op niet goed onderbouwde aannames. De Wit heeft onderzocht wat de invloed is van de grootte van de schatting van de elektrische weerstand in de vertaler op de stabiliteit van de besturing van de motor. Dit heeft geleid tot een antwoord op theoretische vragen, die al meer dan twintig jaar openstonden. Tevens leidde dit tot een ontwerpregel voor een positie-regelsysteem.

VEV met Niko een contract heeft gesloten voor het verzorgen van cursussen op het door Niko ontwikkelde bussysteem. Hiervoor is een practicumkoffer ontwikkeld, waarmee de cursisten kunnen oefenen aan het bussysteem. Er zullen ook koffers gemaakt worden ten behoeve van andere bussystemen, zoals Batibus en ASI.

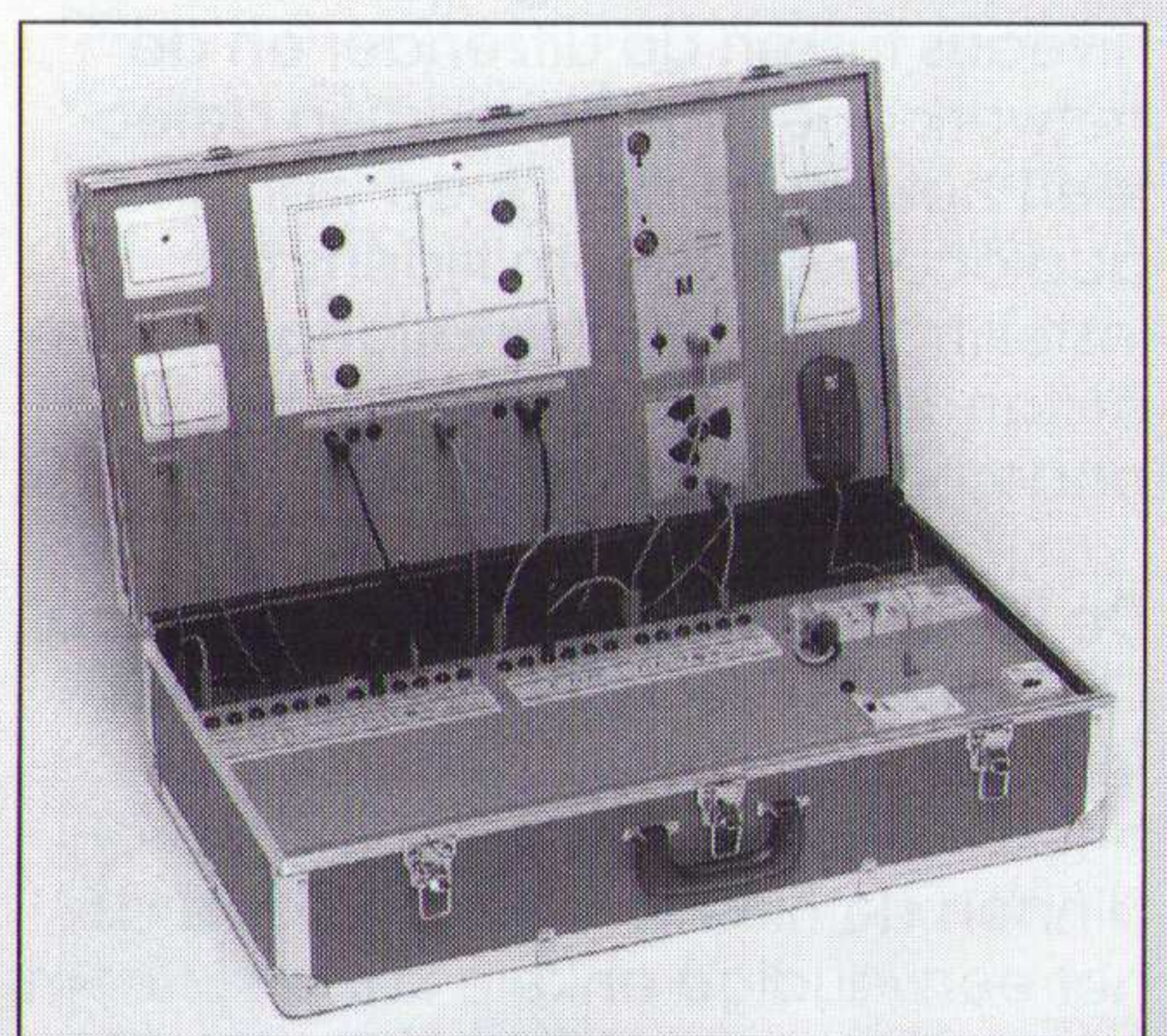
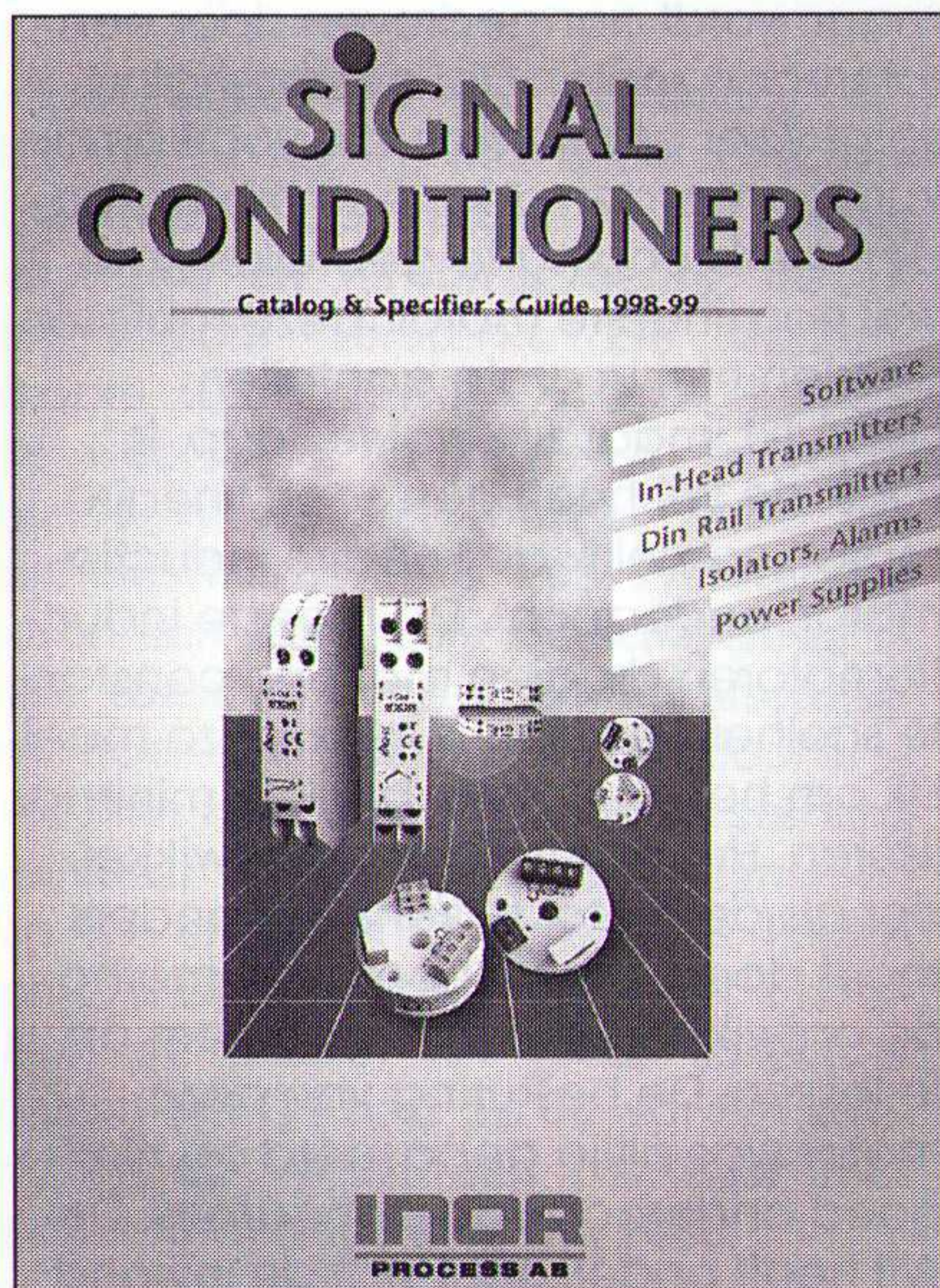


Foto VEV Practicumkoffer

Elsag Bailey Hartmann & Braun heeft een overzichtsbrochure uitgebracht van haar divisies procesautomatisering, Instrumentatie en Analysemeettechniek. De brochures kunt u kosteloos aanvragen op tel. **015 2158055**.

Inor een nieuw handboek 'Signaalconditionering' heeft uitgebracht. Het handboek bevat informatie over het transmitter programma en signaalconditionering in het algemeen. Het handboek kan worden besteld op tel. **+46 40 312560**.



Signal Conditioners van Inor

De ITU Study Group 9, die over de standards voor kabeltelevisiesystemen gaat, een voorlopige standaard voor de transparante bi-directionele overdracht van IP (Internet Protocol) verkeer tussen de kabelsysteemhub en de gebruikerslocatie via een all-coaxiale of hybride fiber/coax (HFC) kabel netwerk heeft goedgekeurd.

De ITU een nieuwe meetmethode heeft goedgekeurd, waarmee voor het eerst een objectieve methode is verkregen voor het verkrijgen van de audiokwaliteit. De nieuwe methode voorziet bijvoorbeeld in het continu en automatisch controleren van de audiokwaliteit op afgesproken niveaus tussen de uitzender en de netwerk operator. Bovendien detecteert het iedere niet goed werkend audiocodeersysteem tijdens de instellingsfase of internationale lange afstandschakeling voordat het in onderhoud wordt genomen.

De IEC (International Electrotechnical Commission) de 1^e veelomvattende interface voor alle digitale signalen heeft vastgelegd. Behandeld wordt binnen de nieuwe serie standards het eenvoudige enkele kabelsysteem waarover audio, video, data en referentie besturingsinformatie van de ene eenheid naar de andere wordt gestuurd. Het is de eerste standaardisatie van een allesomvattende digitale interface die alle digitale signalen moet gaan omvatten. Het gaat nu om vijf delen, die HDTV, MPEG, Digital Audio, Control Information enzovoort

ondersteunen. De reeks definieert nu nog tot 400 Mbit/s, maar wordt uitgebreid met 800 en 1600 Mbit/s.

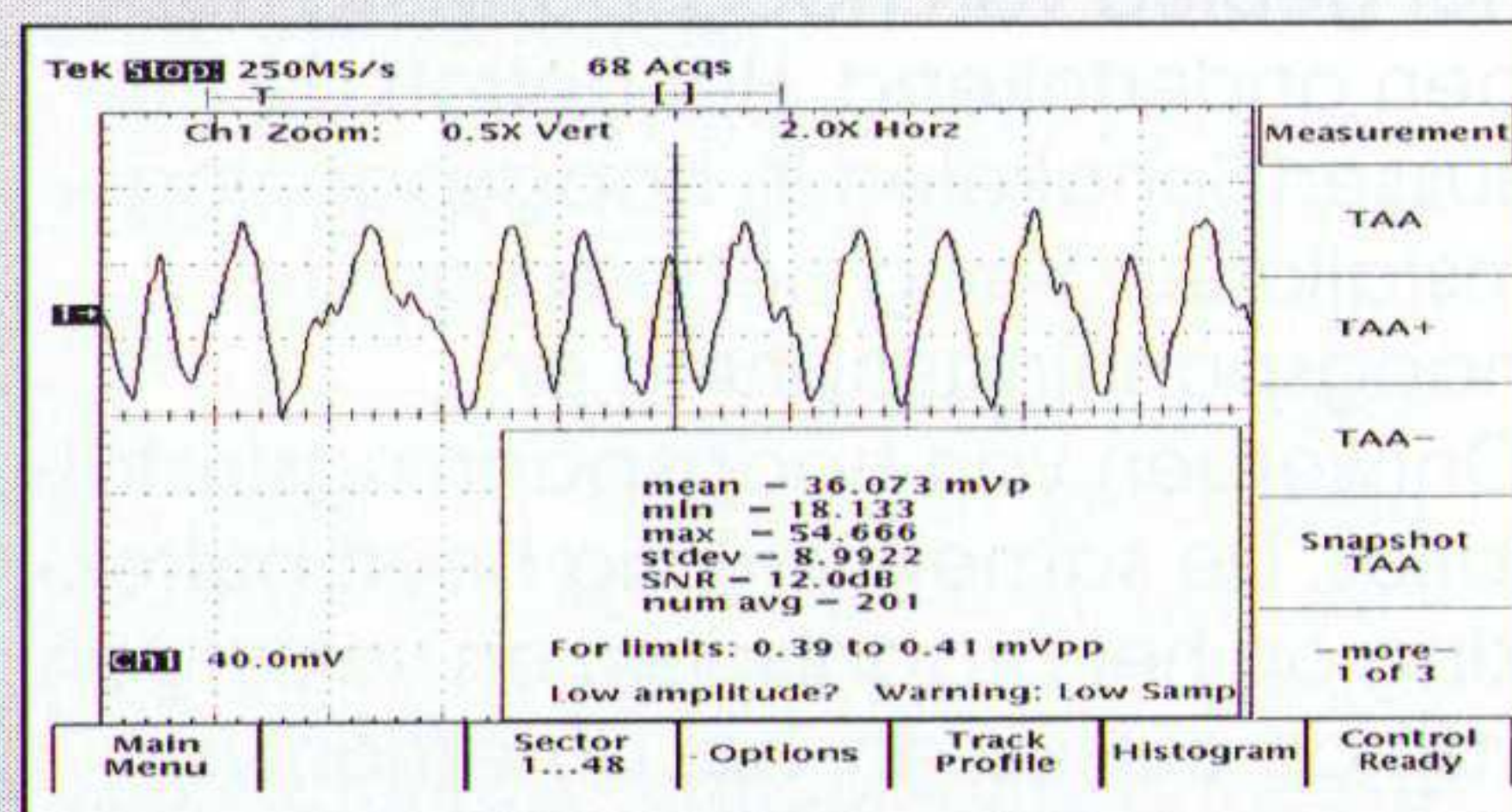
Koning en Hartman de 1998 editie van de Maxim Full-Line data Catalog op CD-ROM heeft uitgebracht. U kunt deze CD-ROM verkrijgen door een telefoontje te plegen naar 015 2609906. De CD-ROM is ten opzichte van de vorige editie sterk verbeterd. Zo is de nieuwe parametrische zoekmethode een voorziening om zeer snel tot een productspecificatie en keuze te komen. U treft wederom alle mogelijke gegevens van de Maxim producten op de CD-ROM aan.

Mentor Graphics en Memscape een samenwerking zijn aangegaan betreffende de integratie van microsensoren op silicium (MEMS). De relatie voorziet in ontwerpteam die toegang hebben tot de MEMS-componenten en hen in staat stellen om gebruik te maken van de allerlaatste ontwikkelingen op dit gebied, zoals micro-machining.

Dr. ir H.H.J. ten Kate is benoemd tot bijzonder hoogleraar Industriële Toepassing van Supergeleiders bij de faculteit technische Natuurkunde. Ten Kate gaat zich toeleggen op de hoge stroomtoepassingen, met name het ontwerpen, vervaardigen en testen van supergeleidende draden, kabels en magneetsystemen.

Acin Instrumenten een accreditatie heeft verkregen voor het kalibreren van drukmeetinstrumenten met een bereik van 0 ... 6000 Pa. De meetkamer voldoet aan de NKO criteria die alle criteria uit EN 45001 en ISO/IEC Guide 25, de interpretaties door EAL en de relevante criteria uit ISO 9001/9002 omvatten.

Tektronix Java-technologie in de nieuwe oscilloscoop software levert. Dit is een reactie op de vraag vanuit de markt naar de snelle beschikbaarheid van toepassingsafhankelijke meetfaciliteiten. Het gaat nu om drie pakketten: TDSDDM1 met meetprocedures voor vaste schijfeenheden, TDSPWR1 voor elektronisch ontwerpen waarbij het opgenomen vermogen van componenten, schakelingen of systemen moet worden gemeten en TDSPRT1 voor het afdrucken van ingelezen golfvormen voor archivering en



Typical screen output TDSDDM1

latere analyses. De geladen software wordt naadloos opgenomen in de schermmenu's van de oscilloscoop.

Hitma de vertegenwoordiging heeft gekregen voor het gehele productenpakket van London Electronics Ltd. Dit bedrijf is gespecialiseerd in het ontwerpen, produceren en op de markt brengen van paneelmeters, grote displays, bargraphs en andere instrumenten voor procesbeheersing en controle.

Fluke twee winnaars heeft gekozen uit de deelnemers aan de Manhattan prijsvraag, die door Fluke zelf was uitgeschreven. Het ging hierbij om het beschrijven van een toepassing waarin de voordelen van de Fluke CombiScope - het enige instrument waarin een echte analoge en een volwaardige digitale oscilloscoop zijn gecombineerd - goed tot hun recht komen. De winnaars zijn José Pinilla Rodriguez uit Spanje en de Nederlander Bas van Breugel. Zij gaan een week naar New York, inclusief hotelaccommodatie en ontspanning voor henzelf en hun partners. Rodriguez heeft het probleem van aliasing bij digitale oscilloscopen met de CombiScope opgelost en Van Breugel vertelt hoe hij de CombiScope in plaats van verschillende andere meetinstrumenten gebruikt bij het testen van piepers.



Prijswinnaars Fluke prijsvraag

Stentec Software verhuisd is naar Harinxmastrojette 29, 8621 BJ Heeg, tel. 0515 443515.

Philips een applicatierapport heeft uitgebracht onder de naam 'design of Planar Power Transformers'. Planar magnetismen bieden een alternatief voor traditionele bouwvormen in gevallen waar compacte bouwhoogte van componenten van belang is. Planar transformatoren die van deze componenten zijn gemaakt, kunnen worden gebruikt als stand-alone trafo's, met een stacked layer design of een smalle multilayer PCB of zelfs worden geïntegreerd in een multilayer printplaat van de geschakelde voeding. U kunt het boekje opvragen bij Philips, **+31 40 2782604**.

Philips een brochure heeft uitge-

bracht met als titel 'Multilayer Suppressors'. Deze onderdrukkers geven de ontwerper een krachtige en betrouwbaar middel om storingen te onderdrukken in elektrische schakelingen. De hoog gekwalificeerde producten worden 100 % gecontroleerd op impedantie en doorgangswaarde. De ferriet materialen 4S4 en 4S7 zijn speciaal ontwikkeld voor deze technologie en geven optimale demping van ongewenste signalen. De brochure kunt u aanvragen bij Philips, +31 40 2782604.

IEC (International Electrotechnical Commission) een nieuwe internationale standaard waarin de algemene methoden en procedures voor geleidbaarheidstesten op het effect van de kwantitatieve beïnvloeding en de rapportage op de functionele en prestatie karakteristieken van procesmetingen en regeleenheden. De publicatie heeft als titel: **IEC 61298-3 (1^e edition): Process measurement and control devices - General methods and procedures for evaluating performance - Part 3: test for the effects of influence quantities.** Eveneens van de IEC is een publicatie genoemd: **IEC 61643-1 (1^e edition): Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Part 1: Performance requirements and testing methods.** Tenslotte is ook de **IEC 61244-3 (1^e edition): Long-term radiation ageing in polymers - Part 3: Procedures for in-service monitoring of low-voltage cable materials,** uitgekomen.

De complete catalogus van **Coto technology of Providence** op Internet is opgenomen. Op de WEB-site www.cotorelay.com treft u het complete productenpakket aan, inclusief productspecificaties en gedetailleerde schema's.

Dat **Sunnex**, vertegenwoordigd door Riko Lampen, haar nieuwe catalogus heeft uitgebracht. U kunt hem aanvragen via tel. 076 5974030.



Een speciale toepassing van Riko Lampen (Sunnex)

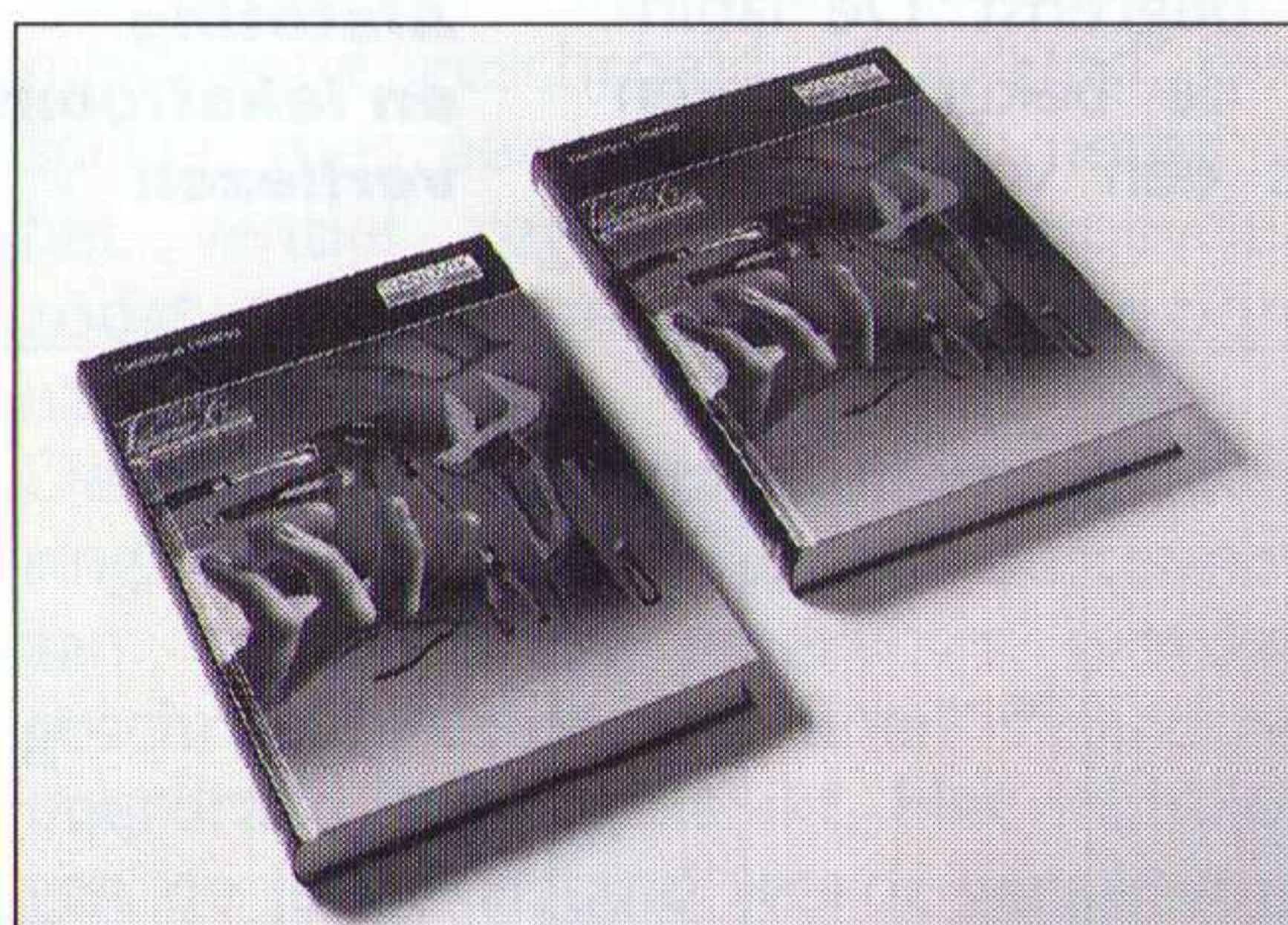
Kluwer Bedrijfsinformatie het boek 'De strategische betekenis van elektronica voor Nederland' op de markt heeft gebracht. De branchevereniging Holland Elektronica van FME/CWM en het Centrum voor Micro-Elektronica hebben dit onderzocht en het resultaat daarvan in dit boekje tot uiting laten komen. Het boek kost fl.95,00 en is overal verkrijgbaar.

Varta is verhuisd naar Rutherfordweg 103, 3542 CN Utrecht, Postbus 40206, 3504 AA Utrecht, tel. 030 2480380, fax. 030 2480400.

Van Reijssen Elektronika een productlijn catalogus heeft uitgebracht. U kunt deze toegestuurd krijgen door hem aan te vragen via tel. 015 2569216. Noemt u ook RB Elektronica even!

De inschrijving voor de **Mechatronics Trophy '99** is geopend. Bedrijven die een product hebben ontwikkeld of laten ontwikkelen kunnen zich aanmelden als kandidaat voor deze nationale technologie prijs. De nominaties zullen rond de jaarwisseling bekend worden gemaakt en aan de vakpers worden gepresenteerd. De uitreiking van de prijs is gepland op dinsdag 2 maart 1999. Traditioneel gebeurt dit tijdens de opening van de vakbeurs Industriële Elektronica. De inschrijving is geopend tot 1 december 1998. Info: 033 4657507.

Sandvik een nieuwe handgereedschappencatalogus heeft uitgebracht. Het boek verschijnt in 20 talen, waaronder alle Europese. De catalogus komt ook op CD-ROM uit. U kunt hem aanvragen via tel. 0492 582333.

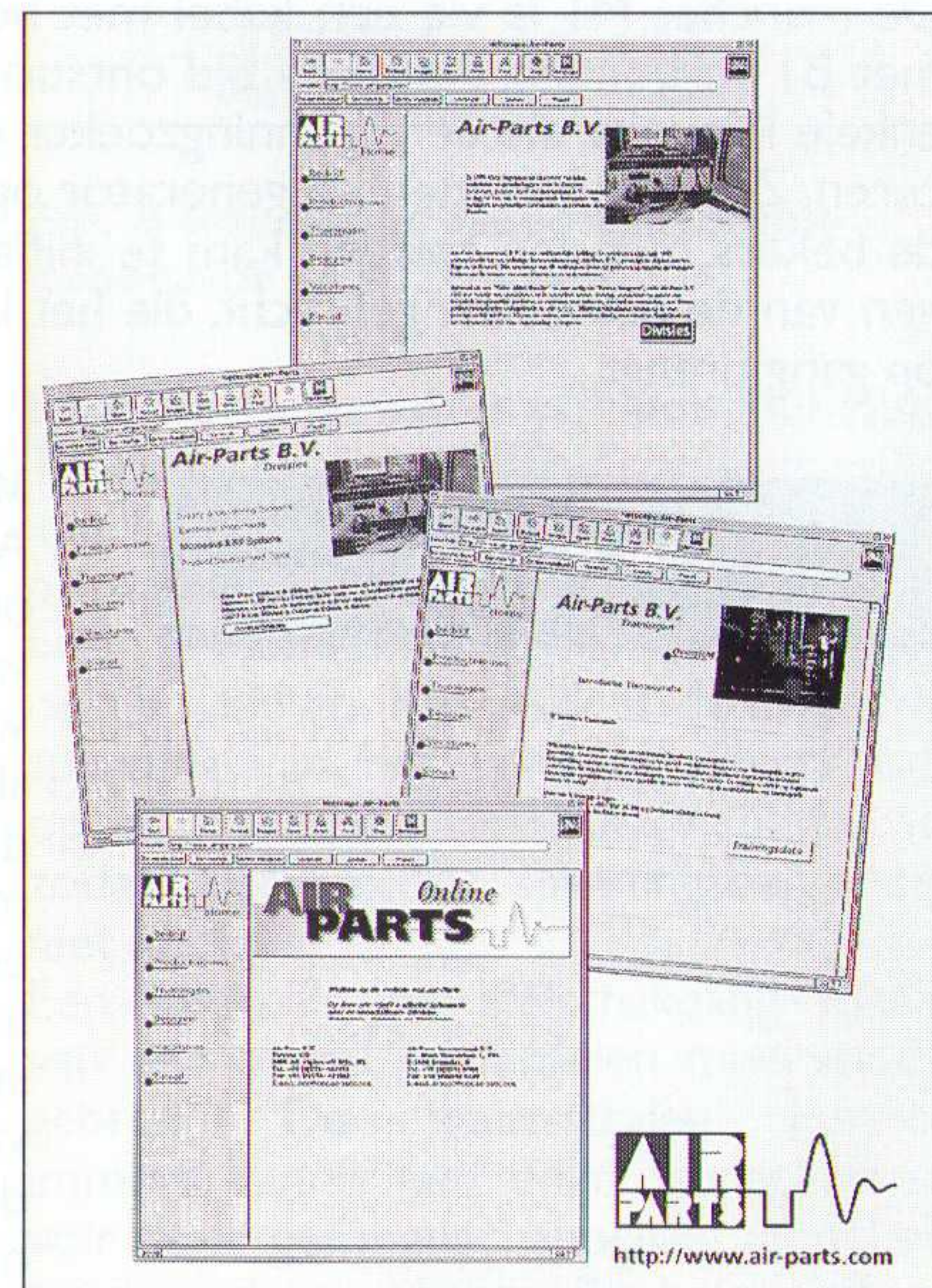


Sandvik catalogus in 20 talen

Bij het **NNI** is een nieuwe uitgave verschenen: 'Het millennium probleem. Een richtlijn voor het midden- en kleinbedrijf'. De oorspronkelijke uitgave is afkomstig van het British Standards Institution (BSI), het Britse normalisatie-instituut. De praktijkgids is bestemd voor managers van kleine en middelgrote ondernemingen. De praktijkgids kost fl.50,00 en is aan te vragen via tel. 015 2690390.

Artikelen in RB soms een verrassend effect kunnen hebben. Zo kregen wij van enkele RB lezers de melding binnen dat kabel tv exploitant CATEL hun spontaan en ongevraagd voorzien had van een NIEWE ZENDERKAART, met daarin alle R/TV kanalen. Of dit nu komt door het artikel in RB of niet de abonnees waren er zonder uitzondering zeer tevreden over.

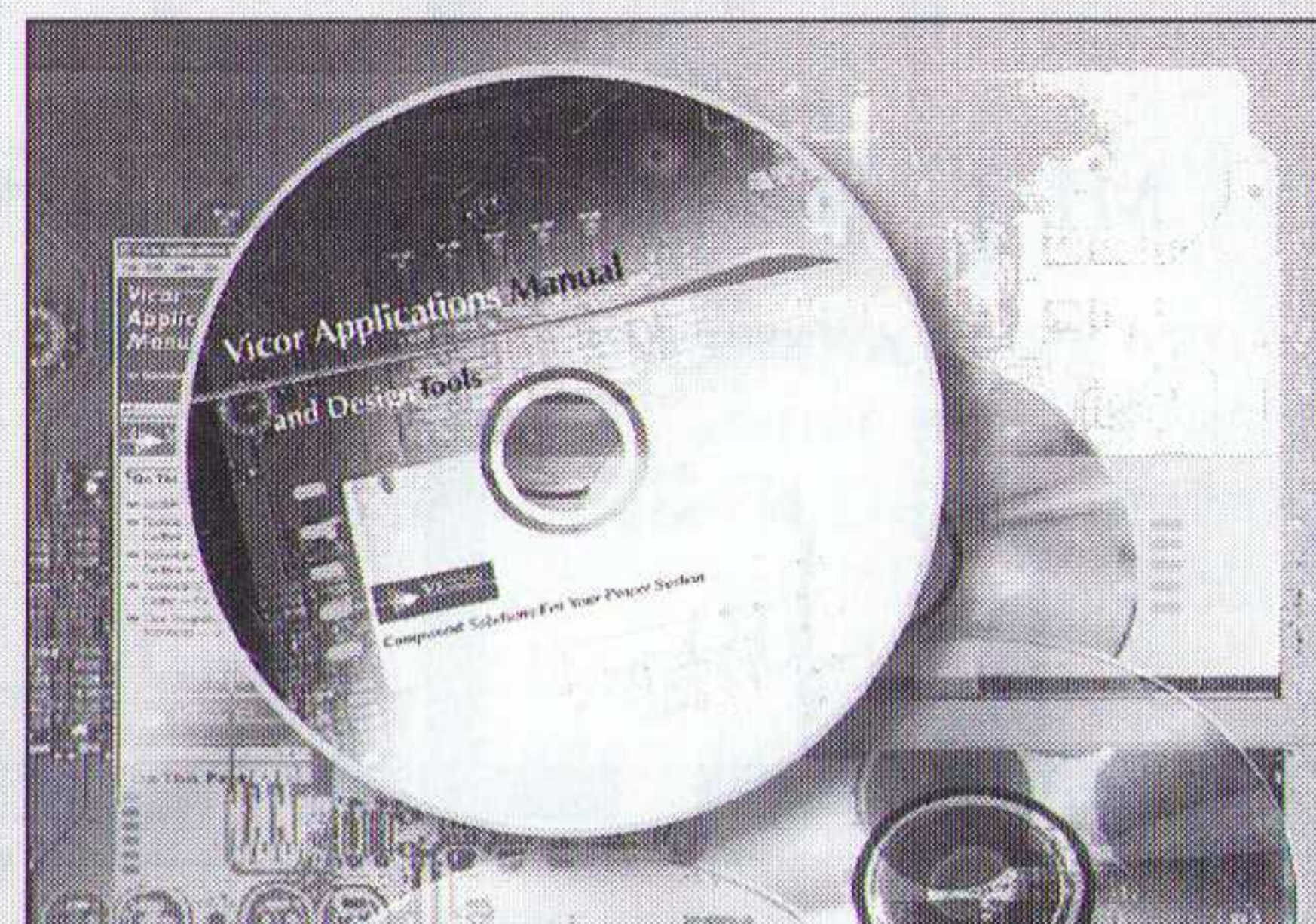
Air-Parts op internet met een eigen homepage is te vinden. Deze homepage vindt u onder <http://www.air-parts.com>. Informatie en offertes zijn eveneens via de web-site aan te vragen.



Collega van de web-site van Air-Parts.

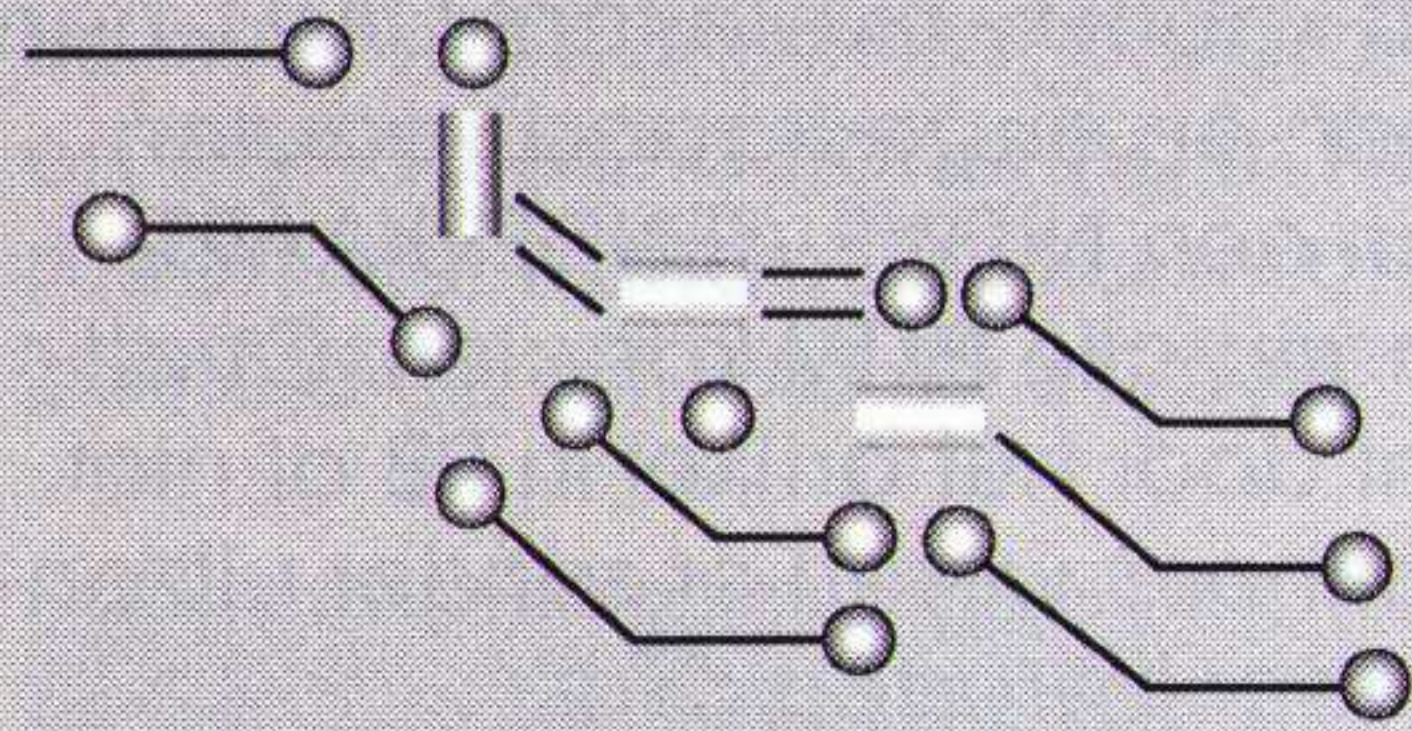
Advansys is verhuisd naar Den Binnen 18, 5674 TW Nuenen, tel. 040 2952833, fax. 040 2952835.

Vicor heeft haar 'Application Manual' nu op CD-ROM beschikbaar. De CD is een technische vraagbaak voor het gebruik van de modulaire componenten en producten voor elektrische voedingssystemen. De CD-ROM bevat tevens Netscape 4.0, zodat de gebruiker direct toegang heeft tot uiteenlopende onderwerpen. U kunt de CD-ROM aanvragen op tel. +33 134521830 of bij SEI-Benelux in Nederland.



De Application Manual voor voedingen nu op CD-ROM.

Hoogspanningsgenerator



In een verbluffend eenvoudige modelgenerator kunnen hoge spanningen worden opgewekt. Het systeem is niet alleen geschikt voor zelfbouw, maar ook interessant als object voor een systeemanalyse.

Uit een hoog opgesteld reservoir R vloeit een waterstroom in de goed geïsoleerde geplaatste metalen bekertjes B1 en B2. Twee kranen K1 resp. K2 worden zodanig afgesteld, dat de waterstralen juist in het bereik van de manchetten M1 en M2 in druppels overgaan. De manchetten zijn van zilverpapier, 30 mm hoog, 50 mm in doorsnee en worden volgens de tekening van fig. 1 door een geïsoleerde, horizontale arm op de plaats gehouden.

De manchet M1 is via een kabel met beker B2 en de manchet M2 via een kabel met B1 verbonden. Na enige tijd ontstaat tussen de bekertjes een hoge spanning van enkele kilovolts, die een spanningzoeker doet oplichten en zelfs vonken kan produceren. Zonodig kan men de generator op gang brengen door bijvoorbeeld een van de bekertjes met een geladen kam te initialiseren. Daarbij wordt een beginlading op een van de bekertjes aangebracht, die het laadproces door middel van meekoppeling op gang brengt.

J. W. RICHTER

Meekoppeling in de HSP-generator

Aankankelijk zijn alle onderdelen elektrisch neutraal en ongeladen. Door toeval zal een van de druppels bij het losraken van de waterstraal enkele elektronen teveel meeslepen. Deze druppel is dan negatief geladen en valt bijvoorbeeld in beker B2. De met B2 verbonden manchet M1 wordt dan eveneens negatief geladen. Deze manchet induceert vervolgens in de vallende waterstroom positieve ladingen. Beker B1 ontvangt vervolgens positief geladen waterdruppels en voorziet op deze wijze de manchet M2 met positieve ladingen. Vanaf dat ogenblik vallen alleen nog maar negatief geladen druppels in B2. Het systeem bevat dus een meekoppeling, die de werking van de inductie versterkt. De spanning tussen de bekertjes stijgt daardoor steeds sneller. Er moet echter een grens aanwijsbaar zijn, die het laadproces begrenst. De ladingen in de bekertjes werken immers een voortdurende

oplading door afstoting van de nieuwe druppels tegen. Bovendien kan de beker druppels uit de stroom voor de andere beker aantrekken en zodoende een lekstroom veroorzaken (fig. 3)

Energiebron zwaartekracht

Ondanks de afstotende kracht, die de druppels ondervinden, neemt de spanning toe. De energie daartoe levert de zwaartekracht, die in de vallende druppels in kinetische energie wordt omgezet. Met dit gegeven kunnen wij de theoretisch bereikbare spanning vrij eenvoudig schatten. Aangenomen, dat wij 1 kilogram water vanaf een hoogte van 0,2 meter laten vallen, dan is de totale potentiële energie van deze hoeveelheid water $mgh = 2$ Joule, gelijk verdeeld over beide bekertjes. De bekertjes moeten elk 0,5 liter water kunnen bevatten. De afmetingen van de bekertjes bedragen daartoe ca. 0,1 meter. De capaciteit van een

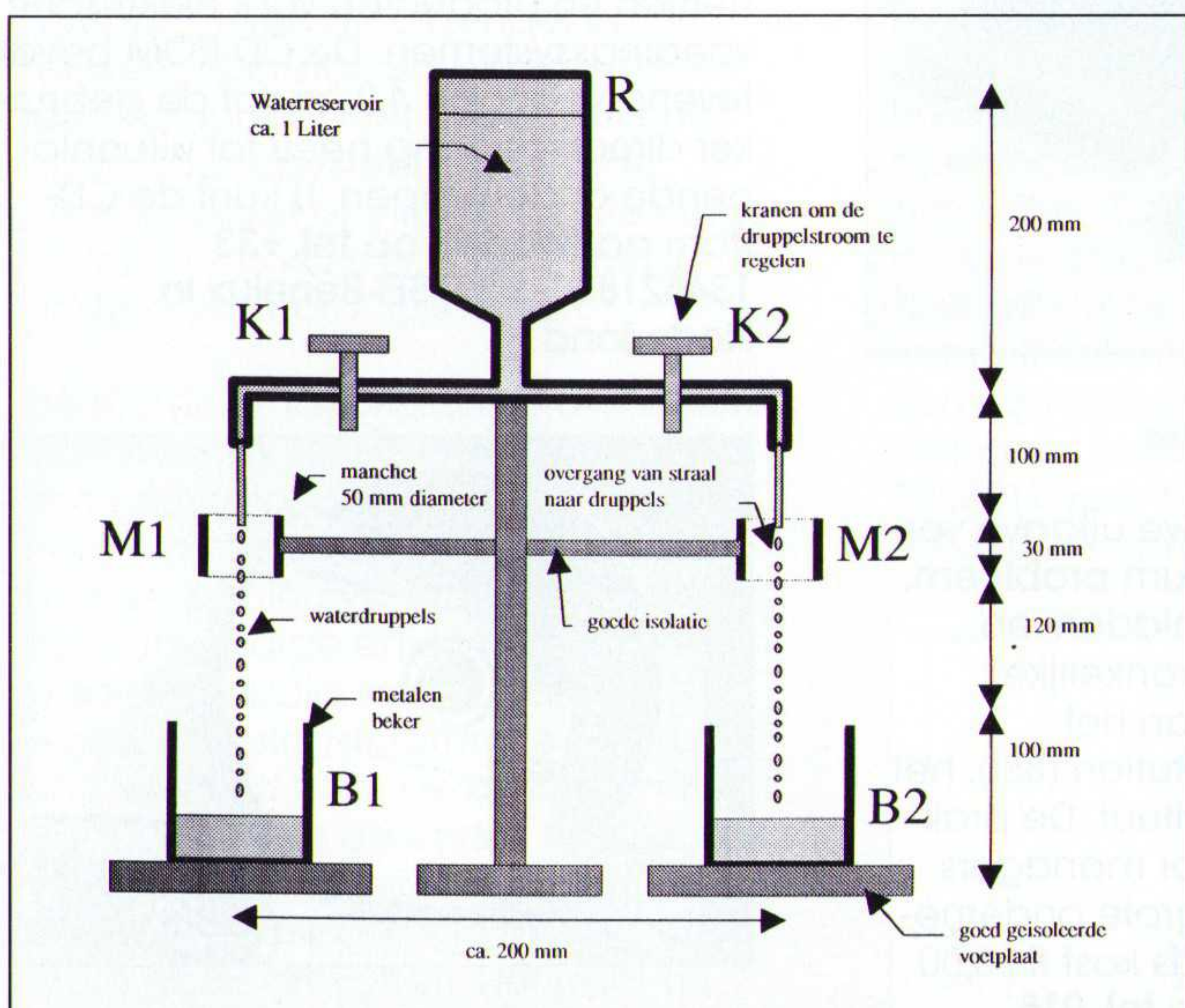


Fig. 1 Mechanische opbouw (zonder kabelverbindingen)

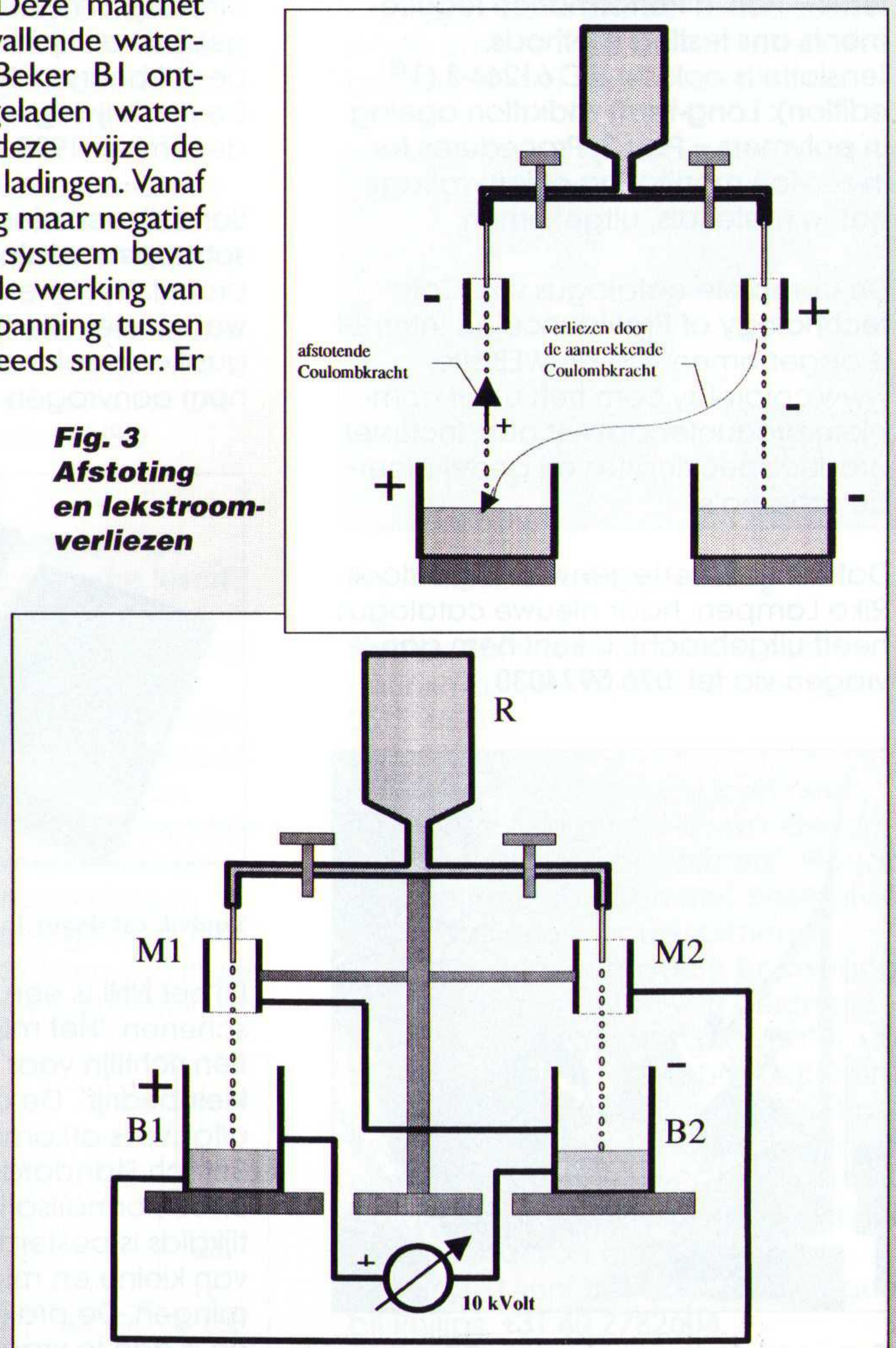


Fig. 2 Bedradingschema van de hoogspanningsgenerator

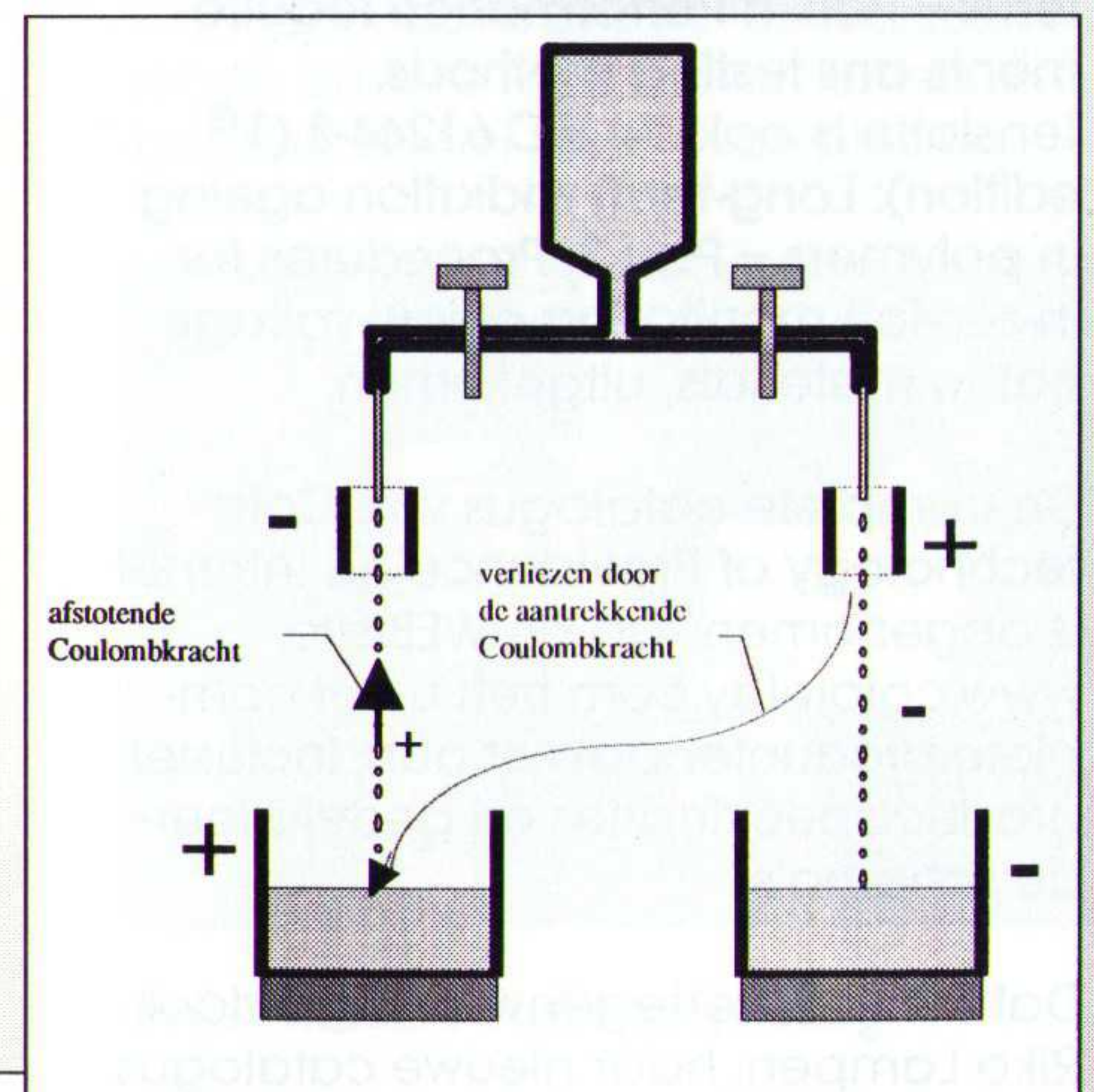


Fig. 3 Afstoting en lekstroomverliezen

rond voorwerp met deze afmetingen is evenredig met de diameter en bedraagt ongeveer:

Radius	Capaciteit
0,1 mm	0,01 pF
1 mm	0,1 pF
10 mm	1 pF
100 mm	10 pF
1 m	100 pF

In het gunstigste geval is dus de energie per beker met een capaciteit van $C = 10 \text{ pF}$:

$$0,5 \times mgh = 0,5 \times CV^2 \text{ (Joule) (1)}$$

Dan is in ons voorbeeld $V^2 = 2 \times 10^{11}$ en de maximaal bereikbare spanning bedraagt theoretisch ongeveer $V = 500 \text{ kV}$.

