

RB

RADIO
BULLETIN

elektronica

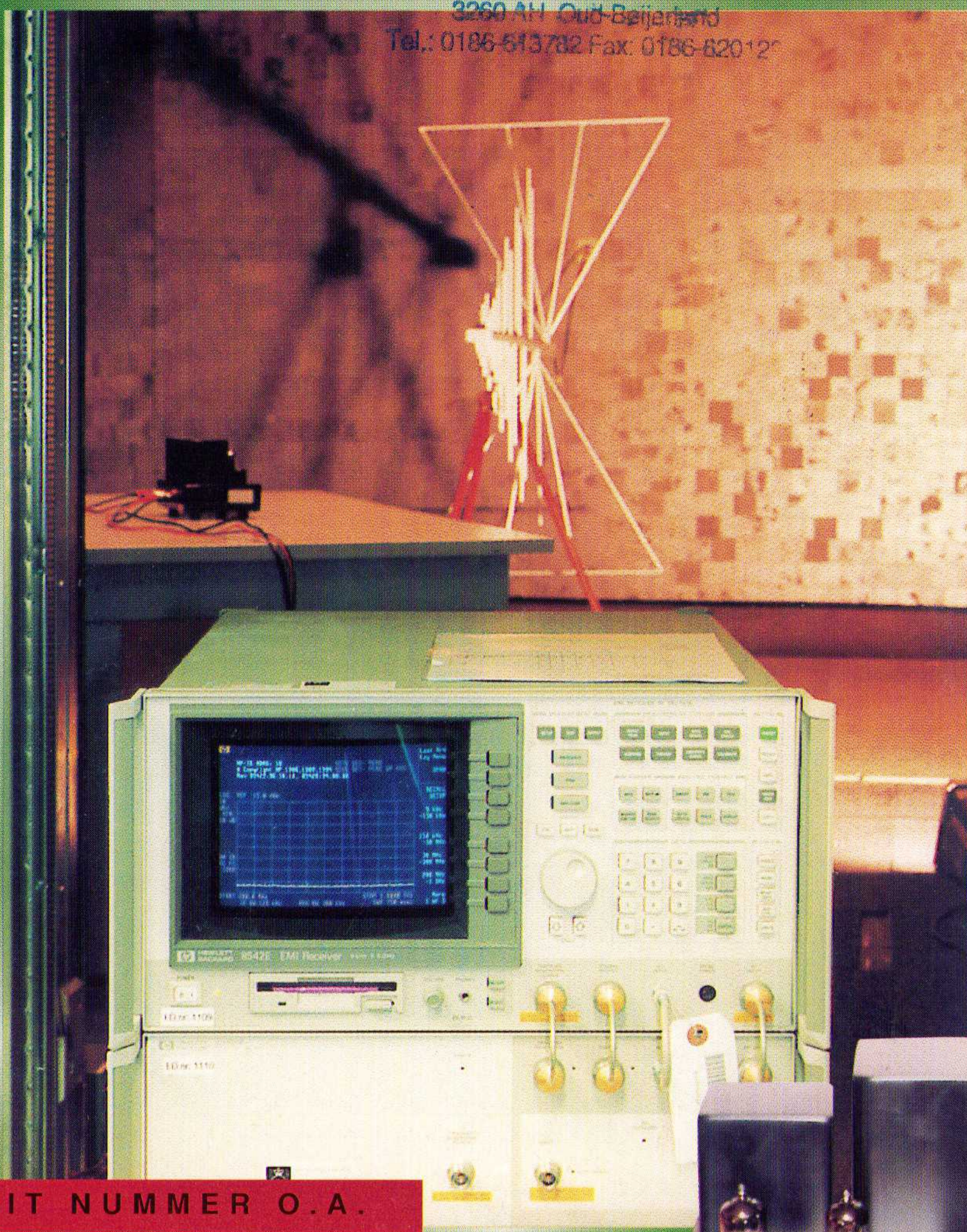


WORDT
UITGELEEND

nr.09, november/december 1998

prijs fl. 9,95 / Bfr. 190

Stichting Algemene Bibliotheek
Steenstraat 24
Postbus 1347
3260 AH Oud-Beijerland
Tel.: 0186-613782 Fax: 0186-620125



IN DIT NUMMER O.A.

Slimme sensoren

Iridium

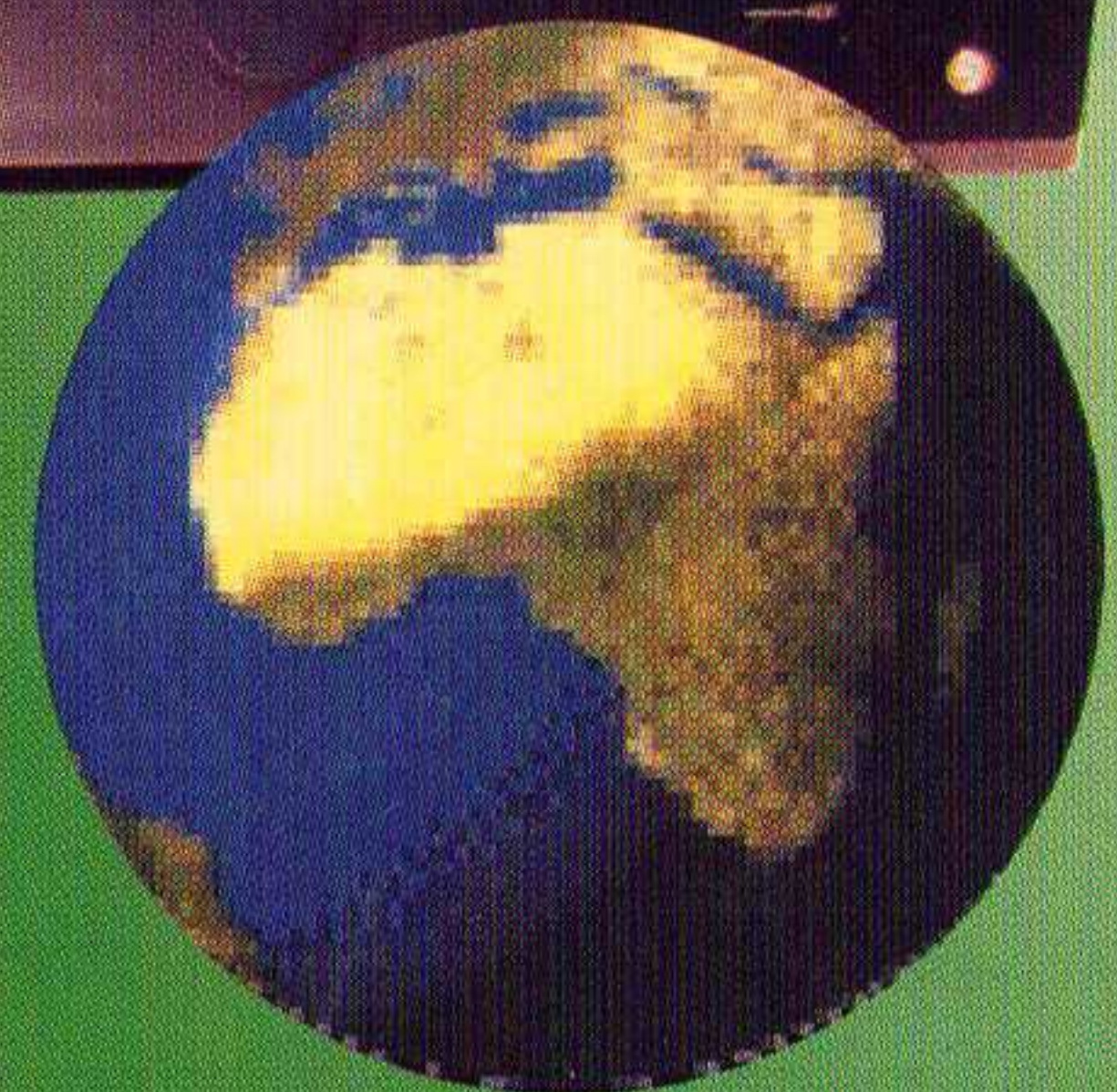
Tijdsbepalingen

RB Hobby
Elektronica

Jama RB-20

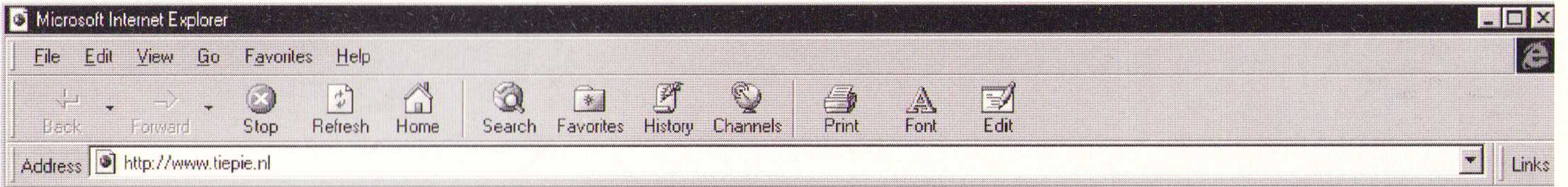
Hoornsystemen deel I

Cursus Elektronica 9



Met RB hobby elektronica-katern





PLUG IN AND MEASURE

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

STORAGE OSCILLOSCOPE
SPECTRUM ANALYZER
VOLTMETER
TRANSIENT RECORDER



TiePie introduceert de HANDYSCOPE 2

Een krachtig 12 bit virtueel meetinstrument voor de PC

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TiePie engineering
Koperslagersstraat 37
8601 WL SNEEK

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: rbe@rbe.nl

Vaste medewerkers:

J.W. Richter, A. J. Hurenkamp,
G. van de Werff, B. Edelman
Fotograaf J. Beekes

Prepress:

Van der Weij B.V., Toos van Beek

Advertentieverkoop:

Professioneel, Bureau Belper
Communications 035 6936293.
Hobbykatern, Aalt Rens

Abonnementen Nederland:

Standaard fl.89,00 per jaar
Buitenland fl. 215,00 per jaar

Studenten fl.49,00 per jaar

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

Druk:

Van der Weij Grafische Bedrijven B.V.

Distributie:

België: PVD België

Abonnementen België:

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

Standaard BF 1780 per jaar

Studenten BF 1100 per jaar

Auteursrecht:

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

ISSN: 0928-500

RB Elektronica professioneel

Holland Elektronika Info 6

In dit officiële gedeelte weer allerlei wetenswaardigheden voor bedrijven die aangesloten zijn bij Holland Elektronika. Uiteraard ontbreekt de Column niet!

Dr. Blan puzzel nov '98 8

Een speciale opgave dit keer, gebaseerd op een artikel van Bert Doppenberg verderop in deze uitgave.

Slimme sensoren zijn winstgevend 10

Wij hebben u beloofd om de eerstkomende maanden aandacht aan sensoren te besteden. Hier een goed en algemeen verhaal.

Productinformatie en Wist u dat 12, 13, 16, 17, 36, 41

Nieuwe enquête 18

Als redactie moet je voortdurend alert blijven. De medewerking van de lezer is hierbij onontbeerlijk. Vul de enquête in en zorg dat RB Elektronica op de goede weg blijft.

EMC-meting voor CE-markering 19

CE-markering is een 'hot item'. Als redactie geven we hier aan de hand van een praktisch voorbeeld hoe een CE-markering verloopt en vooral een EMC-meting wordt uitgevoerd om te onderzoeken of onze buizenversterker RB010 ook aan de normen voldoet.

Een nadere kennismaking met de DSP 22

Het tweede deel over de DSP.

Iridium-'flares' aan de hemel 23

Wat kunstmanen, het Iridium-systeem en aanverwante zaken met elektronica te maken hebben, leest u in dit achtergrond artikel. Een interessant aspect voor de technicus komt om de hoek.

Het Iridium-systeem 25

De redactie bespreekt in dit stukje de achtergrond van het Iridium-systeem.

Tijdsbepaling en tijdseinen 26

Het nauwkeurig bepalen van de tijd kan alleen nog maar langs elektronische weg. Het opmeten met behulp van een horloge is voorbij. Een interessant achtergrondartikelen dat eens en te meer laat zien hoe belangrijk elektronica is.

RB Hobby Elektronica

Techno Yup 31

K-23 OPAMP functiegenerator 32

Hoe je zelf een eenvoudige doch bruikbare functiegenerator kan maken voor een luttel bedrag.

MKI08 Wateralarm 33

Wateralarm, een niet ondenkbeeldige zaak, blijkt uit de afgelopen periode. Een eenvoudig schakelingetje kan problemen voorkomen.

De Jama RB-020 buizenversterker 33

Binnenkort starten we met de tweede buizenversterker uit onze serie. Hier een voorproefje.

Kit 66 Peltier module 35

Het Peltier-element blijkt iedere technicus wel te kennen. Applicaties aangeven wordt al moeilijker. Met behulp van dit bouw pakketje ga je er anders over denken.

Kit 86 Telefoon switcher 37

Schakel je elektrische en elektronische apparaten via de telefoonlijn. Dit bouw pakketje maakt het op een eenvoudige wijze mogelijk.

Hoornsystemen - deel I 39

Zin en onzin over hoornsystemen. De auteur geeft zijn visie en geeft je bovendien de nodige informatie om zelf tot een eigen conclusie te komen.

Servicepagina 42

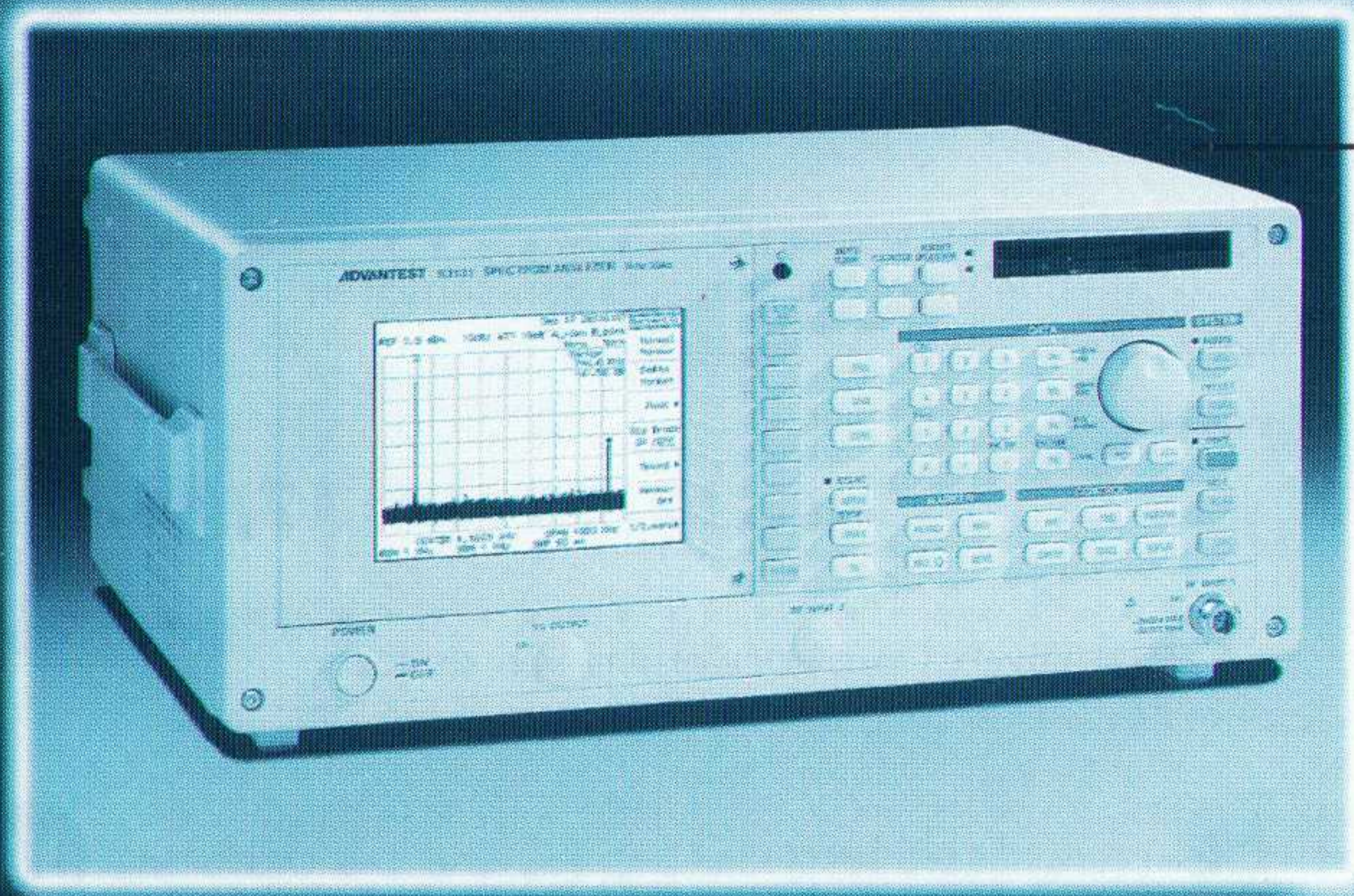
Vraag & Aanbod 44

Cursus elektronica. Deel 9 II 46

Het vervolg van de vorige maand dat iets meer vertelt over de hysteres van een spoel.

Advantest Spectrum Analyzer R3131; nu met tracking generator

- Uw toepassing:**
- ✓ Service in (digitale) radiocommunicatie
 - ✓ Productielijnen
 - ✓ Elektronica ontwikkeling



9 kHz - 3 GHz

Standaard GPIB,
RS232 en Centronics

Hfl. 15.980,-

Onze oplossing: Universele spectrum analyse voor een buitengewoon lage prijs; meerprijs voor tracking generator Hfl. 6.940,-



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>

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 5000 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 50kHz. 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

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

DELFT MEASUREMENT SYSTEMS
RESEARCH · DEVELOPMENT · DESIGN

Experts in meten

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

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

DMS biedt bovendien:

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

DMS kan ook uw meetprobleem oplossen.
Neem contact op met ir. J.K. Zelisse voor meer concrete informatie.

DMS. Zeker meten.

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



Het nieuwe jaar in aantocht

De tijd gaat snel, dat merk je vooral als het einde van het jaar nadert en je bezig bent met de laatste nummers van RB Elektronica, de nieuwe planning voor volgend jaar en het bepalen van de themanummers voor 1999. Kijken we terug naar 1998 is duidelijk dat RB Elektronica aanzienlijk is veranderd ten opzichte van de jaren daarvoor. Niet alleen het aparte Hobby Katern is toegevoegd, maar ook is de rubriek Productinformatie gewijzigd, hebben we een eigen WEB-site (www.rbe.nl) en zijn de artikelen van een betere kwaliteit geworden. Uiteraard gaat hierbij ook onze dank uit aan alle medewerking van de verschillende auteurs. Ook de opbouwende kritiek, opmerkingen en commentaren die we de afgelopen maanden hebben mogen ontvangen en voor zo ver als mogelijk is binnen de kleine flexibele redactiestaf hebben verwerkt, is van belang geweest in de richting die RB Elektronica is opgegaan.

In dit nummer hebben we bijvoorbeeld weer een enquête opgenomen, waarmee we weer een directe terugkoppeling willen realiseren met onze lezers. Vul de enquête in en doe hem zo snel mogelijk op de post. Uw mening is namelijk van groot belang voor het komend jaar en mede bepalend voor de richting waarin we gaan. Alle inzenders ontvangen weer een kleine attentie, variërend van soldeerhulpmiddelen tot en met elektronicaboeken, geheel willekeurig.

In dit nummer besteden we aandacht aan iridium flitsen, een fenomeen dat indirect elektronica beïnvloed. Het afgelopen jaar is hier veel aandacht aan besteed in dagbladen en tijdschriften. De auteurs van dit artikel hebben direct met deze materie te maken.

Ook het artikel over tijdsbepaling heeft direct met elektronica te maken. Zonder de technische hulpmiddelen die de elektronica heeft voortgebracht, zou het niet mogelijk zijn om dergelijke nauwkeurigheden te bereiken. Beide artikelen zijn van meer wetenschappelijke aard met een elektronische insteek dan puur elektronica, zoals we dat gewend zijn in RB Elektronica. Desondanks vond de redactie beide artikelen dusdanig van opzet en informatief voor ons als elektronici/technici dat we besloten hebben beide artikelen in dit nummer van RB Elektronica te plaatsen. In een speciaal kader vertelt ons redactiemedewerker de heer Richter wat de iridium flitsen betekenen vanuit zijn gezichtspunt als aanvulling op het wetenschappelijke verhaal.