Deze benadering door middel van de berekening van de totale energiebalans is echter nogal onnauwkeurig. Een krachtenbalans voor een los waterdruppeltje levert een beter resultaat op.

Krachtenbalans

Wij schatten de doorsnee van de gemiddelde waterdruppel op 2 mm. De ongeveer een miljoen druppels in een liter wegen dan gemiddeld elk 1 milligram. De energie van de vallende druppel is 2 microjoule en de aantrekkende kracht van de aarde bedraagt 10 micronewton.

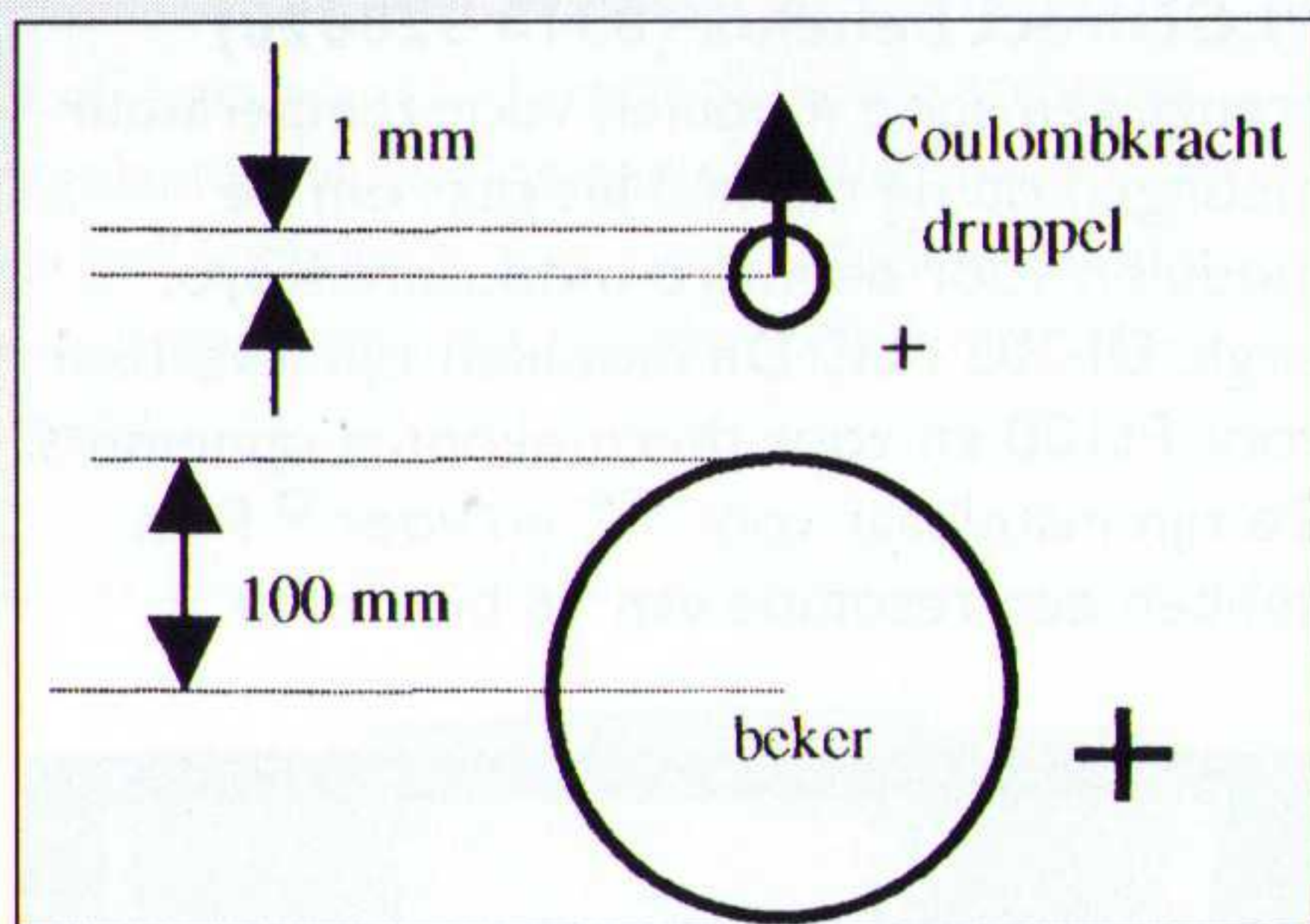


Fig. 4 Afstoting door Coulombkrachten

De afstoting van de opgeladen waterdruppels door de Coulombkracht is bij een spanning V op de condensatoren (fig. 4):

$$F = C_1 \times V^2 / r \text{ (Newton) (2)}$$

Daarin is $C_1 = 0,1 \text{ pF}$ de capaciteit van de waterdruppel en r de afmeting van de beker capaciteit. Integreert men deze kracht over de valafstand, dan is de Coulomb-energie $C_1 \times V^2$. Bij evenwicht tussen de zwaartekracht en de Coulombkracht wordt de waterdruppel tot stilstand afgeremd onder de voorwaarde:

$$mgh = C_1 \times V^2 \text{ (Joule) (3)}$$

waarin ditmaal $m = 1 \text{ mg}$ de massa van het waterdruppeltje is. Lossen wij deze vergelijking op, dan blijkt een evenwicht te ontstaan voor $V = 5 \text{ kV}$, zodat de spanning tussen de bekertjes inderdaad tot 10 kV kan oplopen.

De elektromotorische kracht

In hoeverre kan men deze generator optimaliseren? De belangrijkste formule is kennelijk (3). De radius en daarmee het gewicht van de waterdruppel kunnen wij nauwelijks beïnvloeden, omdat de druppel zichzelf uit een vallende straal moet ontwikkelen. Er blijft dus slechts de valhoogte als parameter ter beschikking. Wij moeten echter de valhoogte een factor vier verhogen, om de uitgangsspanning te verdubbelen.

Een andere mogelijkheid is natuurlijk het kunstmatig versnellen van de druppels door middel van een pomp. Wij vervangen dan de zwaartekracht door een mechanische pomp. Met een dergelijke pomp en een geschikte sproeier is theoretisch een veel hogere spanning bereikbaar.

De stroomsterkte

Elke waterdruppel verhoogt de lading in de bekertjes met ongeveer $C_d / C_b = 1 \%$, d.w.z. met de verhouding tussen de druppel- en de beker capaciteit. Volgeladen bevat het systeem 100 nC lading en levert elke binnenvallende druppel 1 nC op. Als wij de kranen op ongeveer 100 druppels per seconde instellen, is de beschikbare stroomsterkte dus 100 nA en levert de generator in stationaire toestand een vermogen van 1 mW.

Experimentele resultaten

Scholieren kunnen zonder grote kosten een meetopstelling volgens fig. 5 nabouwen.

De waterreservoirs bestaan uit conserveblikken. In de bovenste reservoirs wordt een fietsbandventiel zonder gummislangetje geschroefd of gelijmd. Een spijker met een geschikte diameter in het ventiel regelt de watertoevoer, zodat er een gestage druppelstroom naar beneden valt.

De manchetten bestaan uit een blikken ring, die met behulp van draadsteunen aan de onderste reservoirs worden geschroefd. Als draadsteunen is hardsoldeerdraad goed geschikt. Het instellen van de juiste afstand wordt vereenvoudigd door toepassing van draadklemmen.

In de onderste reservoirs wordt een zware schroef gelegd, zodat deze blikken stabiel blijven staan.

De isolatielaag bestaat uit twee ca. 1 cm dikke kunststofplaten, die kort voor de experimenten in een afwasmaschine meedraaien en in gereinigde toestand een ongekend goede isolatiewaarde aannemen. De onderdelen worden vervolgens in een houten raam geplaatst. De hoogte bedraagt ca. 40 cm, de breedte 24 cm en de diepte 16 cm.

In deze opstelling onstond na het weg-

lopen van een half blik water binnen enkele minuten een duidelijk hoorbare, blauwe vonk van 10 millimeter tussen de blikranden van de onderste reservoirs. Daaruit kan men een spanning van 20 kV afleiden.

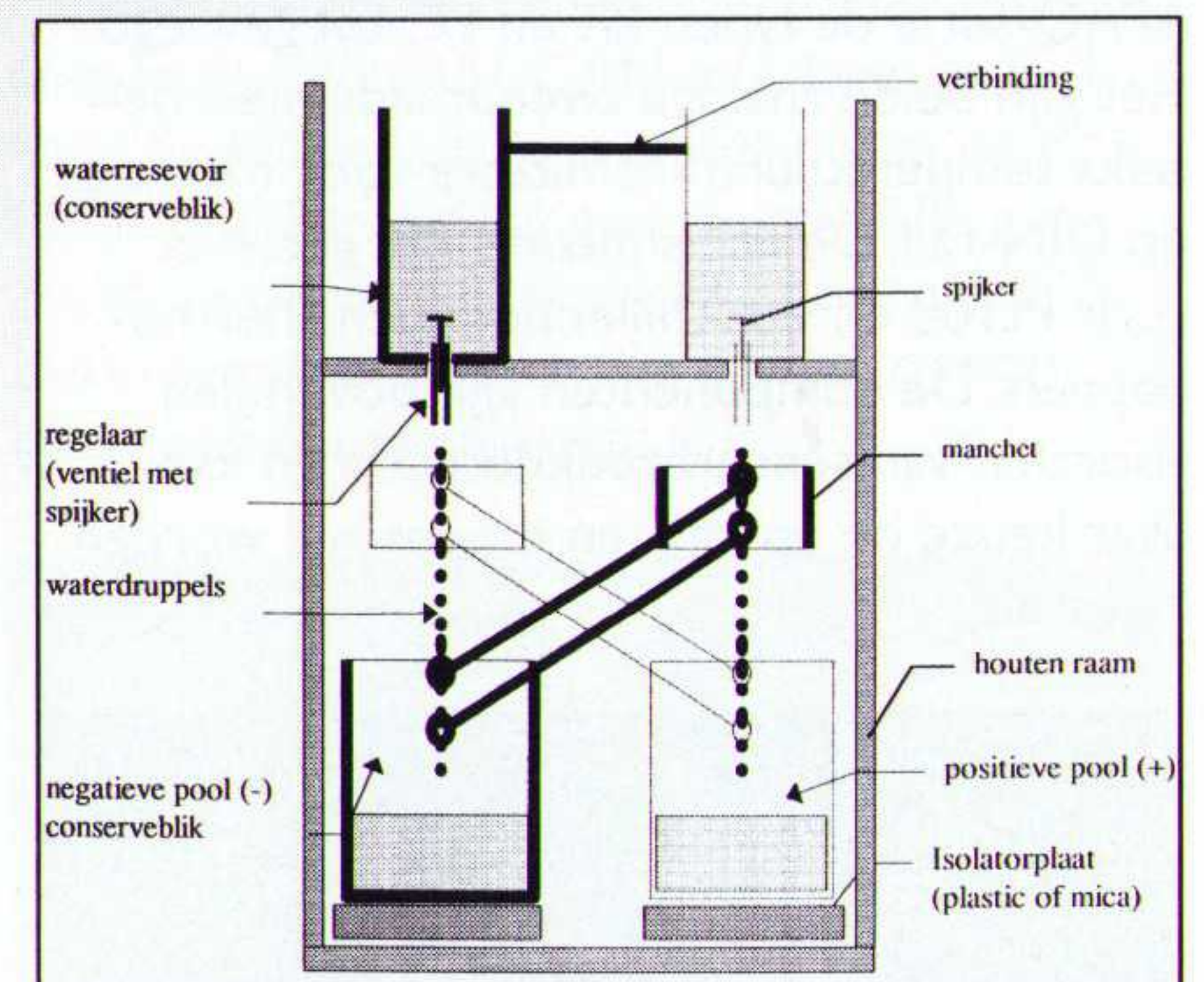


Fig. 5 Goedkope Hoogspanningsgenerator voor 20 kV

Hoger vermogen door parallelschakeling

Theoretisch is het denkbaar een willekeurig aantal generatoren volgens het principeschema in fig. 2 parallel te schakelen en zodoende een groot vermogen op te wekken. Kennelijk is de uitgangsspanning van het systeem automatisch op een waarde van 10 kV begrensd, zodat een extra spanningsbegrenzer niet nodig is.

Een optimale parallelschakeling maakt van een aantal onderdelen meervoudig gebruik. De waterstralen kunnen immers vanuit een enkel, groot reservoir door gemeenschappelijke manchetten in gemeenschappelijke bekertjes vloeien. Als men erin slaagt, de druppelvormers zonder bewegende delen te bouwen, heeft de generator zelfs geen enkel bewegend onderdeel.

Er is uiteraard een grote hoeveelheid water nodig, dat echter hergebruikt kan worden. Afgezien van de problemen door corrosie voldoet zout water door de goede geleiding in deze generator zelfs beter dan zoet water. Een opwekking op grote schaal vereist daarnaast ook een automatisch werkend kraansysteem of een geschikte sproeier, dat ervoor zorgt, dat de druppelvorming steeds tussen de manchetten plaatsvindt. Een betrouwbare sproeier is door zout- of kalkvorming weliswaar niet onproblematisch, maar toch goed mogelijk.

Het KO-criterium

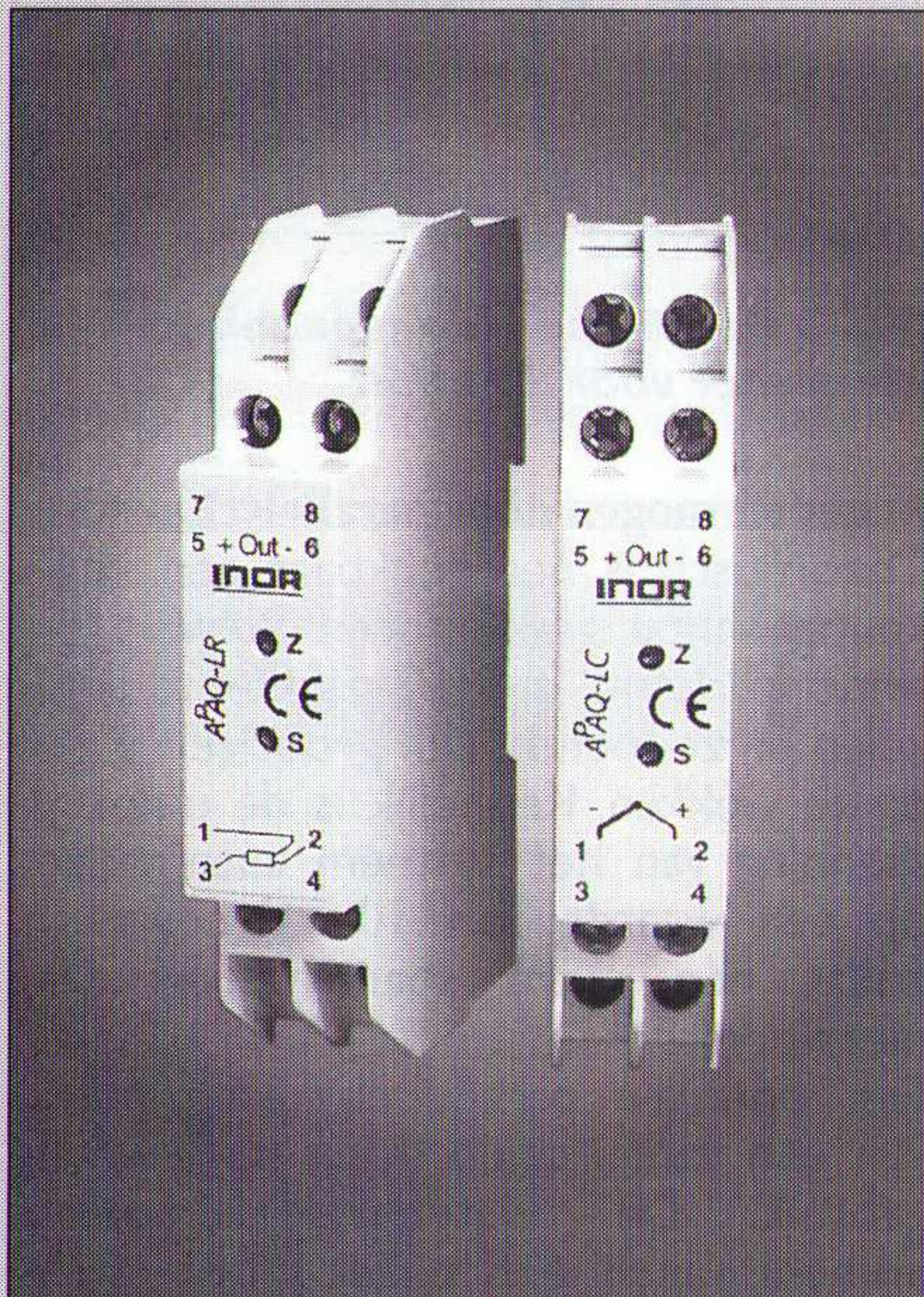
De problemen met een toepassing op grote schaal liggen niet zozeer in de watertoevoer en de opwekking van de energie, maar in de afvoer van het water uit de geladen bekertjes. De waterafvoer via een slang vormt een lek in de isolatie en veroorzaakt ladingsverliezen.

Om deze redenen komt de generator voorlopig niet voor de praktische energie-opwekking in aanmerking.

PRODUCTINFORMATIE

DIN-rail temperatuurtransmitters

Inor (tel +46 40312560) heeft aan haar APAQ-serie de typen LR en LC toegevoegd. Het zijn beide analoge tweedraads meerbe-reiks temperatuurtransmitters voor montage op DIN-rail. De transmitters zijn geschikt voor Pt100 en verschillende typen thermokoppels. De componenten zijn bovendien voorzien van sensorbreukdetectie en kan naar keuze op upscale en downscale worden ingesteld.



De temperatuurtransmitters van Inor.

Extra dunne vochtvoeler

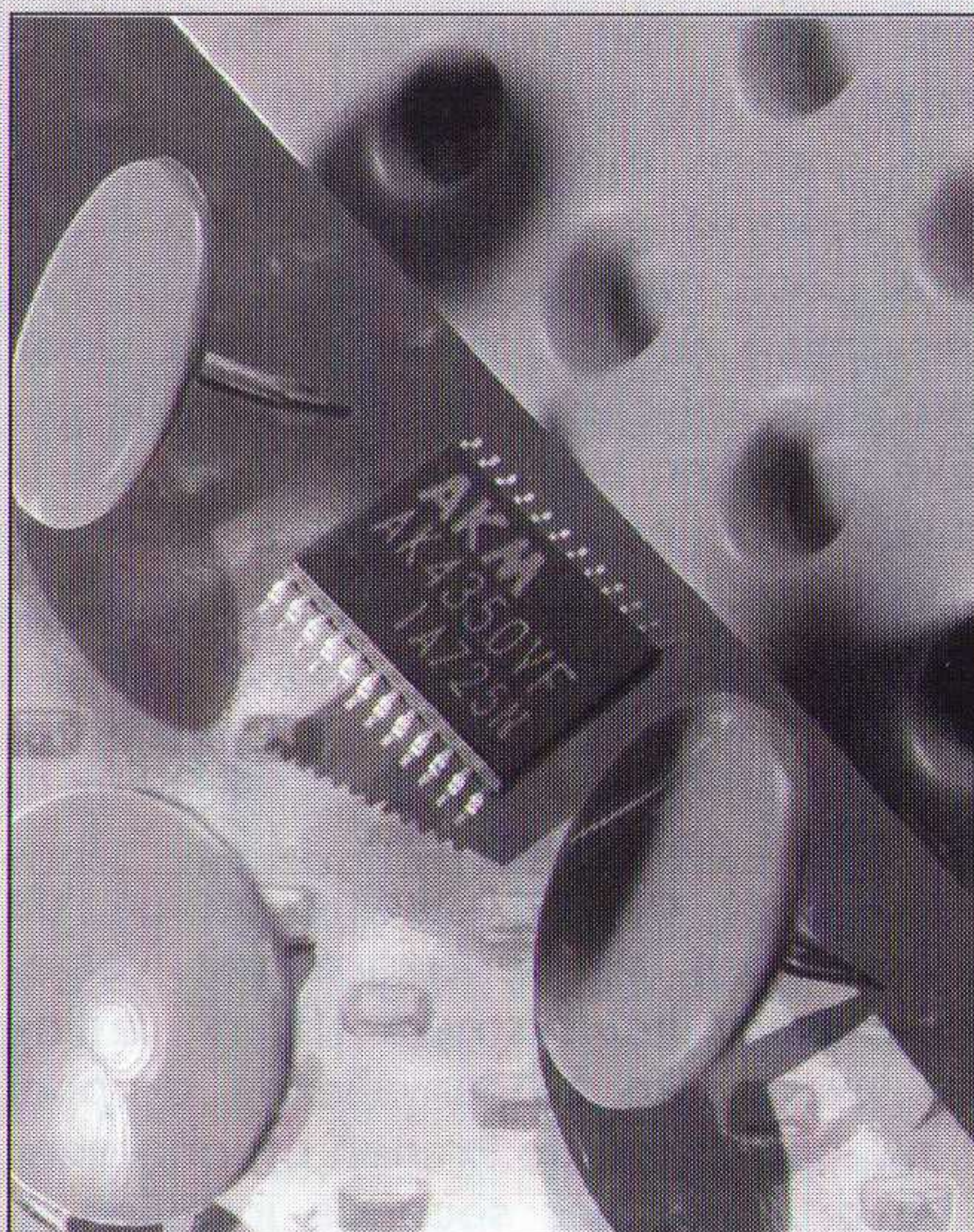
De Vaisala HMP42 (CaTeC - 070 3198950) is een vochtvoeler voor met name het meten van vocht en temperatuur in bijvoorbeeld kiertjes, tussen voegen en door kit in spouwmuren. De opnamer is bestemd voor gebruik in combinatie met de digitale handmeter HML41. De voeler heeft zowel een relatieve vochtigheid (Huminicap-mini) als een Pt100-sensor. Dit betekent dat naast de gemeten waarden ook de dauwpunttemperatuur, de absolute vochtigheid, de natte boltemperatuur en de mixing ratio kan worden getoond.



De extra dunne vochtvoeler voor moeilijke plekken.

DAC voor draagbare audiotoepassingen

AKM (Asahi Kasei Microsystems - +44 1923 226988) heeft een laagvermogens DAC voor audiotoepassingen uitgebracht. Het is een multi-bit delta-sigma component dat bemonstert met een snelheid van 8 tot 50 kHz. Kenmerken zijn de op de chip aangebrachte post filter en de buffer met een enkelvoudige uitgang. Deze AK4350 maakt gebruik van de delta-sigma technologie, waarmee een dynamisch bereik van 90 dB wordt gerealiseerd. De on-board soft mute elimineert de noodzaak van een externe schakeling.



De AK4350, low power multi-bit DAC voor audiotoepassingen.

ADC met één voedingsspanning

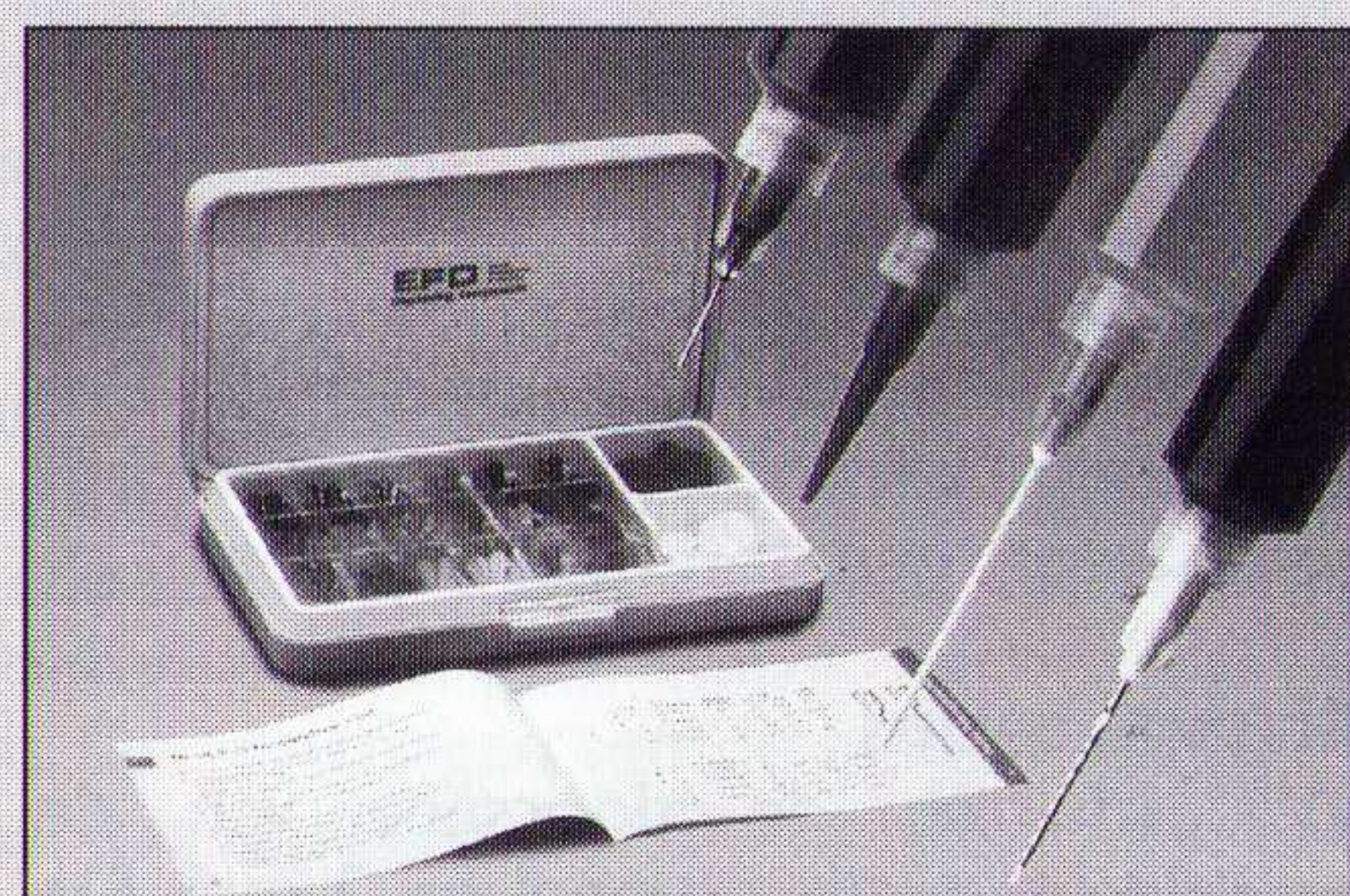
Crystal Semiconductor (Memec Benelux - 040 2659325) lanceert een analoog naar digitaal omzetter met één voedingsspanning die zonder extern schuifregister signalen met een aardniveau kan meten. De CS5525 (16 bit) en de CS5526 (20 bit) beschikken over alle functies voor het ontwerpen van complete oplossingen voor signaalvergarig. De ADC's zijn stabiel over het volledige industriële temperatuurgebied en hebben een verbeterde ruisonderdrukking. De componenten koppelen een programmeerbare versterker aan een interne 'charge pump' voor het meten van de enkelpolige en bipolaire signalen.



Nieuwe ADC-technologie vereist één voedingsspanning.

Testkit met doseernaalden

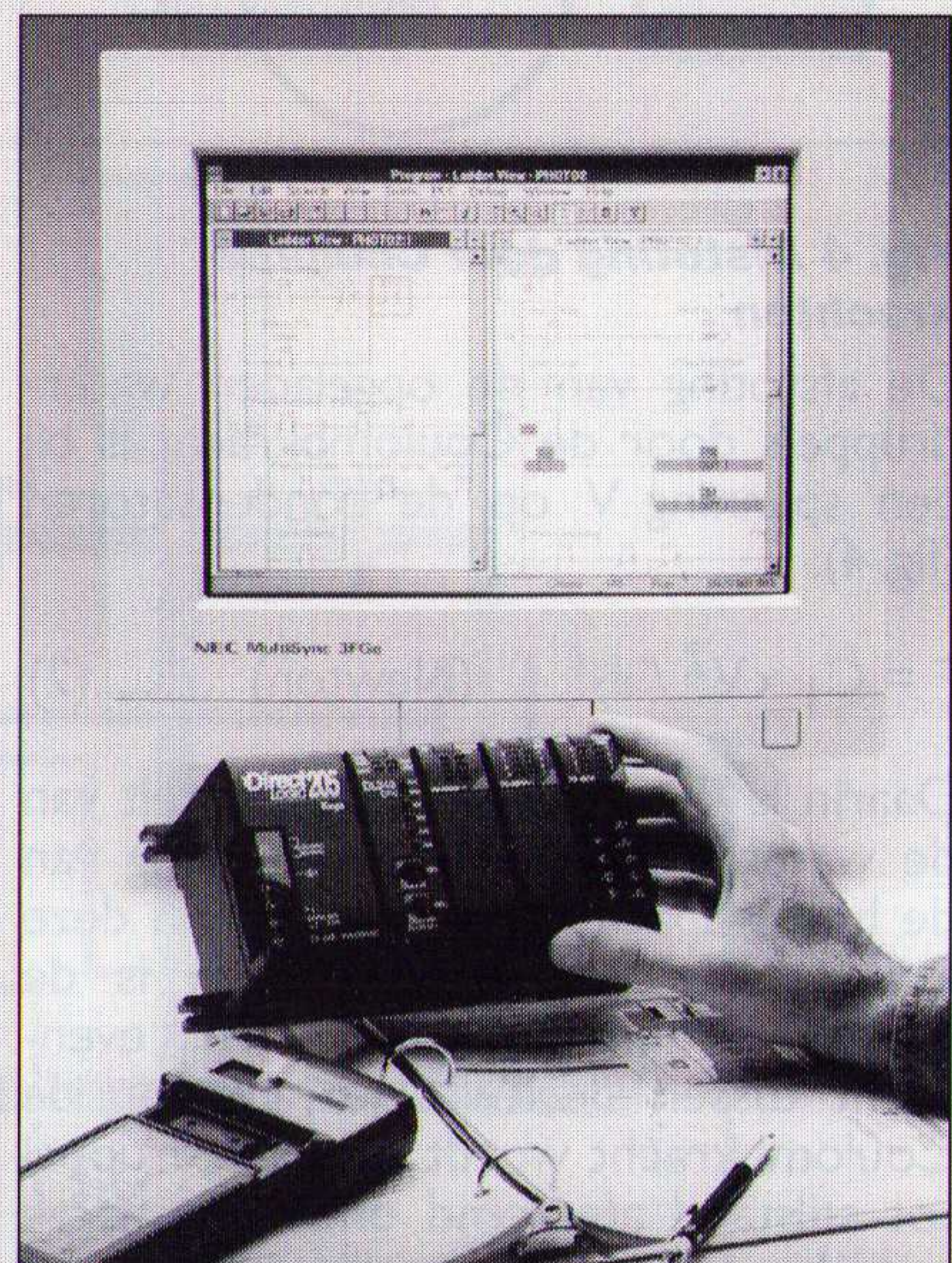
Weld-Equip (0492 542225) heeft een testkit geïntroduceerd met meer dan 60 verschillende typen doseernaalden. Het totaal aantal doseernaalden bedraagt 120 stuks, geschikt voor het aanbrengen van lijmen, smeer-, afdichtings- en oplosmiddelen en overige vloeistoffen. Het gebruik van de juiste doseernaald in combinatie met een hand of perslucht aangedreven doseerapparaat verbetert de kwaliteit en productiviteit. De binnendiameter van de doseernaalden varieert van 0,1 tot 1,52 mm met een lengte van 12,5 tot 38 mm. De testkit bevat rechte, 45° en 90° gebogen roestvast stalen doseernaalden voor algemeen gebruik, conische polyethyleen doseernaalden om snel en gelijkmatig dikke en/of gevulde vloeistoffen aan te brengen, flexibele polypropyleen doseernaalden voor krassvrij doseren en teflon-gevoerde naalden voor het aanbrengen van cyanoacrylaatlijmen.



De testkit met 120 doseernaalden voor uiteenlopende toepassingen.

Modulen voor temperatuurmetingen

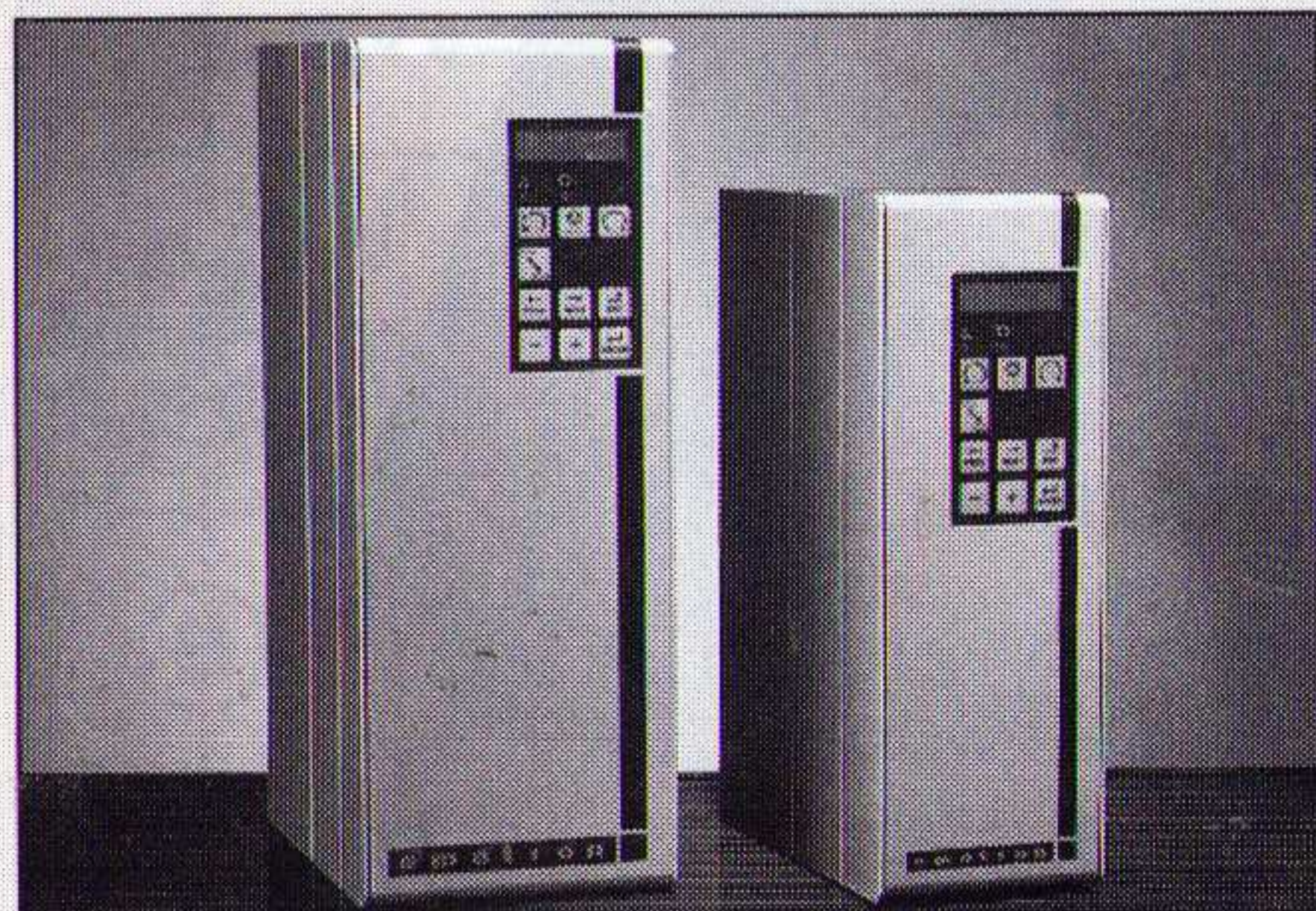
PLC Direct benelux (0318 528020) brengt een serie modulen voor temperatuurmetingen op de markt. Het gaat om de modulen voor de micro modulaire Koyo: Logic DL205 PLC. De modulen zijn leverbaar voor Pt100 en voor thermokoppel opnemers. Ze zijn instelbaar voor °C en voor °F en hebben een resolutie van 16 bit.



De DL205 PLC module voor temperatuurmetingen.

Frequentieregelaar gebruikt motor als sensor

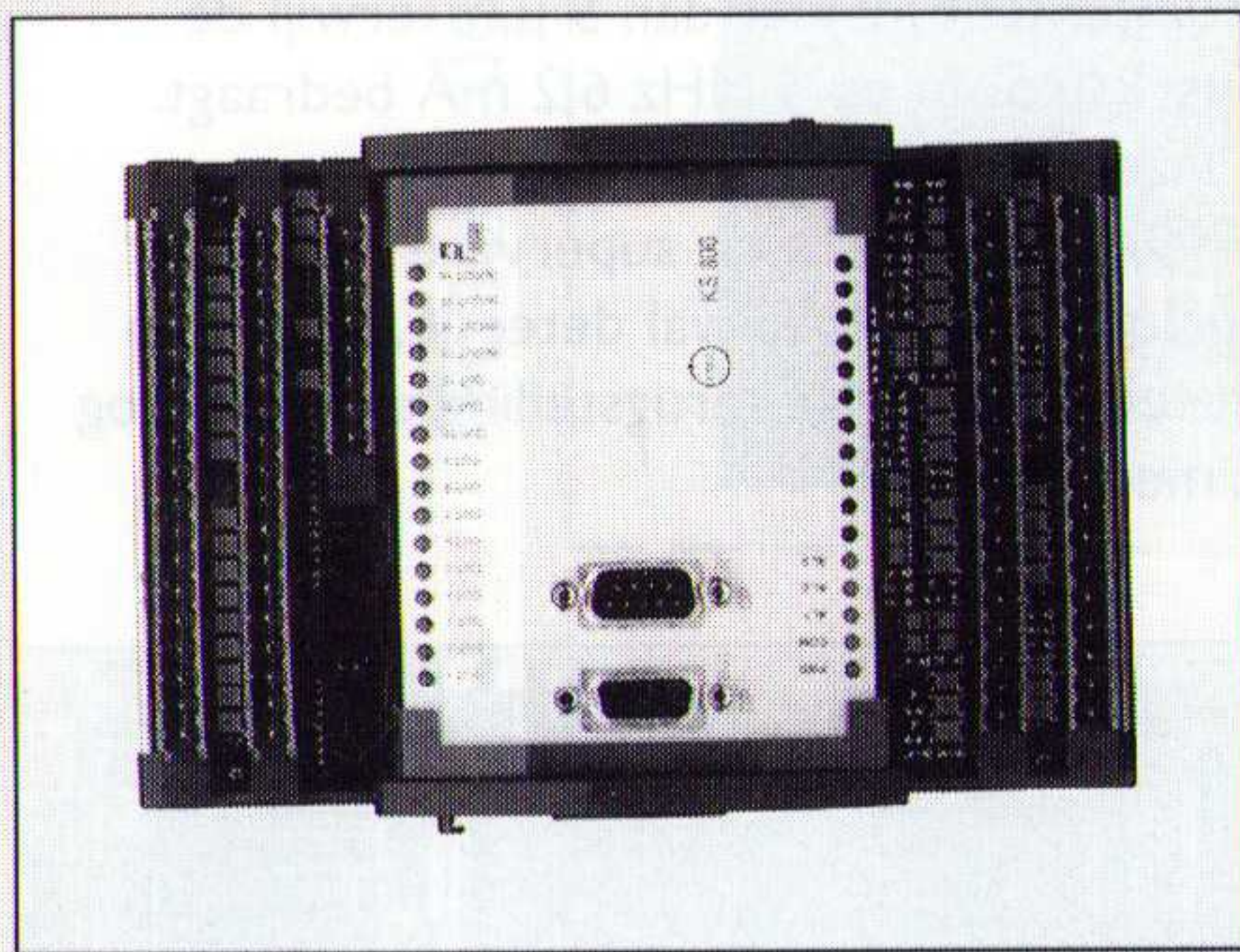
Emotron (0497 389202) komt met een serie frequentieregelaars op de markt. Deze VectorFlux VFB/VFX zijn volgens de leverancier frequentieregelaars die het hoogste koppel per Ampère realiseert met een standaard asynchroonmotor zonder encoder. De gesloten lus regeling van toerental en koppel geschiedt door de motor zelf als sensor te gebruiken. De regelaar werkt volgens het principe van directe regeling van flux en koppel. De regelaars beschikken verder over een motoridentificatie en een automatische afstelling voor een eenvoudige inbedrijfname.



De frequentieregelaars maken gebruik van de motor als sensor.

Temperatuurregelaar voor open systemen

De KS800 van PMA Nederland (0402679221) is een achtvoudige temperatuurregelaar met een busaansluiting voor de CAN-bus, CAN-open, Profibus DP en RS422/485. In het laatste geval werkt de interface met het protocol ISO 1745. Het configureren van de verschillende soorten regelaars, evenals de te gebruiken in- en uitgangen wordt op een eenvoudige wijze via een hulpprogramma onder Windows uitgevoerd.



De KS800 is een meervoudige regelaar met uiteenlopende interfaces.

ADC met seriële interface

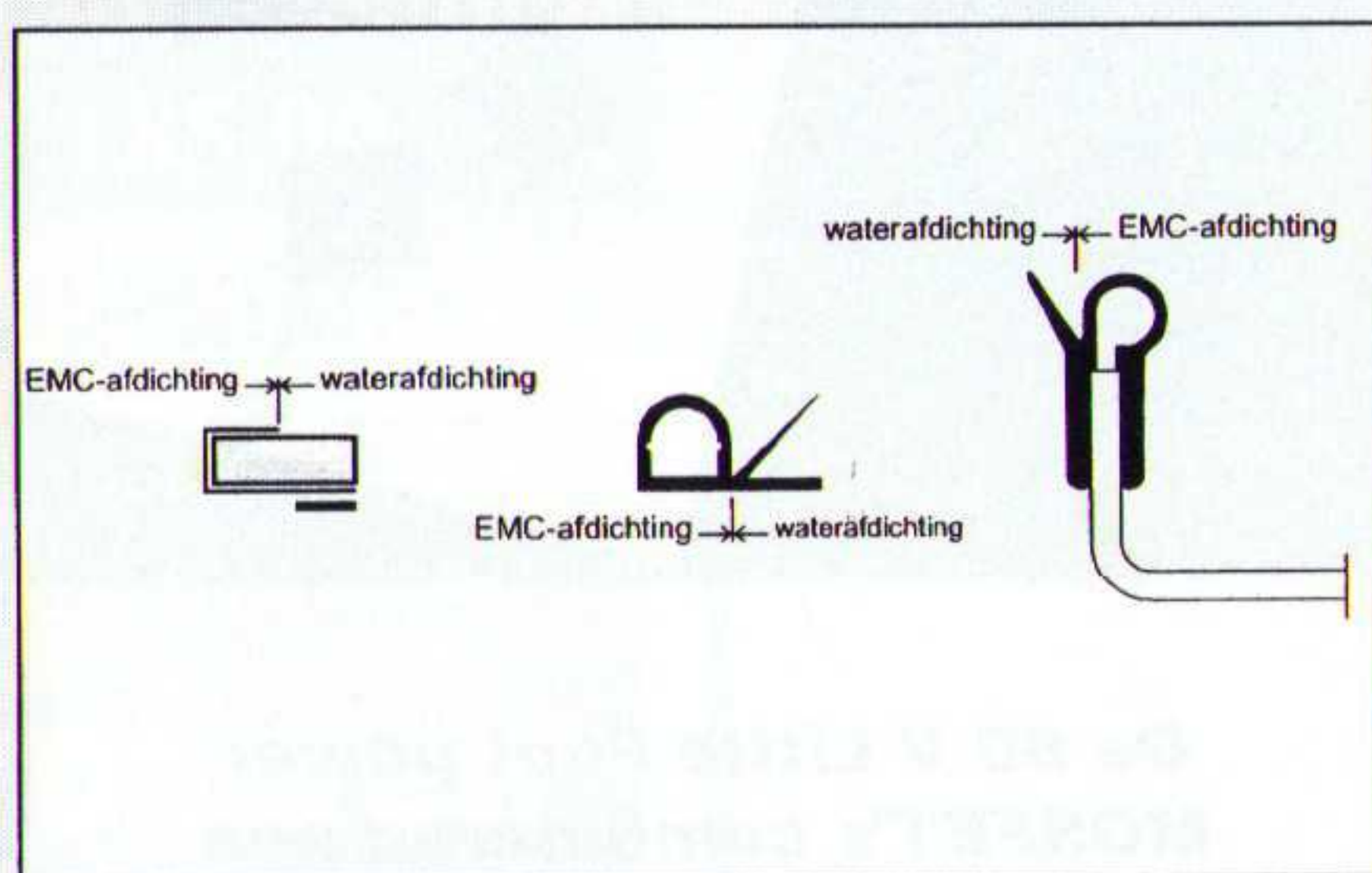
Burr-Brown International (073 6121600) is een AD-omzetter van 12 bit met een seriële interface aan de uitgang. De schakeling is bestemd voor batterij gevoede systemen, waarbij het bij een voedingsspanning van 2,7V minder dan 2 mW vermogen dissipeert. De ADC beschikt over een power-down mode om het stroomverbruik te minimaliseren en heeft een bemonsteringssnelheid van 200 kHz en een multiplexer on-board. De ingang kan als een vierkanaals enkelvoudige of als een tweekanaals differentiële multiplexer worden geconfigureerd, terwijl de uitgang softwarematig kan worden ingesteld op een resolutie van 8 of 12 bit met een referentievariatie in spanning van 0,1 V tot +V_{CC}.



De ADS7841 met seriële uitgang.

Waterdichte EMC-profielen

Holland Shielding Systems (078 6131366) heeft een serie waterdichte EMC-profielen ontwikkeld. Met deze profielen kunnen elektronicabehuizingen en schakelkasten op een eenvoudige manier hoogfrequent worden afgeschermd. Het voordeel van deze profielen is dat er geen twee afzonderlijke afdichtingen noodzakelijk zijn. Ze worden geleverd in een zacht verende uitvoering, waardoor ook minder stijve constructies toegepast kunnen worden.



De EMC-profielen: waterdicht.

PXI-modulen voor automotive testen

National Instruments Netherlands (0348 433466) heeft verschillende producten aangekondigd voor het koppelen van industriële bussystemen aan PXI of CompactPCI systemen. Het betreffen onder andere de PXI-8461 CAN-interface; de PXI-8423 RS485-interface met isolatie; en de PXI-8422 RS232-interface met isolatie. Alle producten worden ondersteund door LabVIEW, LabWindows/CVI en andere industriestandaard softwarepakketten.



De PXI-modulen waarmee systeemontwerpers CompactPCI systemen en PXI-gebaseerde systemen op een hoger discreter productieplatform kunnen toepassen.

PXI-instrumenten en multiplexers

National Instruments Netherlands (0348 433466) heeft PXI-instrumenten en multiplexers aangekondigd. Het gaat daarbij om de NI4060, 5,5 digit multimeter; NI6810 seriële data-analyser; NI2501 24kanaals, tweedraads FET-multiplexer; en de NI2503 24kanaals, tweedraads relay multiplexer. De multiplexer bieden de mogelijkheid om signalen te schakelen en door te routen naar de DMM-module of de seriële data-analyser. Alle modules zijn compatibel met de industriestandaard pakketten.



De nieuwe instrumenten en multiplexers maken PXI en CompactPCI geschikt voor uiteenlopende testapplicaties.

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

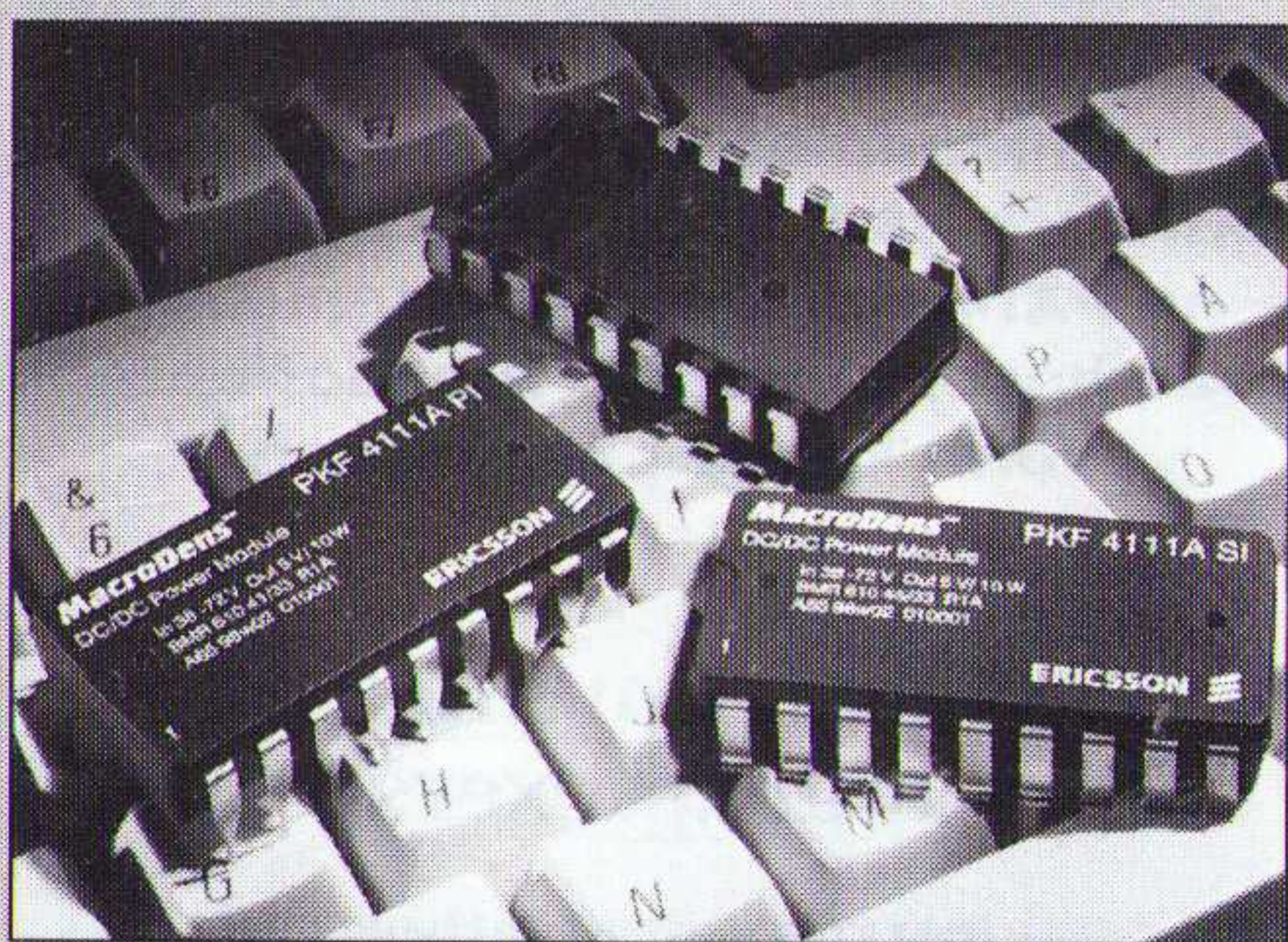
ULTIBOARD
Studio

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

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD

DC/DC-omzeters

AVE (0786215900) heeft verschillende DC/DC-omzeters uitgebracht. Het betreffen de TEN-5 serie van **Traco Power Products**; de PKF4000A I-serie van **Ericsson** en de PKS SI-serie van **Ericsson**. De TEN-5 is een serie geïsoleerde DC/DC-omzeters en bestaat uit 21 modellen met een enkele en een dubbele uitgangsspanning, ondergebracht in een DIL24-behuizing. De PKF4111A is een volledig geïsoleerde module en levert 2 A bij 5 V. Deze omvormer is zowel voor conventionele montage als voor oppervlaktemontage leverbaar. Deze module bezit een volledige kortsluit- en overstroombeveiliging en de ingebouwde onderspanningsbeveiliging is regelbaar met behulp van externe weerstanden. Tenslotte de PKS2000 Si en de PKS4000 Si voor oppervlaktemontage. Deze converters zijn leverbaar voor een ingangsspanning van 18-36 V of 36-72 V en hebben een uitgangsspanning van 3,3 V tot 15 V.



De 10 W DC/DC-omvormer PKF4111A.

MCL-designer

De MCL-designer (**ICS Nederland - 030 6054402**) is een handterminal applicatie ontwikkelgereedschap voor Windows-omgevingen. Het is gereedschap dat het mogelijk maakt om vanuit een Windows-PC op een eenvoudige manier batch-applicaties te ontwikkelen voor gebruik op de mobiele data-terminals van Symbol. Voorbeelden zijn automatische ID-toepassingen waaronder orderopname, in- en uitslag van goederen en inventarisatie. MCL staat voor Mission Critical Layer en genereert automatisch een programmacode. De WYSIWYG gebaseerde software beschikt over uitgebreide mogelijkheden. De ontwikkelde programma's kunnen direct op de pc worden getest en wijzigingen zijn snel te realiseren. Gelijktijdig is MCL-Link ontwikkeld; communicatieprogrammatuur voor batchverwerking binnen Windows.

Zeer snelle ADC

Signal Processing technologies (SPT - +441932 254904) heeft twee zeer snelle ADC's uitgebracht. De SPT7870 en SPT7871 zijn 10 bit met een bemonsteringsfrequentie van 100 Ms/s. De SPT7870 ondersteunt zeer snelle ECL en positieve ECL-uitgangen, terwijl de SPT7871 zeer snelle TTL-uitgangen ondersteunt. De on-board track-and-hold faciliteiten geven een hoge prestaties voor gebruik bij rf-communicatie, beeldverwerking en digi-

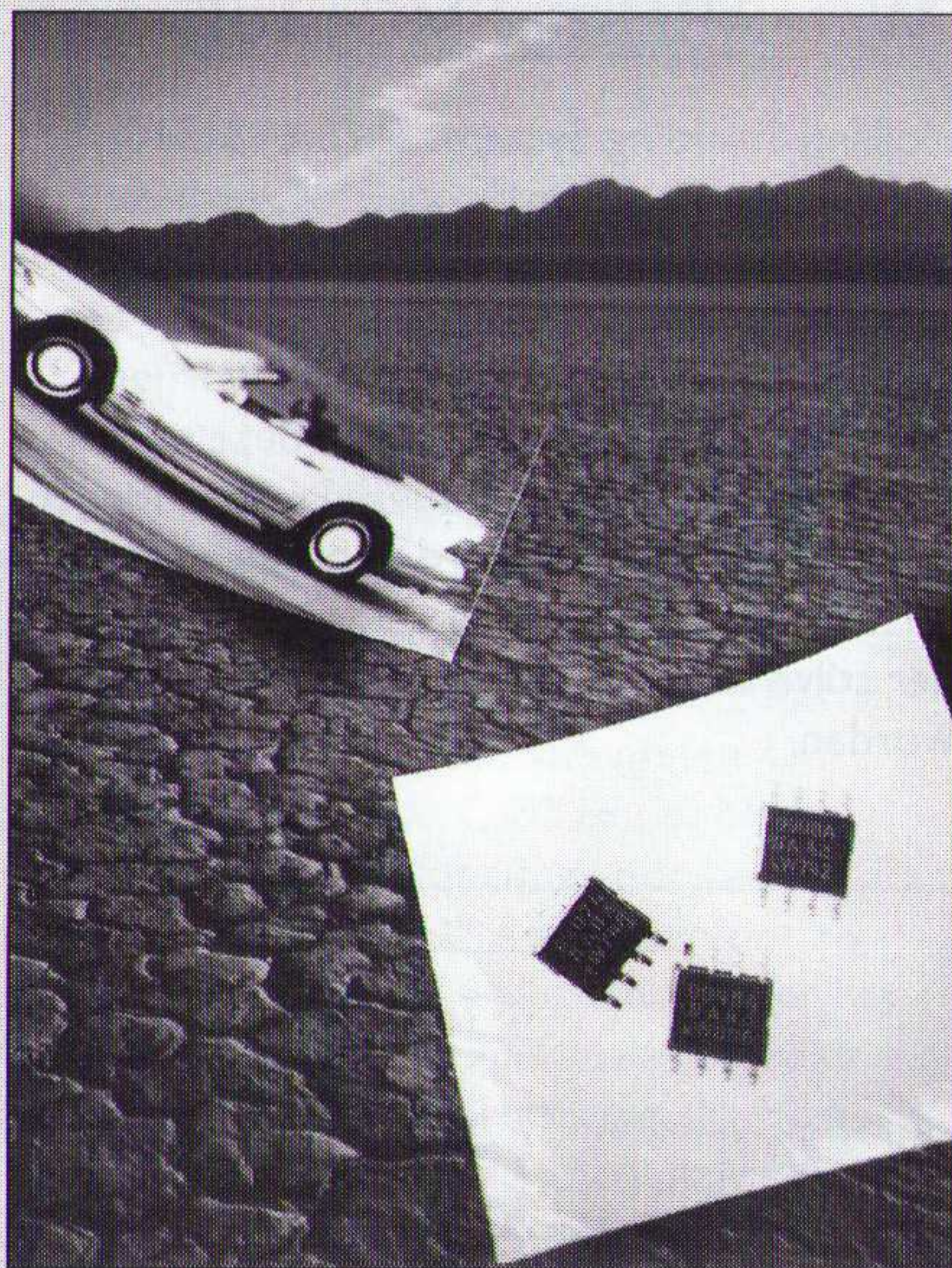
tale oscilloscooptoepassingen. Beide componenten werken op een voedingsspanning van ± 5 V en een analoge ingangsspanning van $-1,0$ V tot $+1$ V.



De zeer snelle 10 bit ADC's.

Power MOSFET's

Vishay-Siliconix (+44 1408 9705697) heeft een drietal MOSFET's voor oppervlaktemontage geïntroduceerd. De componenten combineren een robuuste 60 V rating met een SO-8 behuizing voor ruimte-gevoelige applicaties in industriële en automotive omgevingen. De aan-weerstand voor de componenten bedraagt 80 mOhm voor de Si9945AEY tot 170 mOhm voor de Si9948AEY. De maximale junctietemperatuur bedraagt 175°C . Dit in combinatie met de grootte maakt de toepassing voor een breed gebied interessant.



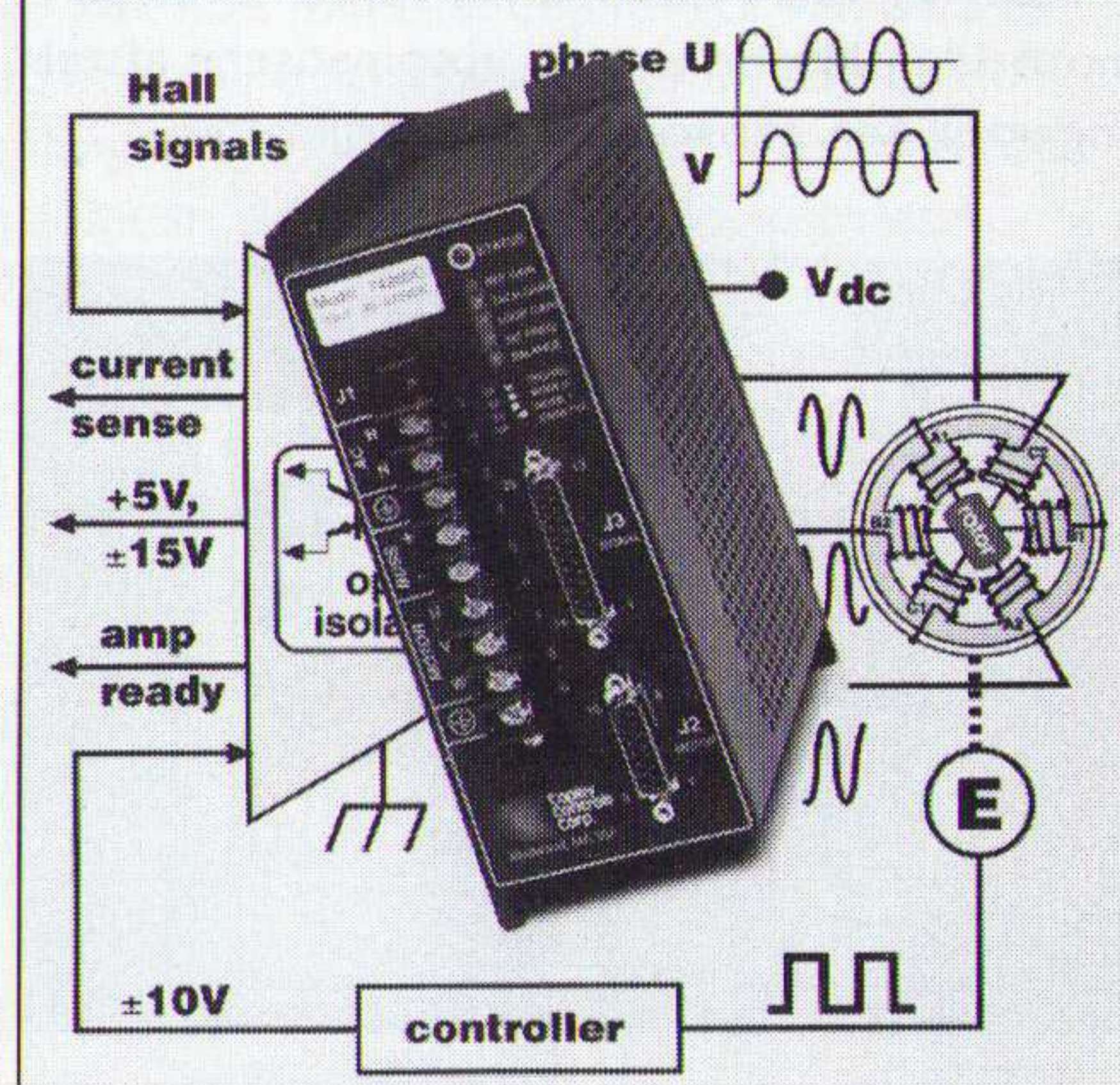
De 60 V Little Foot power MOSFET's combineren een junctietemperatuur van 175°C met minimale afmetingen.

PWM servoversterker

Copley Control (AVE - 078 6215900) is met Model 7426DC servoversterker op de markt gekomen, die het signaal van een analoge Hall-sensor in de motor gebruikt om een sinusvormige stroom in de windingen te produceren. De versterker gebruikt deze signalen om de discontinuïteiten van de zesstaps

drive als gevolg van de meer toegepaste digitale Hall signalen te elimineren en kan eenvoudig met besturingskaarten communiceren, die de encoder van de motor gebruiken voor positie en snelheidsterugkoppeling. De schakelfrequentie bedraagt 25 kHz met een bandbreedte van 3 kHz. De versterker stuurt motoren met 0,4 mH tot 40 mH inductantie aan. De schakeling is beveiligd tegen te hoge temperaturen, overbelasting en kortsluiting.

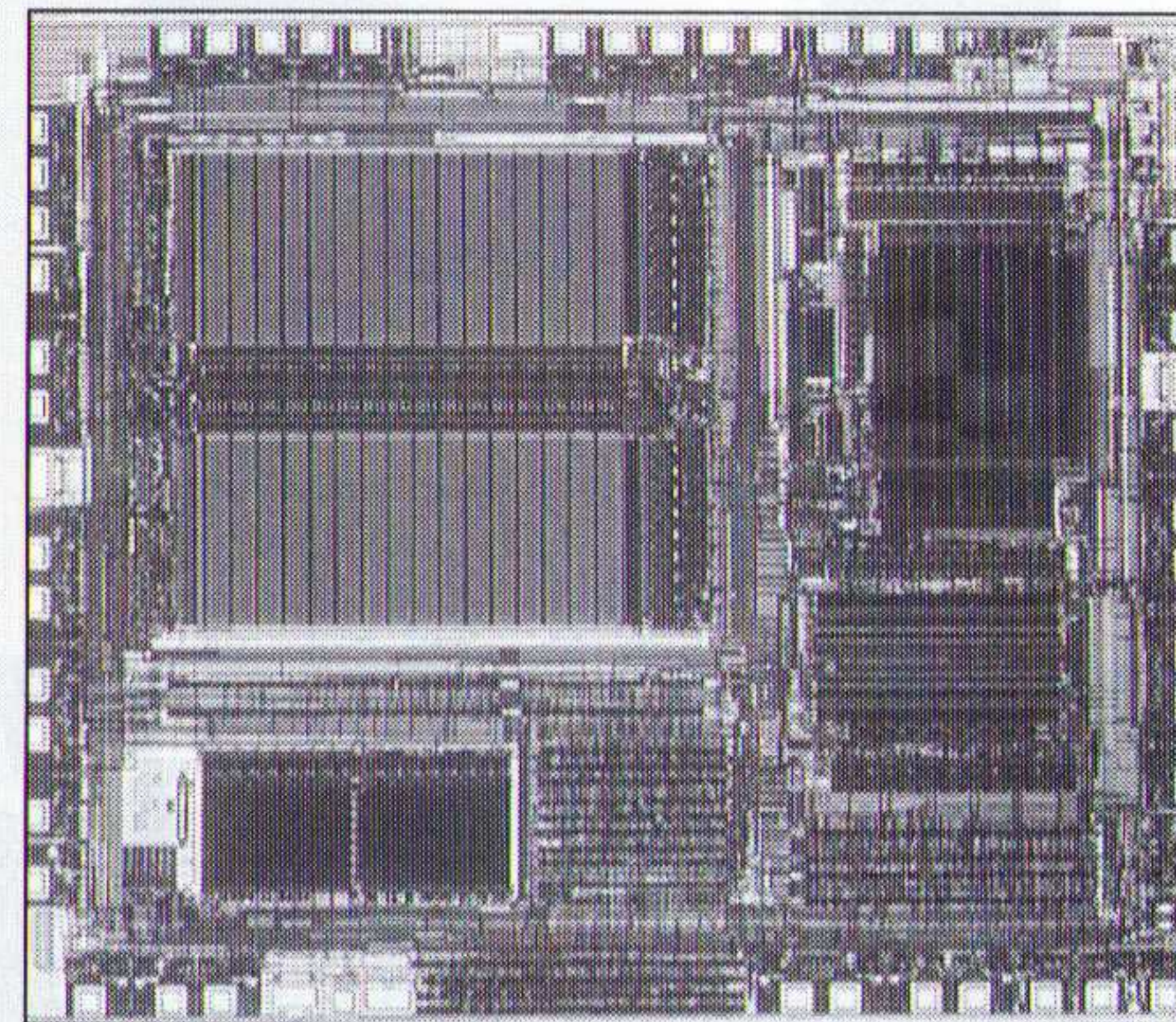
Model 7426DC is commutated by sinusoidal Hall signals



Model 7426DC servoversterker gebruikt het signaal van de analoge Hall-sensor in de motor.

5V zero-power MCU

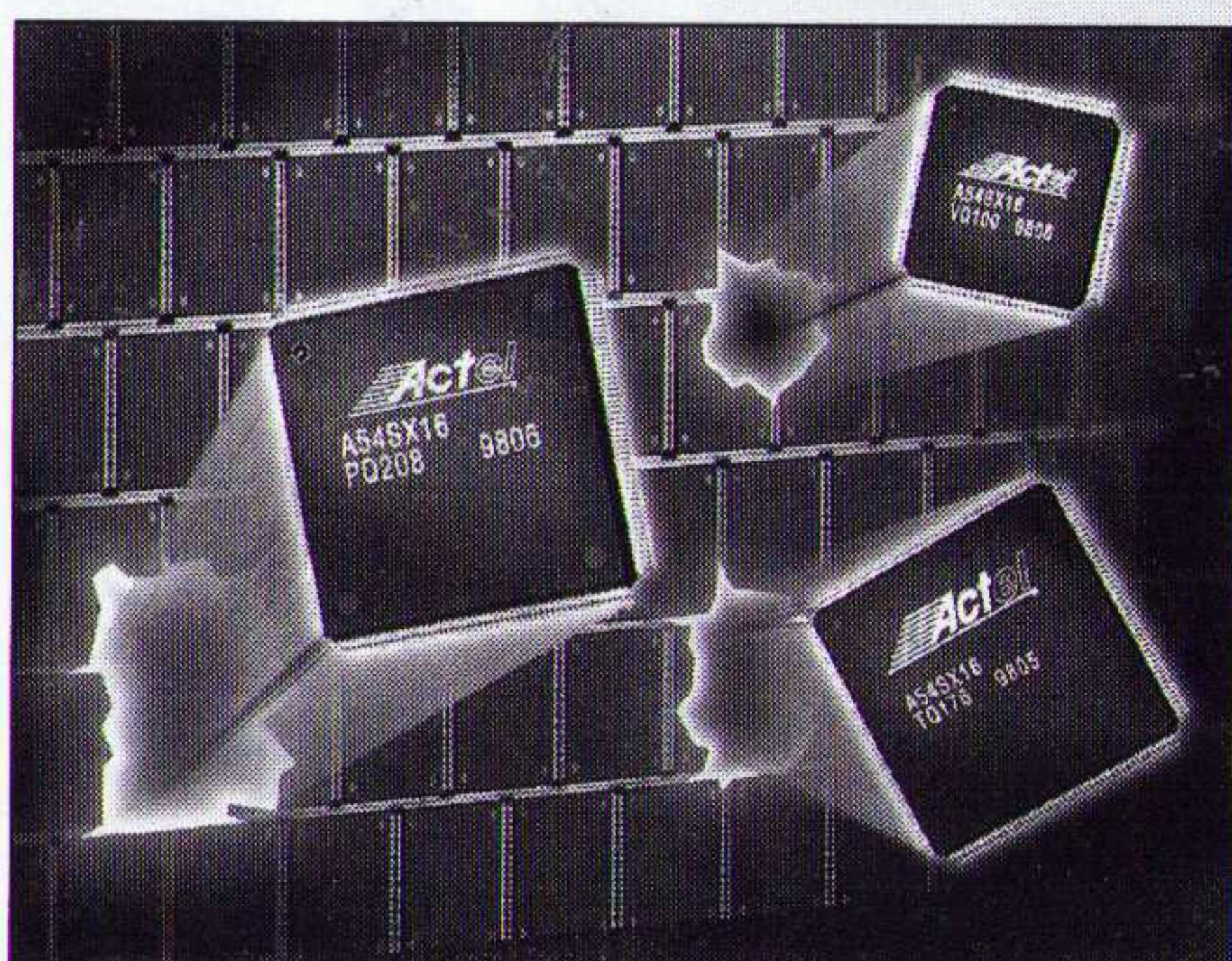
De ATD (address transition circuitry) in de ZPSD7XX zorgt ervoor dat iedere interne functie van het component uitgeschakeld is, tenzij het actief is. Zo is de EPROM sectie uitgeschakeld als het adres wordt gedecodeerd en is de adresdecoder uitgeschakeld als het SRAM geheugen gegevens leest of schrijft. Slechts een enkele teller kan ingeschakeld zijn en de interruptsectie trekt alleen vermogen op het moment dat er een interrupt naar de MCU wordt gezonden. Stand-by trekt het component minder dan $5 \mu\text{A}$, terwijl de werkstroom op 4 MHz $6,2 \text{ mA}$ bedraagt. Deze schakeling van **WSI (+44 5104981723)** bevat supervisie functies, inclusief voedingsuitval detectie, power-up reset, handmatige terugstelling en watchdog timer.



De ZPSD7XX biedt additionele mogelijkheden voor de MCU.

FPGA zet nieuwe maatstaven

Actel Europe (+44 1256 305600) introduceert een serie FPGA's (Field programmable Gate Arrays) onder de familienaam SX. Deze SX-familie wordt gekenmerkt door een 4 ns clock-to-out snelheid en een maximale klok-snelheid van 320 MHz. Deze eigenschappen betekent dat de FPGA geschikt is voor applicaties vanaf Gbit Ethernet tot 66 MHz complete PCI-ontwerpen. De SX maakt gebruik van een nieuwe architectuur en combineert daarmee PLD- en FPGA-ontwerp oplossingen. De A54SX16 is een FPGA met 16.000 poorten en is reeds leverbaar, terwijl de 32.000 poorten A54SX32 en de 8.000 poorten A54SX08 binnenkort worden verwacht. De SX-familie wordt ondersteund door de ontwikkelgereedschappen, die geoptimaliseerd zijn om ontwerp en lay-out tijd te minimaliseren.



De SX-familie FPGA's combineren CPLD's met een enkele FPGA.

Digitale geluidsweggeve met 24bit DAC

Crystal Semiconductor products (Memec Benelux - 040 2659393) heeft een stereo D/A-omzetter (DAC) van 24 bit ontwikkeld. Deze CS4390 is bestemd om de prestatiedrempel van digitale audiosystemen te verhogen. Het dynamisch bereik ligt op 106 dB bij een signaal/ruis-afstand van 115 dB (EIAJ). De onderdrukking van de harmonische vervorming en ruis ligt op -97 dB. Het component is ontwikkeld met gebruikmaking van de delta sigma technologie, waarmee het bedrijf het toepassen van lasergetrimde weerstanden elimineert. Er wordt een inherent lineaire DAC toegepast van 1 bit, waardoor er geen vervorming optreedt door slecht op elkaar afgestemde weerstanden en er geen lineaire vervormingen optreedt als gevolg van temperatuurschommelingen.



De Cirrus Logic 24bit stereo D/A-converter.

Verticale MOSFET

Een duale vermogens MOSFET met een zeer lage aan-weerstand is gelanceerd door Siliconix (+44 1344 707300). Deze TrenchFET is bestemd als veiligheidsschakelaar in lithium ion batterijen bezit een aanweerstand van slechts 22 mOhm bij een gate-sturing van 4,5 V en 30 mOhm bij een gate-sturing van 2,5 V. Om deze Si6968DQ te kunnen vervaardigen, heeft Siliconix gebruik gemaakt van een gecombineerde TrenchFET technologie (32 miljoen cellen per inch²) en de standaard common-drain ontwerp waardoor een groter actief silicium gebied beschikbaar komt in dezelfde behuizing als de standaard duale versie. Het component met een profielhoogte van slechts 1,1 mm zal een aanzienlijke ruimtebesparing opleveren ten opzichte van de standaard componenten.



De Si6968DQ is een zogenoemde lithium ion veiligheidsschakelaar met een minimale aan-weerstand.

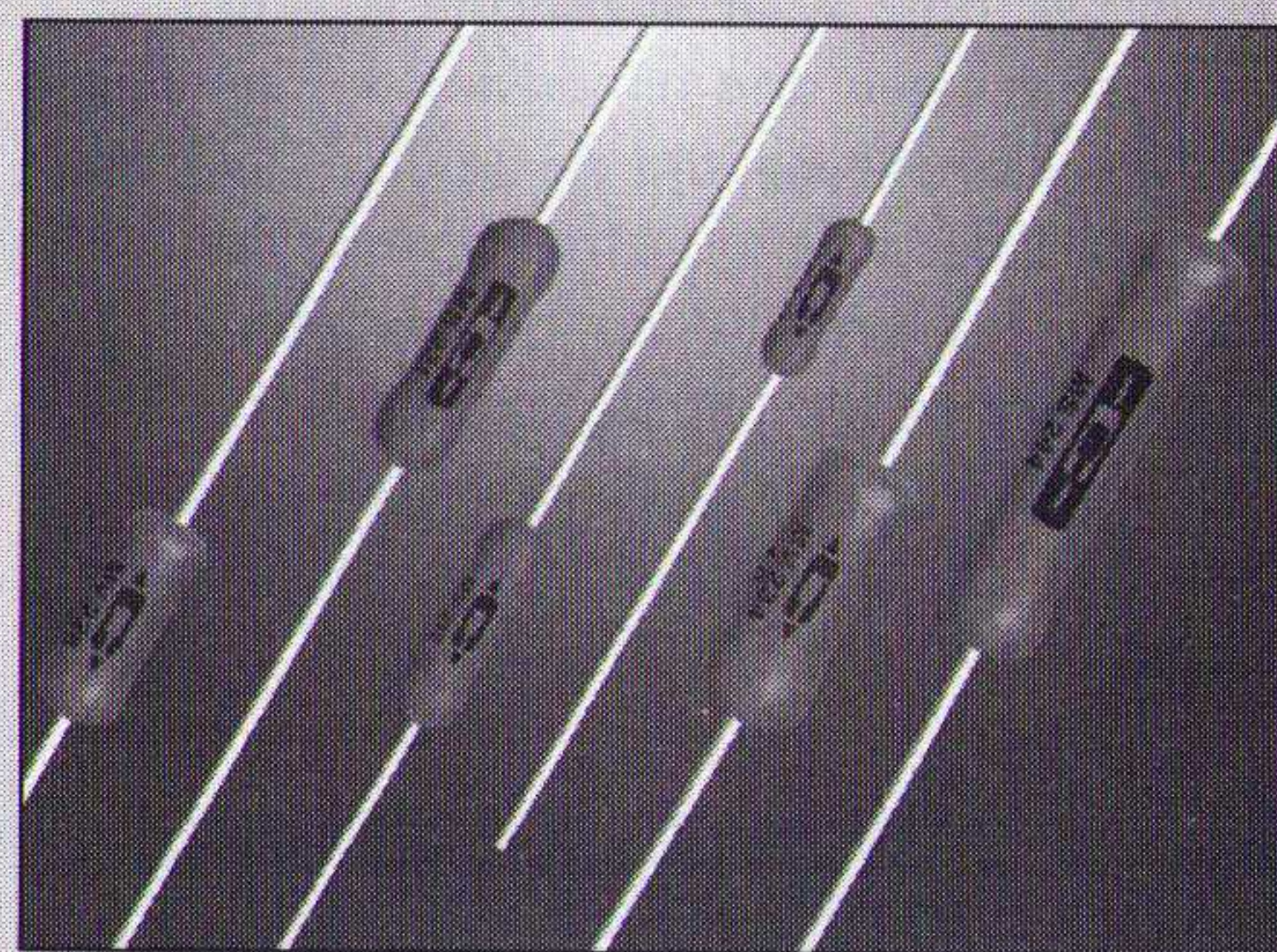
Connectoren voor printplaatverbindingen

De SBQ-serie van Robinson Nugent Europe (073 6928116) bestaat uit connectoren met een ontvangend gedeelte voor vierkante contacten van 0,64 mm. De serie wordt geleverd met aansluitingen vanaf 4 tot 36 en van 4 tot 72. Een belangrijk kenmerk is dat de connectoren zowel aan de bovenzijde als aan de onderzijde over een aansluiting beschikken, waardoor het stapelen van printen eenvoudig is geworden. Optioneel is een versie voor oppervlaktemontage en voor aansluiting aan de bovenzijde onder een hoek van 90 graden.

Precisieweerstanden

De Caddock Electronics Europe (045 5463650) MS en MV series zijn zogenoemde niet-inductieve precisie axiale vermogensweerstand. Ze zijn vervaardigd in de Micronox weerstandsfilm techniek, hetgeen leidt tot een goede stabiliteit bij continue bedrijfstemperaturen tot 275 °C. Deze weer-

standen hebben inmiddels in hun 25 jarig bestaan hun betrouwbaarheid aangetoond in de ruimtevaart, industriële applicaties en in geofysische toepassingen. De vermogensfilm weerstanden elimineren de betrouwbaarheidsproblemen die ontstaan als weerstanden worden toegepast in omgevingen waar de temperatuur continu varieert. Het weerstandsbereik loopt van 0,1 Ohm tot 30 Mohm met tolerantiewaarden van ±1% standaard tot ±0,1%. De MV serie is verkrijgbaar tot weerstanden van 50 Mohm en een vermogen van 10 W, terwijl de MS serie een vermogen verwerkt vanaf 0,25 W tot 15 W.



De precisieweerstanden nu leverbaar tot werktemperaturen van 275 °C.

Datalogger voor onderwatermetingen

De LI 1400 is een datalogger van Li-Cor (CaTeC - 070 319850) en vormt een compact instrument dat alles bevat. De resolutie bedraagt 16 bit en er zijn negen virtuele kanalen beschikbaar waarmee extinctiewaarden, verzadigde dampspanning of dauwpunttemperatuur automatisch worden berekend, getoond en opgeslagen. Het apparaat beschikt over drie BNC-connectoren voor het aansluiten van de lichtsensoren, twee stroomingen, vier spanningsingangen, een pulstelingang, een voedingsuitgang ten behoeve van de sensorvoeding, 96 kbyte RAM en een RS232-interface voor gegevensoverdracht. Verder beschikt het over een spreadsheet formaat, negen kanalen voor berekeningen en firmware voor het uitvoeren van de berekeningen.



De LI-1400 is een datalogger die tegen een spatje water kan.

Digitale fosfor oscilloscoop

Tektronix (+44 1628 403449) heeft een DPO (digitale phosphor oscilloscoop) gelanceerd. De complexiteit aan signalen binnen de elektronica van vandaag de dag, betekent dat de technici onzekerheid verkrijgen over het gedrag van de meting en de systeemintegriteit. Deze DPO biedt een basis om deze complexe signalen te kunnen herkennen en op waarde te kunnen beoordelen. DPO's zijn verschillend ten opzichte van analoge real-time oscilloscopen en de DSO's (digital storage oscilloscoop), omdat deze instrumenten de gegevens weergeven, opslaan en analyseren in real-time, waarbij gebruik wordt gemaakt van een drie dimensionale signaalvergarings: amplitude, tijd en de distributie van de amplitude in de tijd. Het voordeel hiervan is, dat de interpretatie van de dynamische eigenschappen van het signaal gebeurt inclusief de onmiddellijke veranderingen van het signaal en de optredende frequentieveranderingen.



De DPO toont de digitale signaal jitter.

Single Ended Ringkern Transformatoren

Vanderveen en Amplimo (074 3763765) hebben hun reeks ringkern uitgangstransformatoren voor buizenversterkers uitgebreid met een nieuwe serie voor Single Ended triode versterkers. Deze serie is speciaal ontwikkeld voor de beroemde 300B triode eindbuis of equivalenten daarvan. De balansversies van de Vanderveen ringkern transformatoren worden nu wereldwijd toegepast in hoogwaardige buizenversterkers van bijvoorbeeld Balanced Audio Technology, maar daarnaast ook in speciale bas- en gitaarversterkers van bijvoorbeeld Koch en Aguilar. Uitgebreid onderzoek plus bijdragen van externe audio-deskundigen hebben aangetoond dat met name de ringkern transformator bijzonder geschikt is voor Single-Ended buizenversterkers mits de ronde transformator kern en wikkelingen speciale behandelingen ondergaan. Deze nieuwe technologie beheersen we nu en met gepaste trots presenteren we de eerste drie modellen van de nieuwe SE-reeks. De primaire impedanties daarvan bedragen 2,5 of 3,5 of 5 kOhm terwijl de secundaire impedanties steeds 4 en 8 Ohm zijn. De 17 Watt vermogensbandbreedte start bij 20 Hz en loopt door tot 100 kHz terwijl de differentiële fasevervorming minder dan 3 graden bedraagt bij 50 kHz. De nieuwe ronde transformatoren hebben stevige afmetingen gekre-

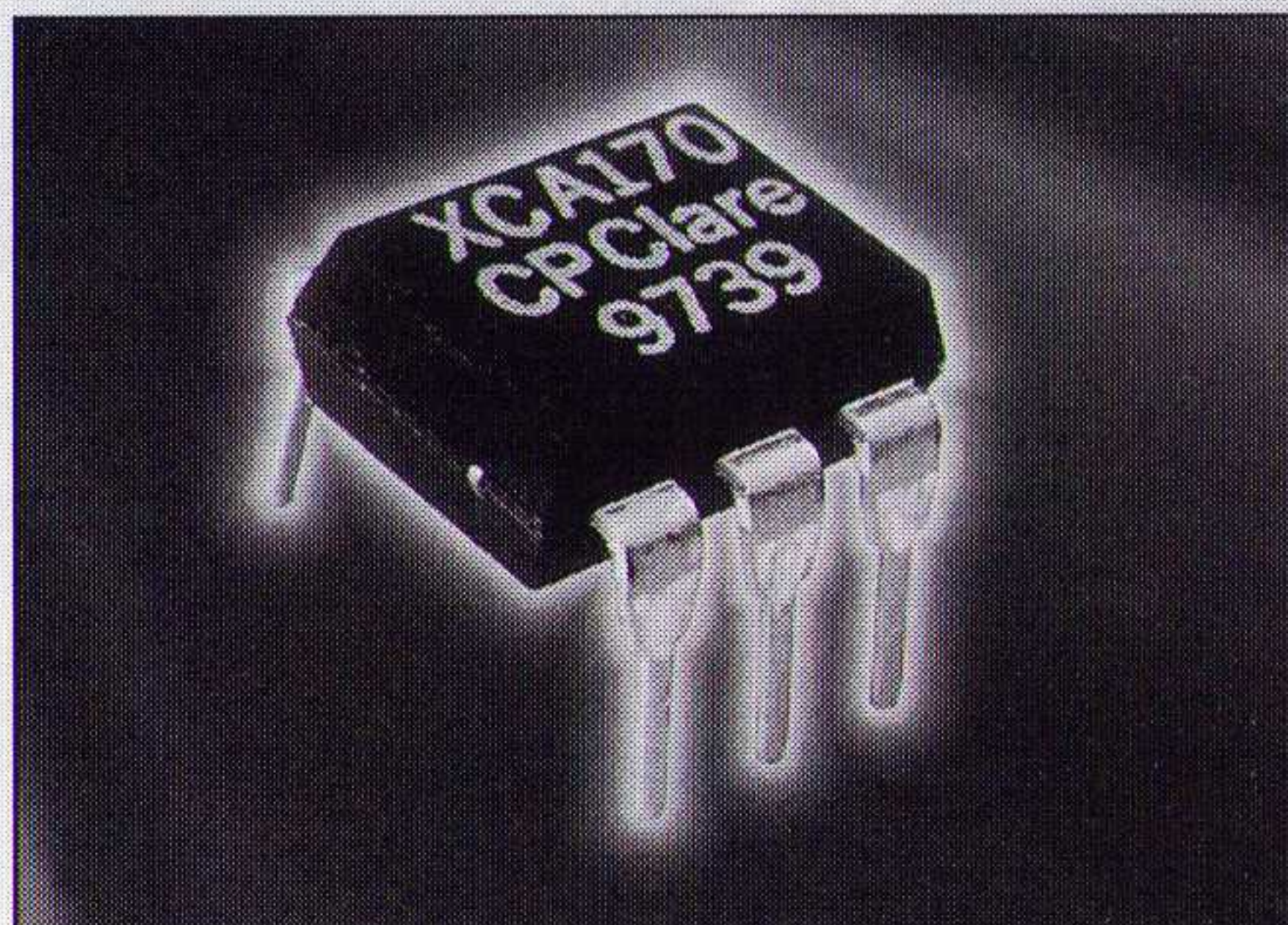
gen voor een diep doorlopende schone basweergave met een opmerkelijk lineair onvervormd magnetisch gedrag.



De nieuwe Vanderveen SE-ringkern transformator met 300B triode eindbuis.

Optisch gekoppelde MOSFET-schakelaar

De optisch gekoppelde en geïntegreerde solid-state schakelaars serie 170 van CP Clare Corp. (+32 12 672002) is bestemd voor datacommunicatietoepassingen, zoals modems, computer telefonie, telecommunicatie, veiligheid, meters en instrumenten. De schakelaars zijn leverbaar in een enkelpolige, dubbelpolige uitvoering, in AB-vorm en met meervoudige schakelaars. De aan-weerstand bedraagt 50 Ohm bij een continue belastingsstroom van 100 mA en piekspanningen tot 350 V. De in-/uitgangsisolatie bedraagt 3750 V_{RMS}.