Het artikel over sensoren vormt een aanvulling op de special van de vorige keer. Komende maanden treft u regelmatig hier een bijdrage over aan, zoals met u was afgesproken.

Dat RB Elektronica vooral belang hecht aan een goede relatie met haar abonnees. Dat dit op de voorgrond staat, blijkt weer uit de speciale aanbieding van de buizenversterker Jama RB-020. Deze aanbieding is echter slechts tot 30 november 1998 van kracht. Hierna moeten wij helaas de normale verkoopprijs hanteren. Via de bestelkaart in het hart van dit nummer kunt u hiervan gebruik maken. Deze aanbieding geldt alleen voor abonnees (of u moet gelijktijdig abonnee worden.....).

Kijk ook op de web-site: www.rbe.nl. Hier treft u ook de aanbiedingen aan. Bovendien vindt u hier ook additionele informatie over speciale acties. We hebben ook een Top 10 van electronicaboeken opgenomen. U treft hier zeker iets van uw gading aan. Denk ook aan het overzicht van de bouwpakketten en kits die wij kunnen leveren. Getracht wordt om deze site langzaam uit te breiden met nog veel meer informatie en continu aan te passen. Laat wat dit betreft ook hier uw mening horen.

In de volgende uitgave treft u een aantal interessante ontwerpbijdragen aan. Het gaat om bijdragen van uiteenlopende aard. Ook deze uitgave mag u niet missen.

Tenslotte wil ik u attent maken op een unieke abonnementsactie. Deze actie houdt in dat iedereen, waarvan het abonnementsgeld vóór 20 december 1998 is overgemaakt, meedoet aan de verloting van enkele speciaal voor dit doel bestemde prijzen. Voorbeelden zijn de robot Hyper Peppy, elektronica boeken van McGraw-Hill, bouwkits en een 300 MHz Pentium computersysteem. De verloting vindt plaats onder toezicht van een notaris. De valutatum van de overmaking is bepalend voor het mogen meedoen. Als laatste geldt dus 19 december 1998!

Als laatste wil ik u in ieder geval een goed Sinterklaas en/of een Prettige Kerstdagen toewensen. Mogelijkerwijze aangevuld met cadeaus.

Dirk Scheper

HOLLAND ELEKTRONIKA INFO

Holland Elektronika, branchevereniging voor leveranciers van industriële elektronica, industriële automatisering en gebouw beheer systemen.

Informatie à la carte

Holland Elektronika biedt haar leden een grote keus aan informatie. Door middel van deze periodiek zal elke maand een selectie uit het informatiebestand worden getoond. Omdat Holland Elektronika onder de koepel van de Vereniging FME-CWM opereert, is de voorraad informatie nagenoeg ongelimiteerd. Ook bedrijven, die geen lid van Holland Elektronika zijn, kunnen de onderstaande informatie verkrijgen.

Instructiewerkboek bedrijfsmilieuplan

In de praktijk blijken veel ondernemingen het lastig te vinden om op eigen kracht een goed BedrijfsMilieuPlan (BMP) op te stellen. Om bedrijven hierbij te ondersteunen heeft de Vereniging FME-CWM het 'Instructiewerkboek Opstellen concept-BedrijfsMilieuPlan' ontwikkeld.

Op heldere wijze worden in de hoofdstukken de stappen beschreven die leiden tot een afgewogen pakket milieumaatregelen, waarmee bedrijven zelf het voortouw kunnen nemen in de gesprekken met vergunningverlenende overheden. Dit instructiewerkboek 'Opstellen concept-BedrijfsMilieuPlan' draagt dus bij tot het nemen van doeltreffende milieumaatregelen in de elektronica industrie. Het instructiewerkboek kost voor leden van Holland Elektronika f 125,00 ex BTW. Niet-leden betalen f 375,00 ex BTW.

Instructiewerkboek BedrijfsEnergiePlan

Naast de workshops, die al in het vorige nummer van RB Electronica zijn aangekondigd, is ook een instructieboek voor het opstellen van bedrijfsplannen voor energiebesparing verschenen. Om bedrijven te helpen bij het vinden van forse besparingen op het energieverbruik is dit instructiewerkboek ontwikkeld. Het werkboek bevat een leidraad om de energieproblematiek zowel technisch, economisch als organisatorisch aan te pakken. Op praktische wijze worden de lezers door het hele traject van energieverbruik en de meest effectieve energiebesparingen geloodst. Industriële bedrijven hebben al gauw een energierekening van f100.000,00 per jaar of een veelvoud daarvan. Weliswaar is dit vaak een relatief kleine post op de begroting, in de praktijk blijkt echter dat er bijna altijd interessante besparingsopties te vinden zijn. Daarom is energiebesparing voor het bedrijf de inspanning waard, ook voor 'kleine' energieverbruikers. De kosten voor dit instructieboek bedragen f375,00 ex BTW. Voor Holland Elektronika leden geldt een speciale prijs van f125,00 ex BTW.

Arbeidsvoorwaarden Technische

Handelsondernemingen

Bij Holland Elektronika is informatie beschikbaar over de CAO voor Technische Handelsondernemingen en over de arbeidsvoorwaarden bij deze bedrijven. Geïnteresseerde bedrijven

lichtingsbijeenkomsten over embedded software onder de titel "Concurrerende producten door toevoeging van intelligentie". De doelgroep is de machine- en apparatenbouw in Nederland. Deze bijeenkomsten worden op drie locaties gehouden en wel op

- dinsdag 24 november 1998 te Dalfsen
- woensdag 25 november 1998 te Veldhoven
- en donderdag 26 november 1998 te De Meern.

Bedrijven die geïnteresseerd zijn deze bijeenkomsten bij te wonen, kunnen meer informatie verkrijgen bij Holland Elektronika.

Adres secretariaat
Holland Elektronika
Postbus 190
2700 AD
Zoetermeer
fax: 079 - 35 31 365
e-mail jef@fme.nl

Mr. S.V. Swolfs
Manager Holland
Elektronika

kunnen dit informatiepakket verkrijgen voor f70,00 ex BTW. Voor Holland Elektronika leden geldt een speciale prijs van f45,00 ex BTW.

Voorlichtingsbijeenkomsten Embedded Software

Holland Elektronika organiseert samen met Syntens New Technologies voor-

OPINIE

Quo vadis electronica batavorum?

Waar gaat het met de elektronica industrie in Nederland heen?

Een actuele vraag dat een concreet antwoord verdiend. Koffiedik kijken is dus hierbij niet aan de orde. Daarom blijft als alternatief alleen het inschatten van bedreigingen en kansen over. En het verschil tussen deze twee levert dan uiteindelijk een zo goed mogelijk antwoord.

Tenslotte kan dan aan de hand van dit antwoord nagegaan worden welke acties zinvol zijn voor de stimulering van onze nationale elektronica industrie. Allereerst de bedreigingen. In de eerste plaats is dit het te hoge loonkostenpeil in Nederland. Het produceren van elektronica kan vrijwel overal gebeuren, mits de kwaliteit er niet onder lijdt. Het aantal lage lonen landen op de wereld die onder deze conditie daarvoor geschikt zijn, neemt hand over hand toe.

De Nederlandse elektronica sector moet dus voor dit loonkostenprobleem hoe dan ook een oplossing vinden. Een tweede bedreiging van formaat vormt het bijhouden van het noodzakelijke kennisniveau om de vereiste produktontwikkeling in Nederland succesvol te kunnen continueren.

De kansen dienen dus deze twee hoofdbedreigingen op z'n minst te compenseren. Daarom ligt een eerste kans in het reduceren van de doorlooptijd in de elektronica productieketen. Hieronder wordt verstaan dat alle schakels in de elektronica productieketen hun 'time to market' moeten verbeteren.

Daarnaast dient de communicatie tussen de schakels zodanig te gaan functioneren, dat de winst van de aparte schakels niet weer (deels) teniet wordt ge-

daan. De kans die de dreigende kennisachterstand moet pareren, is het opzetten van een centrum voor vakbroeders. Stimuleren van het 'elektronica vakbroederschap' is daarbij het parool.

Zoals al is gezegd leidt de analyse van kansen en bedreigingen tot het inzicht welke acties nodig zijn voor ondersteuning van de nationale elektronica sector.

Een eerste noodzakelijke actie is de continuering van de IDEM en E-STEP's projecten van respectievelijk de brancheverenigingen 'Het Instrument' en 'Holland Elektronika'. Op dit terrein is al een eerste stap gezet om tot een gezamenlijke inspanning te komen. Als tweede actie dient in samenwerking met Syntens New Technologies het voornoemde 'Centrum van Vakbroeders' vorm gegeven te

worden.

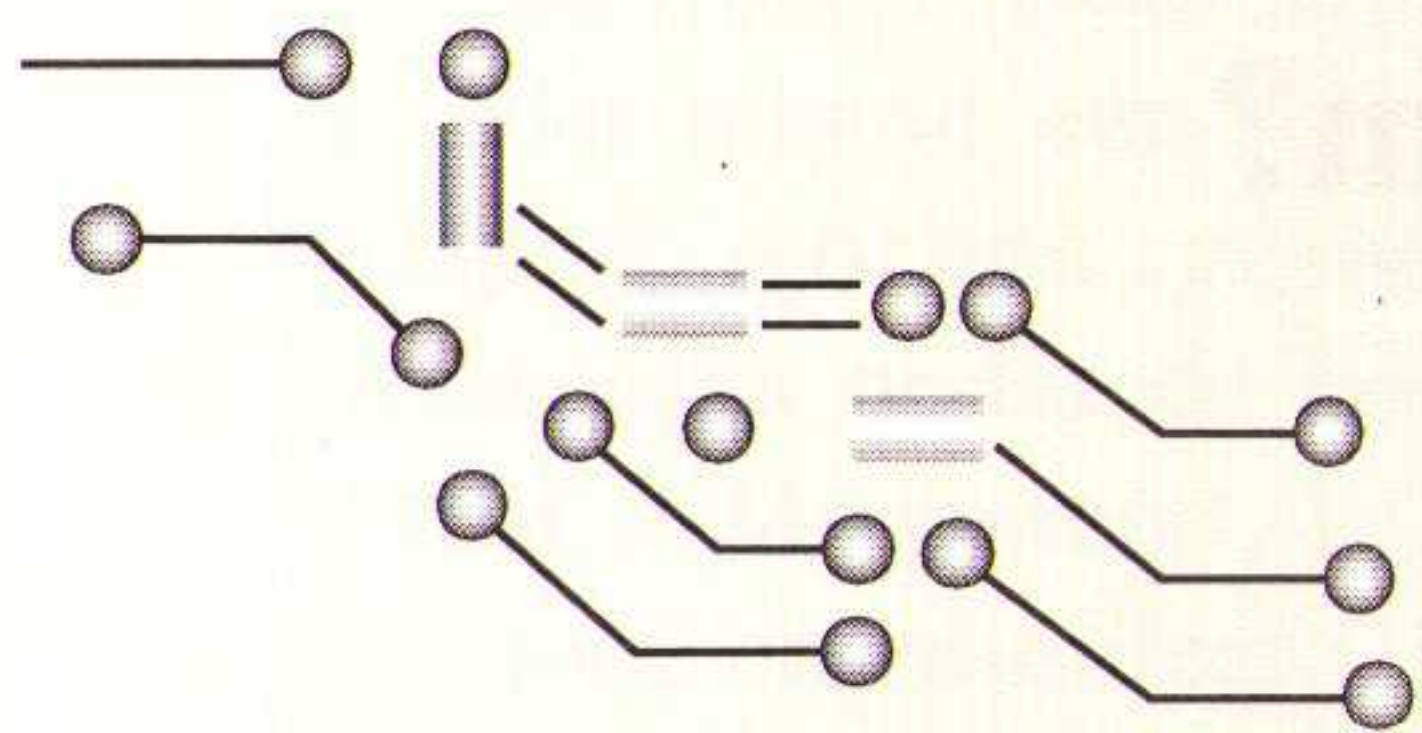
Hoe moet het gaan met 'Elektronica Nederland'? Samengevat is het antwoord aldus. In Nederland moet een totaal 'gedigitaliseerde elektronica productieketen' ontstaan. Compleet met de meest geavanceerde simulatieomgevingen en een pijlsnelle naadloze communicatie tussen de schakels van deze keten.

Holland Elektronika staat hiervoor op de bres en wenst met een ieder die dit ook voor ogen staat, samen te werken.

Dr. Blan puzzel NOV' 98

Terug van weggeweest ...

Na lange afwezigheid deze maand weer een Dr. Blan puzzel. Dit keer treft u in RB Elektronica wel een wat andere puzzel aan, dan u normaal gesproken van ons gewend bent. Ook de prijzen die deze keer door de redactie zelf beschikbaar worden gesteld liegen er niet om. De centrale rol in deze puzzel wordt gespeeld door de zogenaamde hoornsystemen waarover u elders in dit nummer een uitgebreid artikel kunt lezen.



Zoek de hoornspeaker(s) !

Op de foto treft u een huiskamer aan van iemand die meer dan gemiddeld is geïnteresseerd in audio en muziek. Deze muzikliefhebber maakt gebruik van zo'n hoornstelsel om naar zijn favoriete muziek te luisteren.

De hoornspeaker(s) staat op de foto en de vraag aan u is **waar** ? Geef zo duidelijk mogelijk aan waar de hoornspeaker zich op de foto bevindt en probeer het hoornstelsel op de foto zo uitvoerig mogelijk te beschrijven.

Wat kunt u winnen ?

De eerste prijs is een **design robot kit**, de **HYPER PEPPY**. Een erg leuke robot die reageert op geluid van buitenaf.



De tweede prijs is een **pocket multi-meter** die je dankzij het handige zakformaat altijd en overal mee naar toe kunt nemen.

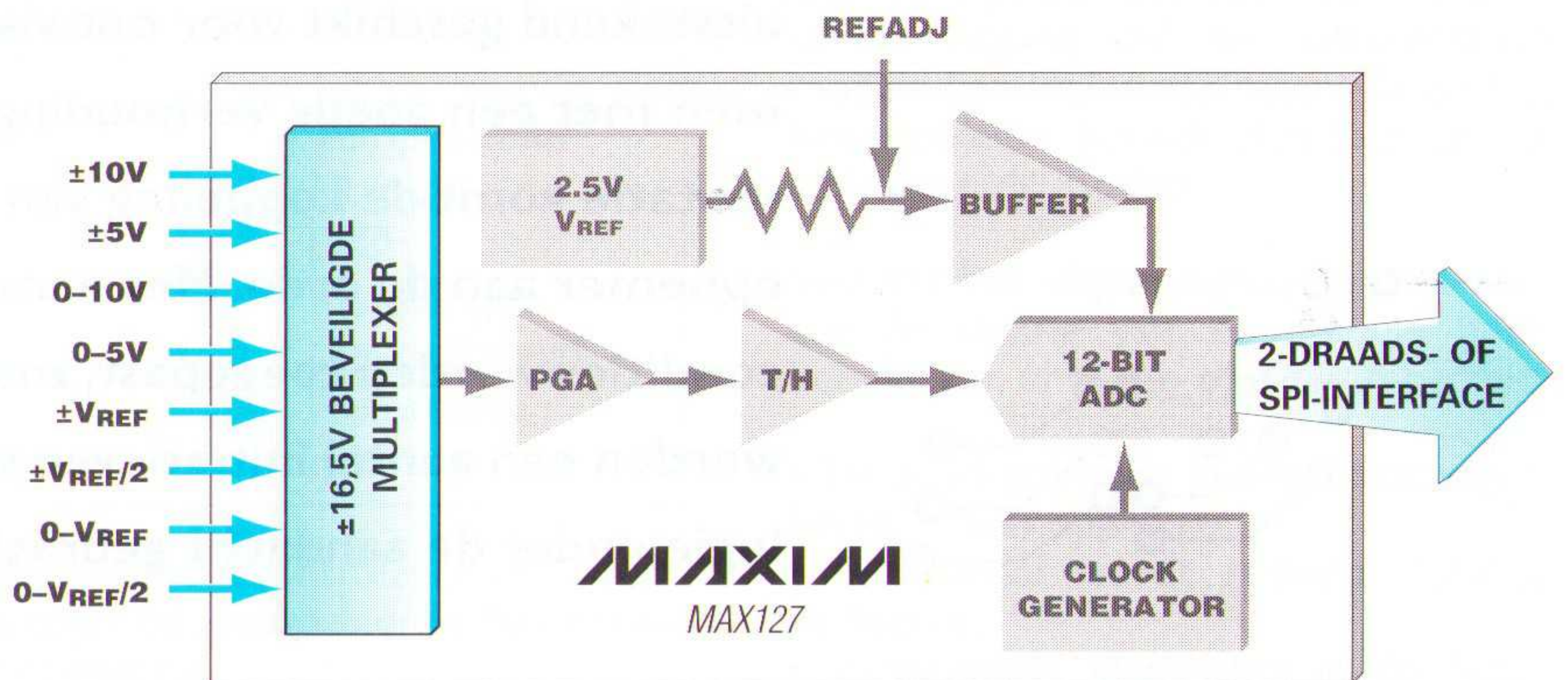
De derde prijs is een **audio interlink kabelset**.

DOE MEE !
DE OPLOSSING VAN DEZE
PUZZEL KUNT U VOOR
15 DECEMBER STUREN
NAAR DE REDACTIE VAN
RB ELEKTRONICA.

EERSTE TWEEDRAADS SERIËLE 12-BITS A/D-CONVERTER-IC'S MET EEN OVERSPANNINGSBEVEILIGING VAN $\pm 16,5V$

Ingangsbereik softwarematig in te stellen: $\pm 10V$, $10V$, $\pm 5V$, $5V$

- ◆ Effectief dynamisch bereik: 14 bits
- ◆ Breed ingangsbereik tot $\pm 10V$
- ◆ Enkelvoudige voedingsspanning: $+5V$
- ◆ Interne spannings-referenties
- ◆ Twee afschakelfuncties

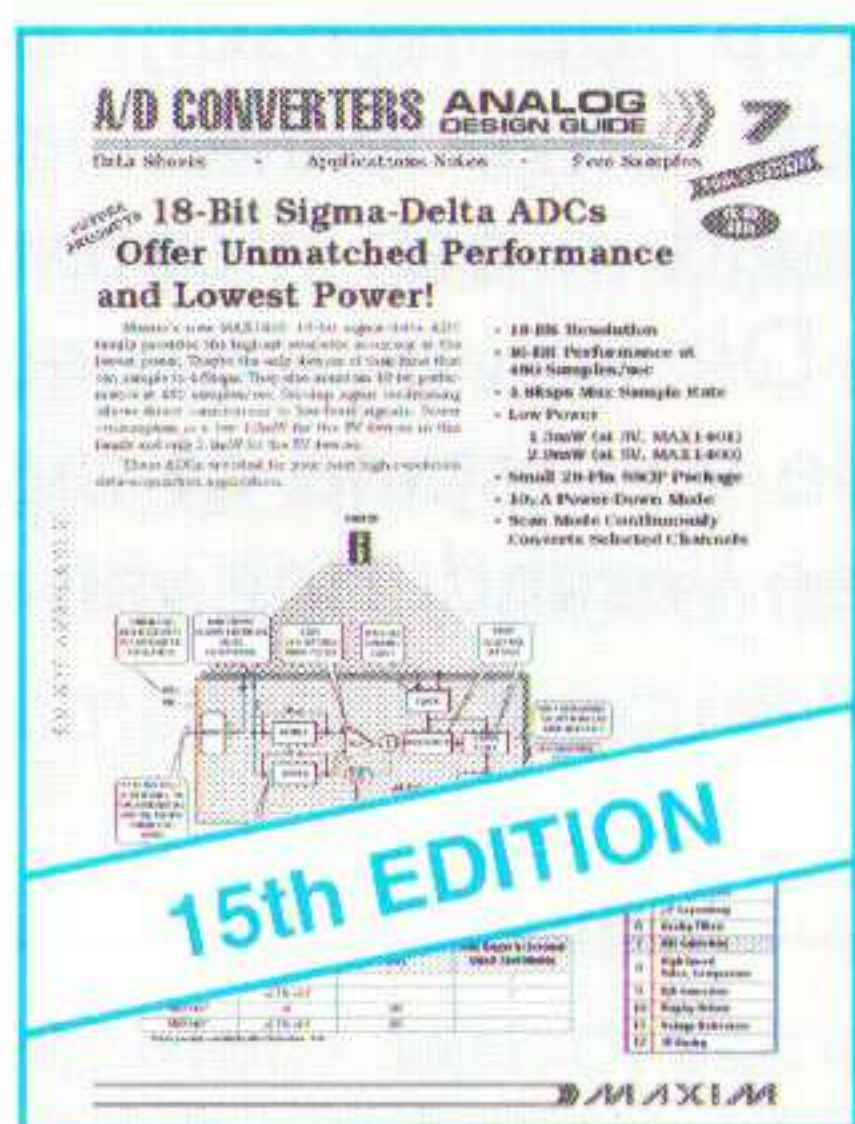


De nieuwe A/D-converters van Maxim zijn niet te verslaan, als het gaat om het besparen van ruimte op de print. Ze hebben een ingebouwd actieve begrenzingsschakeling op iedere analoge ingang, die zorgt voor een overspanningsbeveiliging van $\pm 16,5V$ voor signaallose kanalen en die de foutstromen voor de signaalvoerende kanalen beperkt tot 1mA.