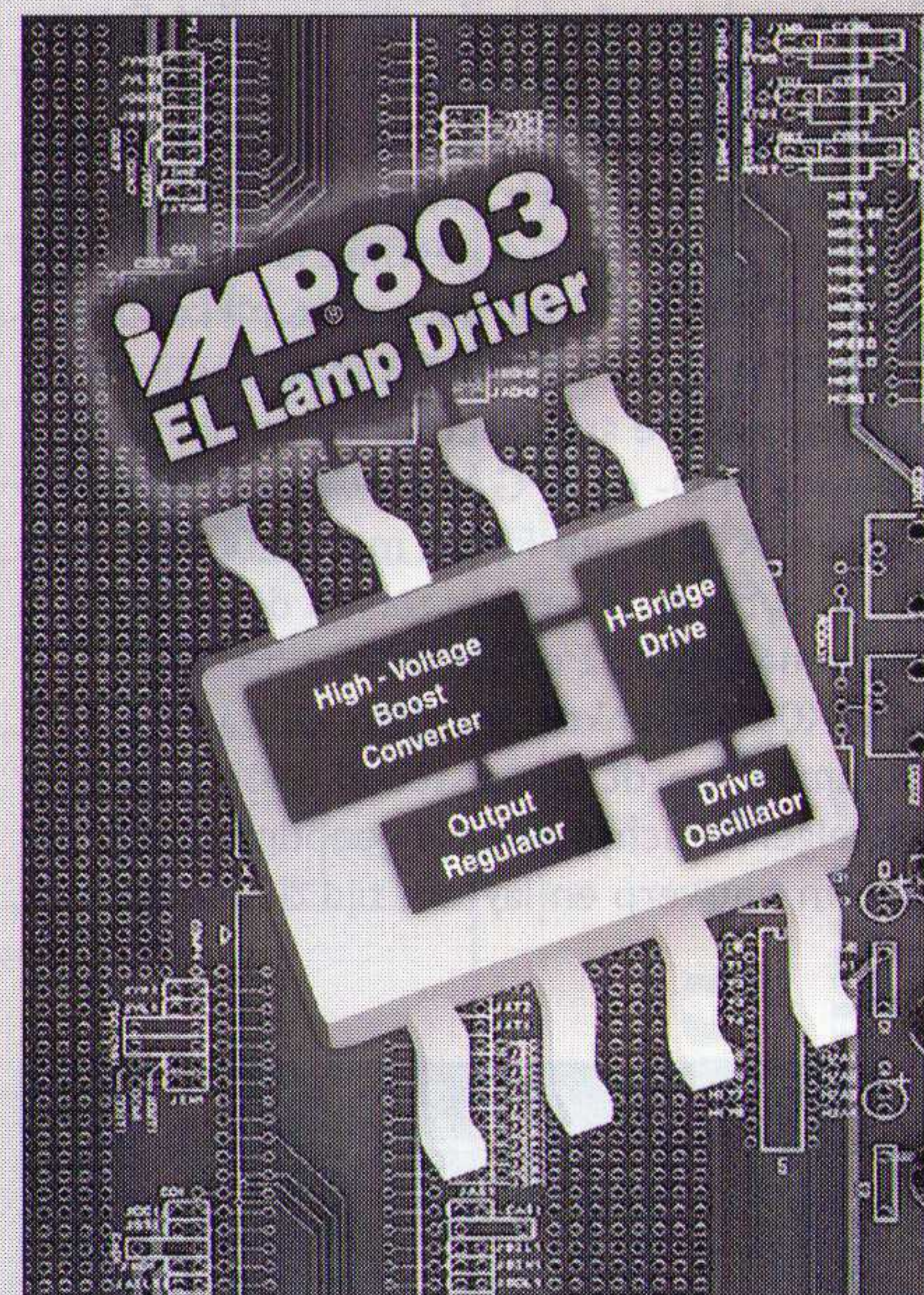


De XCA170 is een enkelpolige normaal geopende optisch gekoppelde MOSFET-schakelaar.

Driver IC voor EL-lampen

IMP (Tekelec Europe - 079 3461430) brengt de IMP803, een driver schakeling, voor EL-lampen (elektroluminescentie). Dit IC genereert een stuursignaal van 180 V_{pp}, nodig om een EL-lamp te ontsteken die gevoed wordt door een batterij. Deze lampen worden gebruikt als achtergrondverlichting in LCD's, dashboard, GPS, horloges en ij toetsenborden van draagbare persoonlijke communicatiemiddelen, waaronder GSM, mobiele telefoon, PDS's en pagers. De schakeling combineert vier stuurfuncties op een enkele chip. Het gaat hierbij om de schakelmode voeding, hoogfrequente oscillator, de hoogspanning H-brug lampdriver en de laagfrequent oscillator. Twee externe weerstanden zorgen ervoor

dat de frequentie van zowel de schakelende voeding als de lampdriver kunnen worden bijgesteld.



De batterijvoeding wordt met deze schakeling verhoogd tot 180 V_{pp}.

Roestvaststalen drukzender

Labom (J&M Instruments - 0181 408408) introduceert een intelligente drukzender die voorzien is van een ingebouwde temperaturopnemer. De geheel roestvaststalen IP67 behuizing bevat een grafische uitlezing waarop druk en temperatuur digitaal of in bargraph gelijktijdig kunnen worden afgelezen. De uitlezing en de drukaansluiting zijn 360° draaibaar, waardoor de tweedraads drukzender in iedere gewenste positie kan worden gemonteerd. Het instrument wordt door een microprocessor gestuurd en is voorzien van drie druktoetsen en wordt via een menu bediend. De drukzender is leverbaar in verschillende meetgebieden oplopend van 0 ... 400 bar in overdruk, absoluut of als verschildruk uitvoering. Er vindt actieve temperatuurcompensatie plaats.



De roestvaststalen drukzender met ingebouwde temperatuurmeter.



RB

hobby elektronica

RADIO
BULLETIN

nr. 06, 1998

prijs fl. 5,95 / Bfr. 120

IMP[®] 803 EL Lamp Driver



Opleidingsmogelijkheden

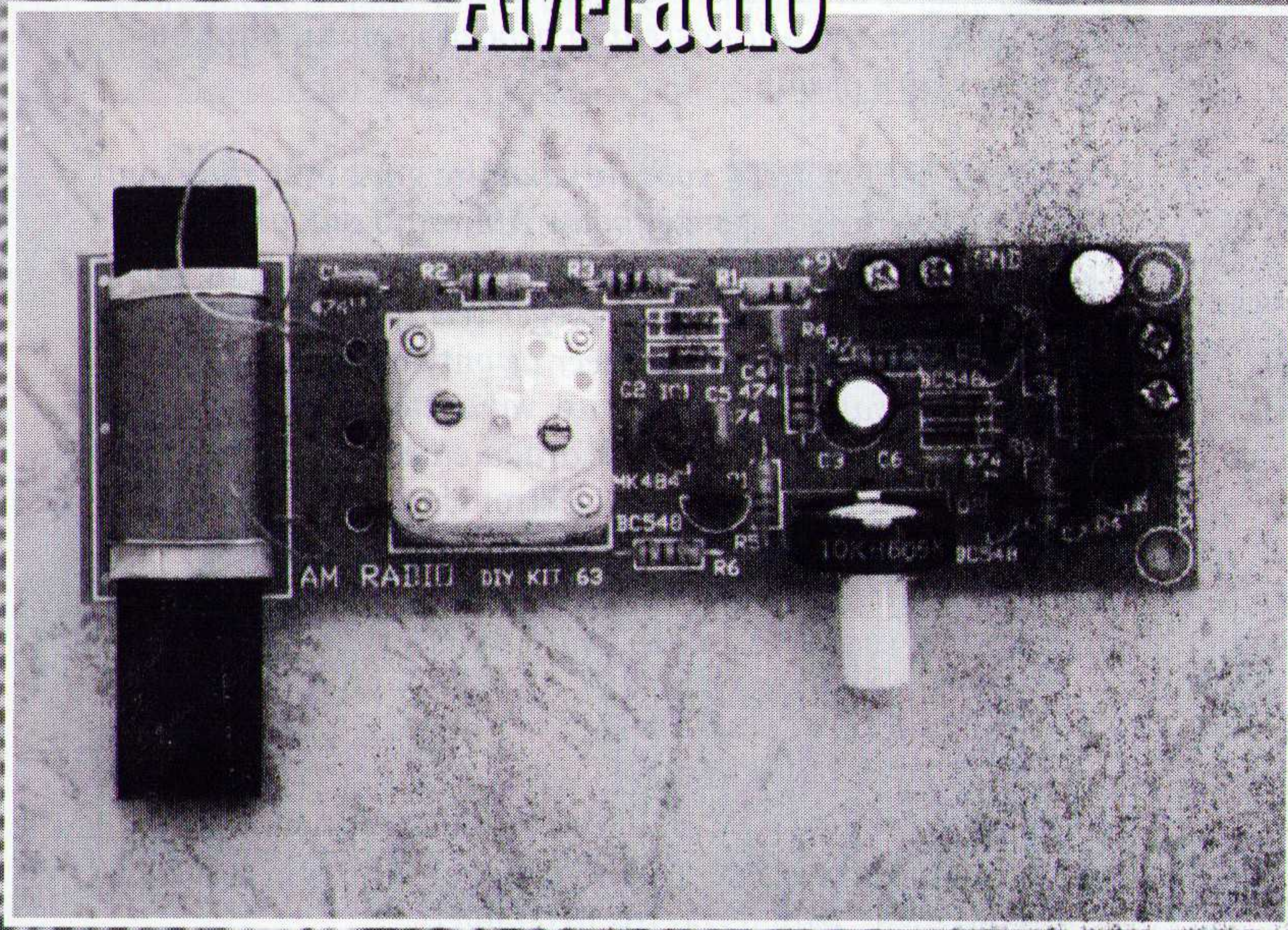
Vraag & Aanbod

AM-radio

Wat is een Watt

Puzzelclub Dr. Blan 4

10-W stereo-versterker



Redactionele oproep

SOLLICITEREN

Op mijn recente artikel waarin ik vermeldde dat er banen in overvloed zijn in de elektronica branche, kreeg ik nogal wat reacties. Eén reactie heeft ons aan het denken gezet en die wil ik de lezers dan ook niet onthouden.

Een elektronica technicus met een vaste baan wilde graag eens wat anders en worstelde zich al een tijdje door de enorme hoeveelheid personeelsadvertenties in de Intermediair heen. Over het algemeen waren de eisen die gesteld werden bij de voor hem interessante banen veel te hoog, wat hem deed afzien van solliciteren. Totdat hij op een dag de baan van zijn dromen tegenkwam en ondanks de hoge eisen besloot hij toch maar te solliciteren.

Tot zijn verbazing werd hij uitgenodigd voor een gesprek bij het wervings- en selectiebureau. Het was niet bepaald naast de deur en een gesprek van 30 minuten kostte hem een hele vrije dag. Het gesprek was hem goed afgegaan en hij werd uitgenodigd voor een vervolggelsgesprek waarbij dit maal ook de directie van het bedrijf aanwezig zou zijn. Ook dit gesprek van anderhalf uur kostte hem wederom een hele verlofdag. Blijkbaar viel ook dit gesprek in goede aarde en hij mocht een dagje terugkomen voor een psychologische test, wederom een verlofdag. Maar goed, hij had nu dan ook zekerheid dat het met zijn geestesgesteldheid wel goed zat, want hij mocht terugkomen voor het finalegesprek.

Dus op zijn vierde verlofdag zou de zaak dan eindelijk rondkomen. Helaas, zowel de functie inhoud als de beloning bleken op papier toch wel wat tegen te vallen. Ook moest er voor deze baan worden verhuisd naar een drukkerie en duurdere (huizen) regio van het land, zodat hij uiteindelijk toch van de baan afzag. Een volledige sollicitatie-ronde kostte dus vier vrije dagen en een enorme hoeveelheid kilometers.

De persoon die dit overkwam, was een illusie armer en zal voorlopig zeker niet meer gaan solliciteren. Bovendien kostte de procedure ook het bedrijf veel geld.

Dit verhaal bleef bij ons hangen, met het idee dat het toch eenvoudiger moest kunnen en zo kwamen wij op het volgende naar wij dachten unieke idee.

Vanaf het volgende nummer van RB Elektronica bieden lezers de mogelijkheid om GRATIS bij een personeelsadvertentie te zetten in de rubriek "vraag en aanbod". Eventueel onder nummer zodat uw privacy gewaarborgd blijft. Vermeld in deze advertentie uw opleiding en ervaring en geef aan in welke regio u zou willen werken. Vergeet niet te vermelden wat voor soort werk u zoekt. Dit wordt een soort omgekeerde personeelsadvertentie en geeft bedrijven de kans om gericht de juiste mensen te benaderen. Het is misschien wat ongewoon en ongebruikelijk, maar ook minder formeel en volgens mij efficiënter dan de manier, zoals die toegepast wordt door de wervings- en selectiebureaus.

Helaas is dit toch niet zo uniek want dergelijke advertenties werden in de jaren 50 veelvuldig geplaatst zie RB historisch.

Nog steeds lees ik trouwens met verbazing in de kranten, dat scholen klagen over het tegenvallend aantal studenten dat zich aanmeldt voor de technische studies. Wij hebben er al vele

malen op gewezen dat volgens ons de techniek meer en meer uit de belevingswereld van de jeugd verdwijnt. Ze werken wel allemaal met een computer en luisteren en kijken op hightech apparatuur naar programma's, maar hebben vaak geen idee wat er zich nou in deze hightech apparatuur bevindt en hoe dit werkt.

Zo hebben velen ook geen beeld van wat het vak elektronica op school precies inhoudt. Ze weten alleen dat het als saai en duf bekend staat en dat er veel wiskunde en natuurkunde voor nodig is. Wij zouden graag zien dat de scholen wat meer met concrete projecten naar voren komen. Zo roepen wij de scholen al maanden op om interessante afstudeerprojecten in te sturen voor publicatie in RB. Dit zijn over het algemeen zeer interessante artikelen voor bedrijven en hobbyisten. Bovendien is het een goede reclame voor de desbetreffende school.

Wij denken dat dit in ieder geval beter zou zijn voor het imago van de technische opleidingen, dan klagen bij krant en ministerie over de lage instroom. Dus nogmaals directies en docenten, laat zien wat jullie doen op die scholen en zorg ervoor dat de techniek weer onder de aandacht komt bij de jeugd.

Er is nog steeds een percentage jongeren dat RB Elektronica koopt, omdat ze geïnteresseerd zijn in elektronica maar die uiteindelijk toch voor een andere studie kiezen dan techniek. Dit komt o.a. omdat ze niet exact weten wat een dergelijke studie precies inhoudt. Door te laten zien wat studenten aan het eind van zo'n opleiding kunnen zullen er zeker meer mensen kiezen voor techniek, zeker nu de perspectieven zo goed zijn.

Natuurlijk zijn wij weer reuze benieuwd naar de reacties van de lezers op dit artikel. Echter een nadeel van een maandblad is dat de kopij meestal weer ingeleverd moet worden voordat de reacties van het vorige blad binnen zijn.

Wij zijn nog steeds op zoek naar technici die eens wat voor RB willen doen zoals; schrijven, ontwerpen, schakelingen bouwen, tekenen (CAD of illustraties) of fotograferen. Mocht een van deze bezigheden uw belangstelling hebben neemt u dan contact op met Dirk of mij.

Deze laatste hobbykatern voor de vakantie gaat over radio-ontvangst. We beschrijven een zelfbouw AM radio ontvanger en leggen een en ander uit over antennes. Met name aan de compacte raam- of doosantenne (die vroeger veel toegepast werd) kunt u veel plezier beleven wanneer de ontvangst van de wereldomroep wat slechter is op uw vakantie adres. Bovendien kunt u de componenten (een stuk draad en een afstemcondensator) zonder problemen bij een elektronica winkel kopen in uw vakantie land.

Verder beschrijven we nog een ontwerp van een versterkertje en leggen we nog eens uit wat een 'watt' nu is.

Aalt Rens
E-mail: armrkyra@wxs.nl
Tel. 038-4542028 (van 09.00 tot 16.00 uur)

Cursus Elektronica, deel 7

De vorige aflevering is de condensator behandeld. Verschillende parameters zijn ter sprake gekomen, waarbij onder andere de tijdconstante is genoemd. In deze aflevering gaan we een stap verder. We gaan de condensator in combinatie met een weerstand bespreken en dat bij verschillende spanningsvormen. Een dergelijke combinatie van een weerstand en een condensator wordt kortweg RC-netwerkje genoemd.

RC-netwerk met symmetrische blokgolf

Een RC-netwerkje kan met het simulatieprogramma op de computer eenvoudig worden bekenen. We gaan in eerste instantie uit van een netwerkje met een weerstand van 1 kΩ en een condensator van 1 μF. Uit de vorige aflevering kunnen we berekenen dat de tijdconstante τ uitgerekend kan worden:

$$\tau = R \cdot C = 1 \text{ k}\Omega \cdot 1 \mu\text{F} = 1 \text{ ms}$$

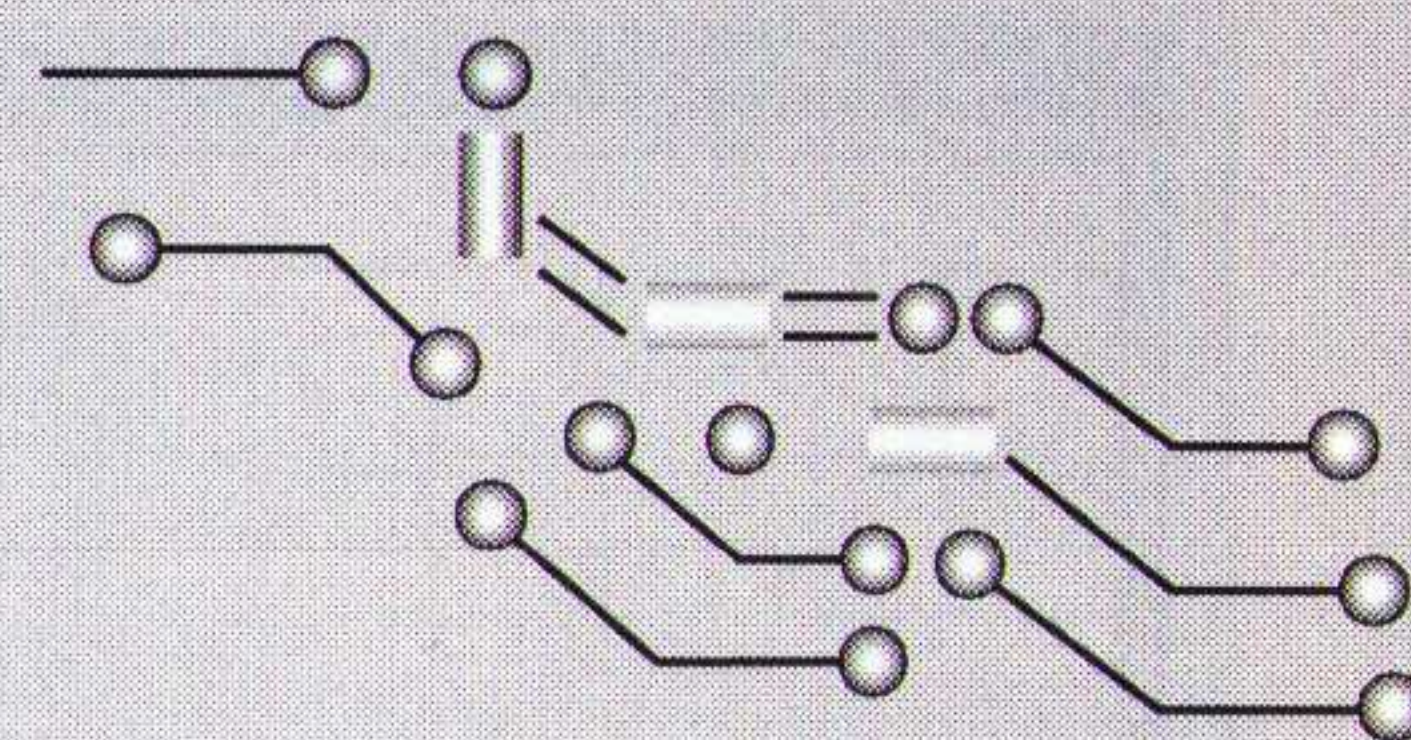
Dit betekent dat de condensator na 5·τ volledig is opgeladen of ontladen, al naar gelang de amplitude van de blokgolf die we er op aan sluiten. In fig. 110 wordt een dergelijke schakeling getoond, compleet met de functiegenerator en het beeld op de oscilloscoop. Op het scherm van de oscilloscoop is duidelijk te zien dat de laad- en ontlaadtijd volledig plaatsvinden. Op het scherm is bovenin de ingangsspanning zichtbaar, zoals die door de functiegenerator wordt gegenereerd. De ingestelde frequentie is 100 Hz met een duty-cycle van 50%. Dit betekent dat de blokgolf symmetrisch is en dus de tijd dat de spanning 'hoog' is, evenveel bedraagt als de tijd dat de spanning 'laag' is. Onder in het beeld is het uitgangssignaal zichtbaar, nadat de blokgolf het RC-netwerkje heeft doorlopen.

Door dat de oscilloscoop twee kanalen gelijktijdig kan weergeven, kunnen we dus de ingangsspanning en de uitgangsspanning gelijktijdig zichtbaar maken. Zouden we de

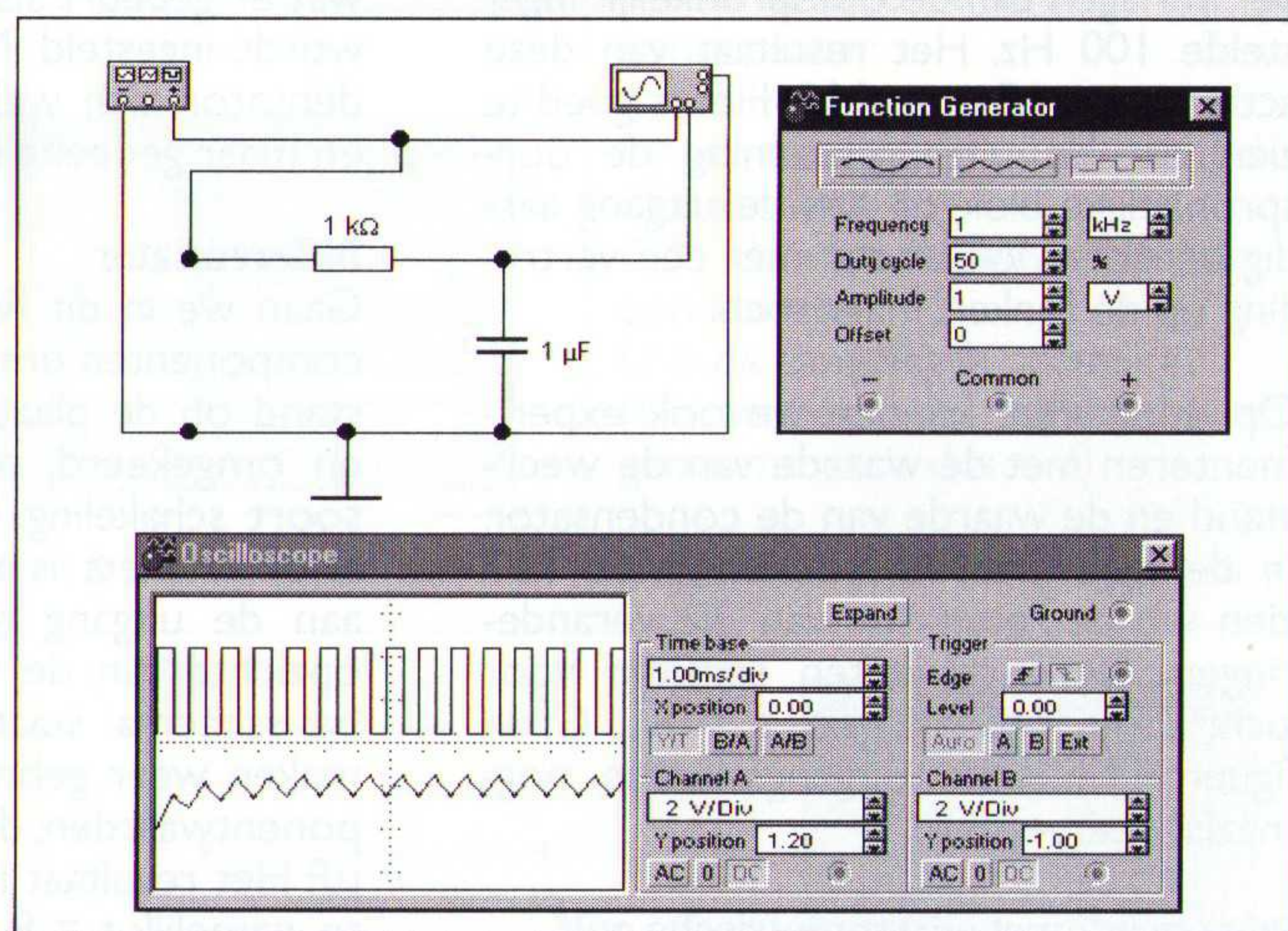
standaard instelling van de oscilloscoop gebruiken, vallen beide signalen over elkaar heen. Door echter de signalen op het oscilloscoopscherm in de Y-richting (verticale richting) aan te passen (mogelijk door in het instellingsvak voor de Y-positie te wijzigen) kunnen we de signalen ten opzichte van elkaar beter bekijken. Dit verschuiven van de signalen betekent een verduidelijking en een overzichtelijker weergave van de weergave op de oscilloscoop.

Integrator

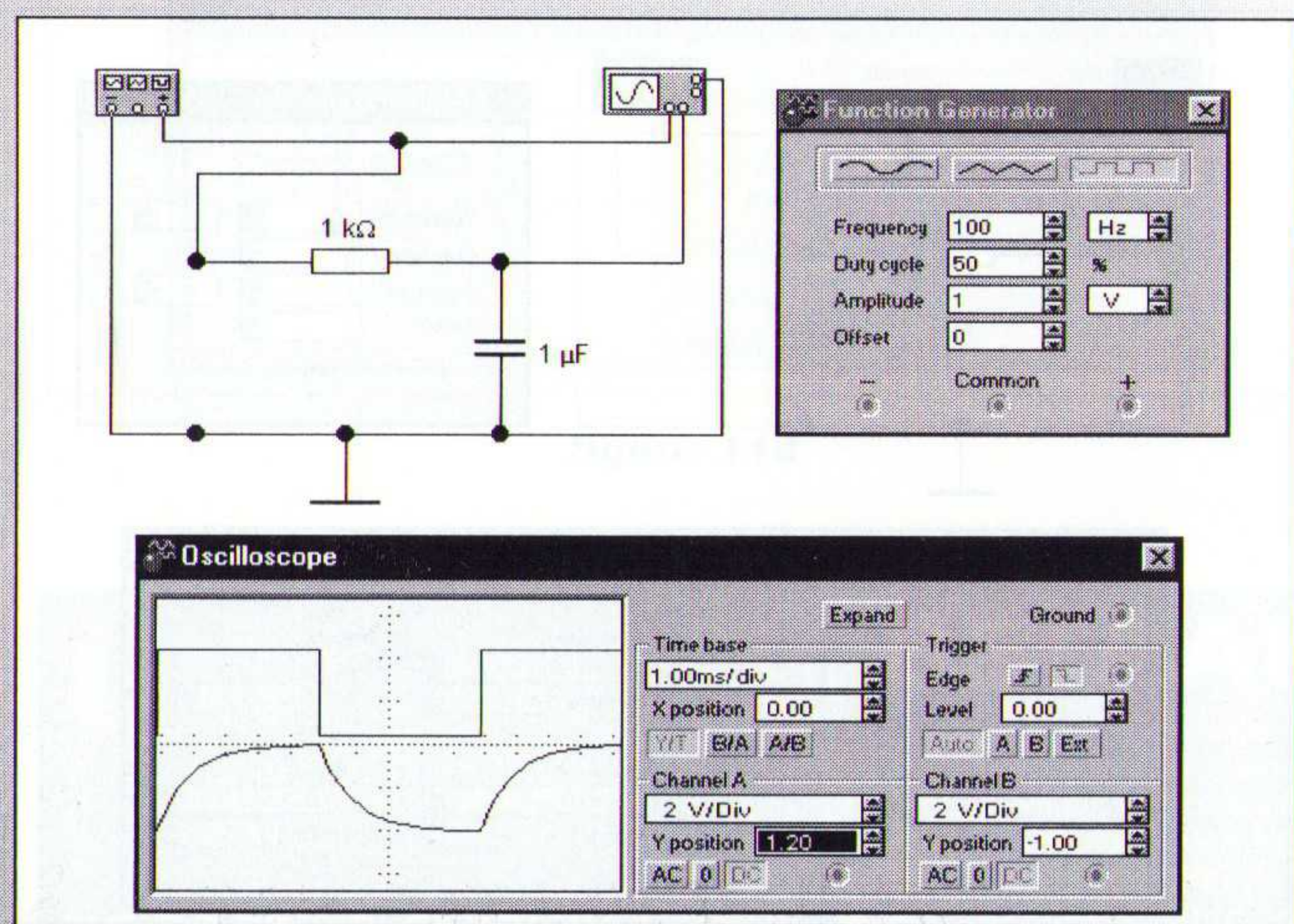
Dit RC-netwerkje noemt men ook een **integrator**, waarmee aangegeeft wordt dat de aangeboden spanning aan de ingang in de tijd gezien op de uitgang afneemt. We moeten er echter rekening mee houden dat de lading van de condensator bij iedere aangeboden puls iets toe- of afneemt, afhankelijk of we te maken met een laad- of een ontlaadcyclus. Dit heeft te maken met het feit dat de op- of ontladen bij gelijke tijdafstanden sneller geschiedt dan het ont- en opladen. We hebben in de simulatie gezien dat de condensator volledig wordt opgeladen of ontladen. Hierbij er van uitgaande dat we een blokgolf met een frequentie van 100 Hz aanbieden en de tijdconstante 1 ms bedraagt. Stel dat we de frequentie van de functiegenerator verhogen naar 1000 Hz. Het resultaat zien we in figuur 111. Het is duidelijk zichtbaar dat de condensator niet de gelegenheid meer krijgt om volledig te laden of te ontladen. Er ontstaat een soort zaag-



WE GAAN DE CONDENSATOR IN COMBINATIE MET EEN WEERSTAND BESPREKEN

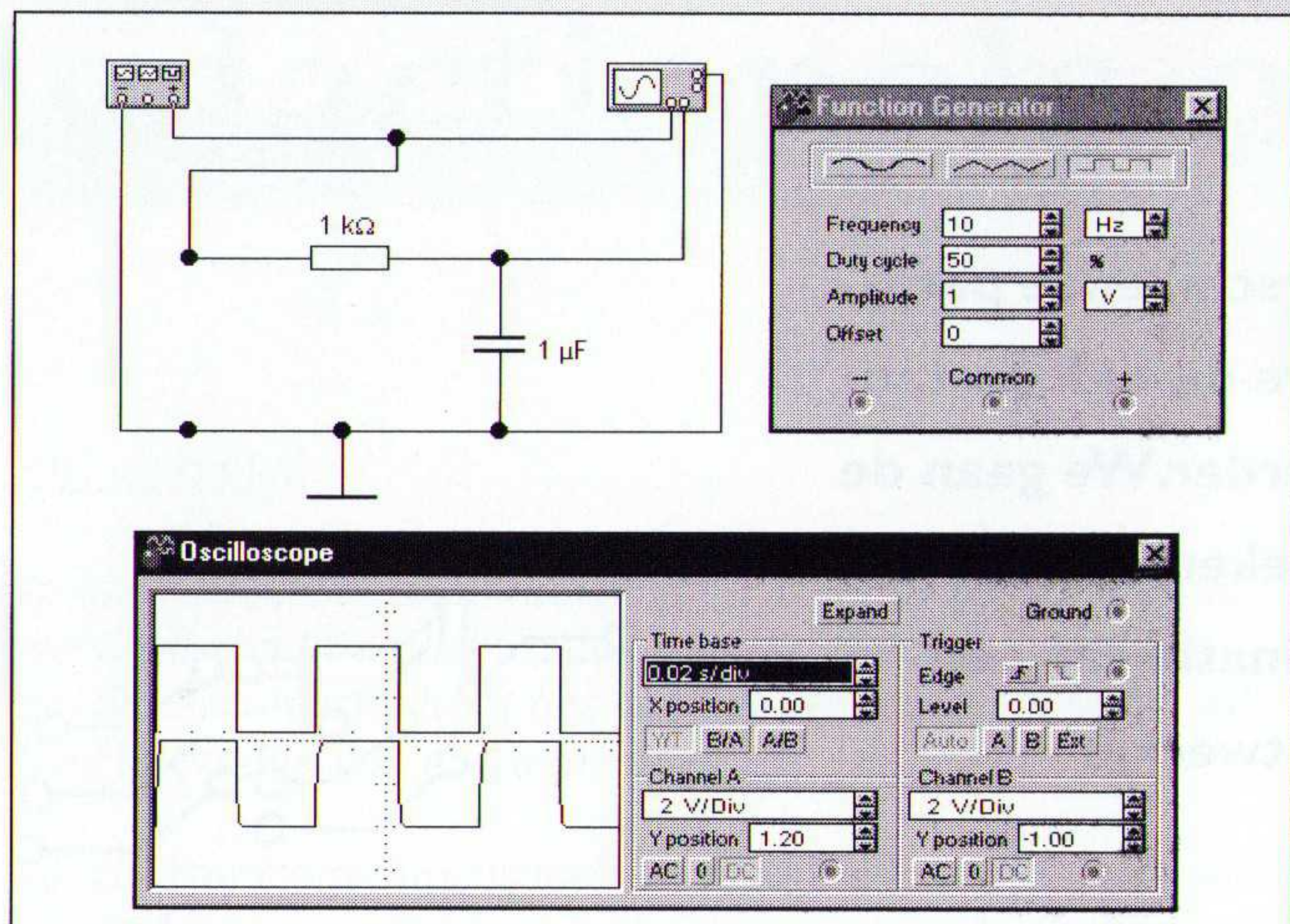


figuur 111



figuur 110

zaag-



figuur 112

tandspanning. We zien in dit figuur ook duidelijk dat de spanning (ofte wel de lading) in de condensator toeneemt in de tijd, zoals we dat hierboven al aangeven! Hoe hoger de frequentie wordt, des te vlakker wordt deze zaagtand. Verlaagt men daarentegen de frequentie, wordt de eerste vorm van de uitgangsspanning, zoals we die in onze eerste simulatie hadden, weer duidelijker zichtbaar. Op deze wijze kunnen we de frequentie verder verlagen dan de oorspronkelijk ingestelde 100 Hz. Het resultaat van deze actie zie je in **figuur 112**. Het is goed te zien dat de uitgangsspanning de oorspronkelijke blokgolf aan de uitgang aardig benadert. Weliswaar met een vertraging op de flanken, maar toch.

Op deze wijze kunnen we ook experimenteren met de waarde van de weerstand en de waarde van de condensator. In de **figuren 113 tot en met 117** zien we de resultaten van die veranderingen. Deze resultaten spreken voor zich, als je bedenkt dat $\tau = R \cdot C$! In figuur 113 is de uitgangssituatie nogmaals weergegeven.

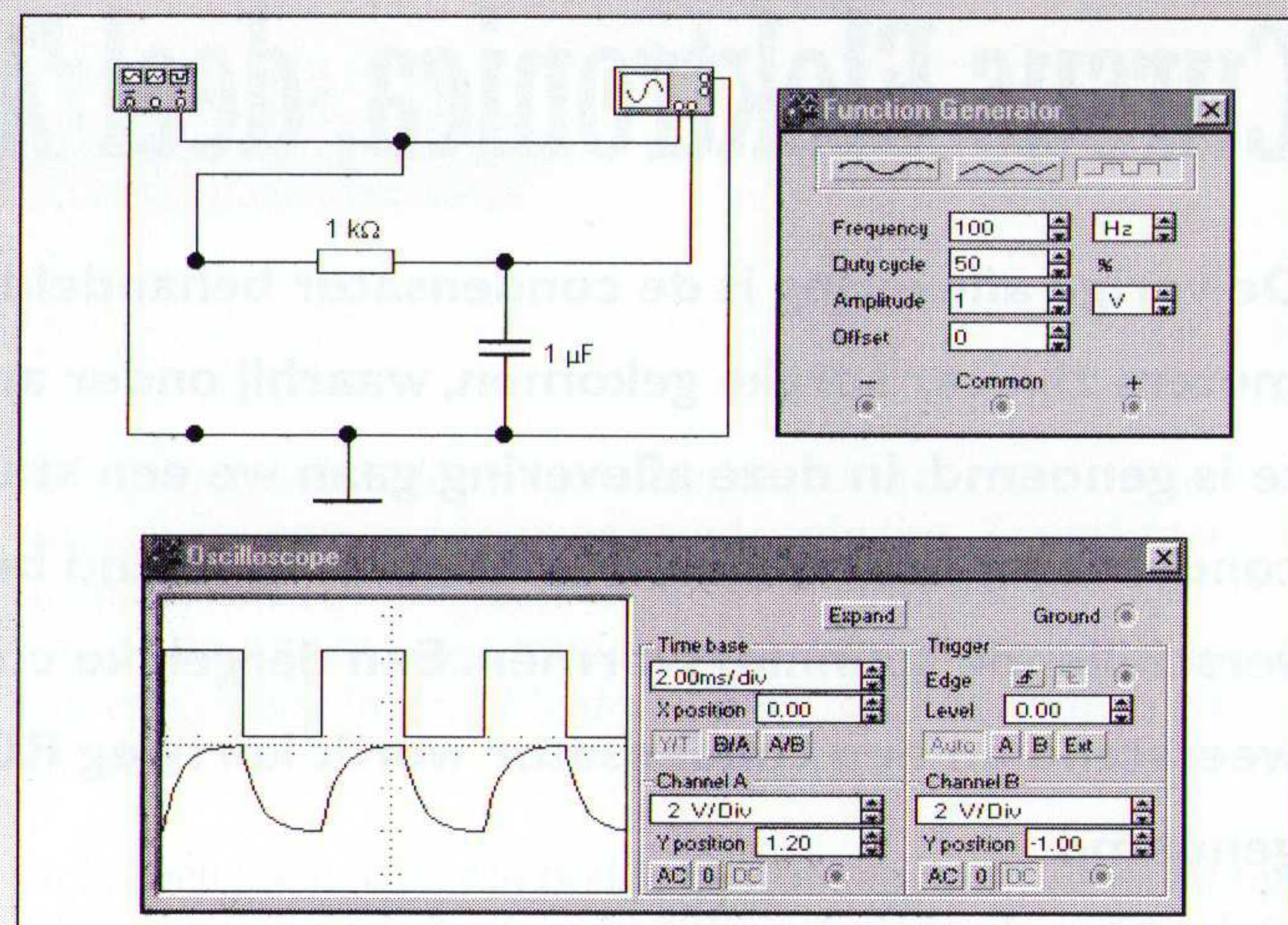
RC-netwerk met onsymmetrische golfvorm

De volgende stap is het bekijken wat er

gebeurt als we de verhouding, de duty-cycle, van de blokgolf gaan veranderen. We gaan weer uit van het eerste schema met een tijdconstante van $\tau = 1$ ms. De verhouding tussen de pulsniveaus van de blokgolf ('hoog' en 'laag') gaan we wijzigen in 10%. Het resultaat zien we in **figuur 118**. De condensator kan zich nu een stukje opladen en helemaal ontladen, zoals duidelijk visueel wordt aangetoond. In **figuur 119** laten we zien wat er gebeurt als de duty-cycle op 90% wordt ingesteld. Nu zie je dat de condensator zich wel volledig kan opladen en maar gedeeltelijk kan ontladen.

Differentiator

Gaan we in dit RC-netwerkje de beide componenten omwisselen, dus de weerstand op de plaats van de condensator en omgekeerd, ontstaat er een ander soort schakeling. Hoewel het er uitziet alsof er niets is veranderd, gebeurt er aan de uitgang totaal iets anders ten opzichte van de vorige schakeling. Het basisschema staat in **figuur 120**. We maken weer gebruik van dezelfde componentwaarden, dus $R = 1$ k Ω en $C = 1$ μ F. Het resultaat is dezelfde tijdconstante, namelijk $t = R \cdot C = 1$ k $\Omega \cdot 1$ μ F = 1 ms. De tijdconstante van een integrator en een differentiator, zoals deze schake-

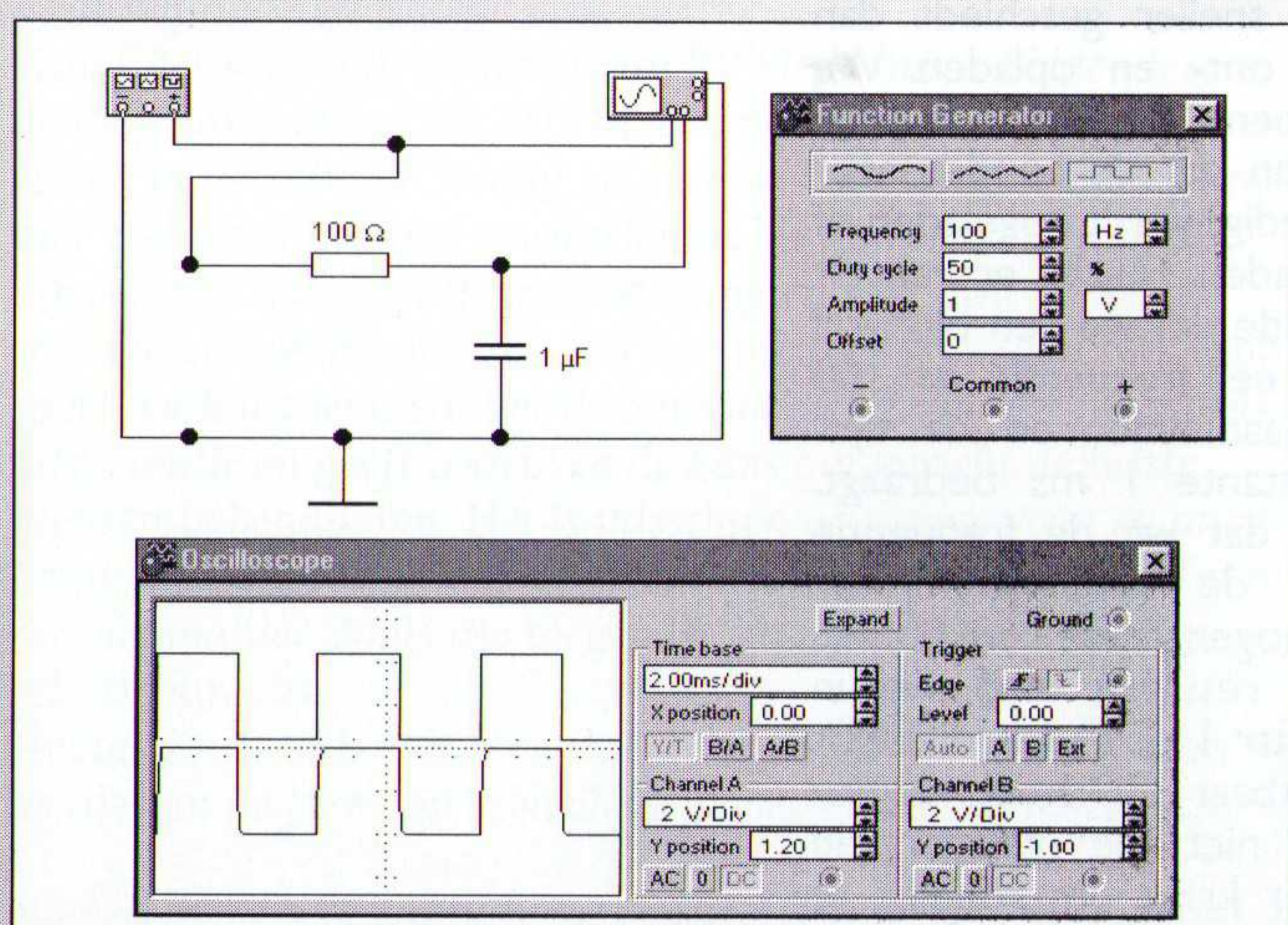


figuur 113

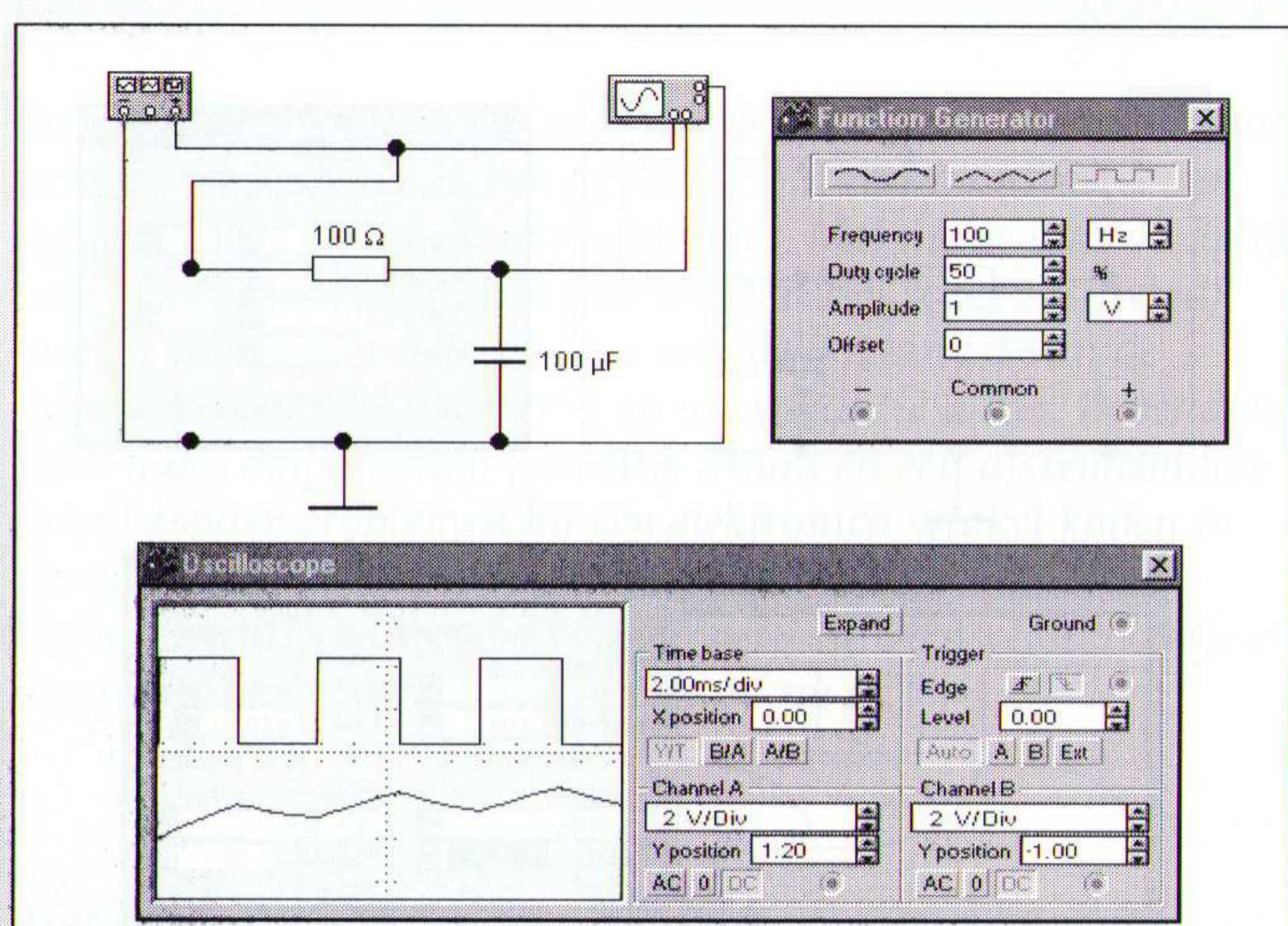
ling nu wordt genoemd, is met dezelfde componentwaarden gelijk. Dit betekent niet dat de uitgangsspanning ook gelijk is. Integendeel, want op het scherm van de oscilloscoop zien we weer de blokgolf, die op de ingang staat en de uitgangsspanning er onder. Deze rechthoekige ingangsspanning zorgt dat de condensator continu wordt opgeladen en ontladen. Er ontstaan spanningen in positieve en in negatieve richting. De blokgolf resulteert bij een stijgende flank in een zeer grote (theoretisch oneindige) positieve uitgangsspanning en bij een dalende flank in een zeer grote (theoretisch oneindige) negatieve uitgangsspanning. Tussen de flanken zelf is de stijging echter nul! De simulatie laat dit ook duidelijk zien.