Kies uit een meerbereiks-, 12bits-ADC voor toepassingen met tweedraadsaansluiting

TYPE	AANTAL INGANGSKANALEN	BEMONSTERINGS-FREQUENTIE (kHz, max.)	INGANGBEREIKEN (V)	DATABUS-INTERFACE
MAX127	8	8	± 10 , $+10$, ± 5 , $+5$	serieel, tweedraads
MAX128	8	8	$\pm V_{REF}$, $+V_{REF}$, $\pm V_{REF}/2$, $+V_{REF}/2$	serieel, tweedraads
MAX1270 [†]	8	100	± 10 , $+10$, ± 5 , $+5$	serieel, SPI™
MAX1271 [†]	8	100	$\pm V_{REF}$, $+V_{REF}$, $\pm V_{REF}/2$, $+V_{REF}/2$	serieel, SPI™
MAX197	8	100	± 10 , $+10$, ± 5 , $+5$	parallel $\mu P/8+4$
MAX199	8	100	± 4 , $+4$, ± 2 , $+2$	parallel $\mu P/8+4$
MAX196	6	100	± 10 , $+10$, ± 5 , $+5$	parallel $\mu P/12$
MAX198	6	100	± 4 , $+4$, ± 2 , $+2$	parallel $\mu P/12$

[†] Product in ontwikkeling, neem voor leverdatum contact op met de fabrikant. SPI is een handelsmerk van Motorola Inc.



Gratis A/D Converter Design Guide

Bestel nu de vijftiende uitgave

Bel 015 - 2 609 906

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

NU VERKRIJGBAAR!
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA
OP CD-ROM



MAXIM

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

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk van Maxim Integrated Products

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



KONING EN HARTMAN

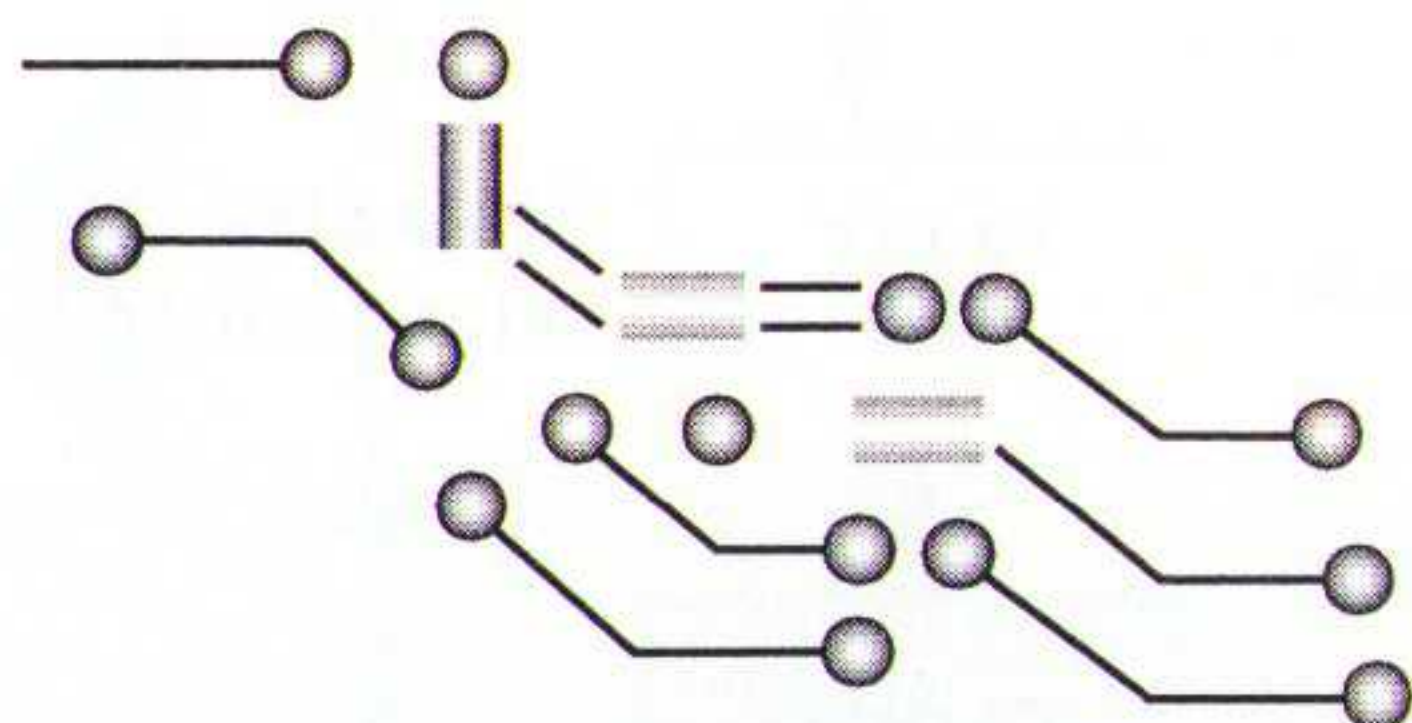
TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

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

Getronics Group

Slimme sensoren zijn winstgevend

Ronaldo is schrikbarend duur, maar zijn klasse staat garant voor een vol stadion. Het geld stroomt binnen en daarom wil iedere voetbalclub hem dolgraag hebben. Een investering die dus loont. Hoewel ditzelfde principe geldt voor toepassing van innovatieve technologie, blijken veel ontwikkelaars en gebruikers van technische applicaties er een andere mening op na te houden. De huidige stand van de micro-elektronica is uitstekend geschikt voor ontwikkeling van aantrekkelijke sensorsystemen met een goede verhouding tussen prijs en prestatie. In deze presentatie komt de koppeling van instrumentatie elektronica met de opnemer aan de orde. Met name voor sensoren die onder extreme condities worden toegepast, zoals bij hoge temperaturen. Daarnaast worden een aantal initiatieven voor de bevordering van sensortechnologie onder de aandacht gebracht.



S.K. BOOTSMA,

Slimme sensoren? Waarom zouden we...

"Wij gebruiken nu een eenvoudige oplossing met rekstrookjes en Pt100-weerstanden, waarom moeten wij een modern sensorsysteem toepassen?" Ontwikkelaars van sensoren worden nogal eens geconfronteerd met dergelijke opmerkingen. Degene die deze opmerking maakt slaat de plank volledig mis.

Legitiem was geweest: "wij hebben onderzocht welke opnemer het beste past bij onze toepassing en zijn tot de conclusie gekomen dat de huidige oplossing met een rekstrookjes en Pt100-weerstanden, zowel economisch als technisch de meest gunstige oplossing oplevert." Een plausibele redenering die niemand zal bestrijden.

De laatste tijd komen opmerkingen van de laatste categorie gelukkig steeds vaker voor. Misschien worden de resultaten zichtbaar van de jarenlange inspanning ter bevordering van toepassing van innovatieve sensoren en sensorsystemen die door diverse organisaties zijn georganiseerd.

Hoewel we dan blijkbaar op de goede weg zijn, moeten we blijven timmeren aan de implementatie van technische mogelijkheden, die aantrekkelijke oplossingen bieden voor zowel complexe als voor triviale vraagstukken uit de industrie.

Dat toepassing van sensoren in meet- en regelsystemen winstgevend is op meerdere fronten, is inmiddels een bekend fenomeen.

Industriële processen worden effectiever en de uitval wordt verkleind. Het productieproces wordt efficiënter en er wordt minder energie verkwanseld. Twee aspecten die een belangrijke kostenbesparing betekenen voor de onderneming en tegelijkertijd een positief effect hebben op de samenleving in de vorm van minder

milieubelasting. De keuze of sensorsystemen dom of slim moeten zijn, is daarentegen gecompliceerder.

Nadrukkelijk wordt in dit kader opgemerkt dat intelligente sensorsystemen niet exclusief zijn bedoeld voor complexe meetproblemen. De keuze hangt af van een groot aantal factoren.

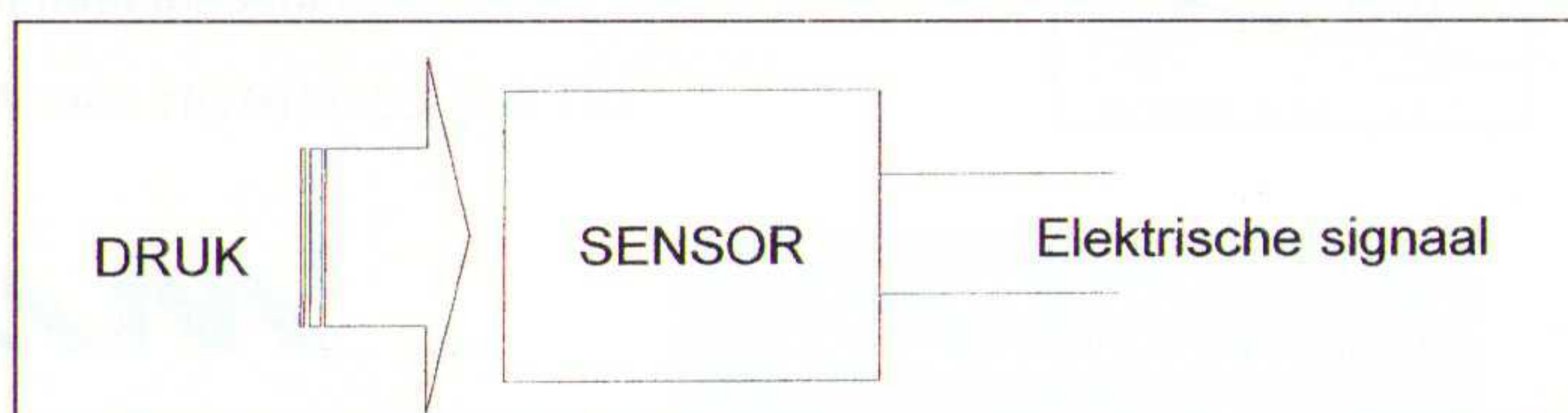
De ontwikkeling van een intelligent sensorsysteem is weliswaar geen goedkope aangelegenheid. De investering verdient zich echter dubbel en dwars terug.

Misschien slaat de toevoeging van 'slim' dan ook niet zozeer op de kwaliteit van het systeem, maar juist op de gebruiker ervan.

Wat betekent 'slim' eigenlijk?

Een sensor 'voelt' een fysische grootte en zet deze om in een andere grootte. Omdat elektrische signalen nu eenmaal goed te bewerken zijn, vindt de omzetting in het algemeen plaats naar elektrische signalen.

Laten we ter illustratie drukmeting als voorbeeld nemen. Het werkingsprincipe is als volgt. Wanneer op de sensor een bepaalde druk wordt uitgeoefend, dan wordt deze druk vertaald in een meetbare elektrische grootte. Dit kan bijvoorbeeld een verandering van de weerstand of capaciteit zijn, maar ook een verandering van de frequentie.



Bovenstaande sensor is echter niet bruikbaar. Aan de uitgang van de sensor is weliswaar een elektrisch signaal meetbaar, maar

of dat signaal ook de gewenste druk representeert is onbekend. Om zinvolle meetresultaten te krijgen moet er dus extra informatie aan het systeem worden toegevoegd. Diverse aspecten zijn hierbij van belang. Gevoeligheid, allerlei compensatie gegevens, controle mechanismen, etc. Met andere woorden: het signaal van de sensor moet worden geconditioneerd.

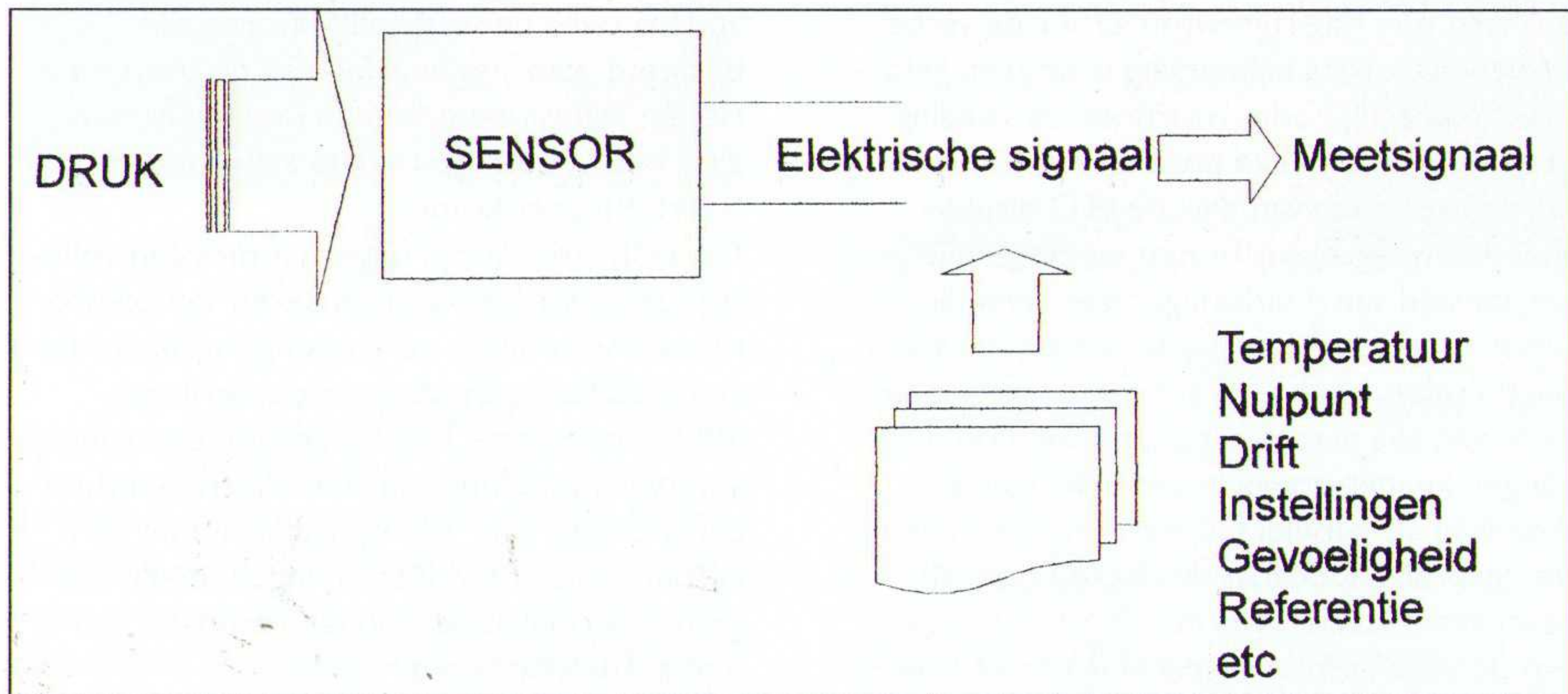
De sensor is dan te plaatsen in een bussysteem. Diverse sensoren worden daarbij via een elektronisch netwerk met elkaar verbonden. Zij kunnen zichzelf bekend maken en hun informatie verstrekken. Ook kunnen zij dan vanuit de regelaar worden aangesproken. Een andere eigenschap die kan worden toegevoegd is een (zelf)test functie. Hierbij wordt de status en de werking

Waar kan de instrumentatie elektronica worden geplaatst

In de vorige paragraaf is een uiteenzetting gemaakt van de elektronische mogelijkheden voor omzetting van sensorsignaal tot een intelligent meetsignaal. Het fysieke traject van sensor, instrumentatie en regelsysteem vormt tevens een belangrijke overweging. In klassieke systemen zijn de instrumentatie elektronica en regelaar vaak gecombineerd. Bijvoorbeeld op printkaarten in 19"-rekken of insteekkaarten van PC's. In deze configuratie is de sensor geplaatst bij meetopstelling. Eigenlijk zijn we hier dus weer terug bij af. De uitgang van de instrumentatie module kan weliswaar razend knap zijn, het probleem bevindt zich hier aan de ingang van de module.

Voordat het uitgangssignaal van de sensor de ingang van de module heeft bereikt, kan er al van alles zijn gebeurd:

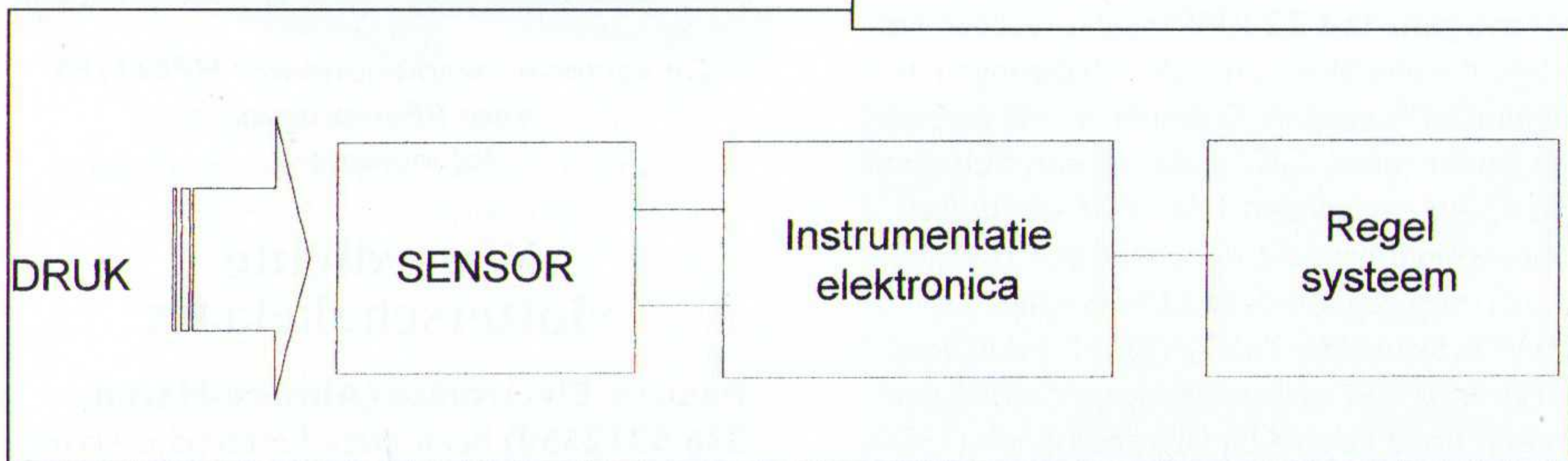
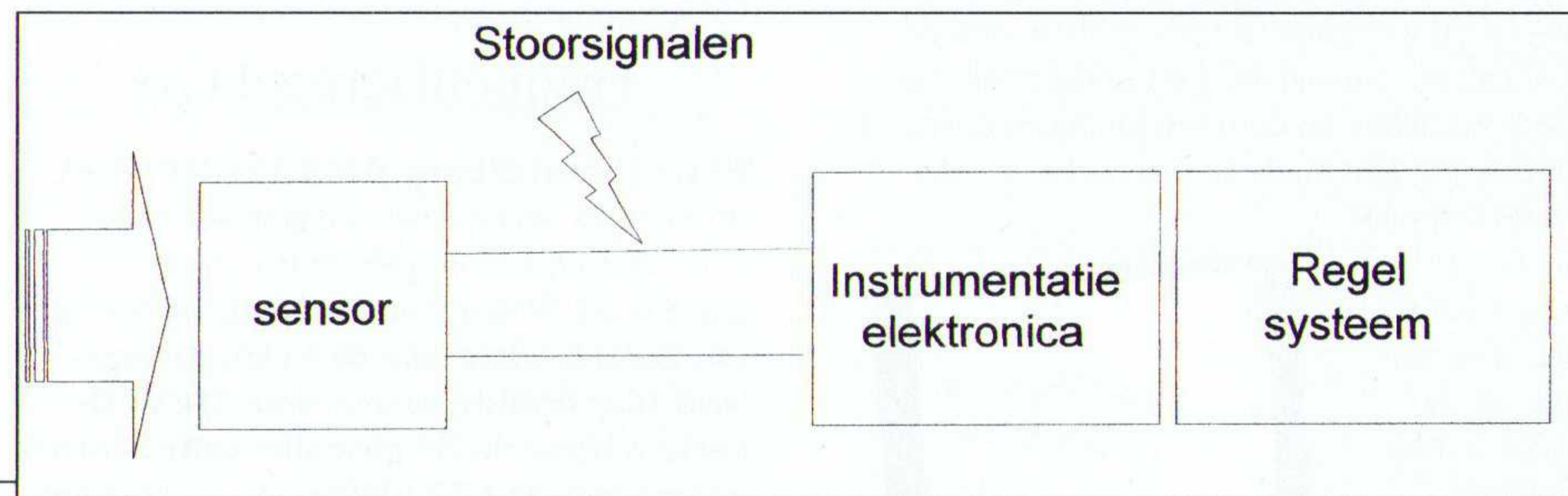
- De aansluitdraden kunnen stoorsignalen (bijv ruis) oppikken;
- het signaal wordt gedempt (ohmse verliezen);
- versturende elementen in de buurt van de sensor, zoals temperatuurseffecten, zijn zeer moeilijk te compenseren.