Ook in deze schakeling kunnen we de duty-cycle variëren. In de **figuren 121 en 122** zie je respectievelijk het resultaat als de duty-cycle ingesteld is op respectievelijk 10% en 90%. Goed zichtbaar zijn de laad- en ontladkromme van de condensator te zien.

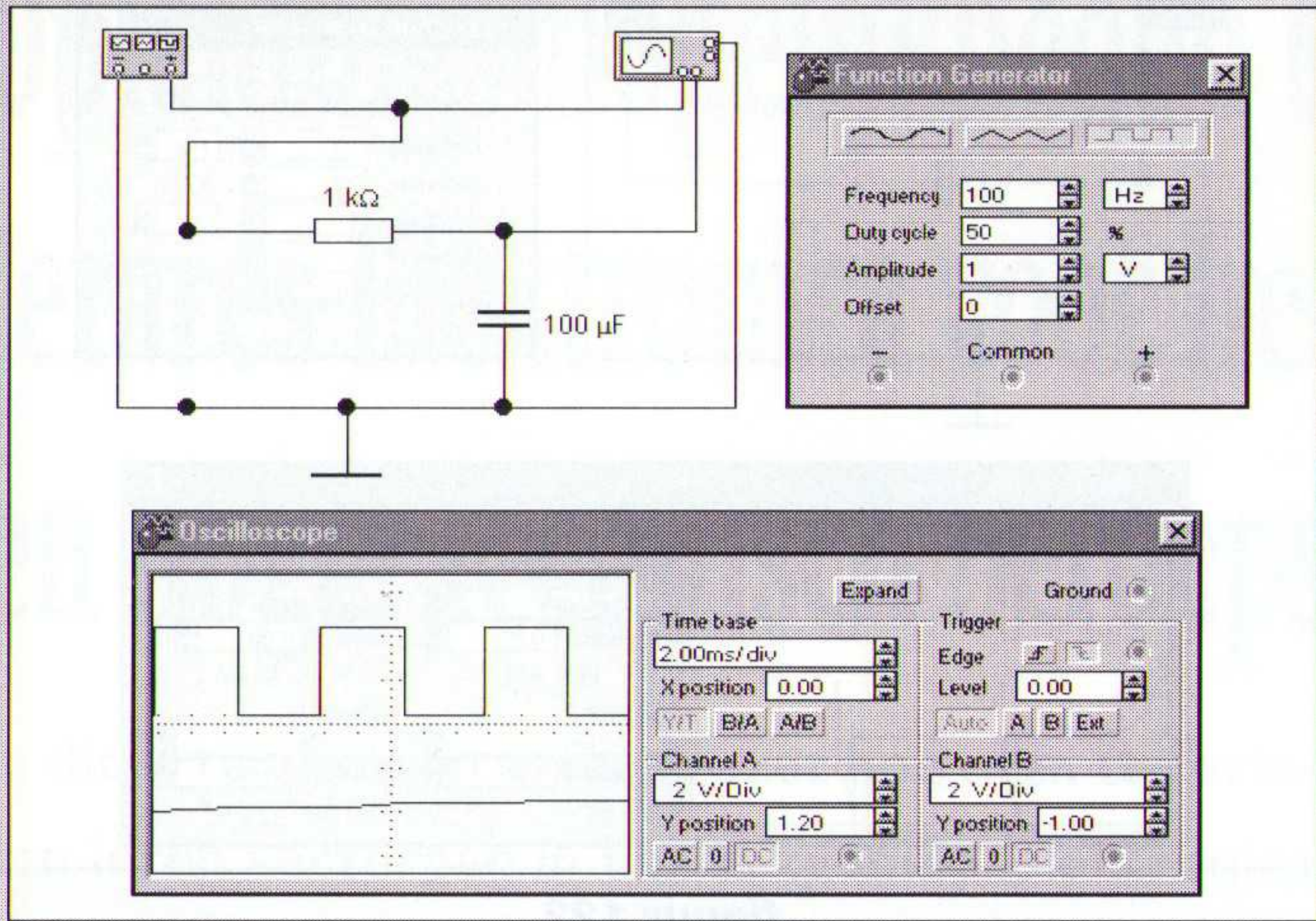
De volgende stap is natuurlijk om met de componentwaarden te spelen. Door met deze waarden te variëren kunnen aardige resultaten worden verkregen.



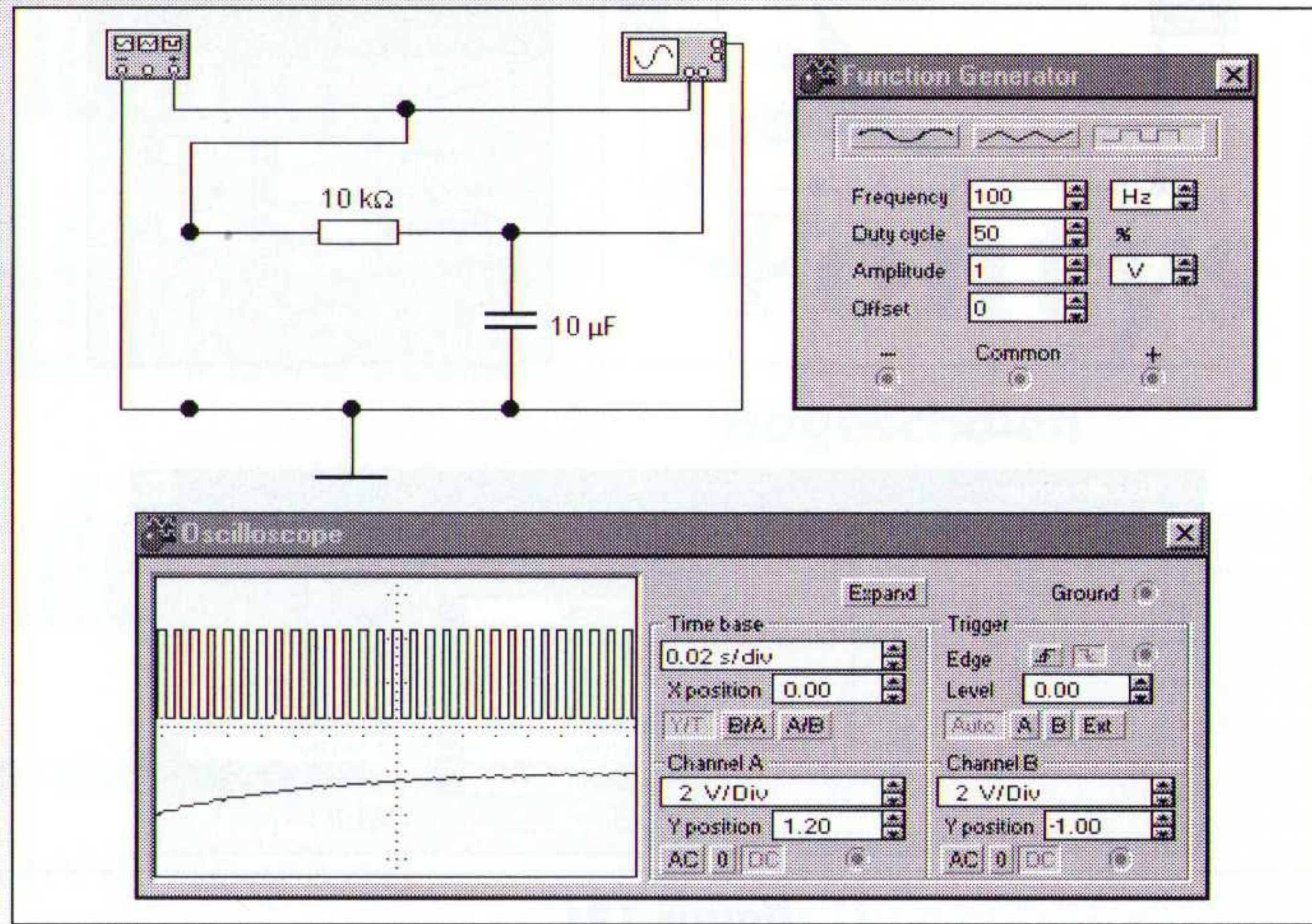
figuur 114



figuur 115



figuur 116

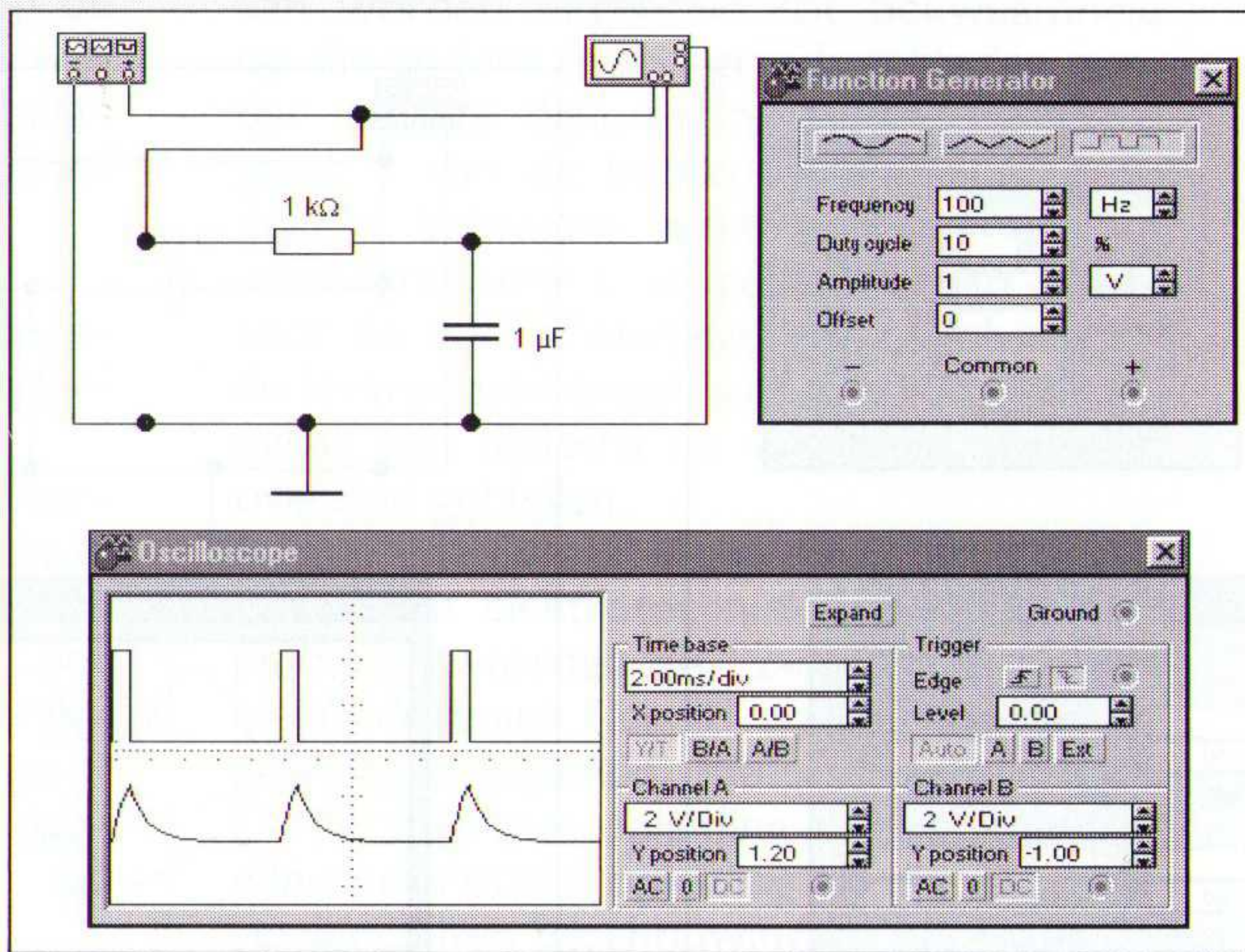


figuur 117

Een voorbeeld is het realiseren van een naaldimpulsgever. Dit kan je verkrijgen door de tijdconstante te verkleinen, zodat het laden en ontladen sneller verloopt. Een voorbeeld is in **figuur 123** weergegeven. In dit schema is de waarde van de condensator met een factor 10 verkleind.

De condensator en een sinusvormige spanning
Zetten we de functiegenerator op sinus, dan levert dit apparaat een sinusvormige spanning aan de uitgang. Dit betekent dat op de ingang van de basisschakeling een sinusvormige spanning wordt aangeboden, zie **figuur 124**. Het betekent voor de condensator dat het continu worden geladen en ontladen. Dit proces gaat sneller als de frequentie hoger is. Plaatsen we een meetins-

trument in het circuit, dan toont het de laad- en ontladestroom: er schijnt een stroom door de condensator te lopen.



figuur 118

Deze schijnbare stroom is met andere woorden afhankelijk van de snelheid waarmee dit proces verloopt, de frequentie, de capaciteitswaarde van de condensator en de aangelegde wisselspanning. Om je verdere details te besparen, geef ik je direct de formule voor het berekenen van deze schijnbare stroom.

$$I = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \cdot U = \omega \cdot C \cdot U$$

I = de schijnbare stroom door de condensator

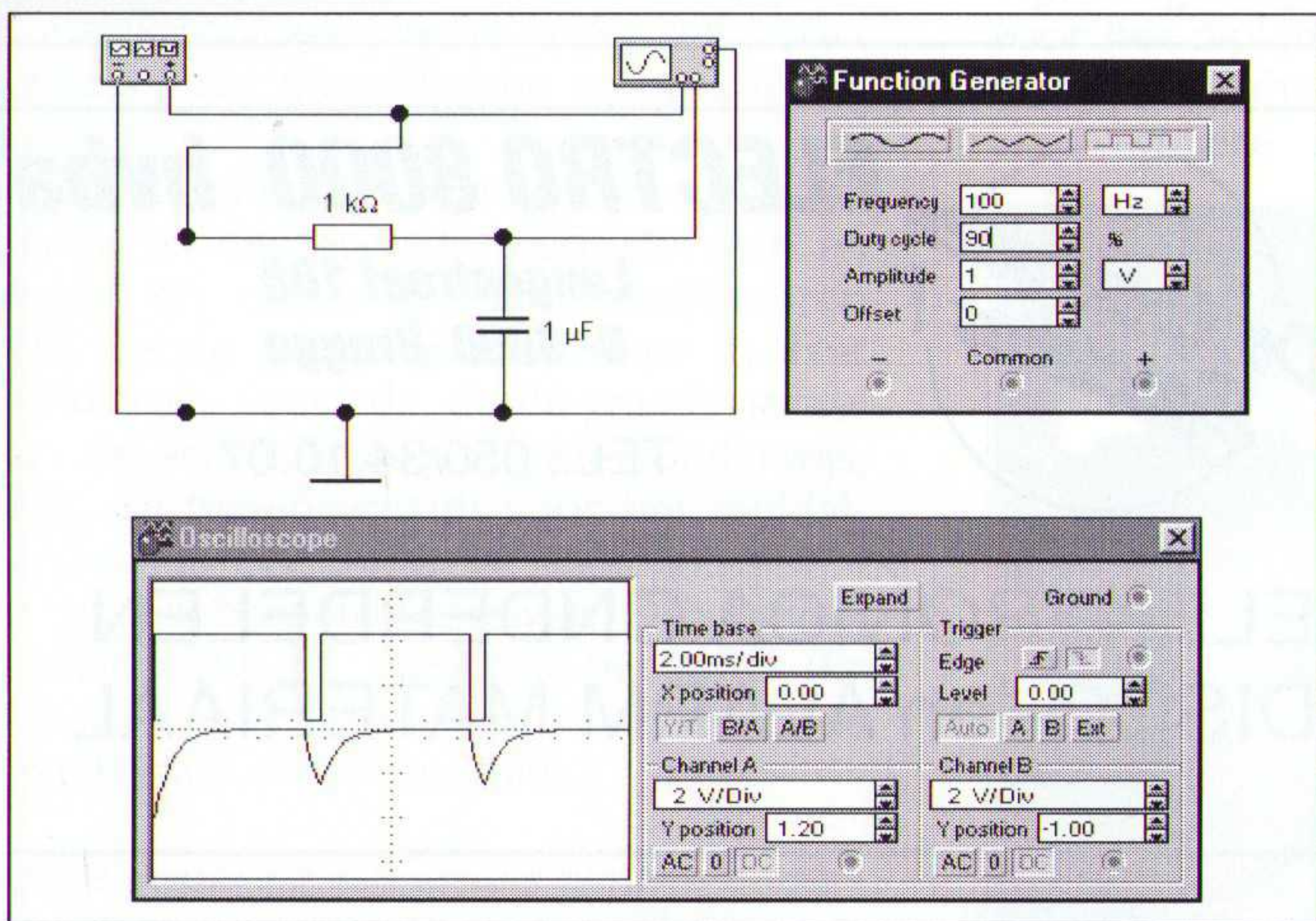
$\pi = 3,14$ is een constante

f = de frequentie van de aangelegde spanning

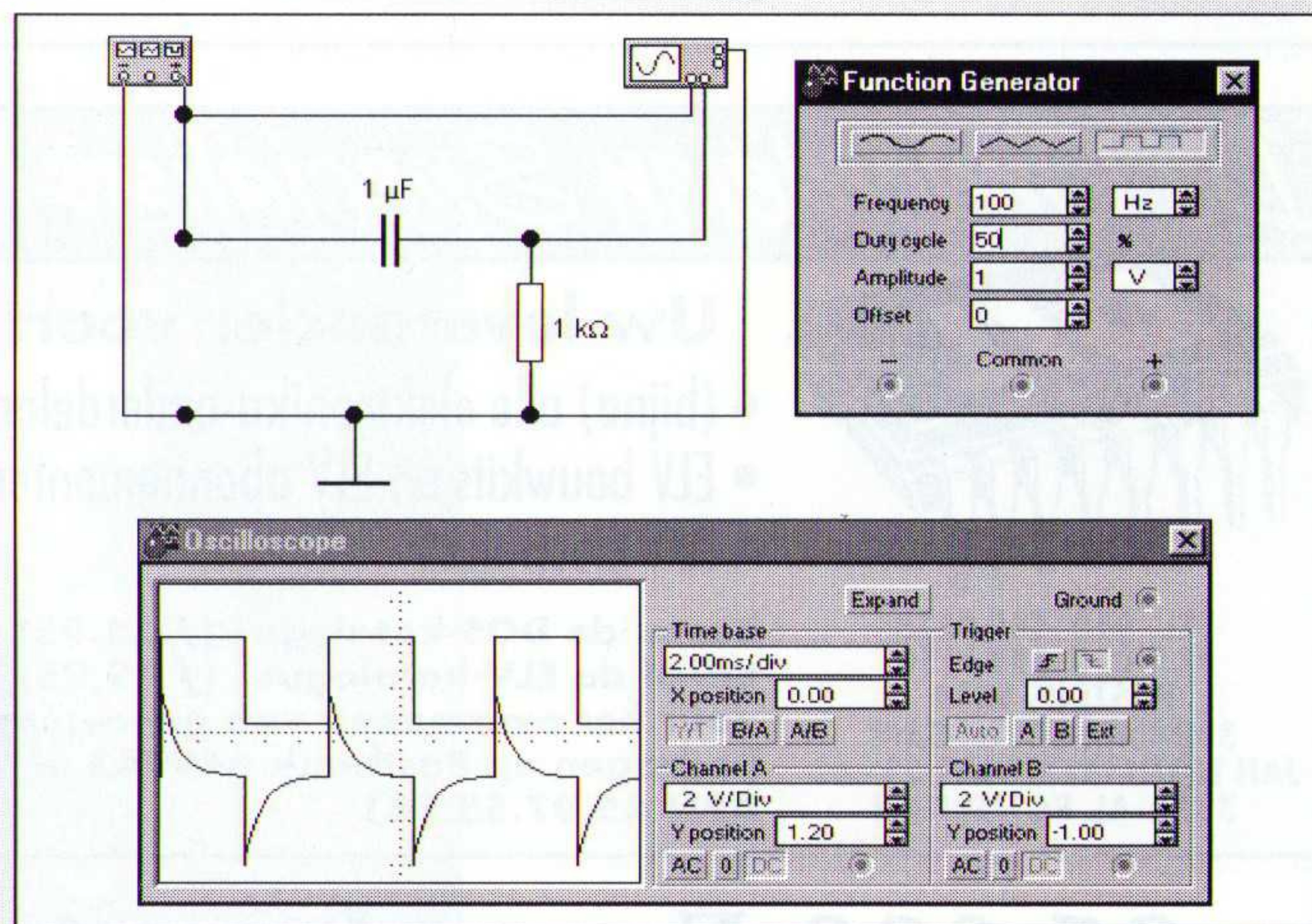
C = de capaciteitswaarde van de condensator

U is de aangelegde spanning (ω wordt de cirkelfrequentie genoemd en is dus $\pi \cdot f$)

Door deze formule anders te



figuur 119



figuur 120

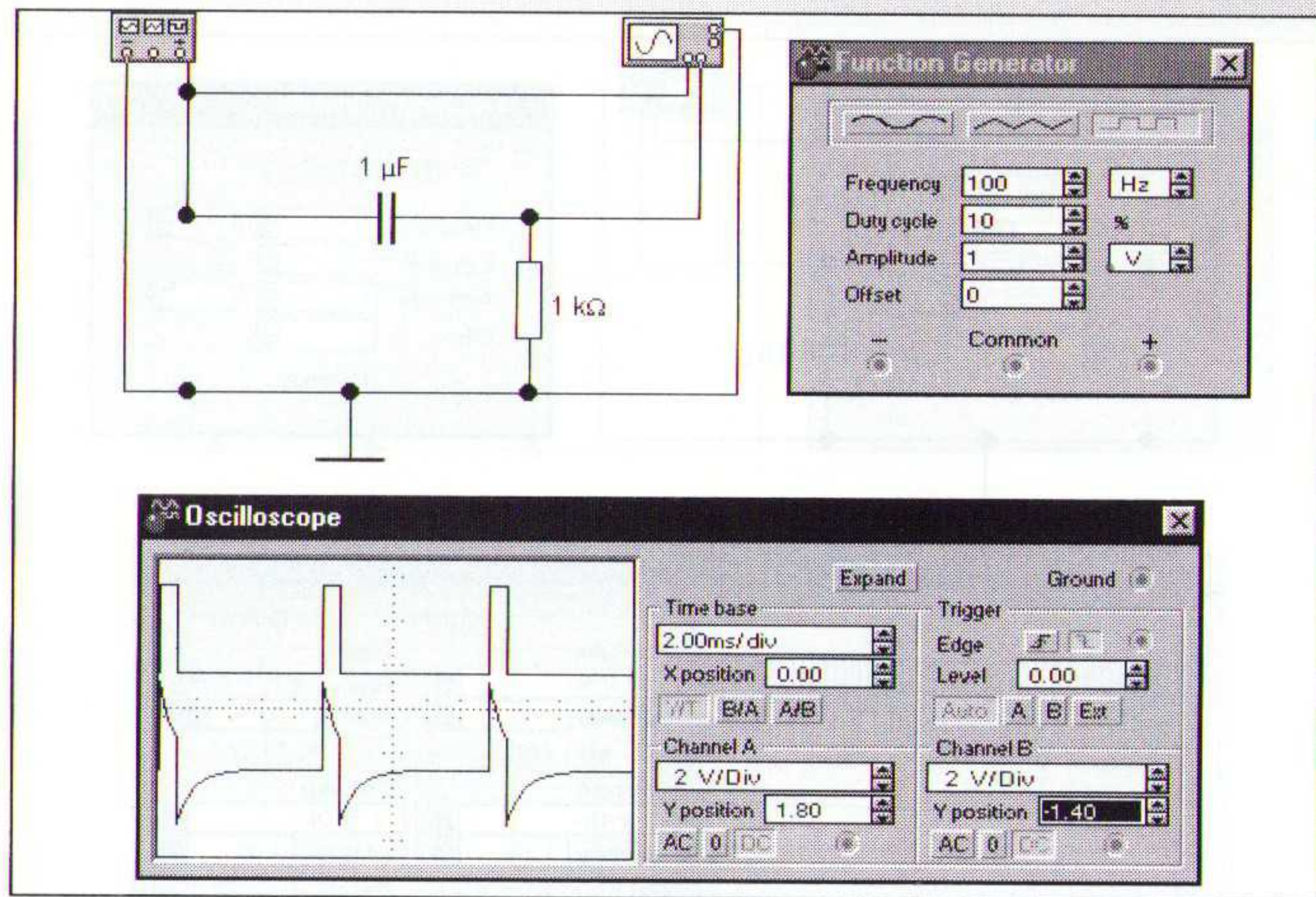
ULTIBOARD Studio **BETAALBAAR VOOR IEDEREEN...**

De Studio Lite bestaat uit ULTicap schema-tekenen, ULTIboard printontwerpen en de ULTIroute GXR autorouter. Zowel de Windows 95 als de DOS versies zijn op de CD-ROM opgenomen. U betaalt eigenlijk alleen voor de 5 manuals, waarin naast tutorial en referentie 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!

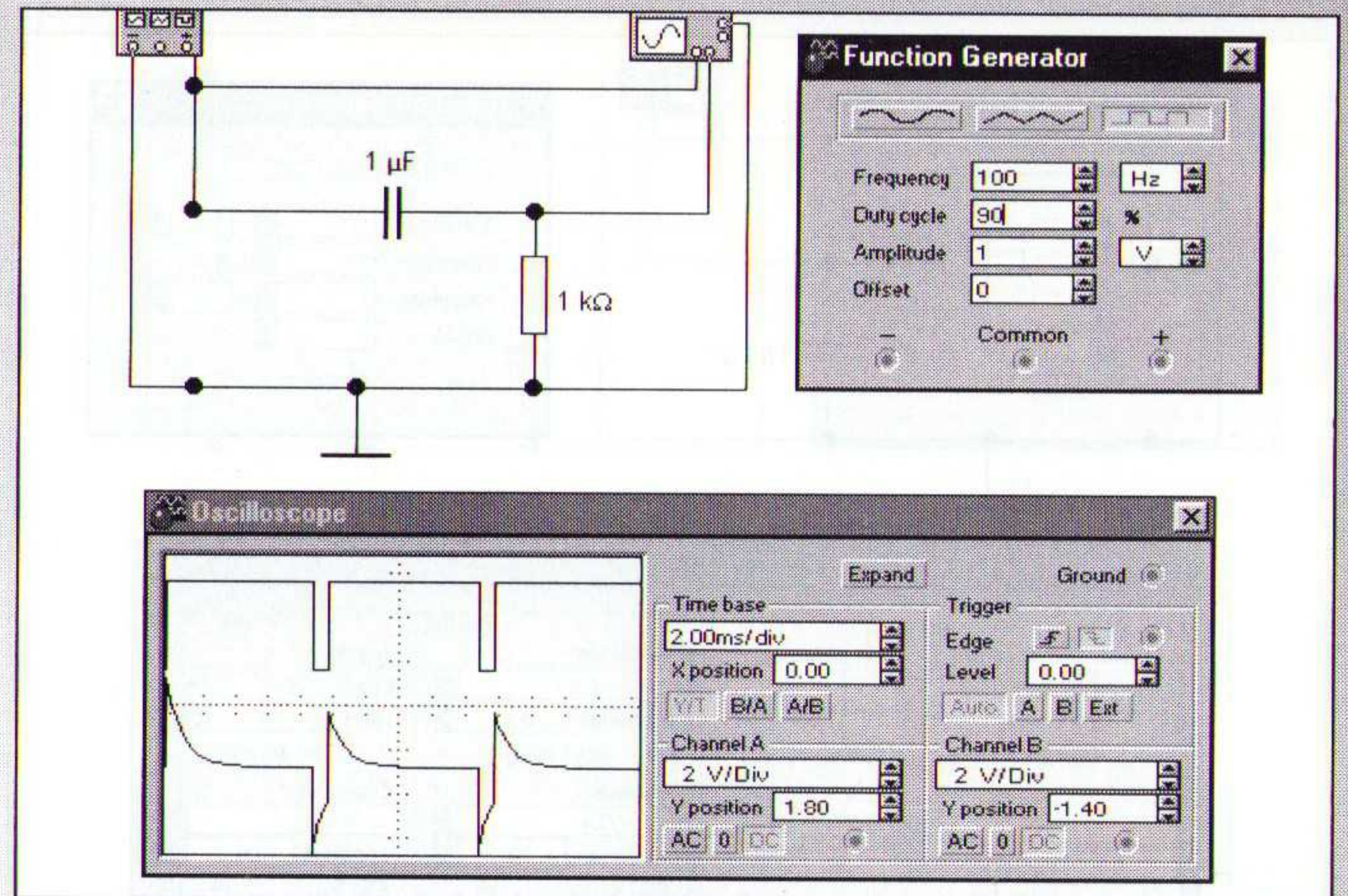
ULTIMATE TECHNOLOGY
tel. 0031 (0)35-6944444
fax 0031 (0)35-6943345
e-mail: sales@ultiboard.com

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

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD



figuur 121



figuur 122

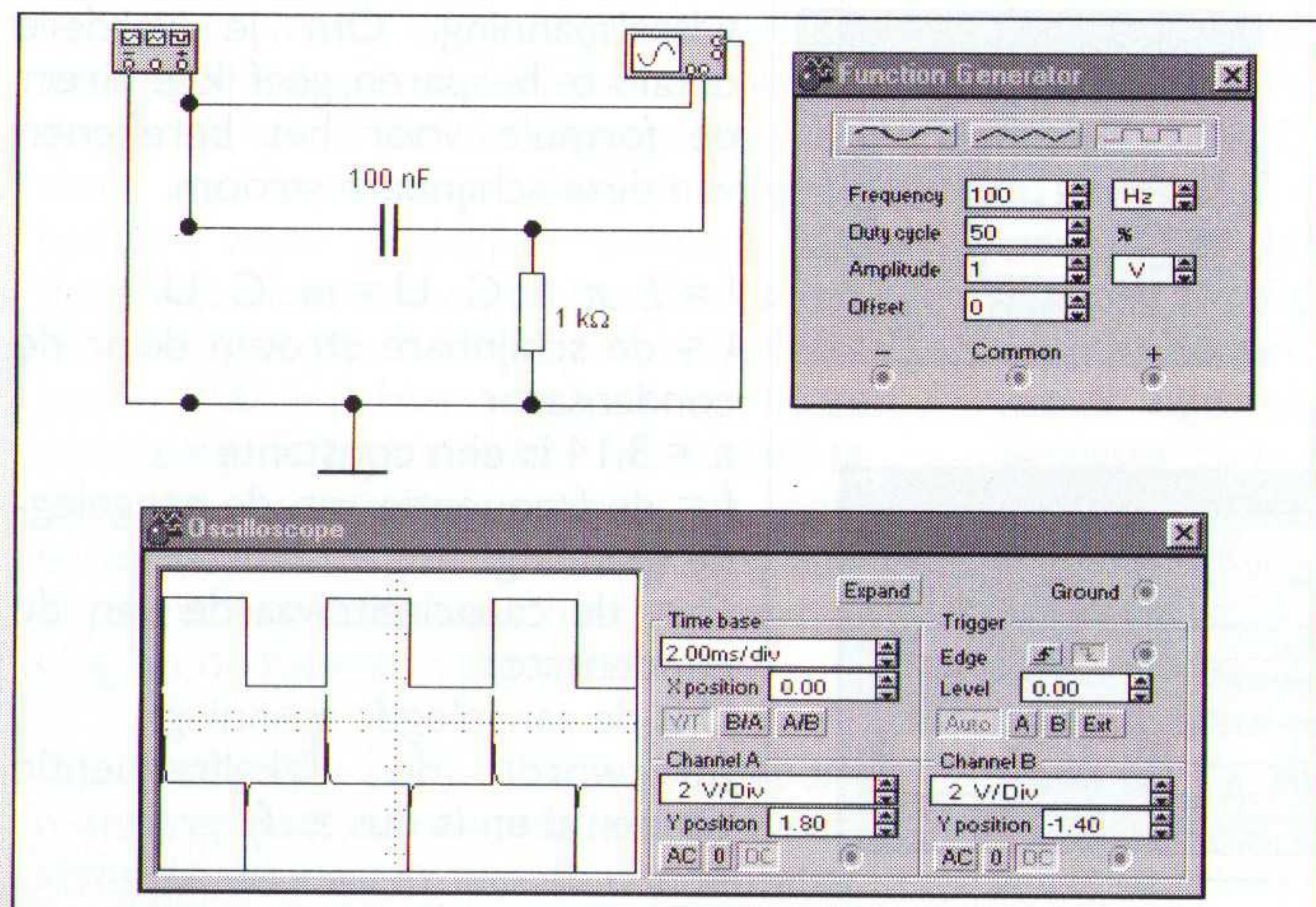
schrijven met in gedachte hetgeen we weten, kunnen we de capacatieve blindweerstand – genoemd de capacatieve reactantie of capacitantie - berekenen.

$$X_C = 1 / (2 \cdot \pi \cdot f \cdot C) = 1 / (\omega \cdot C)$$

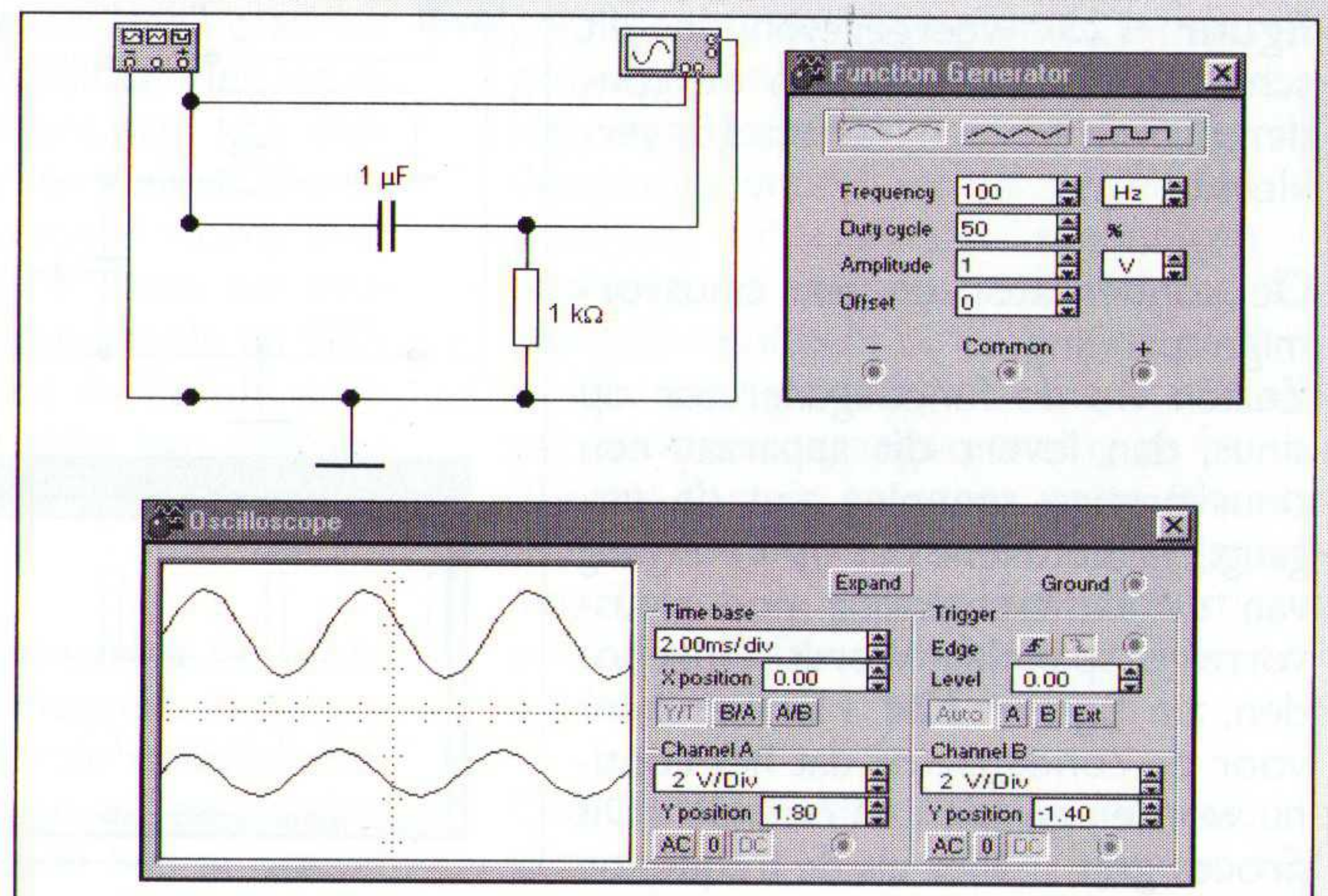
Hieruit volgt dat de capacatieve reactantie van de condensator direct afhankelijk is van de frequentie van de aangelegde spanning.

Het is een korte aflevering dit keer. In het volgende deel wordt de parallelle en

serie schakeling met condensatoren behandeld en het in serie schakelen van de condensator en een weerstand. Als laatste onderdeel in die aflevering komen de filterschakelingen aanbod met bijvoorbeeld de laag- en hoogdoorlaat filters.

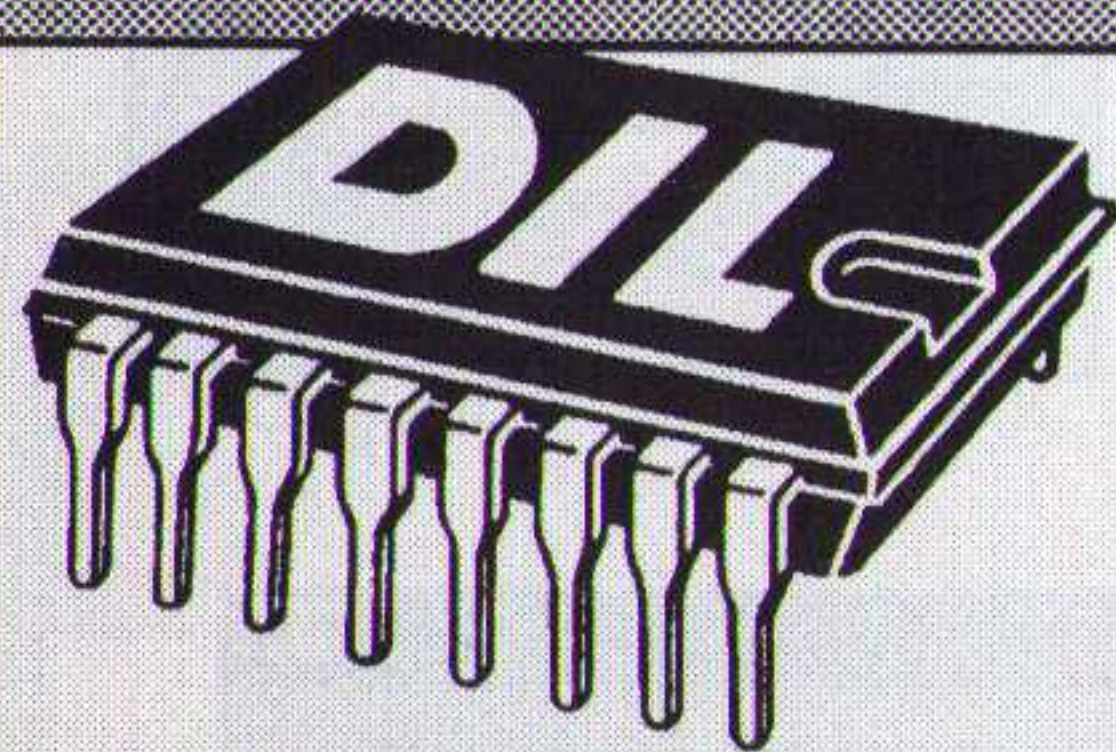


figuur 123



figuur 124

De Onderdelen Specialist!



Uw leverancier voor:

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

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

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

De Onderdelen Specialist!

ELECTRO 8000 bvba

Langestraat 108
B- 8000 Brugge

TEL.: 050/34.10.07

FAX.: 050/34.11.68

**ELEKTRONICA ONDERDELEN
DISCO- en ALARM MATERIAAL**

85.000 Exemplaren!

De oplage van de **RB HOBBY SPECIAL**
die RB elektronica en Kwik link gezamen-
lijk in september 1998 uitgeven.

Bel voor de laagste advertentietarieven in
de markt: 038 - 4542028

PLAATS HIER OOK UW ADVERTENTIE !

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

A. Rens

Tel. 0031(0)38 454 2028

Opleidingsmogelijkheden tot leraar/ lerares Elektronica voor het middelbaar en hoger technisch beroepsonderwijs.

In dit artikel wordt uiteengezet hoe men theorie- en praktijklessen kan leren verzorgen in het vakgebied elektronica aan middelbare en hogere beroepsopleidingen. De opleiding voor leraar elektronica aan het VMBO (Vorbereidend middelbaar beroepsonderwijs, een integratie van MAVO en LTS) is gelijk aan die voor leraar voor het MBO.

Om te beginnen even een terugblik op de veranderingen in het Nederlands onderwijs en de veranderingen in de benoembaarheids-eisen voor het technisch beroepsonderwijs.

Enkele jaren geleden werd het vak elektronica voornamelijk op de volgende onderwijsniveaus verzorgd:

In het Lager Technisch Onderwijs (in leerjaar 3 en 4), in het (Kort) Middelbaar Technisch Onderwijs (de belangrijkste school met elektronica was de MTS), het Leerlingwezen en in diverse Bedrijfsopleidingen. Verder werd het vak gegeven in het Hoger Technisch Onderwijs (hoofdgebruiker: HTS-elektrotechniek) en op (Technische) Universiteiten.

Elk van die opleidingsniveaus had zijn specifieke elektronica-vakleraar nodig, zelfs apart opgeleid voor theorielessen en praktijklessen.

Bij de opleidingen kende men eerste-, tweede en derdegraads theorieleraren en tweede en derde graads praktijkleraren (geen eerste graads praktijkleraar!). Het werkterrein voor de derde-graads leraar was de eerste fase voortgezet onderwijs, (LTS), de tweede-graads voor het middelbaar beroepsonderwijs en praktijklessen in het hoger beroepsonderwijs. De eerste-graads-docent gaf theorie in het HBO. (Er is en was geen opleiding tot eerstegraads praktijkleraar elektrotechniek.)

Met de invoering van enkele nieuwe onderwijswetten, waarvan de belangrijkste wetten in dit kader zijn:

1993: Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek, WHW

1996: Wet op educatie en beroepsonderwijs, WEB

en ministeriele richtlijnen is de gehele bevoegdhedenregeling en opleidingsstructuur gewijzigd.

Er worden geen derdegraads leraren meer opgeleid.

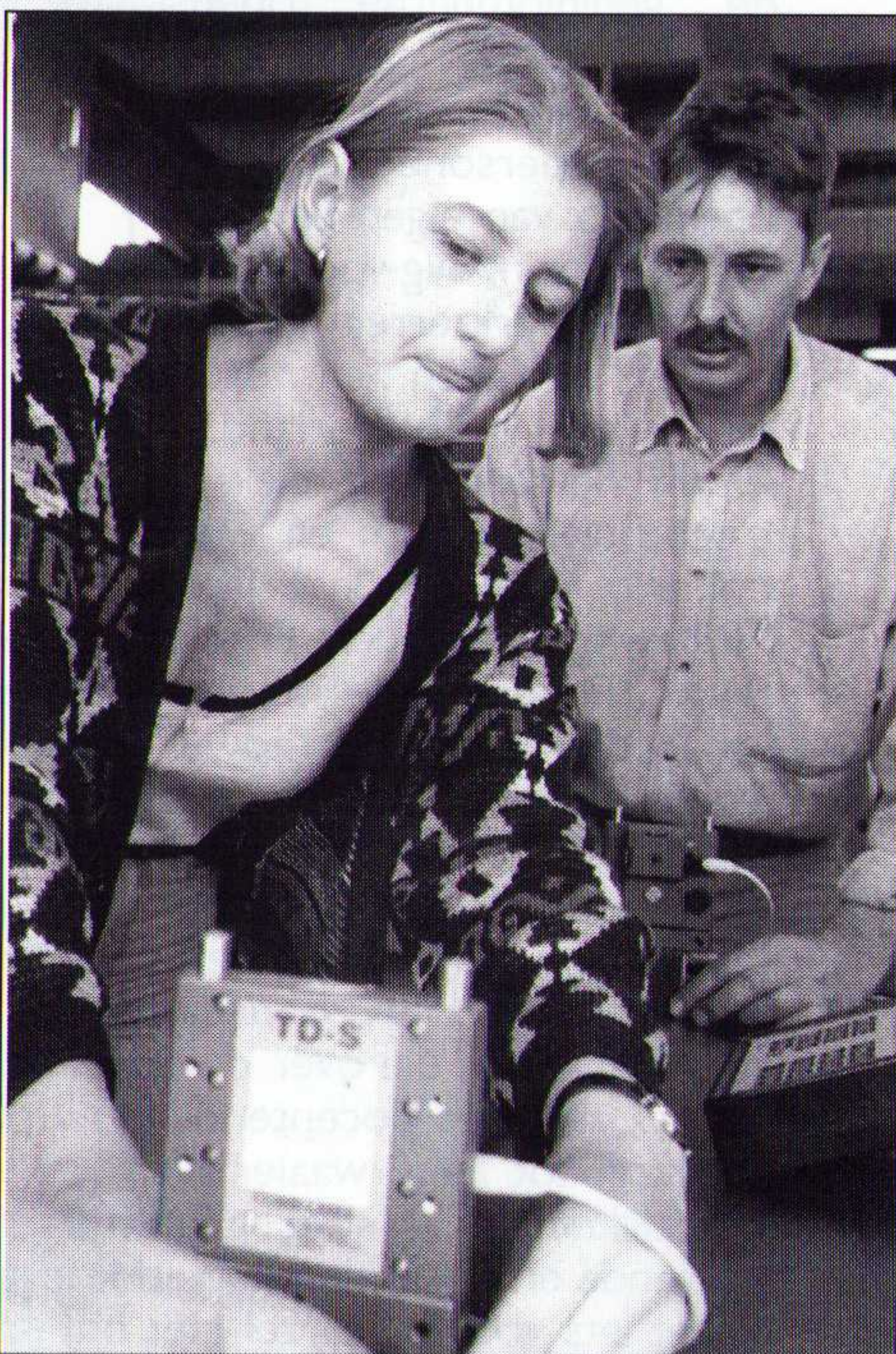
Een bevoegdheid op tweedegraads gebied

kan worden uitgebreid tot bekwaamheid op alle andere tweedegraads gebieden zonder verdere diplomeringen. Het "bevoegd gezag" van de beroepsopleiding mag de docent bekwaam verklaren voor een of meerdere andere vakgebieden dan waarvoor de docent bevoegd was behalve voor de lerarenopleidingen zelf. Daar is de koppeling van diploma en vakgebied wettelijk overeind gebleven.