In bovenstaand figuur is al een bruikbaar meetsysteem weergegeven. De actuele vraag is nu waar en hoe de signaalconditionering wordt gerealiseerd.

Bij sensorsystemen worden de uitgangsdraden van de sensor gekoppeld aan elektronica voor signaalbewerking, die ook vaak instrumentatie elektronica wordt genoemd. De bewerkte signalen worden vervolgens weer aan het regelsysteem aangeboden. Dit kan een PLC of een PC zijn, maar ook een beeldscherm, een draagbaar meetapparaat of een datalogger. Een dergelijke configuratie is in onderstaand figuur afgebeeld.

van de sensor gecontroleerd en wordt ingegrepen bij gesignaleerde functioneringsproblemen. Er bestaan passieve en actieve opnemers. Actieve opnemers worden elektrisch gevoed, bijvoorbeeld door een



De functionaliteit van de instrumentatie elektronica is dus een maat voor *het IQ van het sensorsysteem*. Naast allerlei bewerkingen om het meetsignaal te conditioneren, zijn er met de instrumentatie elektronica talrijke andere opmerkelijk functies te realiseren.

De instrumentatie elektronica module zet het sensorsignaal om naar een meetsignaal. Met deze informatie kunnen in deze module nog allerlei andere bewerkingen plaatsvinden. Zo kan het signaal worden gemoduleerd voor datatransmissie. Hierbij kan worden gekozen om dit via "koper", optisch of draadloos te realiseren. Ook is het mogelijk om de sensor een unieke naam te geven; adresseerbaar te

batterij. Dit betekent dat het meetsignaal door variaties in de voedingsspanning kan worden beïnvloed. Stabilisatie van de voeding is derhalve noodzakelijk. Ook dit kan in de instrumentatie module worden gerealiseerd. Tevens is het mogelijk om het energieverbruik te optimaliseren.

Het antwoord op de vraag wat slim is, kan worden geformuleerd als het totaal van de voorzieningen die worden toegepast om een sensorsignaal zo correct mogelijk weer te geven en zo de kwaliteit en betrouwbaarheid van sensoren vergroten. Een meerwaarde voor het hele meet- en regelsysteem. Vergelijkbaar met de meerwaarde van Ronaldo voor een voetbalelftal.

Bij concepten voor intelligente sensoren zien we om deze reden dan ook vaak dat de instrumentatie elektronica niet bij de regelaar, maar juist zo dicht mogelijk in de buurt van de sensor wordt geplaatst. Het gevolg is dat bovengenoemde effecten minder invloed hebben, of zelfs volledig worden uitgesloten. Daarnaast kent deze aanpak nog een aantal andere voordelen

We kunnen nog een stap verder gaan en de sensor en instrumentatie elektronica tezamen in silicium integreren. Het is zelfs mogelijk om daarbij ook het regelsysteem in dezelfde chip uit te voeren. Hoewel miniaturisatie steeds meer toeneemt, is dit niet voor alle applicaties nodig. Vaak kan prima worden volstaan met beproefde opnemers en wordt de elektronica ontwikkeld in een afzonderlijk chip, ofwel ASIC. Tezamen met slechts een paar andere componenten wordt deze ASIC op een klein printje of een hybride gemonteerd. In een speciale behuizing wordt vervolgens het geheel gecombineerd tot een slimme sensor. → **vervolg blz. 14**

PRODUCTINFORMATIE EN WIST U DAT...

NetHawk Telecom analyzers

Rohde & Schwarz Nederland B.V. (Nieuwegein, 030-6001700) heeft de vertegenwoordiging verworven van de producten van de **Finse firma X-Net**. Het productenpakket omvat de NetHawk telecom analyzers, simulatoren en servers, welke wereldwijd reeds door alle vooraanstaande telecommunicatie producenten worden ingezet. De NetHawk analyzers zijn beschikbaar voor de GSM A/Abis-, SS7-, ISDN BRI/PRI en V5 interfaces. Hiernaast zijn BSC/Abis, MSC/A en V5 simulatoren leverbaar. De NetHawk servers vinden hun toepassing bij het bouwen van eigen applicaties bij de interfacing tussen intelligente netwerken en de telecommunicatie infrastructuur. De NetHawk producten zijn allen gebaseerd op een NetHawk PCM card die de verbinding maakt tussen de telecom interface en een standaard (laptop) PC met PCMCIA of PCI interface, in combinatie met de zeer gebruikersvriendelijke Windows software. Hiermee is een zeer compacte draagbare protocoltester beschikbaar voor gebruik in zowel het laboratorium als ook op locatie. De NetHawk producten vinden hun weg in tal van toepassingen zoals: protocol specificatie, ontwikkeling en onderzoek, netwerk installatie en commissioning, onderhoud en training. Een duidelijk overzicht van alle NetHawk producten en mogelijkheden is te vinden op de fraaie X-Net website www.xnet.fi.



De NetHawk
telecommunicatie-analyzer.
Infonummer 30

Nieuwe serie laboratoriumvoedingen

De nieuwe **EL serie van Thurlby Thandar Instruments (Koning en Hartman, Oosterhout, 0162-480100)** is een serie goedkope en compacte lineaire laboratoriumvoedingen, bestaande uit drie uitvoeringen: **Singel type EL302**, met een uitgang van 0 tot 30 Volt en een instelbare stroom van 0 tot 2 Ampère, **Dual type EL302D**, met twee geïsoleerde gelijkwaardige uitgangen van 0 tot 30 Volt en een instelbare stroom van 0 tot 2 Ampère, **Triple type EL302T**, met twee geïsoleerde gelijkwaardige uitgangen van 0 tot 30 Volt en een instelbare stroom van 0 tot 2 Ampère. Tegelijk heeft deze voeding een

derde omschakelbare uitgang van 3,3 Volt of 5 Volt die maximaal belast mag worden tot 1 Ampère; deze uitgang is speciaal bedoeld voor toepassing bij logische schakelingen. Iedere uitgang van 0 tot 30 Volt kan werken in constante spanning of constante stroom mode. De uitgangen zijn voorzien van een indicatie dat de maximale of ingestelde stroom is bereikt door een LED. De EL serie beschikt over een uitstekende spanning en stroom regulatie met een snelle responstijd en heeft een laag ruisniveau. Door de verbeterde vermogens beheersing is er geen geforceerde koeling nodig, waardoor de voeding geen omgevingsgeluid produceert. Alle modellen zijn voorzien van digitale LED displays met een hoogte van 14 mm en een snelle responstijd van 4 uitlezingen per seconde. Door toepassing van aparte stroom en spanning displays heeft u direct een correct overzicht van alle parameters. De twee hoofduitgangen kunnen zowel in serie (60 Volt 2 Ampère) als parallel (30 Volt 4 Ampère) worden gebruikt. Doordat de hoofduitgangen geschakeld kunnen worden, is het mogelijk om de uitgangsbussen spanningloos te maken. Hierdoor kan de maximale stroom ingesteld worden, waardoor de belasting niet hoeft te worden ontkoppeld. De EL serie is zodanig ontworpen dat deze voldoet aan de strenge IEC standaard voor veiligheid en EMC. Alle uitgangen zijn kortsluitvast en bestand tegen toegevoegde spanningen en tegengestelde stromen.