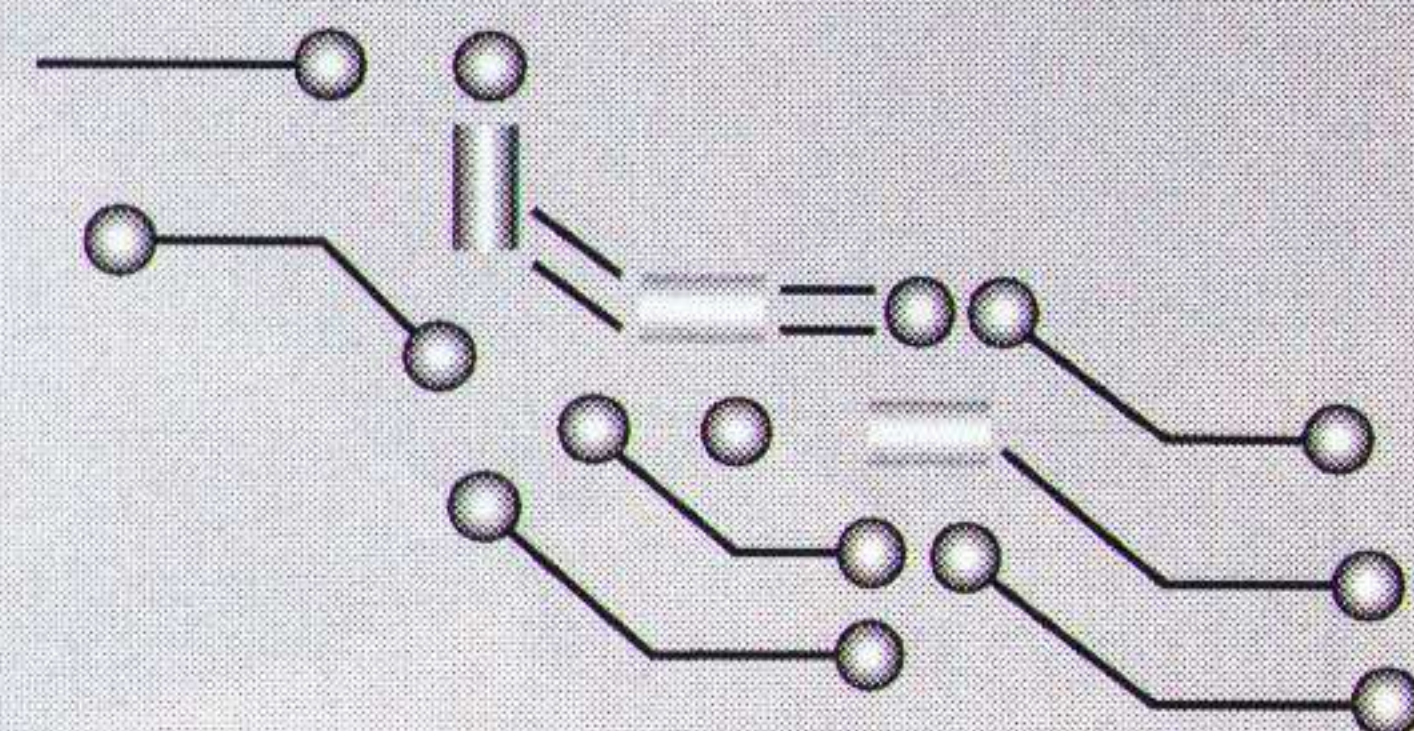
Binnen de elektrotechniek kan men gediplomeerd worden als "2-de graads leraar elektrotechniek I en II" waarbij theorie en praktijkbevoegdheid integraal aanwezig is. De eerstegraads opleiding is gekoppeld aan een universitaire opleiding en die laten we verder buiten beschouwing.

Opleidingsmogelijkheden in Nederland voor het diploma "2-de graads leraar elektrotechniek, theorie en praktijk".

De reguliere tweede-graads opleidingen

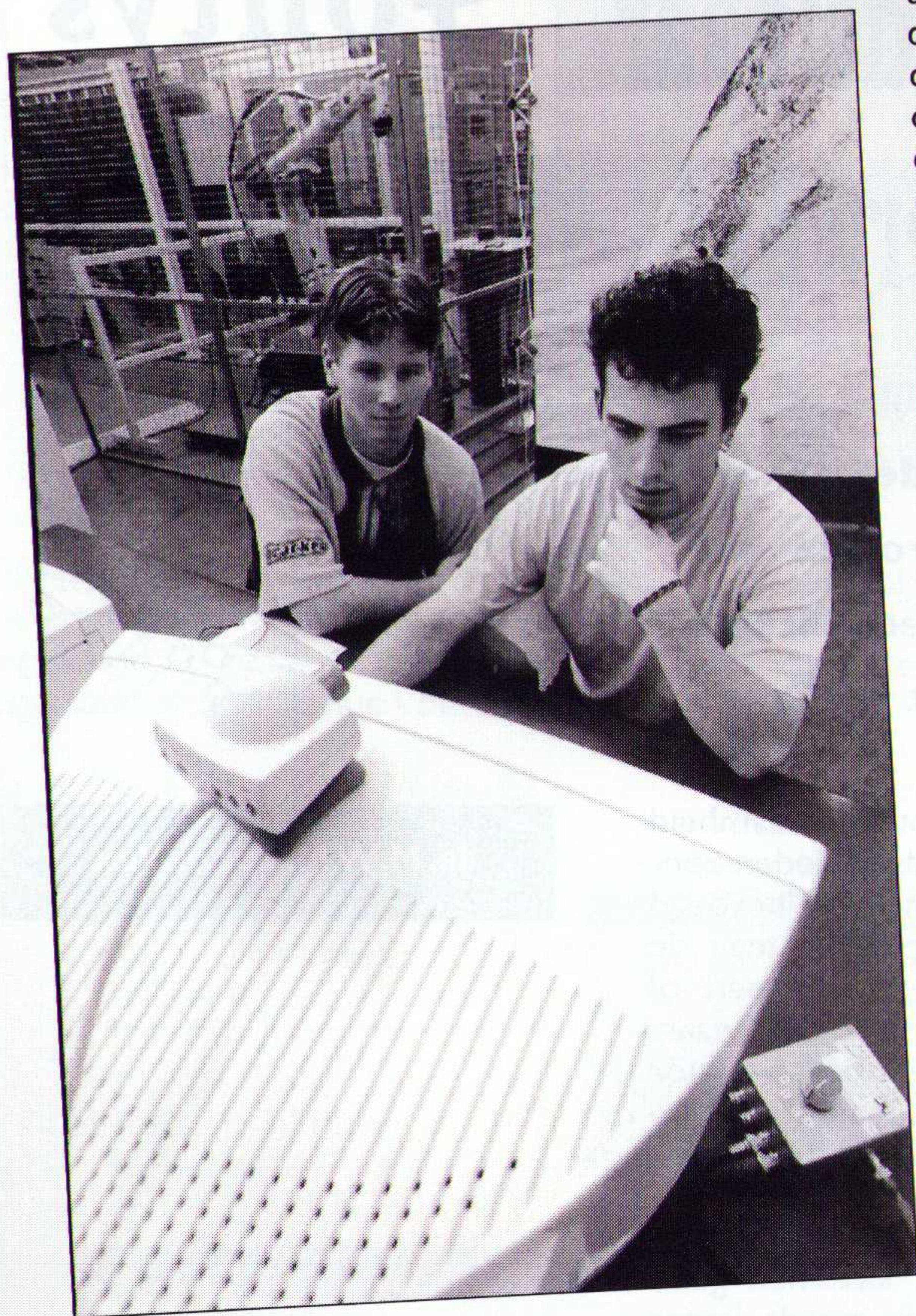



Hogescholen



IR. M.W.M. VAN DE VEN.

voor leraar elektrotechniek (en daarmee ook elektronica) worden alleen verzorgd door Fontys Hogescholen, faculteit Educatie in de vier vestigingen PTH-Eindhoven, PTH-Amsterdam,



PTH-Rotterdam en PTH-Zwolle. (PTH stond voor Pedagogisch Technische Hogeschool Nederland, een van de fusiepartners binnen de Fontys-organisatie)

De studie bevat een vierjarige voltijd-HBO-opleiding tot leraar elektrotechniek en geeft met het diploma tevens de titel Bachalaurus (Bachelor). Daarmee kan de afgestudeerde benoemd worden aan elke ROC (Regionale opleidingscentrum) voor het verzorgen van onderwijs aan de korte, middellange en lange opleidingen in het beroepsonderwijs en de volwassen-educatie.

Ook wordt aan de vier PTH's (en bij voldoende aanmelding in nog een aantal lesplaatsen) de opleiding in deeltijd-studie (avondschoon) verzorgd. Deze duurt eveneens vier jaar, maar daarbij moet men op het moment van diplomering minimaal drie jaar relevante werkervaring hebben in de elektrotechniek c.q. elektronica. (b.v. service-monteur, technisch tekenaar-ontwerper, technische dienst van een telecombedrijf e.d.) De opleiding is toegankelijk met een HAVO/WVO-diploma met wiskunde A, B en natuurkunde (2 van de drie) of een MTS-diploma (elektrotechniek, technische informatica of een andere richting maar dan met wiskunde en natuurkunde). Vanuit de ROC's is de lange opleiding of de HBO-stream verplicht.

Verder kent de PTH een eigen voorbe-

reidend leerjaar voor diegene, die niet aan de toelatingseisen voldoet.

Een andere (langere) weg is om eerst een 4-jarige HTO-studie elektrotechniek af te ronden en daarna nog, in overleg met de directie van de school, waar je onbevoegd gaat werken, een eenjarige zogenaamde BVE-cursus te volgen, een pedagogisch didactische cursus)

Ook kunnen leraren, die reeds een tweede graads bevoegdheid hebben, zich bekwamen in de elektronica via verdere cursussen en praktijkervaring en in overleg met het schoolbestuur ingezet worden voor elektronica-lessen.

Het beroepsperspectief:

Binnen het BVE-veld werken momenteel veel leraren elektrotechniek die boven de vijftig zijn. Binnen enkele jaren moet daarvan een groot deel vervangen worden. Als je bedenkt, dat de opleiding vier jaar duurt is de kans op een baan in het technisch onderwijs groot.

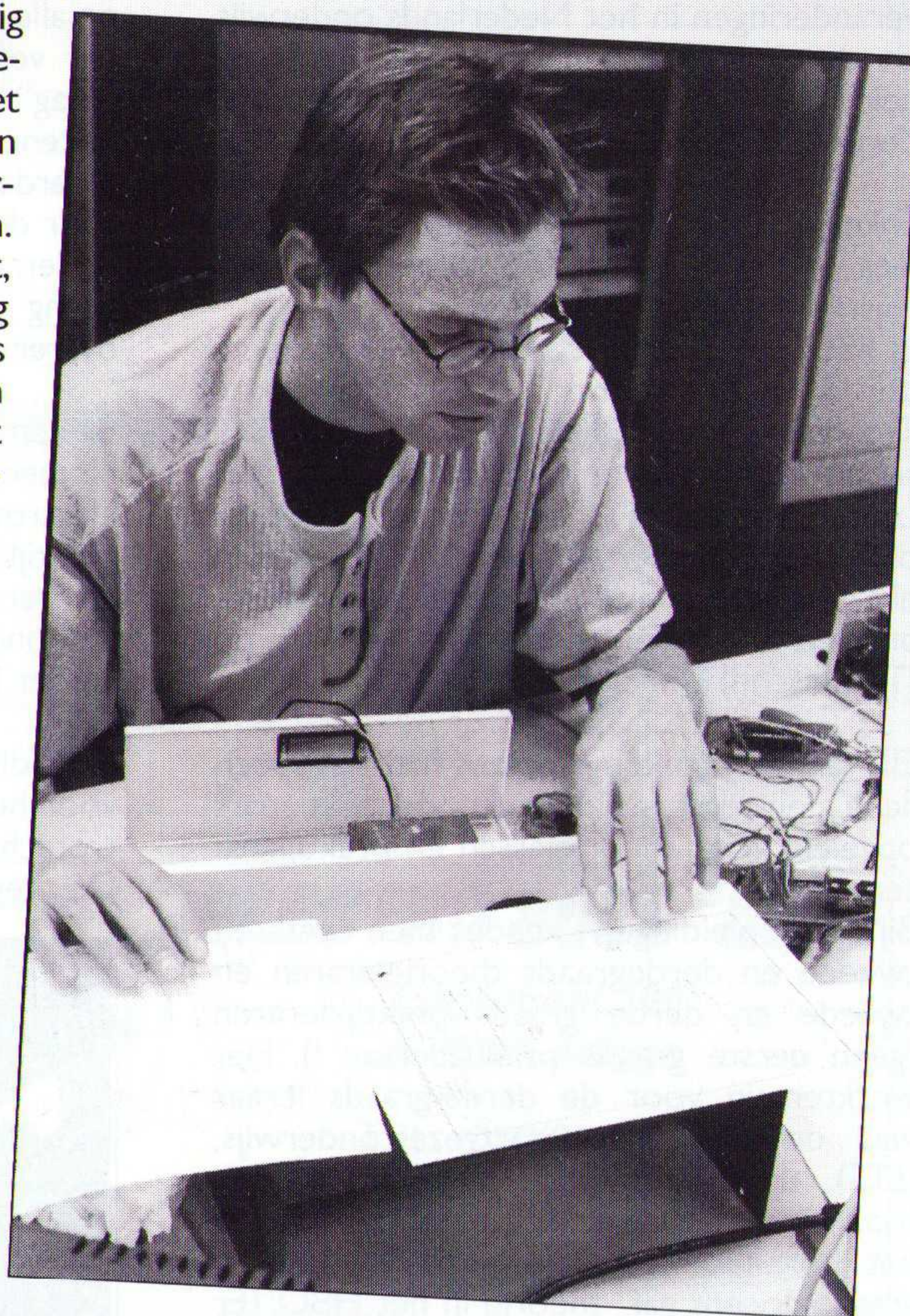
Buiten het reguliere technische onderwijs zijn er echter ook volop kansen op goede banen. Veel afgestudeerden gingen reeds voor naar functies in het bedrijfsleven. Vanzelfsprekend ligt de markt voor onderwijsfuncties in het bedrijfsleven voor de gediplomeerde open maar ook de technische handel, het managen van technisch personeel en het oprichten van eigen bedrijven is door menig voorganger als werkterrein met succes betreden en dat niet alleen in Nederland. Oud-PTH-studenten elektrotechniek werken en werkten onder andere in Japan, Korea, Noorwegen, Zweden, Engeland, Ierland, België, Polen, Zuid-Amerika, Indonesie, en Zuid Afrika. Stages (zowel technische stages alsook schoolstages) werden door PTH-studenten elektrotechniek tijdens de opleiding gelopen in Engeland, Duitsland, België, Spanje, Hongarije, Indonesie, de USA, Canada, Bolivia en op zeeschepen die over de wereld voeren. U ziet, het docentendiploma geeft toegang tot een waaier van carrièremogelijkheden, een pallet met zeer boeiende en afwisselende werkkringen. Is het iets voor u, aarzel niet om infor-

matie op te vragen, want er is dringend behoefte aan nieuwe vakdocenten op het gebied van elektrotechniek, elektronica, technische informatica. Bijna dagelijks ontvang ik vragen vanuit zowel het bedrijfsleven alsook scholen om afgestudeerde elektrotechnici. Leraar of internationaal technisch instructeur, met dat diploma in uw hand ligt de wereld voor u open.

Samenvatting:

Leraar elektronica word je via de opleiding voor leraar Elektrotechniek. Het is een vierjarige HBO-studie, te volgen aan PTH-Eindhoven, PTH-Amsterdam, PTH-Rotterdam en PTH-Zwolle. Toelatingseis: HAVO/WVO of MTO-diploma.

Voor nadere info: zie Website <http://www.pth.nl>, tel 040-2474778, fax. 040-2442818 of e-mail: pth-e@pth.nl



Korte toelichting over de schrijver:

Ir. M.W.M. van de Ven is hoofddocent aan Fontys-Hogescholen PTH-Eindhoven.

Na zijn TU-studie werkte hij bij Brown Boveri in Mannheim (ca 2 jr), de NV. PLEM, Maastricht (ca 7 jaar) en sinds 1981 bij NLO-Eindhoven, nu Fontys Hogescholen PTH-Eindhoven als docent, studierichting-leider en PTH-leerplancommissie-voorzitter elektrotechniek.



Dr. Blan PUZZEL 3/98

We hebben verschillende opmerkingen gekregen over de Dr. Blan puzzel nr. 3 in het vorige nummer. We hebben daarom besloten deze puzzel nog eens te publiceren om alle misverstanden uit de weg te ruimen. Bovendien is de inzenddatum verlegd en wel naar 30 juli 1998. Hieronder nogmaals, maar dan in een andere vorm de vraagstelling!

Dit keer hebben we een puzzel waarin een metronoom de hoofdrol speelt. Niet iedereen zal weten wat een metronoom is. Dit is een apparaatje voor musici dat een tik laat horen na een vooraf ingestelde tijdsafstand. Bijv. om de 10 seconden. Vroeger werden ze gebruikt tijdens de muzieklessen, zodat de leerling in de maat bleef spelen. Ze zagen eruit als piramidevormige kastjes en werden met een veerwerk in beweging gebracht.

Echter de elektronica heeft zich van dit apparaatje meester gemaakt en ze zijn momenteel in vele uitvoeringen te koop. Wij dachten weer eens voor een dubbeltje op de eerste rang te zitten en kochten een tweedehands bouwpaakketje. Echter er zat geen aansluitschema bij, alleen maar het

onderstaande incomplete schema: Aan u de vraag waar het batterijtje, de potentiometer en het luidsprekertje aangesloten moeten worden om een werkend geheel te krijgen.

Voor wat betreft de te winnen prijzen blijven we voor deze puzzel in de geluidsfier.

Door de firma **ZENNEX** zijn de volgende prijzen beschikbaar gesteld ;
Een 100 Watt subwoofer van het merk U.S. BLASTER
Een U.S. BLASTER multimedia speakerset met een piekvermogen van 40 Watt

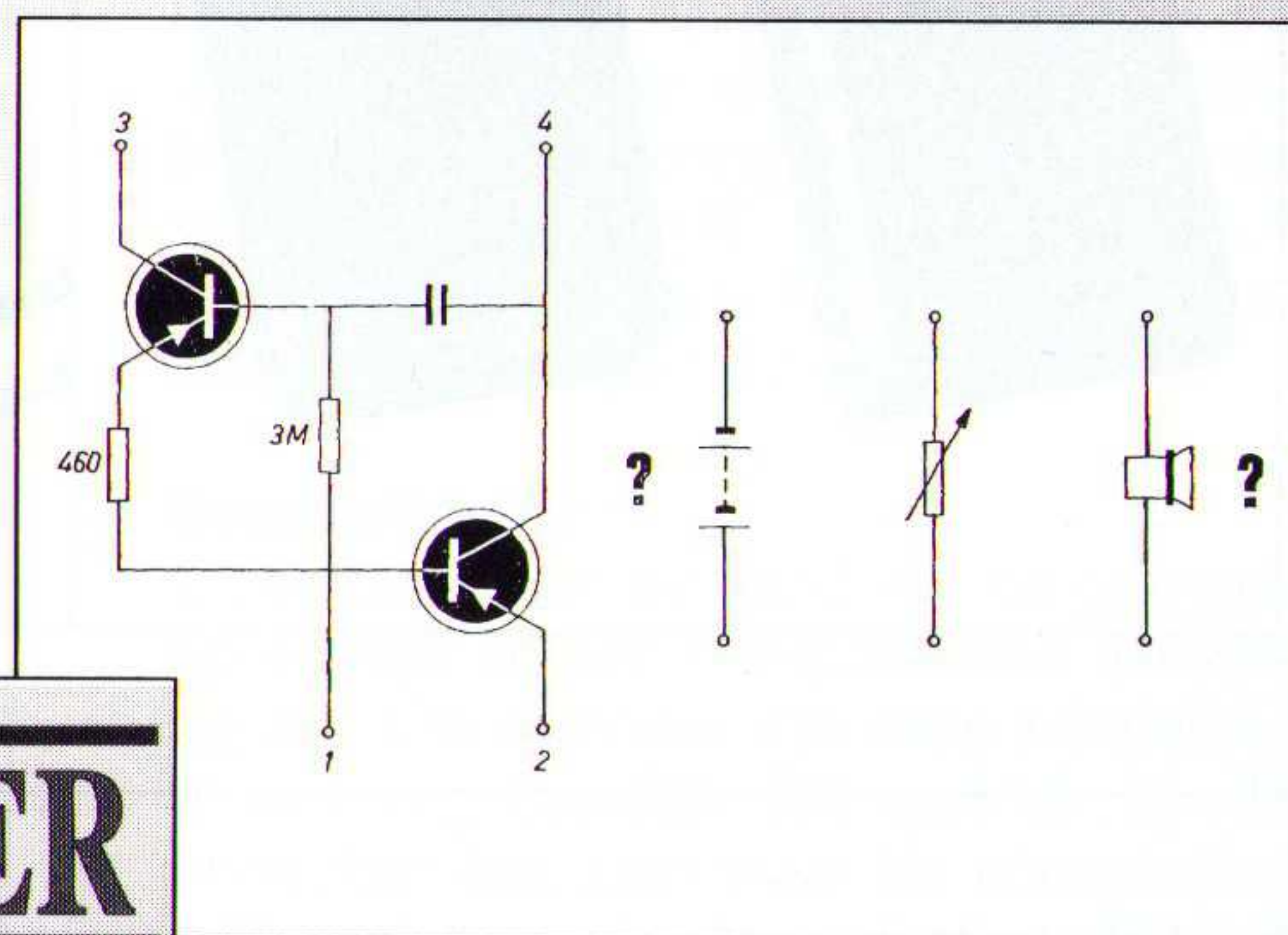


DE OPLOSSING VAN DEZE PUZZEL KUNT U VOOR 30 JULI A.S. OPSTUREN NAAR:
BUREAU BELPER COMMUNICATIONS
BATTERIJLAAN 39
1402 SM BUSSUM

OF PER E-MAIL:
BELPER@EURONET.NL

VEEL PLEZIER MET DEZE PUZZEL EN VERGEET U NIET UW NAAM, ADRES, WOONPLAATS EN LEEFTIJD TE VERMELDEN !

De distributeur van U.S. Blaster is de firma **SKY TRONIC** te Almelo (0546-490404).



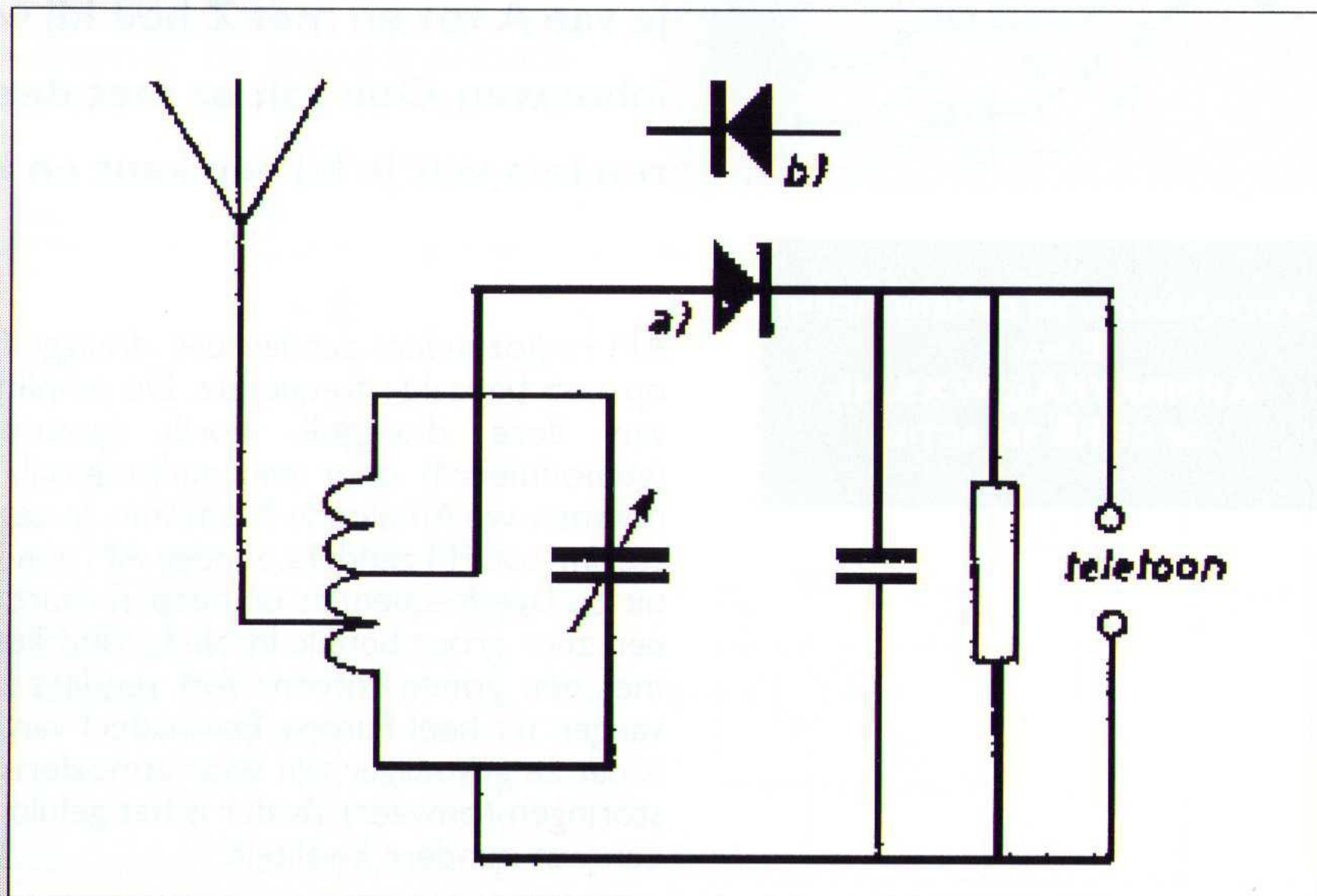
De vraag van deze puzzel is: Hoe moeten de potentiometer, de batterij en de luidspreker aangesloten worden ?

Bedrijven die ook een prijs beschikbaar willen stellen voor de winnaars van deze puzzels, kunnen contact opnemen met onze media-adviseur, Aalt Rens, tel.nr. 038-4542028.

Dr. Blan PUZZEL 4/98

Het leek ons wel toepasselijk om in aansluiting op het artikel van de zelfbouw AM radio een vraag te stellen over AM ontvangst. Bijgaand tref je het schema aan van een diode ontvanger (wordt ook wel kristal ontvanger genoemd). De vraag voor de puzzel is: Maakt het wat uit hoe de diode geplaatst wordt (richting a of b ?) en leg uit waarom. Inzenddatum uiterlijk 15 augustus 1998. De te winnen prijzen staan op pag. 32!

Bedrijven die ook een prijs beschikbaar willen stellen voor de winnaars van deze puzzels, kunnen contact opnemen met onze media-adviseur, Aalt Rens, tel.nr. 038-4542028.



Eerste Prijs: **LCD-digitale Multi-meter 3650 D**

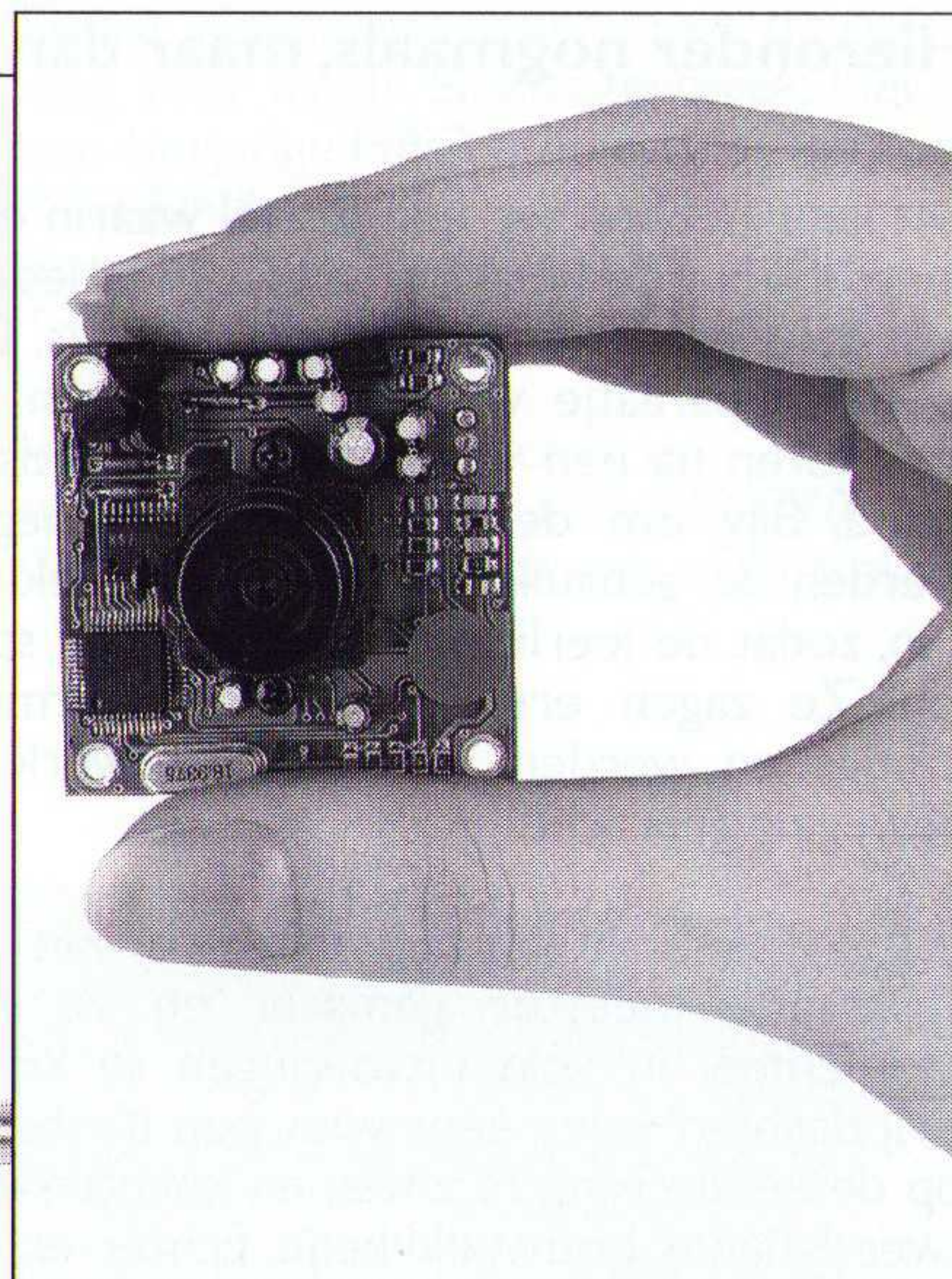
De Multimeter is voorzien van een Dual Display waardoor het gelijktijdig aflezen van 2 verschillende elektrische grootheden mogelijk is (bijv. spanning en frequentie). Met de Data-hold kunnen willekeurige meetwaarden op het display "bevoren" worden. Tevens heeft deze Multimeter een ingebouwde logictester welke alleen via de bereikschakelaar gekozen kan worden. Er zijn hiervoor geen extra meetsnoeren voor nodig.

Tweede prijs: **Digitaal soldeerstation LS Digi 60W**

Door de fijngevoelige elektronica kan met een ingestelde temperatuurdifferentie van max. 5% gewerkt worden. De werkings temperatuur laat zich tussen ca. 200 en 450°C reguleren. Inclusief soldeerbout, soldeerpunt van 1,2mm een bouthouder en een reinigingsspons.

Derde prijs: **CCD-camera module z/w**

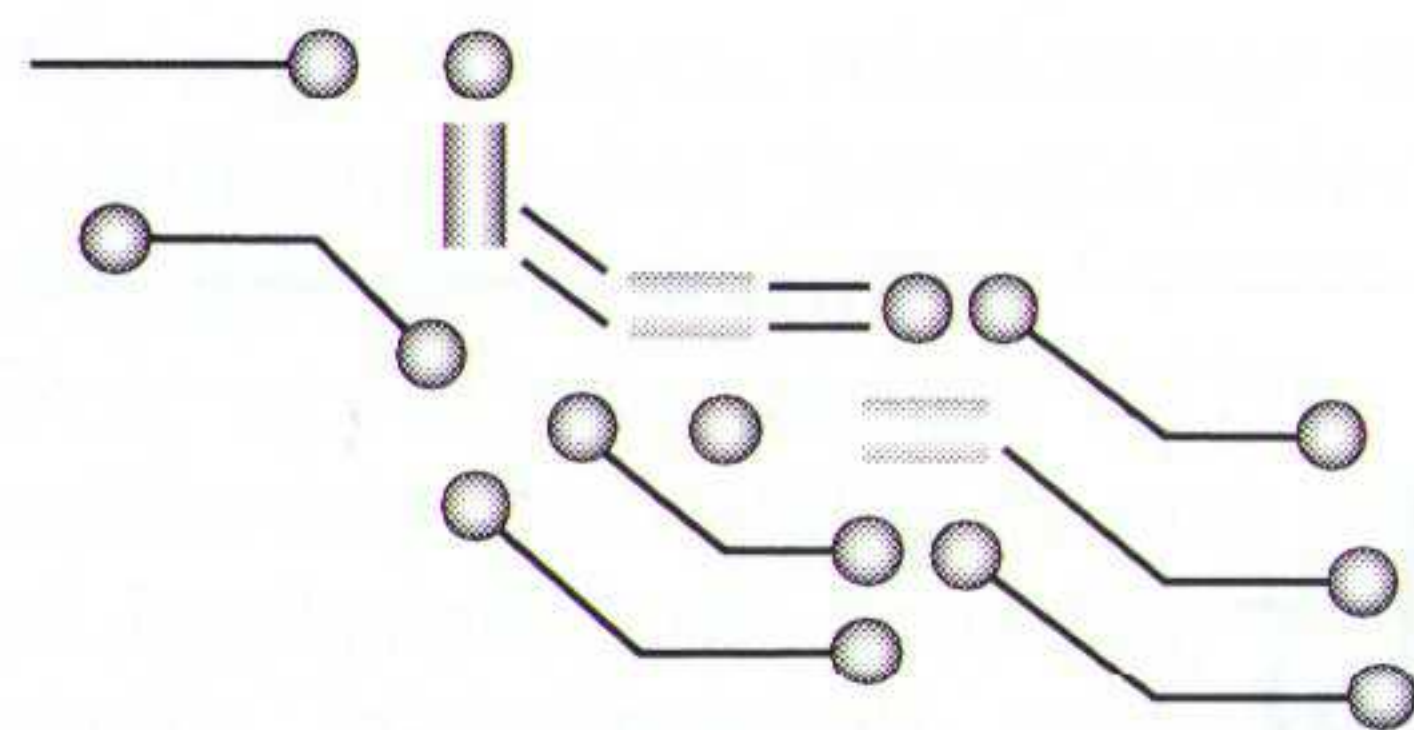
Zwart-wit miniatuur camera met één printplaat met grote lichtgevoeligheid en goede beeldkwaliteit. Om de camera met een monitor te verbinden is een 3-aderige leiding (niet afgeschermd) voldoende. Perfect te gebruiken in een intercom systeem.



AM RADIO

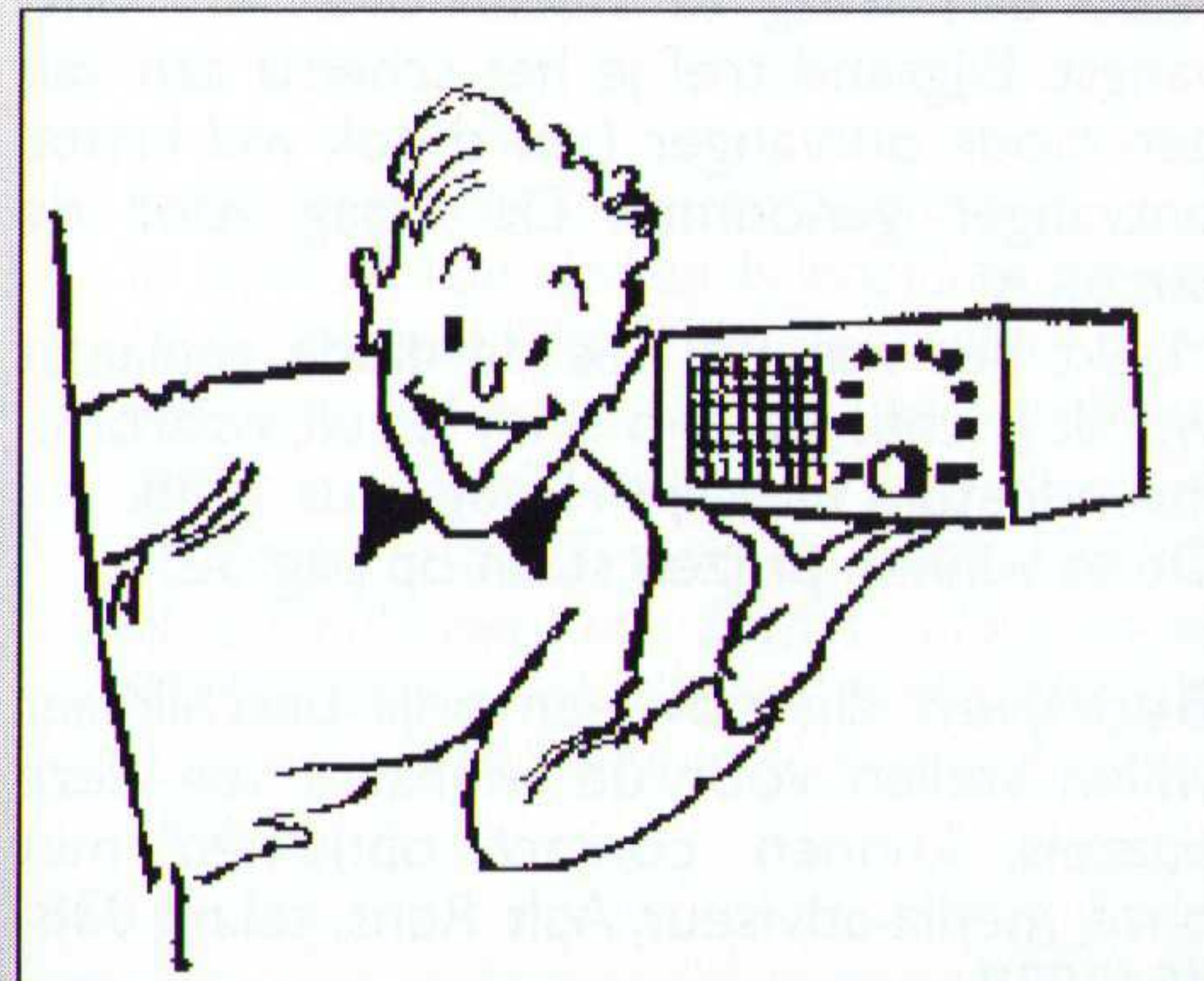
KITSRUS DIY KIT 63

Dit bouwpakket bevat alle onderdelen om een complete AM radio mee te maken. Een zelfbouw AM radio is misschien wel duurder dan de kant en klare AM radio die je her en der kunt kopen. **Waarom dan toch zelf een AM radio bouwen?** Na het bouwen van deze radio weet je van **A** tot en met **Z** hoe hij werkt, bovendien kun je hem overal inbouwen. Ook valt er met deze radio nog het e.e.a. te experimenteren iets wat je bij een kant en klare radio wel kan vergeten.



VOOR VRAGEN EN OPMERKINGEN;
E-MAIL:
ARMRKYRA@WXS.NL
OF DE RB REDACTIE.

AM radiozenders zenden een draaggolf uit op een bepaalde frequentie. De amplitude van deze draaggolf wordt gevarieerd (gemoduleerd) door een audiosignaal. Dit noemen we Amplitude Modulatie. In tegenstelling tot FM zenders, zenden AM zenders uit op lage frequenties en hebben daardoor een zeer groot bereik. In Nederland kun je met een goede antenne AM zenders ontvangen uit heel Europa. Een nadeel van AM is dat ze gevoeliger zijn voor atmosferische storingen (onweer). Verder is het geluid van een wat mindere kwaliteit.



Begrippen

Om ons heen zijn duizenden onzichtbare radiogolven, die uitzenden op allerlei frequenties. Het afstemgedeelte zorgt ervoor dat de juiste frequentie geselecteerd wordt. Een goede radio moet voldoen aan twee belangrijke eisen.

Selectiviteit

Onder selectiviteit verstaan we de mate waarin de radio uit al die frequenties, één frequentie kan selecteren. Als de selectiviteit niet goed is, hoor je meerdere radiozenders tegelijk.

Gevoeligheid

Hieronder verstaan we hoe gevoelig de radio is voor de zwakkere radiozenders. Hoe gevoeliger de radio, hoe beter de ontvangst van zenders op grote afstand.

elkaar gevlochten draad). Spoelen die bedoeld zijn voor deze frequenties worden meestal van litze gemaakt omdat dan de weerstand van de draad lager is voor die frequenties. De spoel is voorzien van een ferrietstaaf die er voor zorgt dat de inductiviteit van de spoel groter wordt.

Een spoel en condensator, die parallel met elkaar zijn verbonden (kring) vormen samen een LC resonantie netwerk. Dit betekent dat de kring erg gevoelig is (in resonantie) met een bepaalde frequentie, de LC kring is dus afgestemd.

De kwaliteit van de kring, we noemen dit de Q factor, bepaalt de selectiviteit en de gevoeligheid van de ontvanger. De spoel functioneert tevens als antenne

frequentiebereik is 150 kHz tot 3 MHz. De MK404 werkt op een spanning van 1,1 V tot 1,8 V en verbruikt 0,3mA stroom wat hem ideaal maakt om te gebruiken in een batterij ontvanger. Het audio uitgangssignaal is 40 - 60 mV. De optimale agc (automatische gain control) wordt verkregen met behulp van R3 en C2. R3 moet een waarde hebben van 100Ω tot 1,5KΩ.

De audio versterker

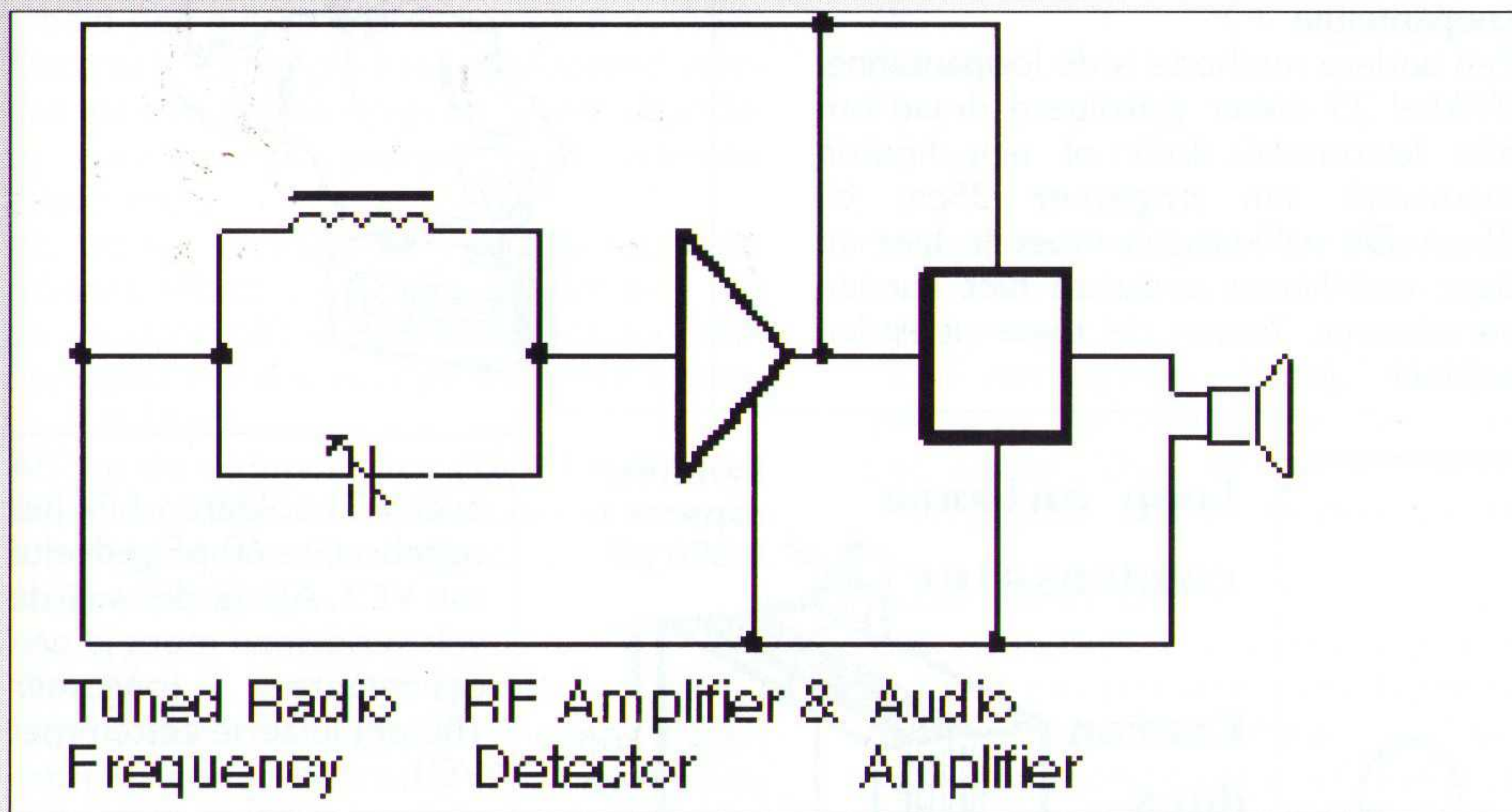
Het geluid dat uit het MK404 IC komt is te zwak om direct naar de luidspreker te sturen. In dit bouw pakket wordt het geluid eerst versterkt in een twee-traps audioversterker voordat het naar de luidspreker gaat. De eerste versterkertrap is een klasse A transistorversterker. De tweede trap is een klasse AB versterker.

De spanningsstabilisator

Het lijkt net of de twee diodes D1 en D2 de spanning naar het IC kortsluiten. Ze werken echter als een spanningsstabilisator en ze zorgen ervoor dat de spanning naar het IC niet boven de 1,4 volt komt. Er is namelijk een spanningsval van 0,7 volt per diode.

Bouwinstructie

Controleer aan de hand van de componentenlijst of alle componenten aanwezig zijn. De opbouw van deze schakeling is niet erg moeilijk. De opdruk op de printplaat laat zien waar de componenten geplaatst moeten worden. Het is verstandig om te beginnen met de laagste componenten, en daarna de hogere componenten zoals de transistoren en condensatoren. Als laatste plaatsen we de afstemcondensator (vastzetten met de schroeven) en de spoel (vastzetten



Werking

Deze AM radio bestaat uit drie gedeeltes;

- * Afstemgedeelte (tuned radio frequency)
- * Detectorgedeelte (rf amp & detector)
- * Versterker gedeelte (audio amplifier)

Afstemgedeelte

Het afstemgedeelte (afstemkring) bevat twee componenten, een ferriet-spoel als inductiviteit en een afstemcondensator als capaciteit. Het afstemmen is erg belangrijk. Alle radiosignalen die de radio bereiken zijn zeer zwak. Alleen het signaal dat overeenstemt met de afstemfrequentie wordt versterkt in de kring van de spoel en afstemcondensator.

Dit bouw pakket gebruikt een 60/160 AM afstemcondensator, die bestaat uit twee filmcondensatoren. Wij gebruiken in deze schakeling maar één van de condensatoren. De capaciteit van deze condensator varieert van 0 - 160 pF als je aan de knop draait. De middelste aansluitpen is de gemeenschappelijke aansluitpen van de twee condensatoren.

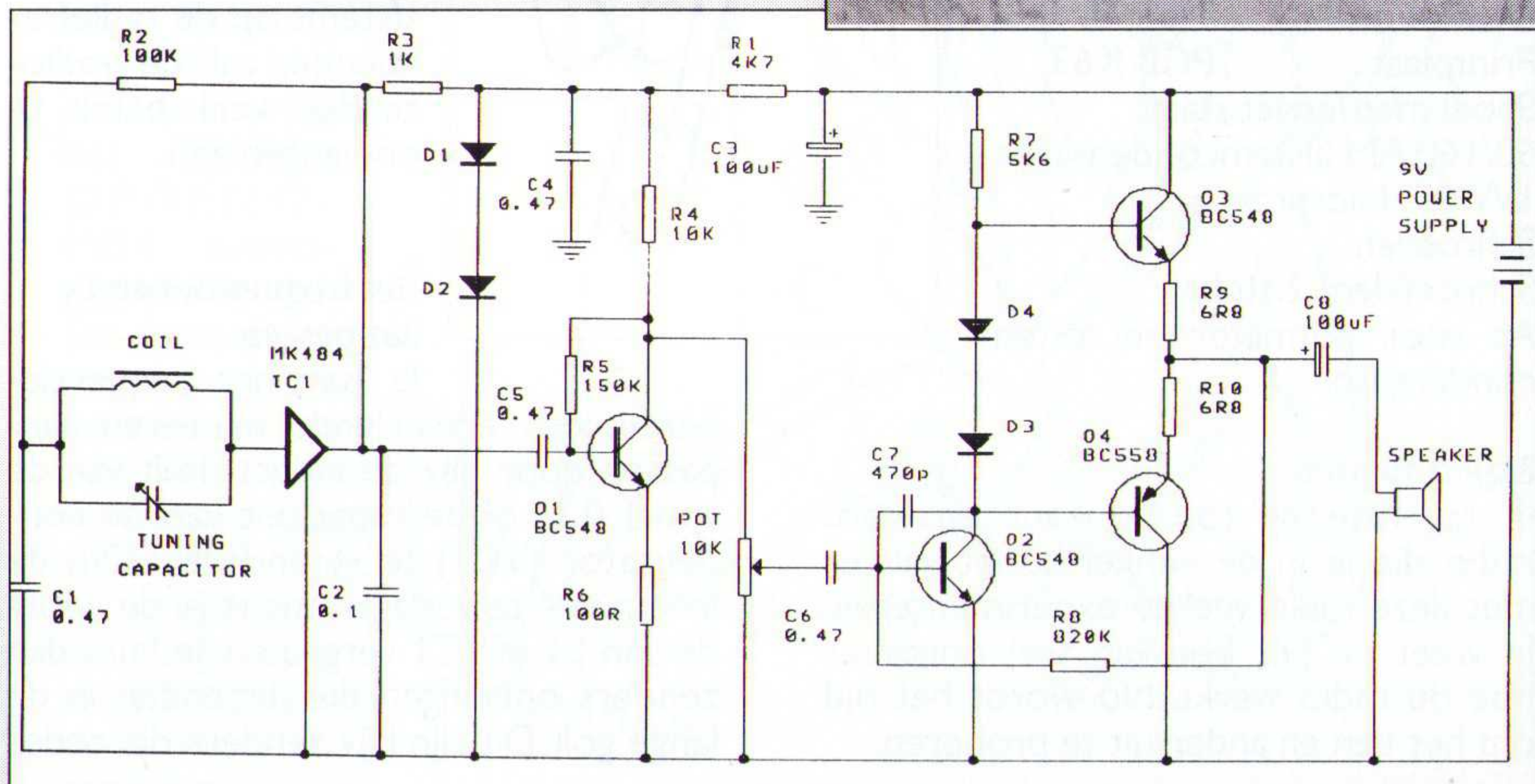
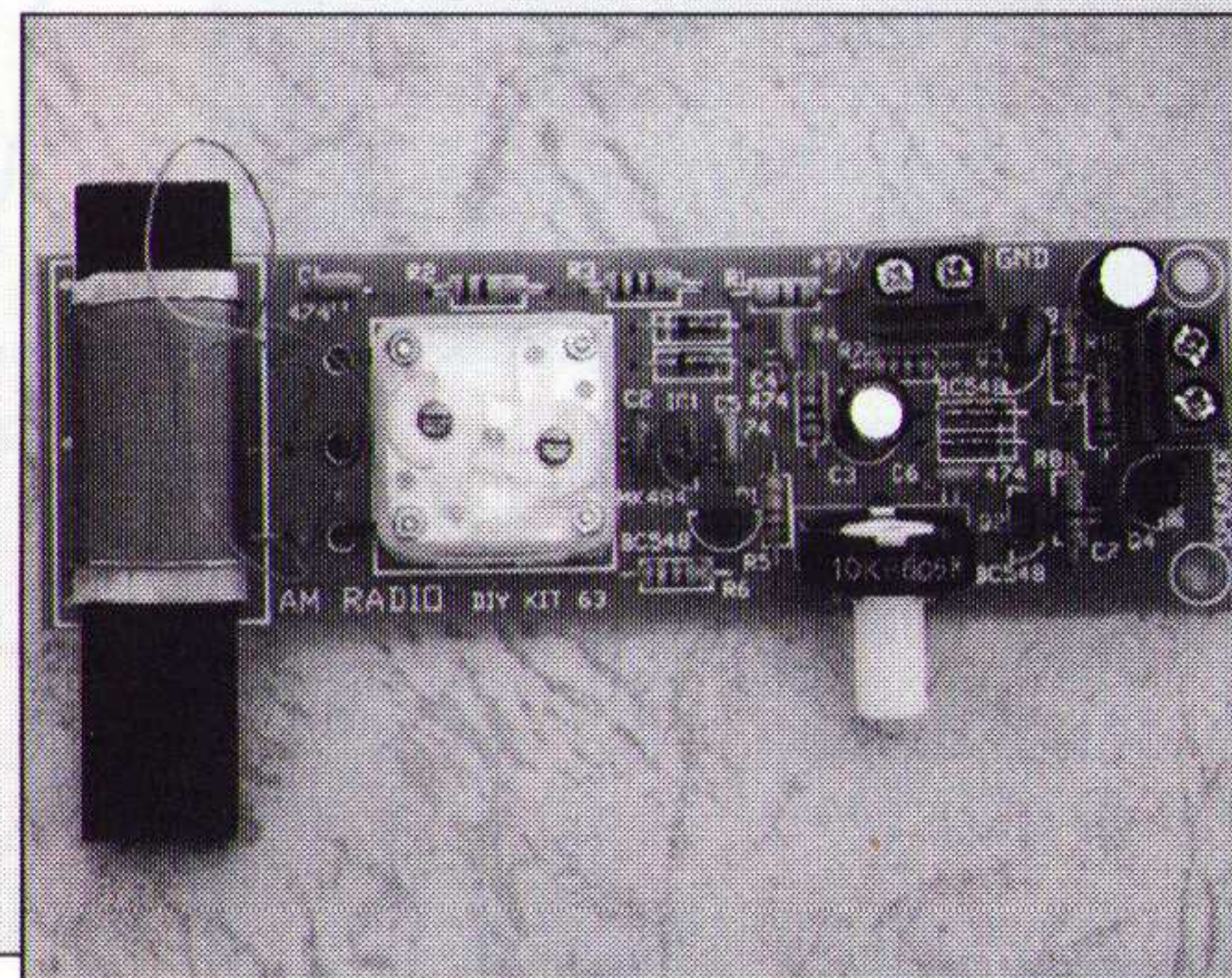
De spoel in de afstemkring bestaat uit 90 windingen van 3-voudig litzedraad (in

van de radio. Het nadeel van deze antenne is dat hij richtingsgevoelig is.

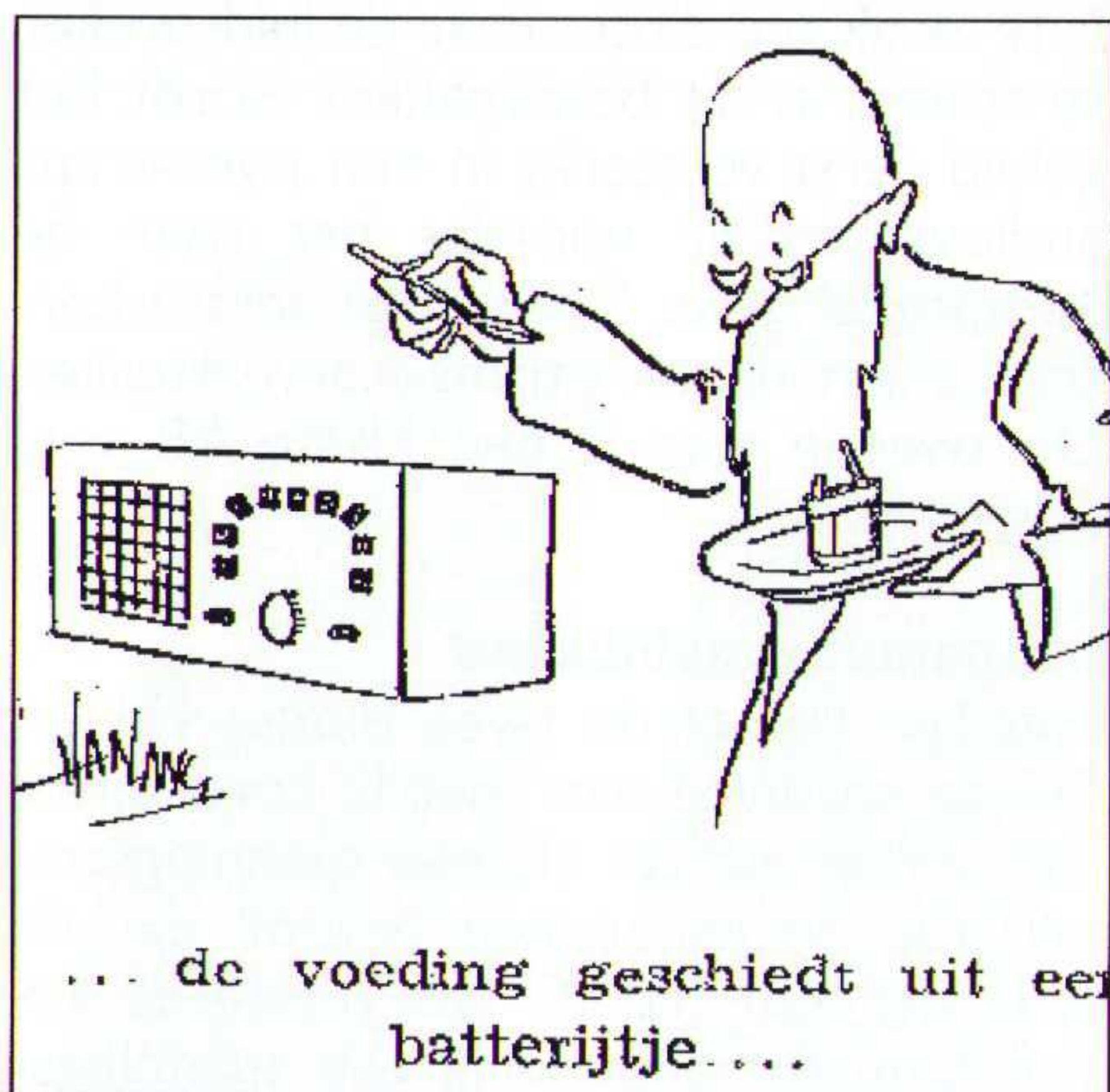
Het detector gedeelte

In het IC wordt het signaal van de radiozender die geselecteerd is verwerkt. Het audiosignaal wordt van de draaggolf gescheiden (we noemen dit detectie).

Het MK484 is een Japanse kopie van het ZN414 detector IC. Het bevat een hoogfrequent versterker, een automatische versterkingsregeling (agc) en een actieve detector. De ingangsimpedantie (weerstand) van het IC is 4 MΩ en het



met twee draadjes). Let goed op bij het plaatsen van de elco's, diodes, transistoren en het IC. Deze moeten op de juiste manier (richting) geplaatst worden. Voor de potmeter is er een kleine plastic as waarmee je de potmeter kunt instellen, de metalen as is voor het afstemmen van de afstemcondensator je dient deze vast te zetten met de lange schroef. Plak wat isolatietape om de as, zodat de as minder gevoelig is voor aanraking bij het afstemmen.



Componentenlijst

Weerstanden 5%, 1/4W:

6,8Ω	R9,R10
100Ω	R6
1KΩ	R3
4,7KΩ	R1
5,6KΩ	R7
10KΩ	R4
100KΩ	R2
150KΩ	R5
820KΩ	R8
10KΩ	potmeter

Condensatoren:

1470pf	C7
470nf	C1,C4,C5,C6
100µf elco	C3,C8
100nf	C2

Halfgeleiders:

BC548	Q1,Q2,Q3
BC558	Q4
MK484	IC1
IN4148 diode	
D1,D2,D3,D4	

Diversen:

Printplaat	PCB K63
Spoel met ferriet staaf	
60/160 AM afstemcondensator	
1W/8Ω luidspreker	
Schroeven	
Schroefklem 2 stuks	
As voor potmeter en afstemcondensator	

Experimenten

In tegenstelling tot de kant en klare radio die je in de winkel koopt valt er met deze radio veel te experimenteren. Je weet na het bouwen wel ongeveer hoe de radio werkt. Nu wordt het tijd om het een en ander uit te proberen.

Externe antenne

Het is mogelijk om een externe antenne te koppelen aan de radio. Schuif de originele spoel aan het eind van de ferrietstaaf. Wikkel nu een paar windingen geïsoleerd draad naast de spoel, je maakt dus een tweede spoel. Het ene uiteinde van die spoel leg je nu aan massa op de print, aan het andere eind monteer je een sprietantenne of een lange draad (hoe langer hoe beter). Probeer de draad zo hoog mogelijk te hangen.

Je zult nu de radiozenders veel sterker ontvangen. Ook zullen er radiozenders te ontvangen zijn die je eerst niet kon horen. Het kan voorkomen dat je meerdere radiozenders door elkaar hoort. Dit zijn vaak verafgelegen zenders die op dezelfde frequentie uitzenden.

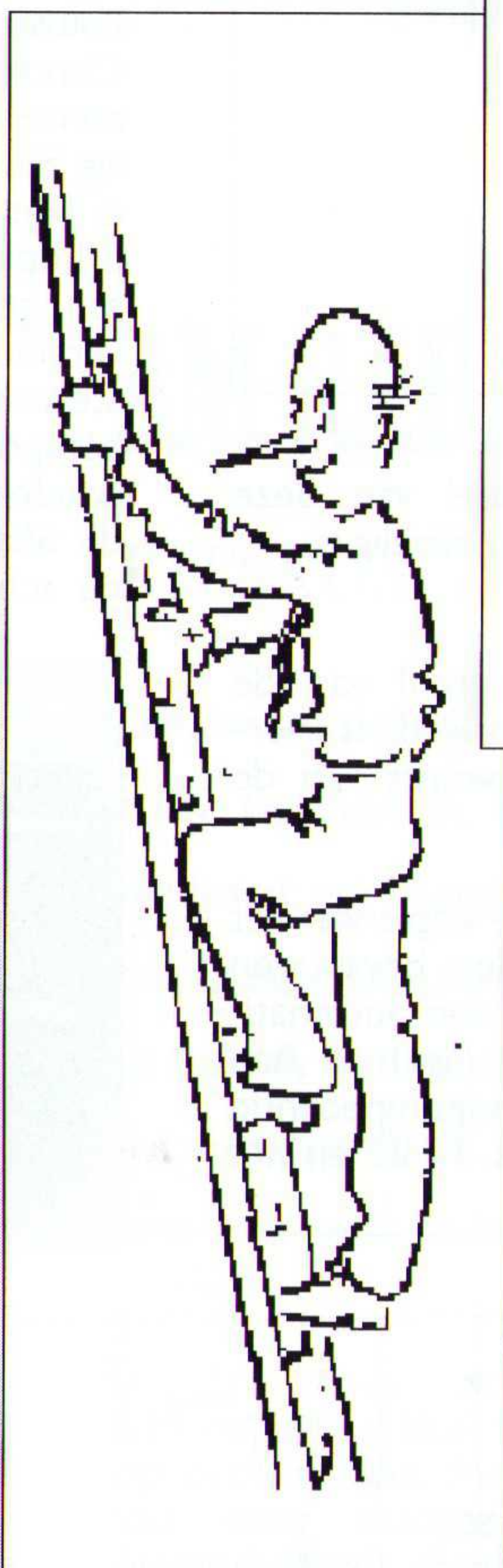
Loopantenne

Een andere methode is de loopantenne. Wikkel 23 meter geïsoleerd draad om een kartonnen doos of een houten raamwerk van ongeveer 35cm bij 35cm. De wikkelingen moet je hier en daar vast lijmen zodat ze niet kunnen verschuiven. Tussen de twee uiteinden soldeer je

uitzenden van atoomklokken of weer-satellietbeelden.

Als je de frequentie wilt verhogen moet je de waarde van LI of VCI verkleinen. Je kunt dan zenders ontvangen die uitzenden in de korte golf. Dit zijn bijv. schepen of wereld-omroepen die hier uitzenden.

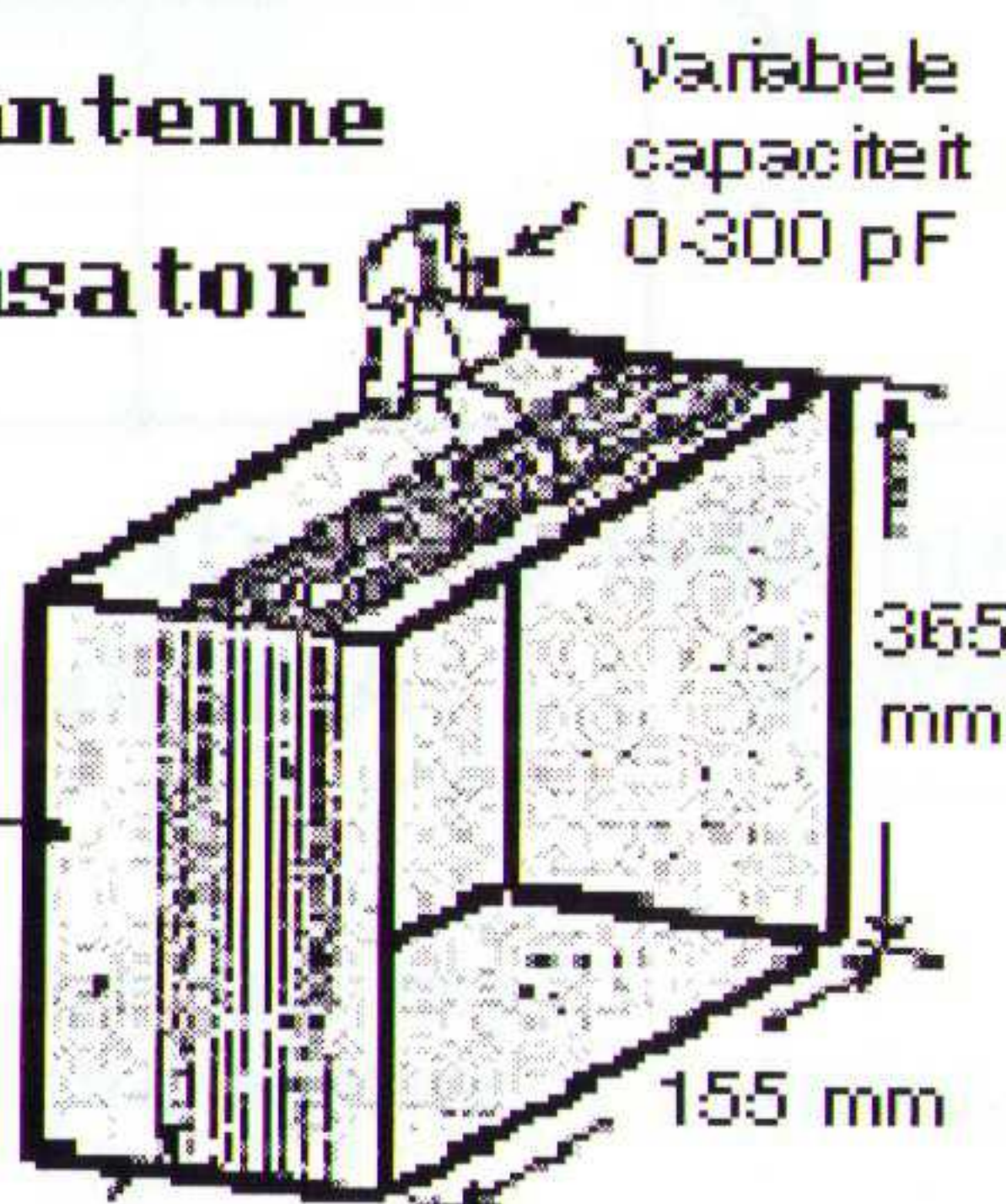
Het veranderen van de capaciteit van de afstemcondensator VCI gaat het eenvoudigst. Om de capaciteit te vergroten kun je een extra condensator parallel



Loop antenne condensator

Karton doos

Ongeveer 23 meter draad



over VCI solderen, bijv. het ongebruikte 60 pF gedeelte van VCI. Als je de waarde wilt verkleinen moet je een condensator (ongeveer 100 pF) in serie zetten met VCI.

De inductiviteit van spoel LI kun je vergroten door er meer windingen om heen te wikkelen. Als je de waarde wilt verkleinen kun je er wat wikkelingen afhalen.

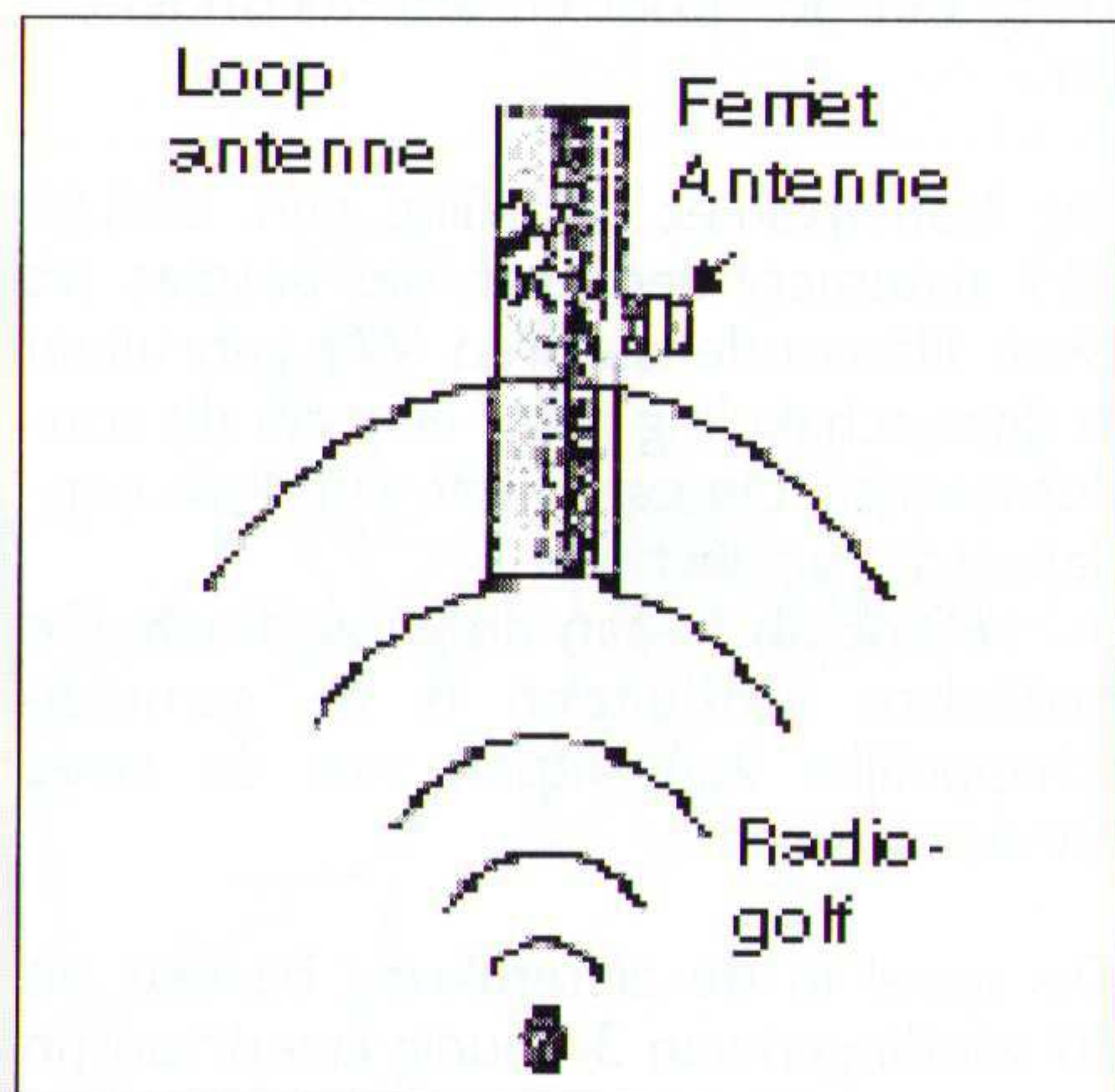
een afstemcondensator van ongeveer 300pf (uit een oude radio). Plaats de AM radio met ferriet spoel in de doos de windingen van beide spoelen mogen *niet* haaks op elkaar staan. Als je de loopantenne afstemt op de radiofrequentie, zal de radiozender veel beter te ontvangen zijn.

Het frequentiebereik aanpassen

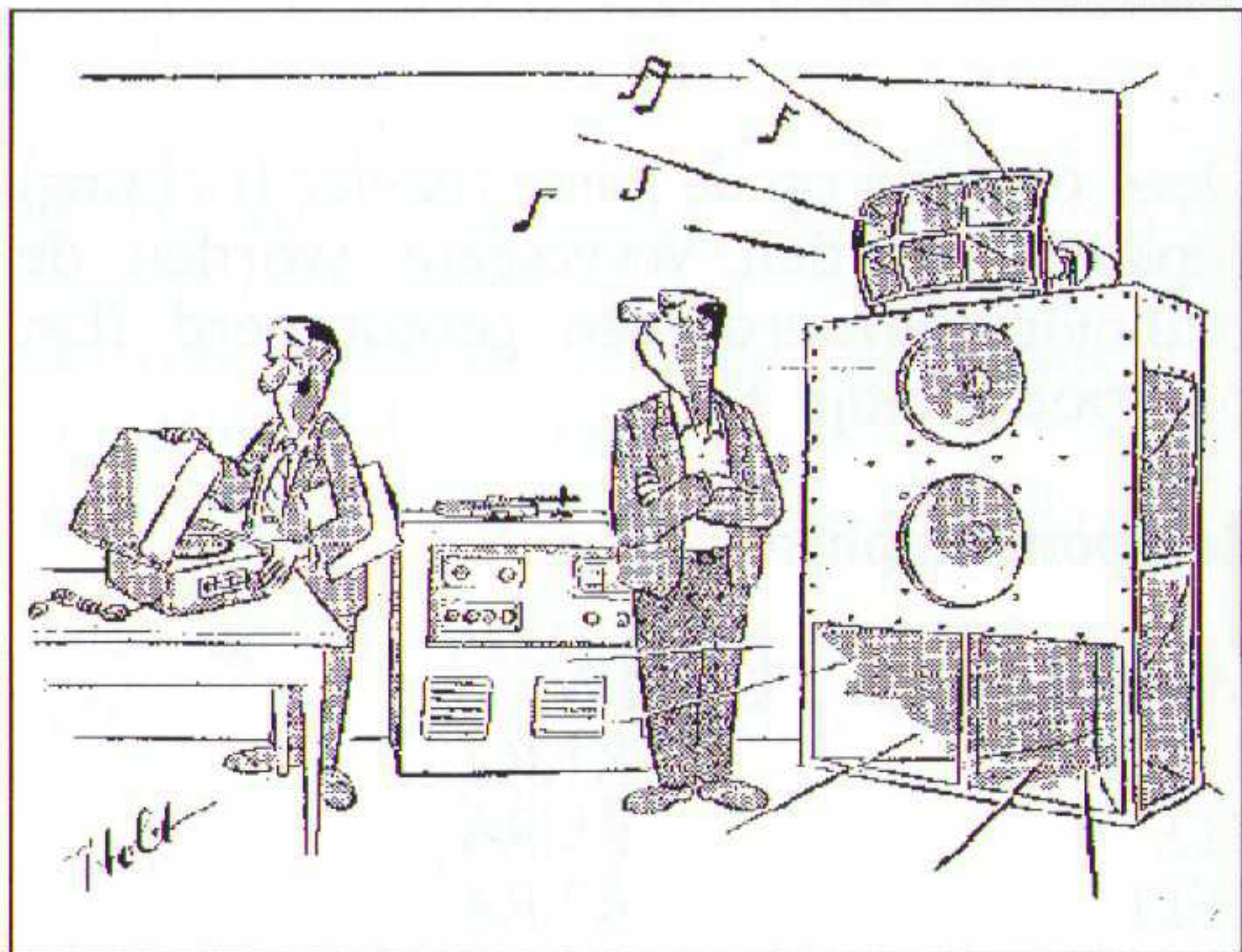
Je kunt het frequentiebereik op verschillende manieren aanpassen door bijv. de inductiviteit van de spoel (LI) of de capaciteit van de condensator (VCI) te veranderen. Om de frequentie te verlagen moet je de waarde van LI of VCI vergroten. Je kunt dan zenders ontvangen die uitzenden in de lange golf. Dit zijn bijv. zenders die codes

Wat te doen als het niet werkt;

Controleer allereerst de solderingen. Een slechte soldeerverbinding is een veel voorkomende oorzaak. Ook de plaatsingsrichting van elco's, diodes, transistoren en het IC dient gecontroleerd te worden. Als laatste kun je met een voltmeter de voedingsspanning controleren.



WAT IS EEN WATT



Vermogen is gedefinieerd als verrichte arbeid per tijd en wordt gemeten in Watt. Electrisch vermogen kan gedefinieerd worden als energie die omgezet wordt in andere vormen, van energie zoals warmte, geluid, etc....

Als we het vermogen (P) willen meten/uitrekenen moeten we eerst de spanning (U) en de stroom(I) weten. Vermogen kan dan berekend worden met de volgende formule; $P = U \times I$

Als we de wet van Ohm ($U = I \times R$) erbij halen en deze in bovenstaande formule substitutioneren, dan krijgen we nog twee andere formules;

$$P = I^2 \times R \text{ en } P = U^2 / R$$

Deze drie Vermogensformules maken gebruik van gelijkstroom (DC) of wisselstroom (AC). Tijdens één periode van een sinusvormige wisselspanning (of stroom), worden alle waardes doorlopen van maximaal positief via nul naar maximaal negatief. Om deze reden gebruiken we drie waardes die algemeen toegepast worden bij wisselspanning en stroom.

Top of Maximale Waarde

Dit is de hoogste waarde vanaf het nulnivo die voorkomt tijdens één periode. Deze topwaarde is geen goede indicator om de effectiviteit van een wisselspanning of stroom aan te geven, omdat deze bij een zuivere sinus maar twee maal voorkomt tijdens de periode.

Het verschil tussen de positieve en negatieve pieken wordt top/top waarde genoemd. Bij een zuivere sinus is dit gelijk aan twee maal de topwaarde.

Effectieve of RMS Waarde

Bij deze waarde levert wisselspanning hetzelfde vermogen als een constante DC gelijkspanning zou leveren. Een AC spanning van RMS 10 Volt geeft in een weerstand dezelfde warmte-ontwikkeling als een DC spanning.

De RMS waarde wordt meestal gebruikt om AC spanning en stroom te meten. De meeste meetinstrumenten zijn gecalibreerd voor deze waarde.

Voor een sinus geldt:

TOP waarde = 1,414 x RMS waarde

RMS waarde = 0,707 x Topwaarde

Gemiddelde Waarde

De gemiddelde waarde is de waarde van alle tussenligende gemiddelde waarden van een halve periode.

Voor een sinus geldt: Gemiddelde waarde = 0,637 Topwaarde

Met onderstaande tabel kun je eenvoudig zien hoe je van de ene waarde naar de andere kunt converteren. Om de gewenste waarde (horizontale balk) te verkrijgen, dient de huidige waarde (verticale balk) te worden vermenigvuldigd met het getal in de tabel.

Van	Naar:	RMS	Gemiddeld	Top	Top/Top
RMS		1	0,9	1,414	2,828
Gemiddeld		1,11	1	1,157	3,14
Top		0,707	0,637	1	2
Top/Top		0,3535	0,3185	0,5	1

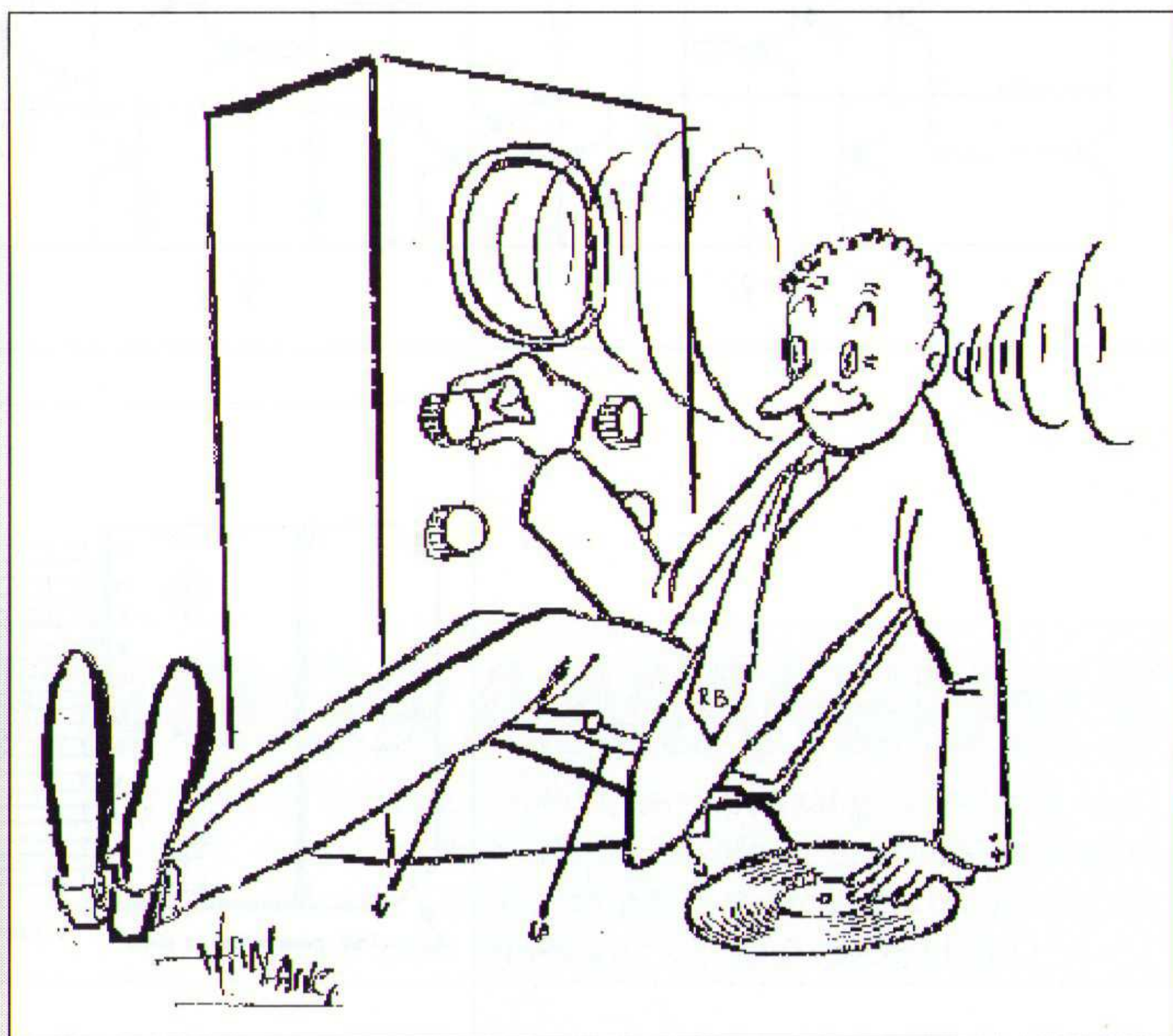
Er zijn veel methodes om het vermogen van audioversterkers te omschrijven. De beste manier is

"RMS vermogen per kanaal". Dit geeft een effectieve verhouding van het vermogen per kanaal. Ook de belastingsweerstand moet gegeven worden bij deze meting.

Ander methodes om het vermogen van een versterker aan te geven zijn meestal bedoeld om een versterker beter te laten lijken dan hij in werkelijkheid is. Met name in de computerbranche wil men zich hieraan nog wel eens schuldig maken. Zo kocht een kennis onlangs een 120 Watt multimedia speakerset voor de computer, deze set had een ingebouwde transformator van 12V/0,5A. Bij 100 % rendement zou een dergelijke set $12 \times 0,5 = 6$ watt kunnen leveren. Dit is dus slechts 3 watt per kanaal, helaas word het nog minder want 100% rendement is niet haalbaar.

Als je globaal wilt weten wat voor vermogen de autoradio levert neem dan een

1 Khz sinus op en speel deze cassette af op maximaal volume. Wanneer je nu de stroom en spanning meet dan kun je eenvoudig het **TOTAAL OPGENOMEN** vermogen berekenen. Een betere en nauwkeurige methode is om een 4 Ohm weerstand aan te sluiten op de uitgang van de autoradio en meet daar de stroom en spanning.



Een ieder die wel eens een versterker of autoradio gekocht heeft weet dat er door de fabrikanten verschillende soorten "WATT" gehanteerd worden. Dit om u maar zoveel mogelijk te verleiden met indrukwekkende getallen. Echter ook de verwarring neemt op deze manier toe. Zo gebruikt men te pas en te onpas kreten als **Piek Muziek Vermogen, Totaal Muziek Vermogen, Gemiddeld Vermogen, RMS vermogen, etc....** Laten we eens zien wat dat nu allemaal betekent.

VOORBEELD:
EEN VERSTERKER VAN 10 WATT RMS PER KANAAL (8 OHM). DEZE VERSTERKER KAN DUS 10 WATT EFFECTIEF (RMS) VERMOGEN LEVEREN AAN EEN 8 OHM LUIDSPREKER.

Dit bouwpakket beschrijft een complete 2 x 10 watt audio versterker. Dergelijke versterkers kunnen gebruikt worden in allerlei audio zelfbouw projecten die van zichzelf te weinig vermogen in huis hebben, of waar de kwaliteit te wensen overlaat.

10 W STEREO VERSTERKER

KITSRUS DIY KIT 88

Bouwinstructie

Controleer aan de hand van de componentenlijst of alle componenten aanwezig zijn. De opbouw van deze schakeling is niet erg moeilijk. De opdruk op de printplaat laat zien waar de componenten geplaatst moeten worden. Het is verstandig om te beginnen met de laagste componenten, en daarna de hogere componenten zoals de condensator. Als laatste plaatsen we het IC en de koelplaat. Gebruik indien mogelijk warmtepasta tussen het IC en de koelplaat. Let goed op bij het plaatsen van de elco's.

Deze moeten op de juiste manier (richting) geplaatst worden. Vervolgens worden de spanningstoevoerdraden gemonteerd (Let op: rood is altijd +).

Componentenlijst

Weerstanden 5%, 1/4W:

1,2K Ω	R1,R2
1 Ω	R5,R6
18 Ω	R2,R4

Condensatoren:

3,3 μ F 50V	C1,C2
22 μ F 16V	C3
100 μ F 35V	C5
220 μ F 10V	C6,C7
2,2mf 35V	C10,C11
100nf mylar (104)	C4,C8,C9

Halfgeleiders:

TDA2009	IC
---------	----

Diversen:

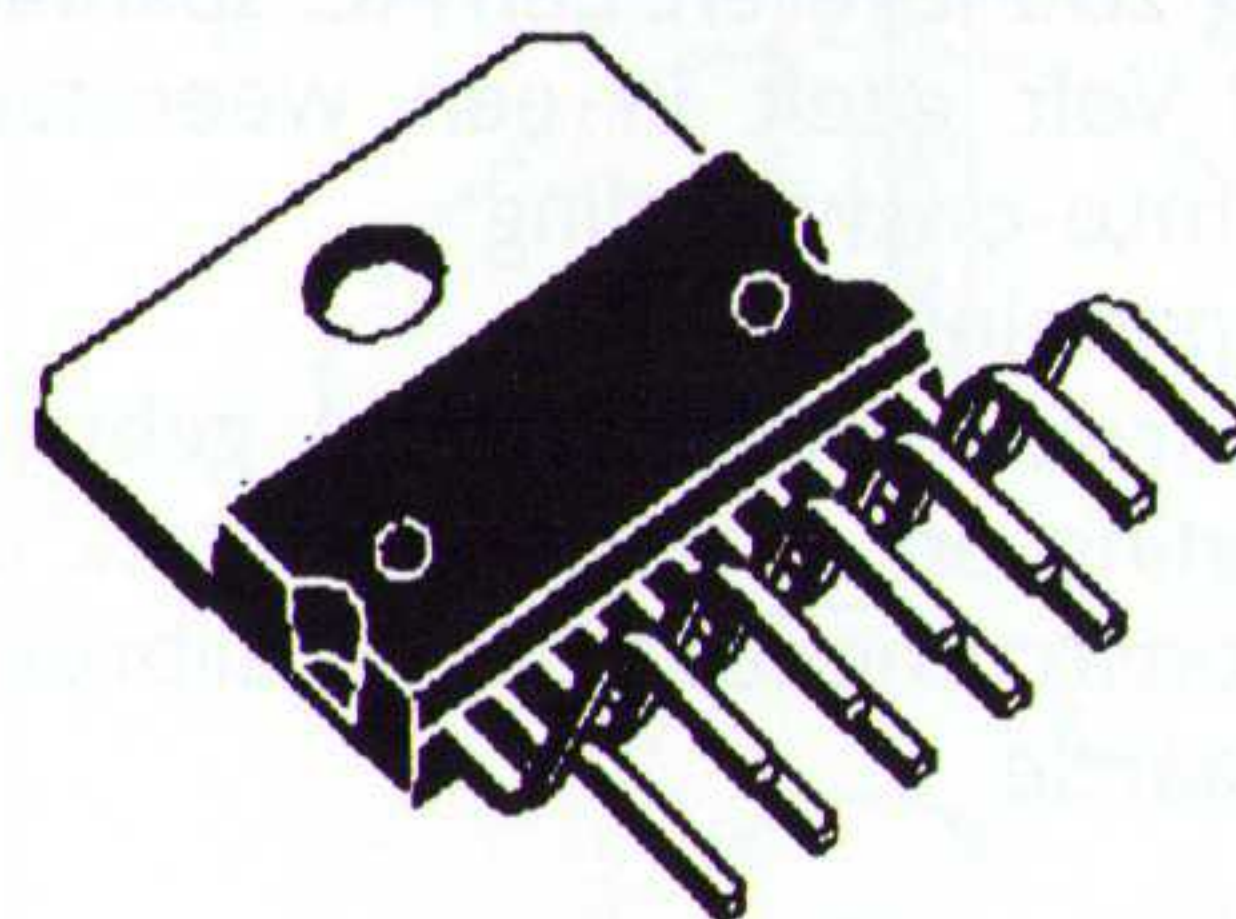
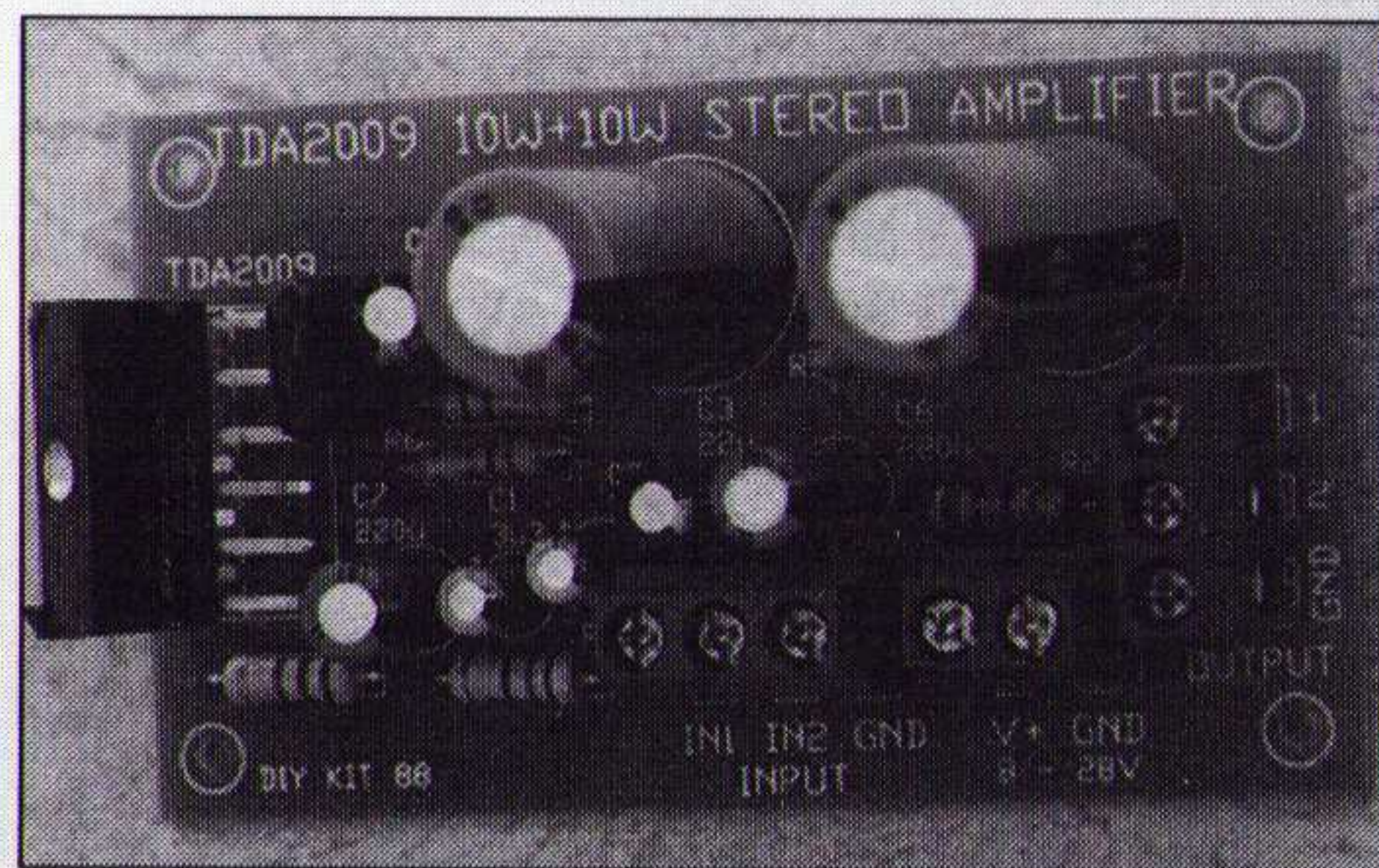
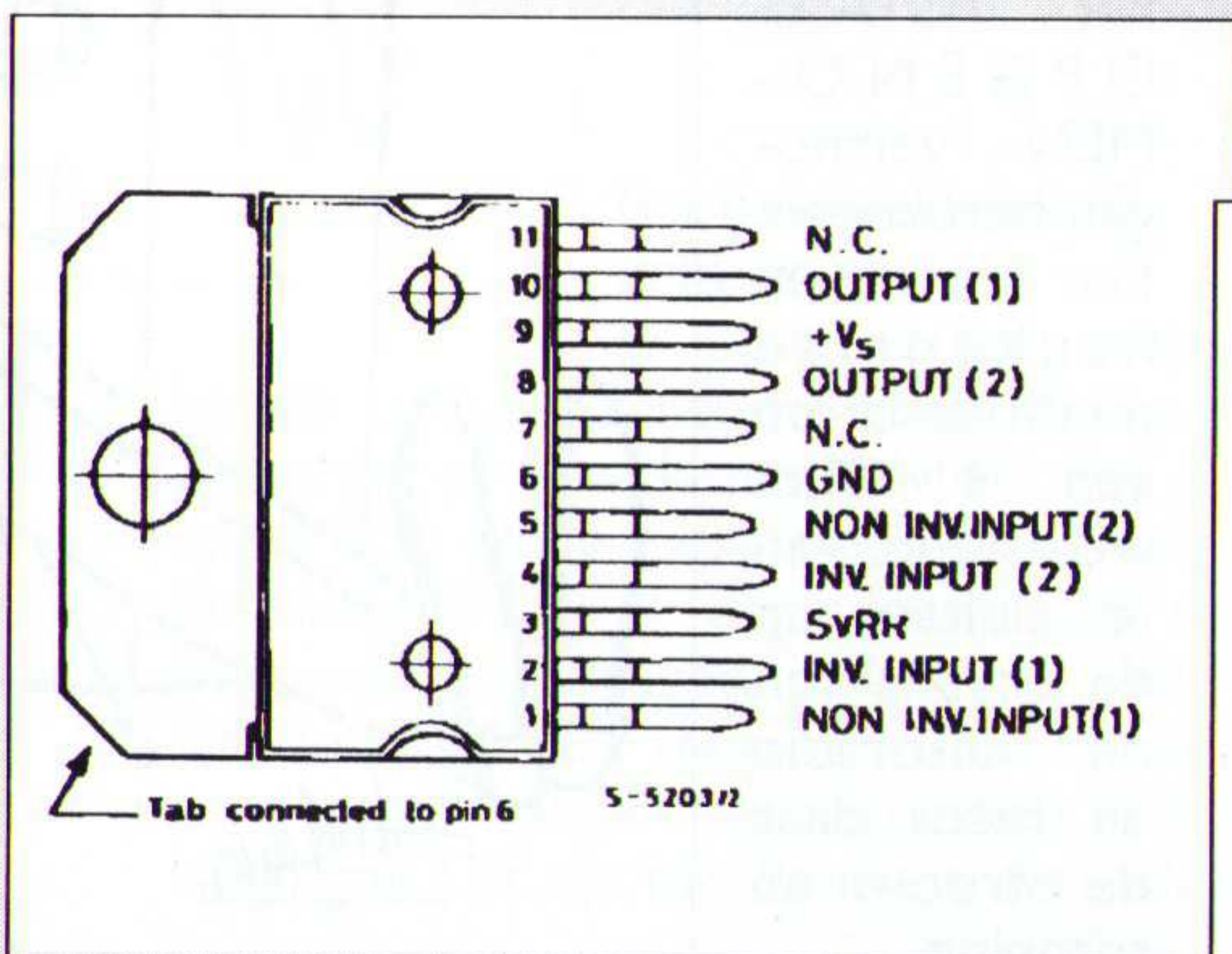
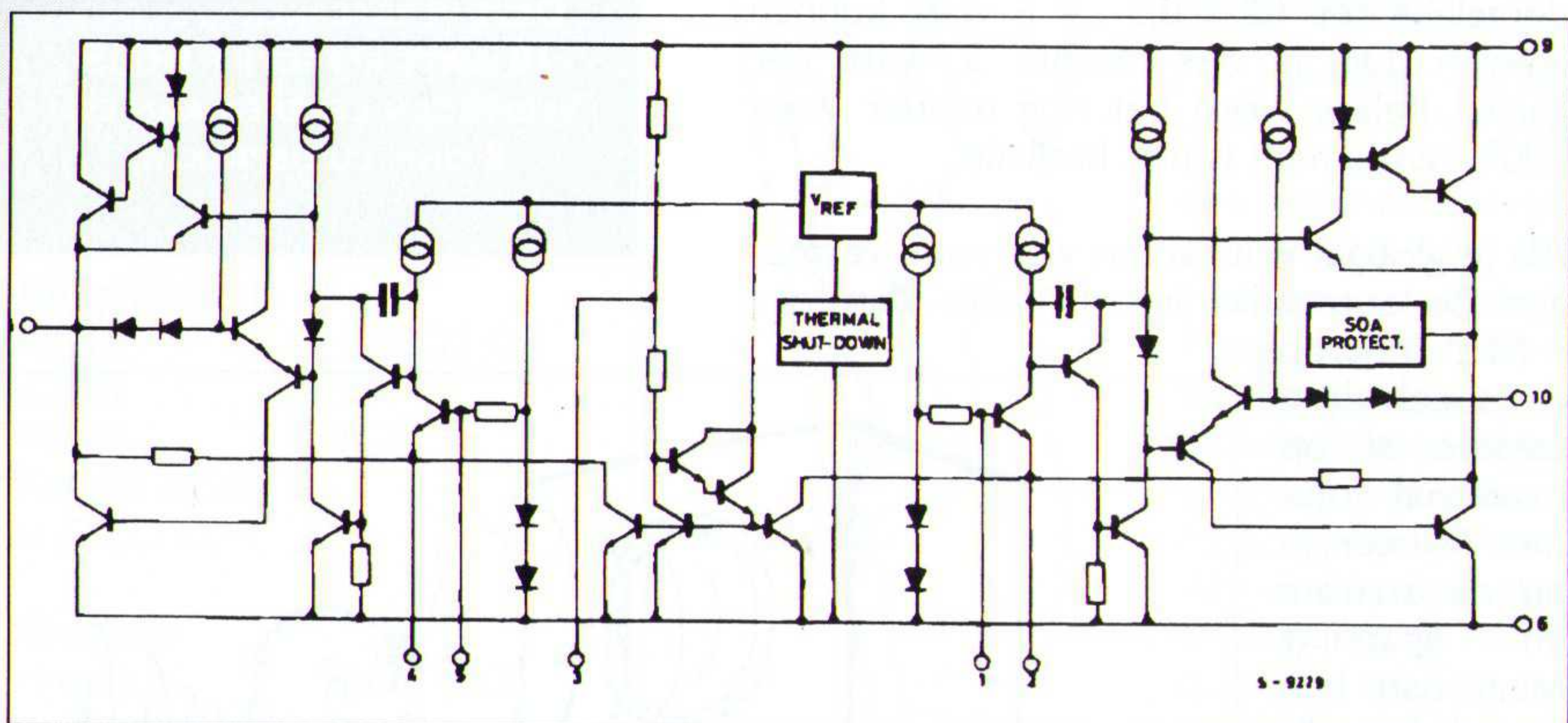
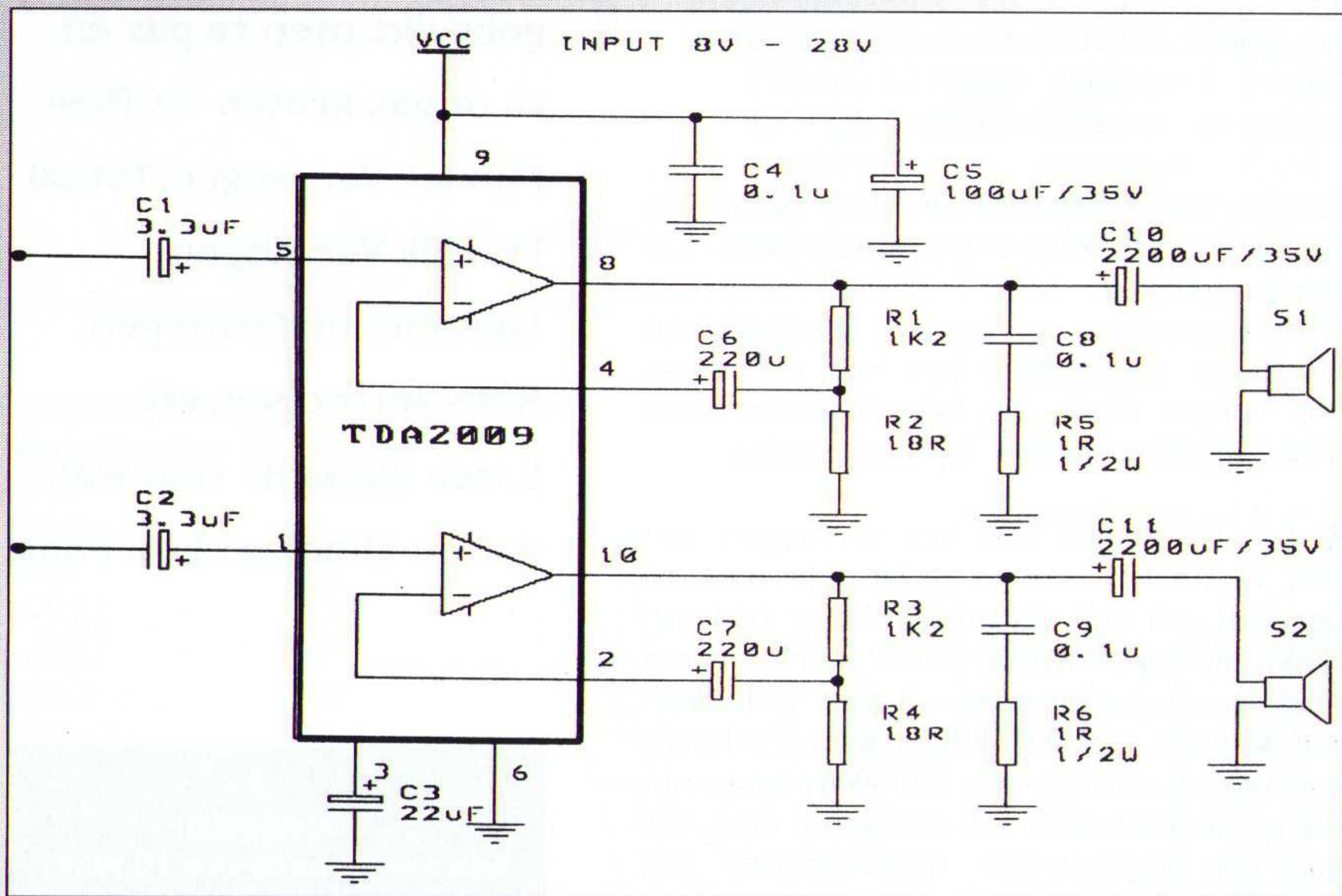
print schroefklem	2 voudig
print schroefklem	3 voudig
Printplaat	PCB K88
Koelplaat	

Werking

De datasheet van het IC bevat alle relevante informatie over dergelijke IC versterkers. Het IC TDA2009 is een dual hi-fi audioversterker, die werkt in klasse AB.

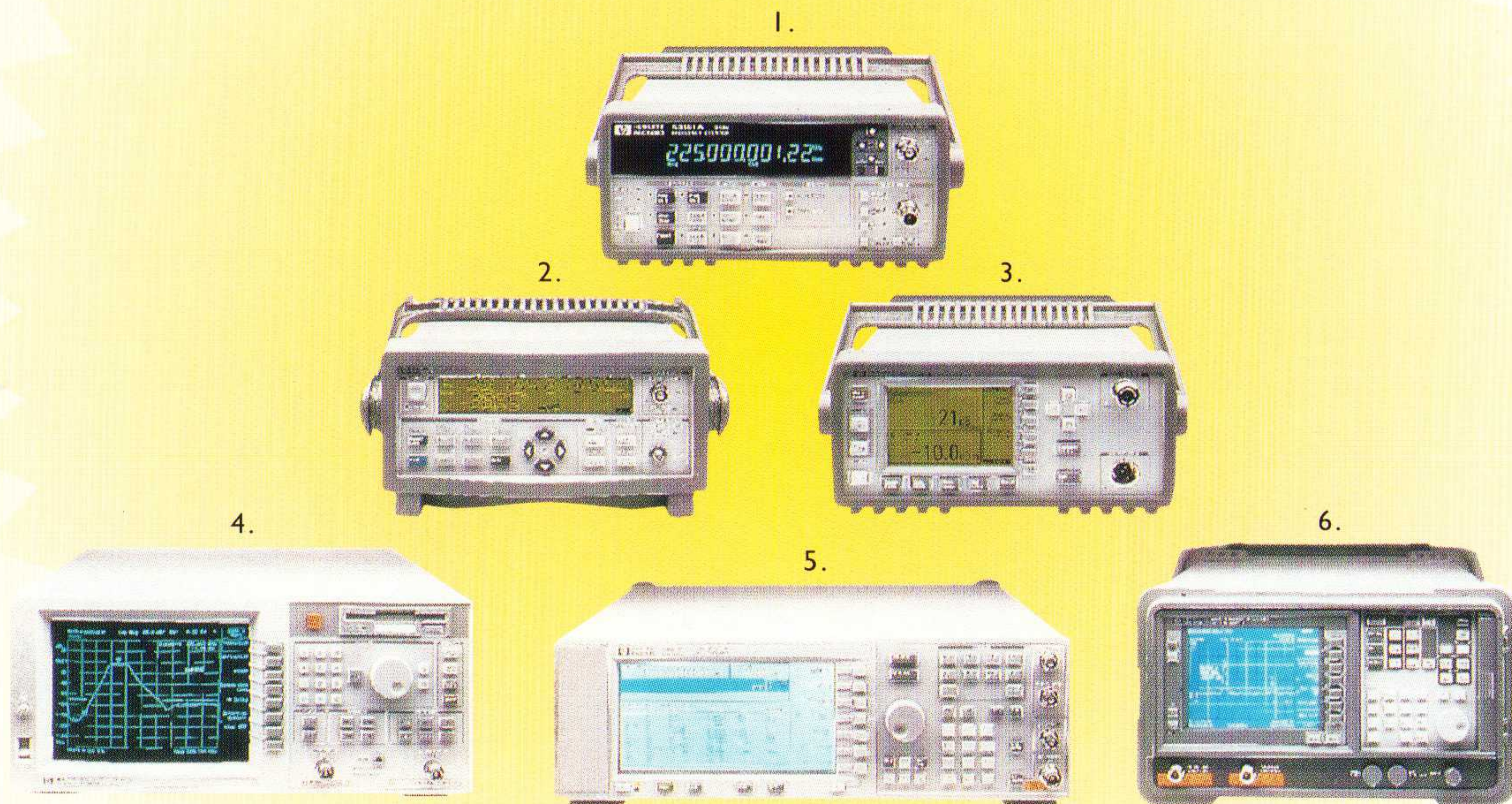
Voor deze versterker hebben we gebruik gemaakt van het databoek test circuit. Dit schema levert een prima werkende versterker op met een uitstekende geluidskwaliteit. De versterker werkt op een spanning tussen de 8V en 22V.

Voor vragen en/of opmerkingen;
E-mail: ARMRKYRA@WXS.NL of Belper@Euronet.nl



MULTIWATT11

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 ú 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, Φ M en pulse	f 15.887,-
6. Spectrum Analyser	HP ESA-L1500A	1.5 GHz, draagbaar	f 16.347,-

©1998 Hewlett-Packard Co. TMMID747/RFD

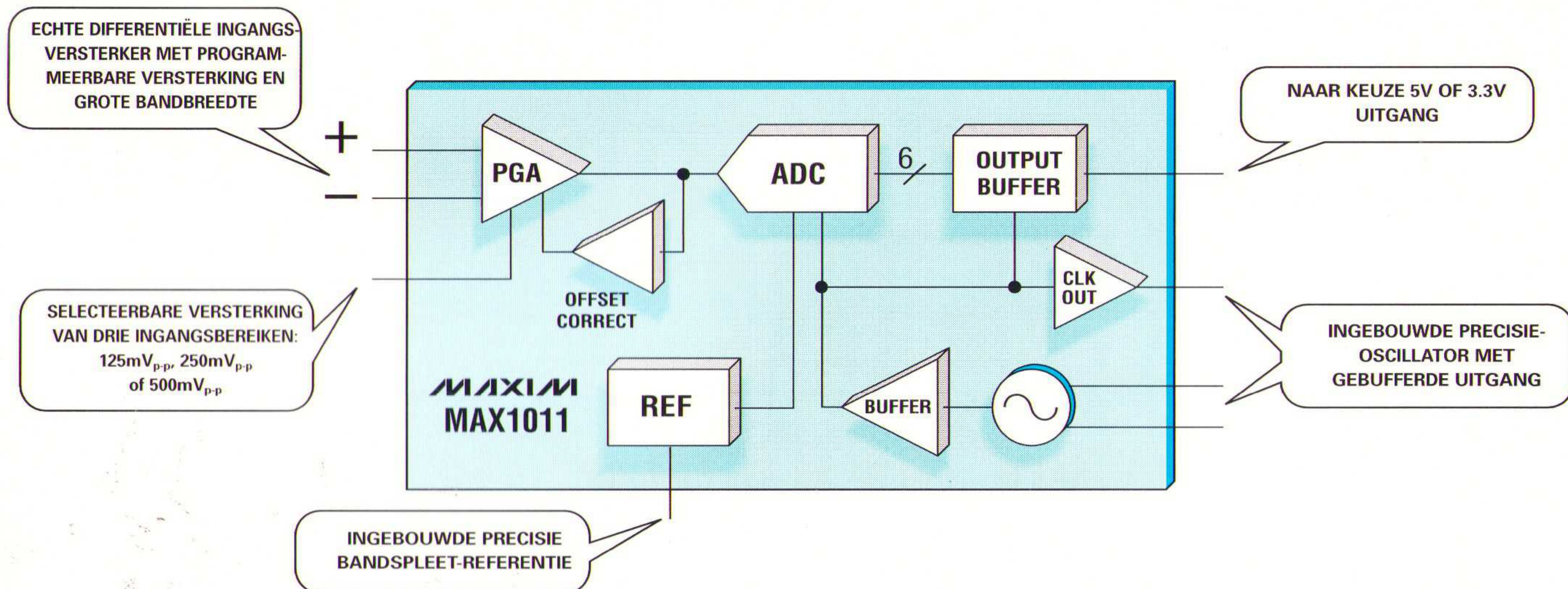
BEL
HP DIRECT:
020 -
547 6669

Hewlett-Packard Nederland B.V. Startbaan 16 1187 XR Amstelveen tel: 020-547 6669
Hewlett-Packard België SA/NV 100-102 Blvd. de la Woluwe Woluwedal 1200 Brussel tel: 02-778 3413
www.hp.nl/tm

 **HEWLETT®
PACKARD**

LAAG-VERMOGEN 6-BITS A/D-CONVERTER

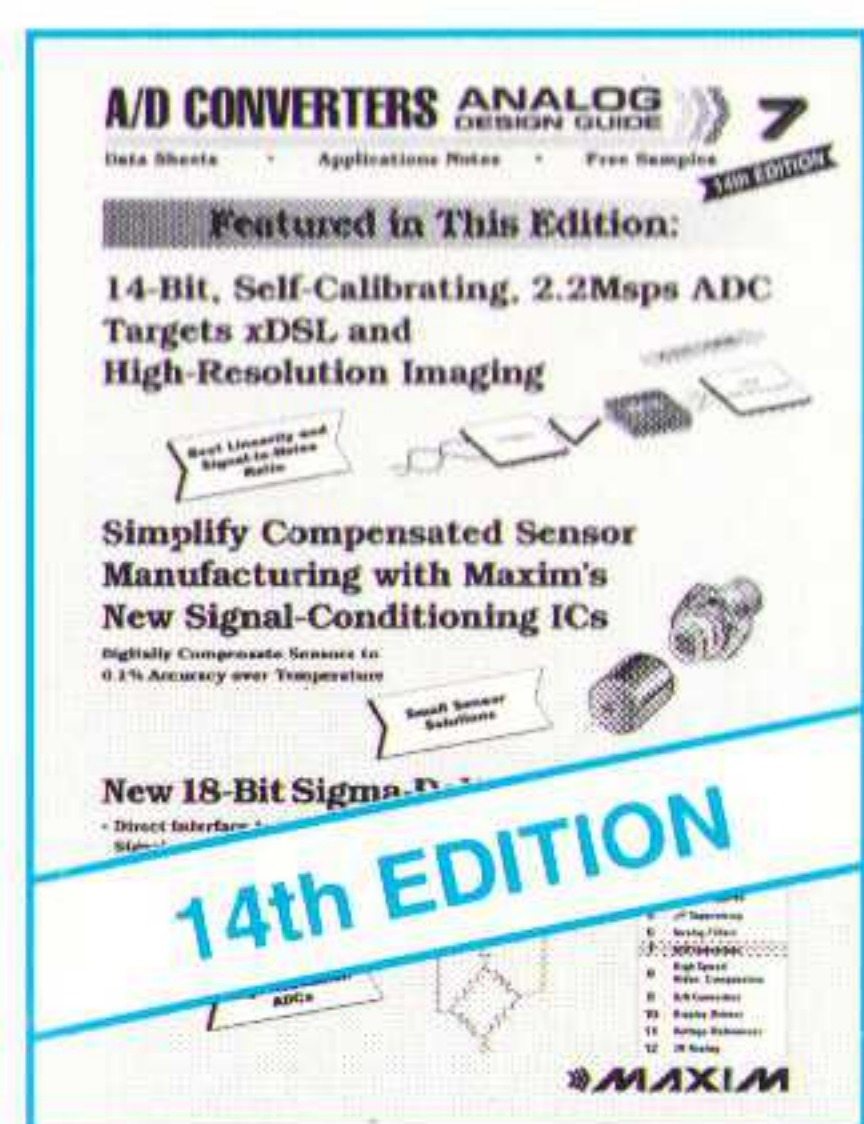
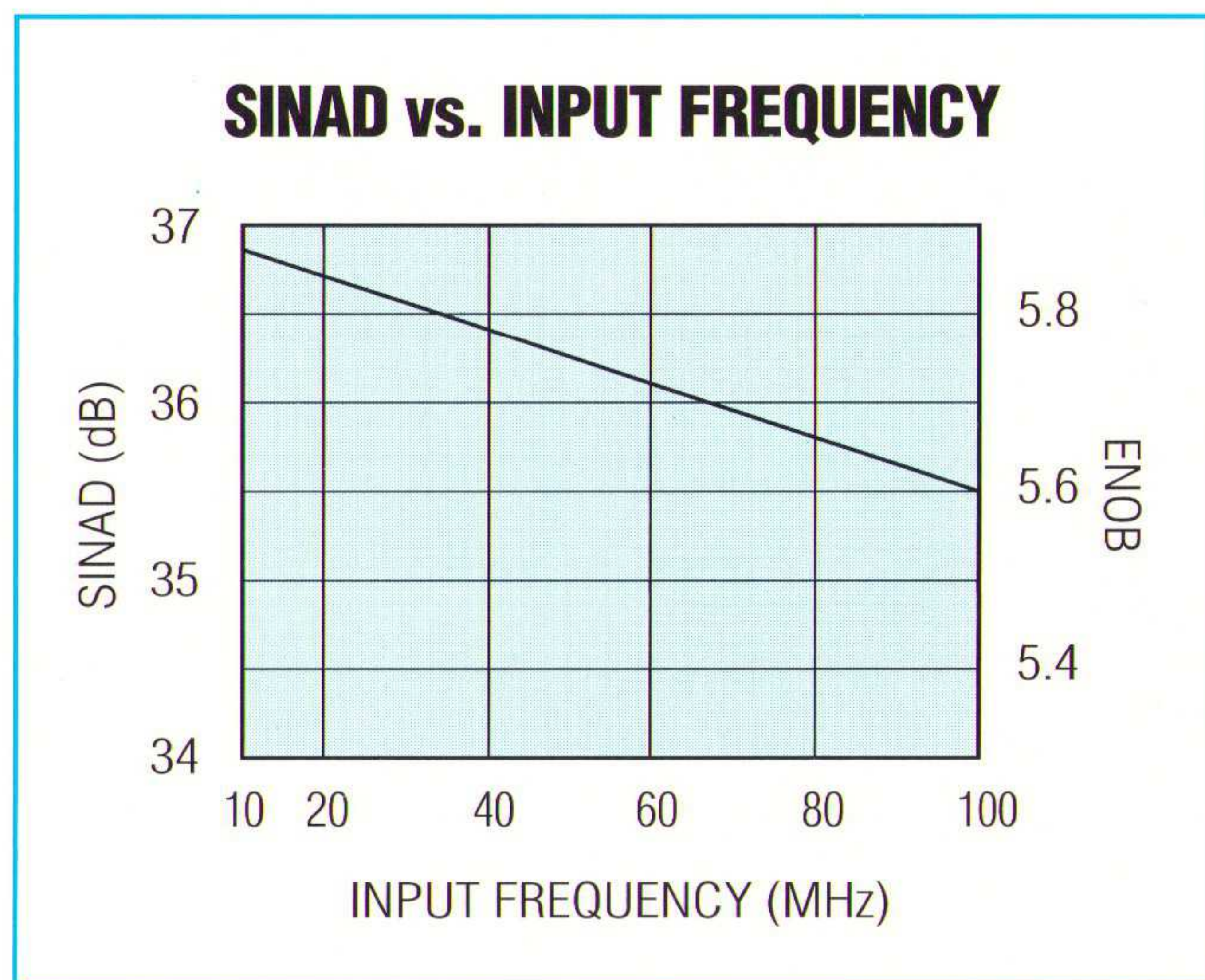
HAALT EEN SCORE VAN 5,85 ENOB BIJ 90MSPS



BIJZONDERHEDEN

- ◆ 5,85 Effectieve bits bij $f_{IN} = 20\text{MHz}$
- ◆ Interne bandspleet-referentie
- ◆ Differentiële ingangsversterker met offset-correctie ($1/4$ LSB), 55MHz (-0,5dB)
- ◆ Geringe vermogensdissipatie: 190mW
- ◆ Drie volledig bruikbare ingangsbereiken: 125mV_{p-p}, 250mV_{p-p} of 500mV_{p-p}
- ◆ Ingebouwde oscillator met mogelijkheid voor overdrive frequenties
- ◆ Keuze uit twee digitale uitgangsniveaus: 3,3V en 5V
- ◆ Ruimtebesparende 24 pins-QSOP-behuizing
- ◆ Prijs: \$ 2,59*

* Adviesprijs bij 100.000 stuks of meer, FOB USA



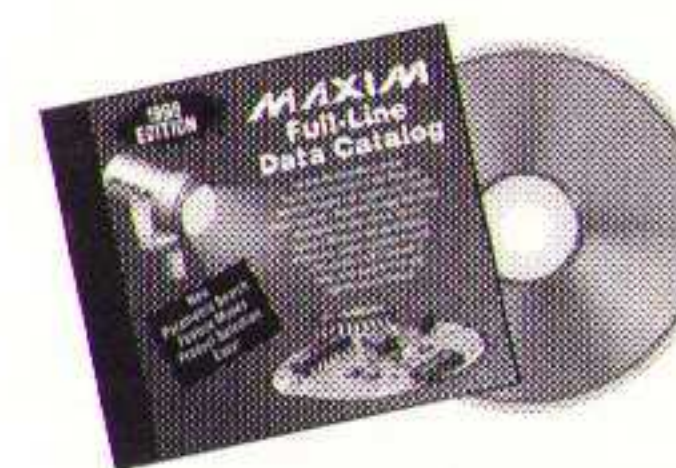
Gratis A/D Converter Design Guide

Bestel nu de veertiende uitgave

Bel 015 - 2 609 906

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

NU VERKRIJGBAAR!
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA
OP CD-ROM



MAXIM

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

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

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk
van Maxim Integrated Products



KONING EN HARTMAN

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

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

Getronics Group

ULTIBOARD Studio



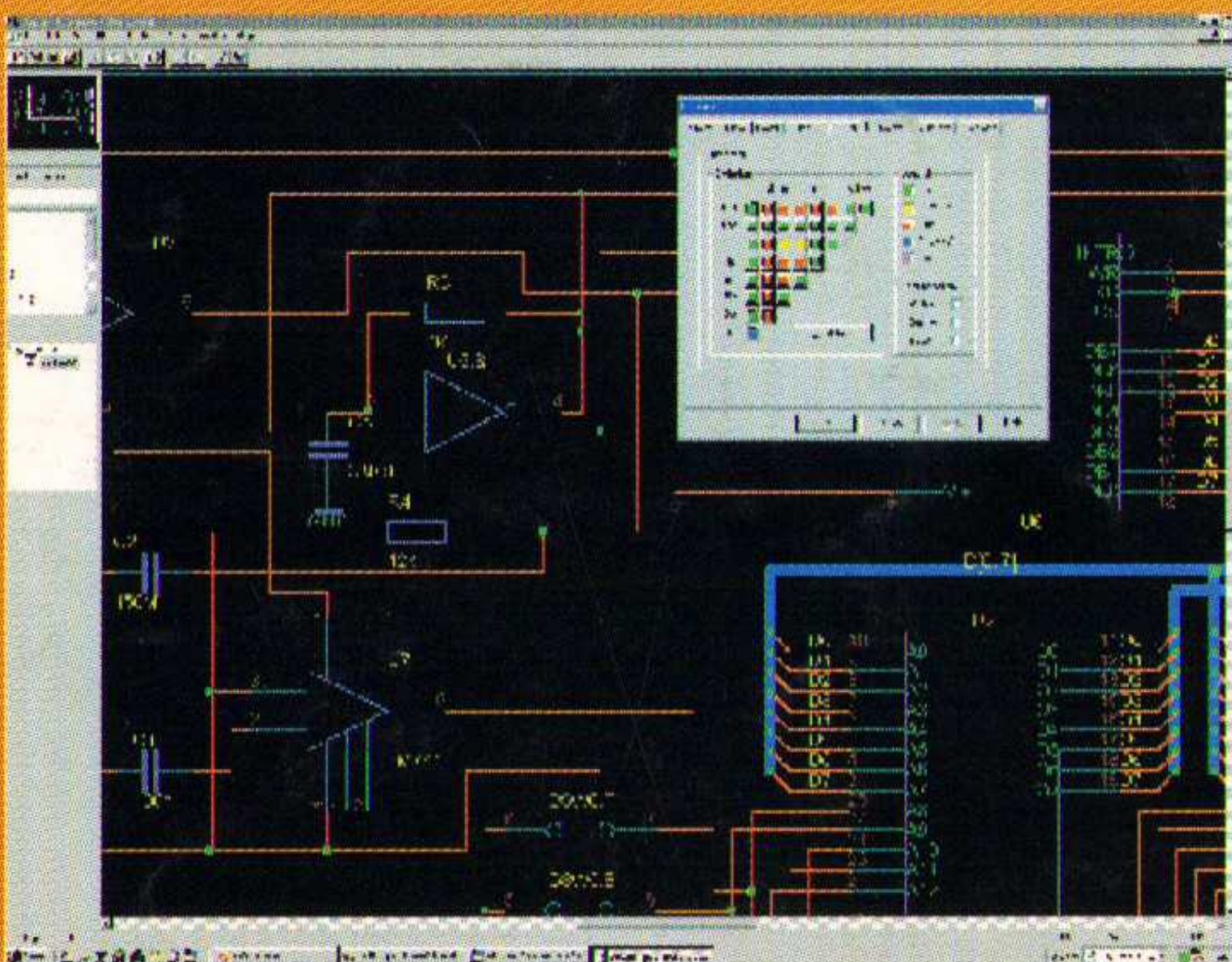
Naast ruim 20.000 zakelijke gebruikers leverde ULTimate Technology in de afgelopen 11 jaar duizenden educatieve versies, welke door het ontbreken van de Gerber interface (hoge resolutie fotoplotter) niet geschikt zijn voor commercieel gebruik, maar verder 100% gelijk aan de, uiteraard veel duurdere,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

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

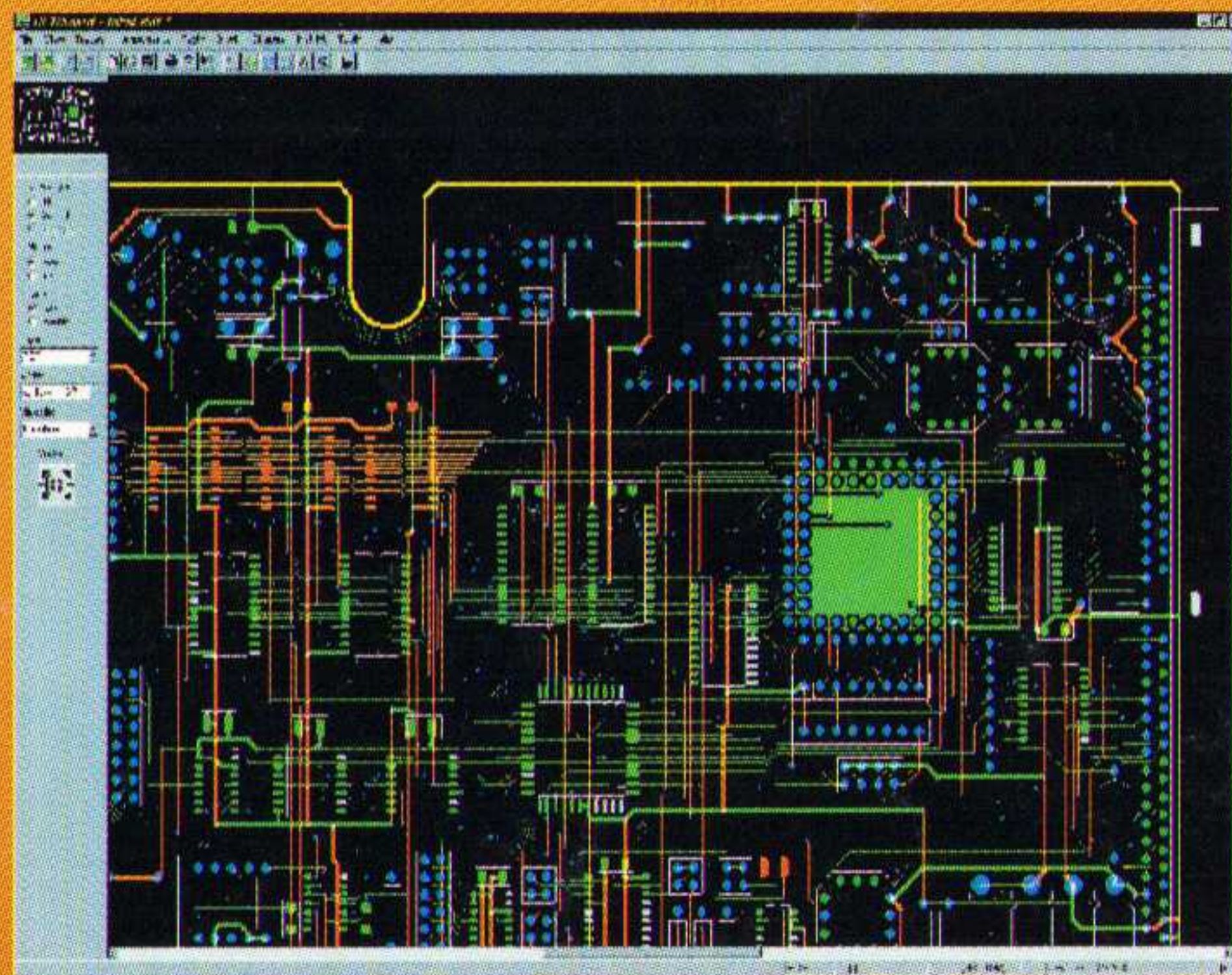
De Studio Lite bestaat uit ULTicap schema-tekenen, ULTiboard printontwerpen en de ULTiroute GXR autorouter. Zowel de Windows 95 als de DOS versies zijn op de CD-ROM opgenomen. U betaalt eigenlijk alleen voor de 5 manuals, waarin naast tutorial en reference manuals zelfs alle bouwvormen beschreven staan!



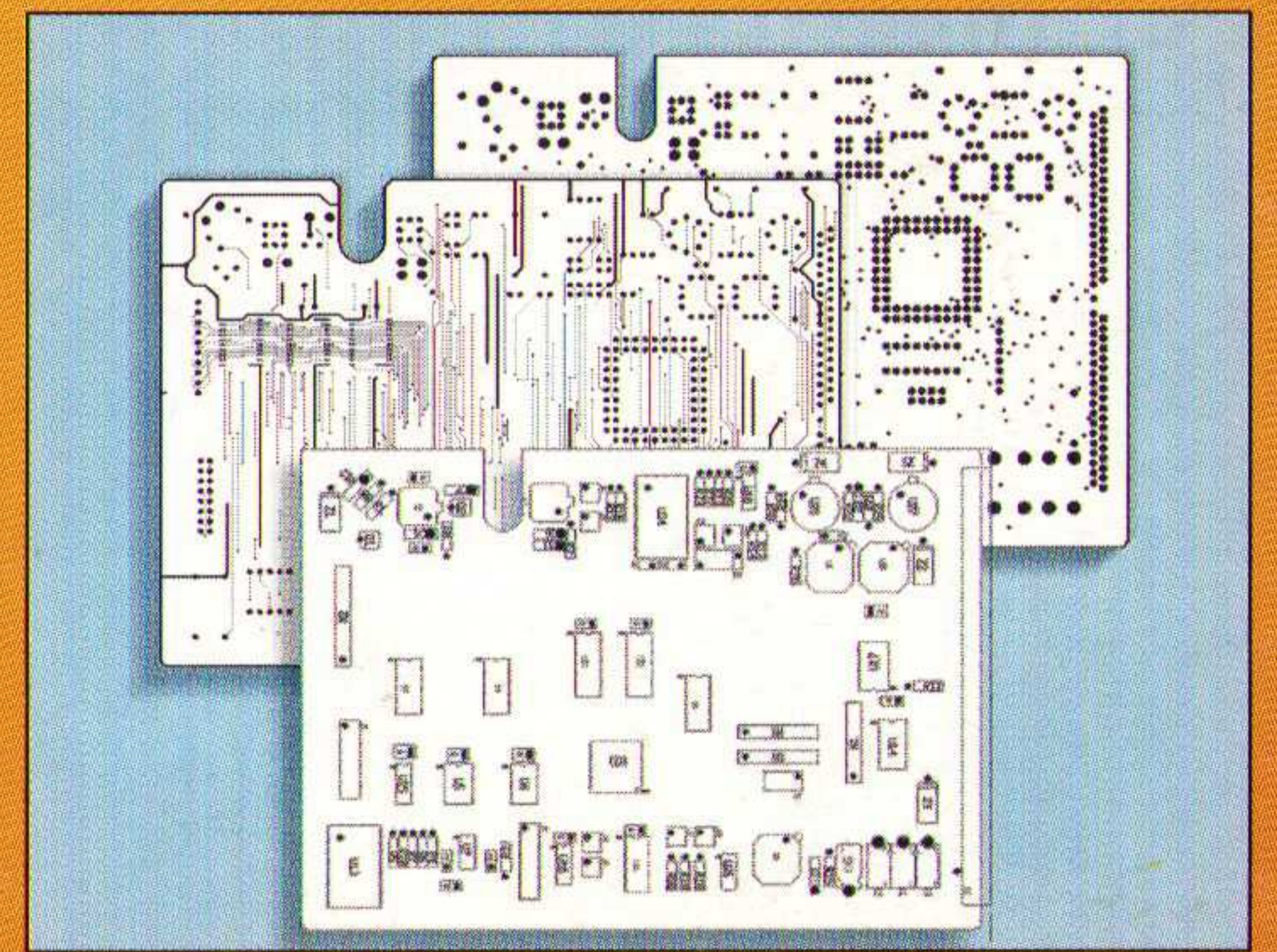
Ideaal voor hobby en zelfstudie; de ontwerp capaciteit (500 pins) is meestal toereikend. En anders neemt U (nu of achteraf) een upgrade naar de ULTiboard Studio Unlimited zonder capaciteitsbe-grenzing voor **f 199,75 / 3.995 BF** (incl. BTW). *Verder zijn geen opties of dure extra's nodig: ULTiboard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

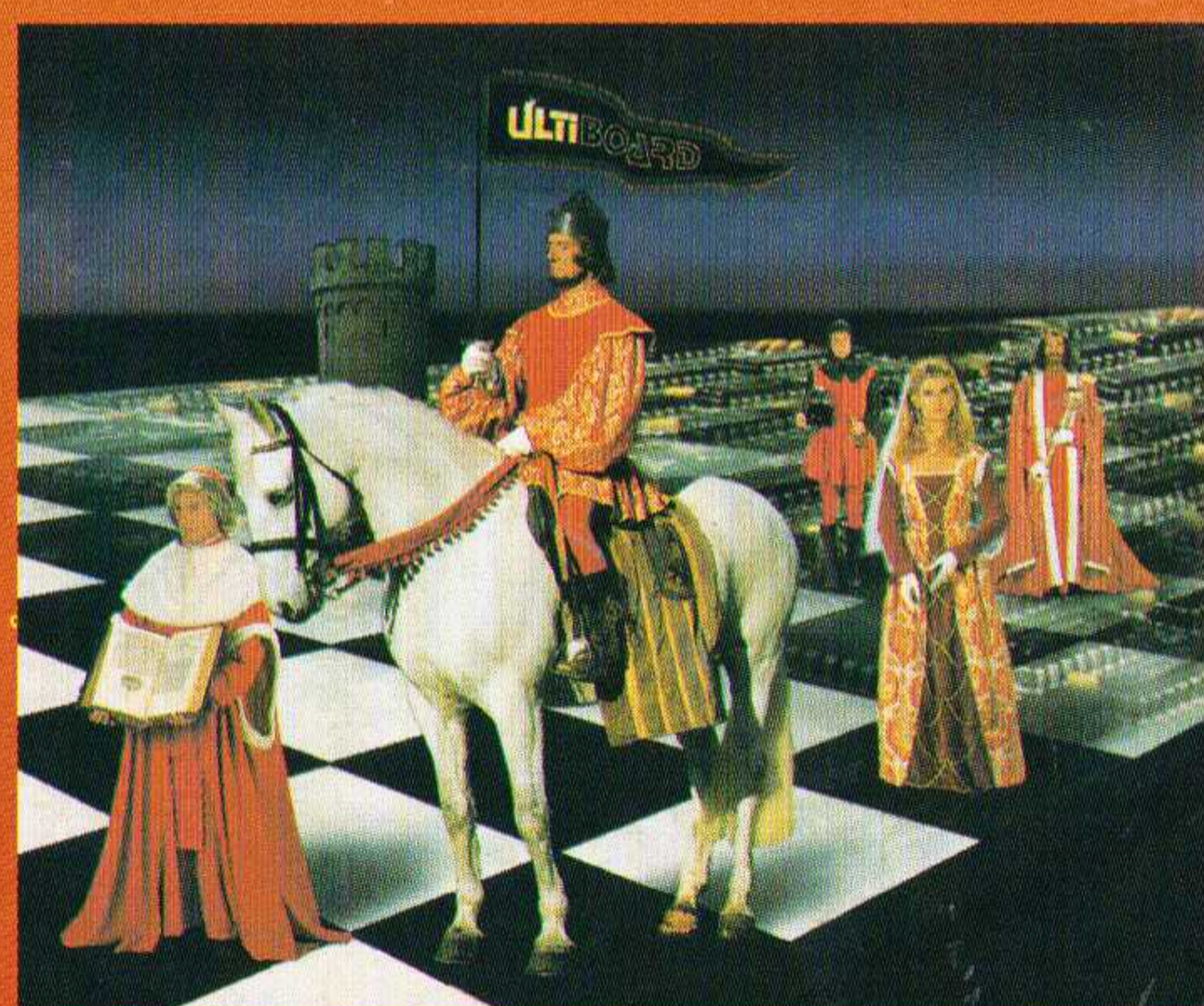
ULTiboard Studio Lite	f 198,75/3.975 BF
upgrade → onbeperkte capaciteit	f 199,75/3.995 BF
verzendkosten bij spoedlevering	f 29,15/ 583 BF
update per jaar	f 79,50/1590 BF

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.