Frequentieregelaars

Elma (Soesterberg, 0346 356060) heeft de Benelux vertegenwoordiging verkregen voor de frequentieregelaars van delta Electronics. Binnen het leveringsprogramma van Delta is interessant de frequentieregelaars voor draaistroommotoren. **De VFD-serie** is bijvoorbeeld geschikt voor motorvermogens tot 22 kW. Hierin worden volledige nieuwe elektronische schakelingen en regelingen toegepast. Gebruik wordt gemaakt van onder meer IGBT's, die op een frequentie van 15 kHz schakelen. Hierdoor wordt het motorgeluid beperkt en wordt een rustiger motorloop gegarandeerd. De toegepaste SPWM (Sinusoidal Pulse Width Modulation) zorgt voor een verbeterd motorrendement en een hoog koppel bij lage snelheden (150 % bij 5 Hz). **Een gratis brochure is beschikbaar. Vergeet niet RB Elektronica te noemen.**

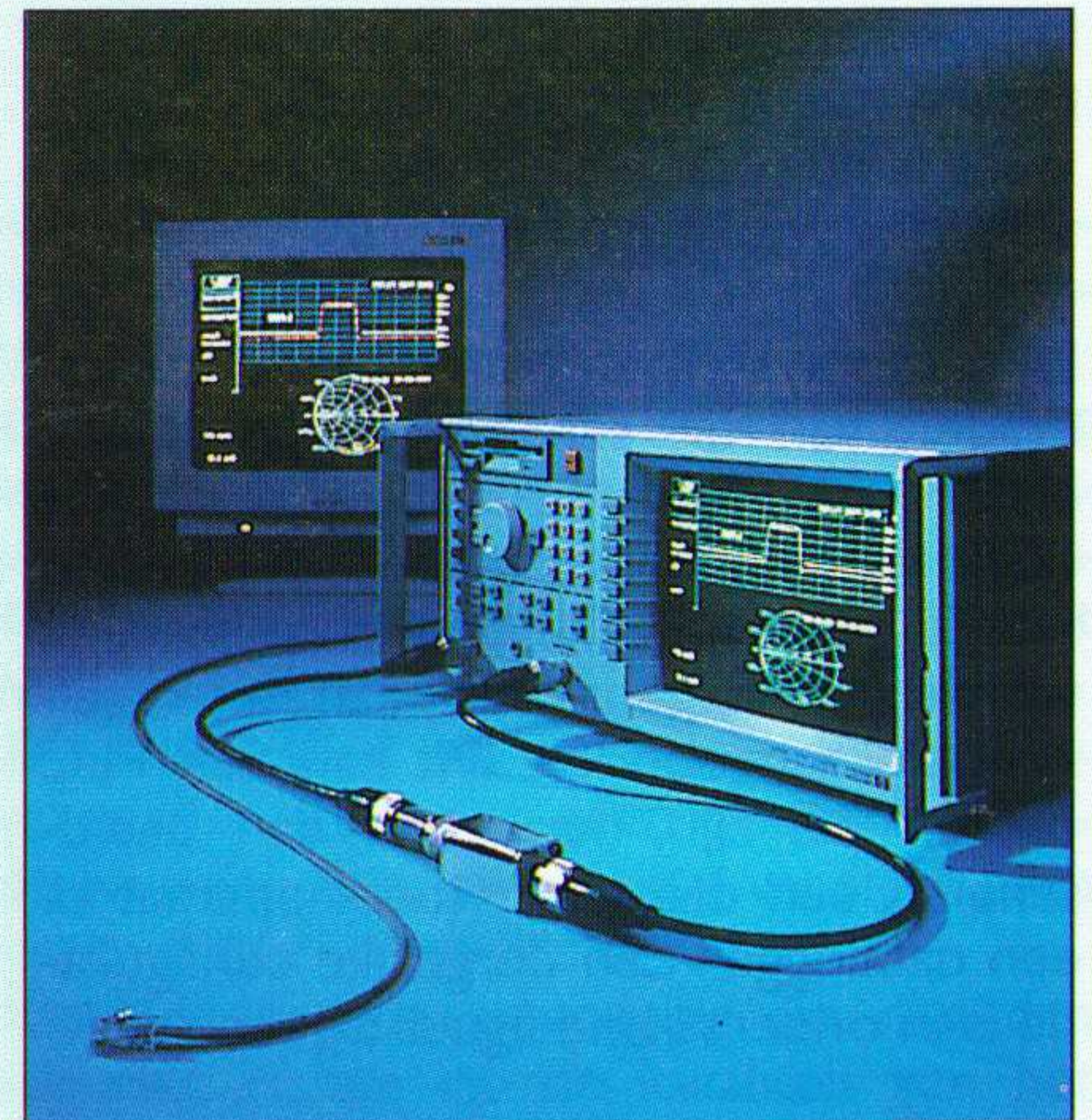


De frequentieregelaars van het Delta
programma maken gebruik van IGBT's.
Infonummer 3

RF-netwerkanalyzers

Hewlett-Packard (Amstelveen, 020 5476669) heeft vier vector-netwerkanalysa-

toren uitgebracht. Twee zijn geschikt om de S-parameters van componenten te meten. Ze zijn vooral bedoeld voor het nauwkeurig karakteriseren van RF-bouwstenen en ondersteunen fabrikanten van filters, versterkers, mixers en andere eenheden bij het verlagen van de testkosten. **De HP8712ES en 8714ES** meten in het frequentiegebied van 300 kHz tot 1,3 GHz respectievelijk 300 kHz tot 3 GHz. Beide instrumenten zijn geschikt voor een volledige tweepoorts-kalibratie. De andere twee netwerkanalysatoren zijn bestemd voor het bepalen van de transmissie- en reflectiewaarden en onderscheiden zich van de eerstgenoemde instrumenten in lagere RF-specificaties. De analysatoren zijn uitgerust met een volledige set voor het karakteriseren van componenten, waaronder versterking, ingangsverliezen, isolatie, ingangsfase, retourverliezen, SWR, impedantie, lineaire groepsvertraging en versterkingscompressie. De interne synthesizer beschikt over een signaalbron met een resolutie van 1 Hz. Met de ingebouwde programmeertaal Ibasic kunnen metingen worden geautomatiseerd.

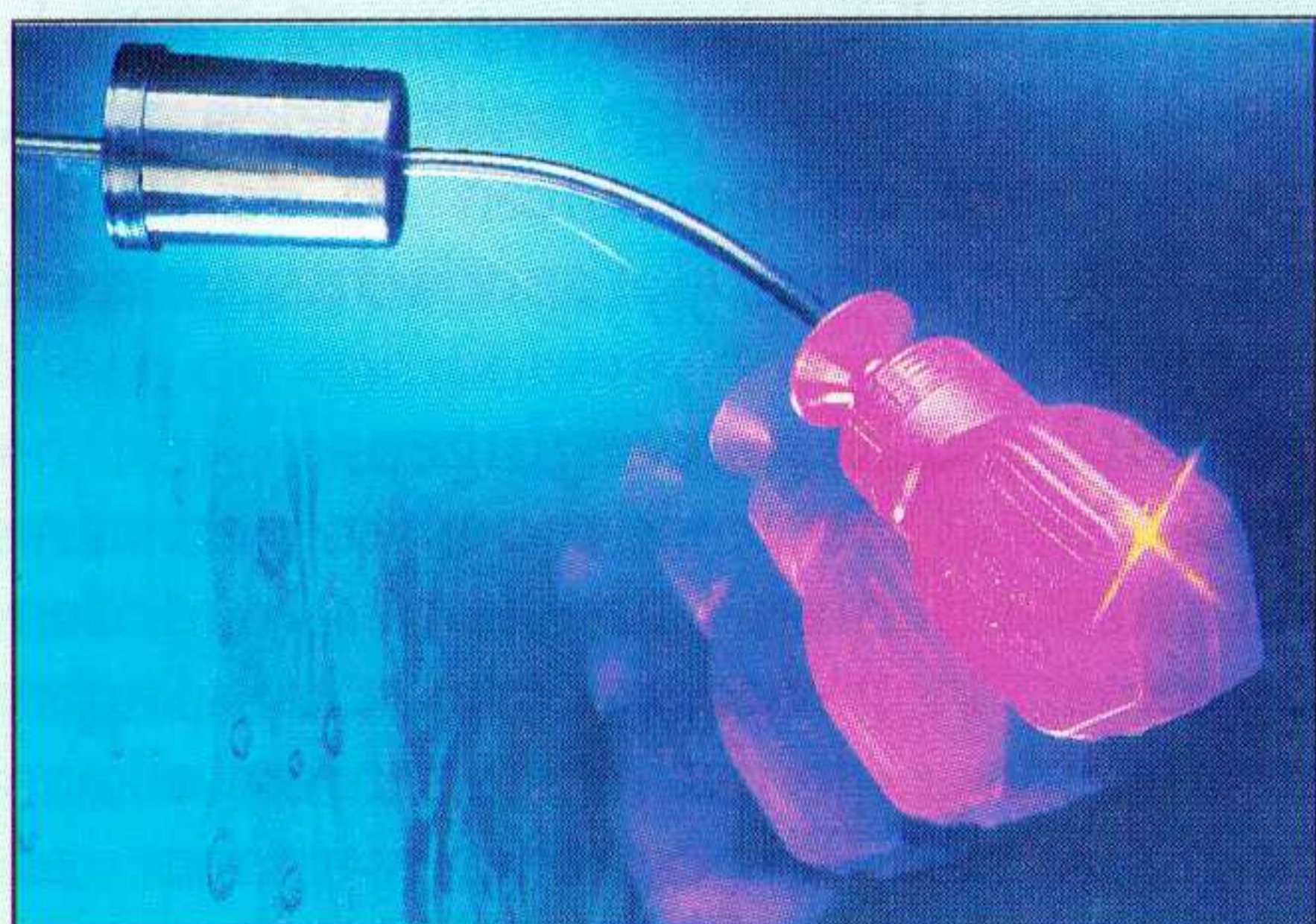


De vector-netwerkanalysator HP8712ES
voor RF-metingen.
Infonummer 1

Waterdichte vlotterschakelaars

Radior Electronics (Almere-Haven, 036 5312554) heeft twee vlotterschakelaars uit het **Crydon programma** in haar leveringspakket opgenomen. Deze waterdichte vlotterschakelaars zijn voorzien van een directe pompbesturing en een niveauregeling zijn bestemd voor toepassing in installaties met een grote watertank of met tanks voorzien van halfvloeibare stoffen. Beide schakelaars beschikken aan het eind van de kabel over een vlotterschakelaar die door een gegoten mantel, waarin een tweede waterdichte laag van polyurethaan schuim, volledig is afgedicht. De schakelaars zijn gebaseerd op de industriële **kwikvrije microschemen** (240V, 10 A) en verkrijgbaar als een tweedraads normaal open of een driedraads omgekeerde versie. Het schakelen gebeurt door middel van een draaipunt van de mantel rond de aanvoerende pvc-kabel die door een oplopend tegengewicht een inwendig rollager in beweging brengt. De schakelaars zijn geschikt voor

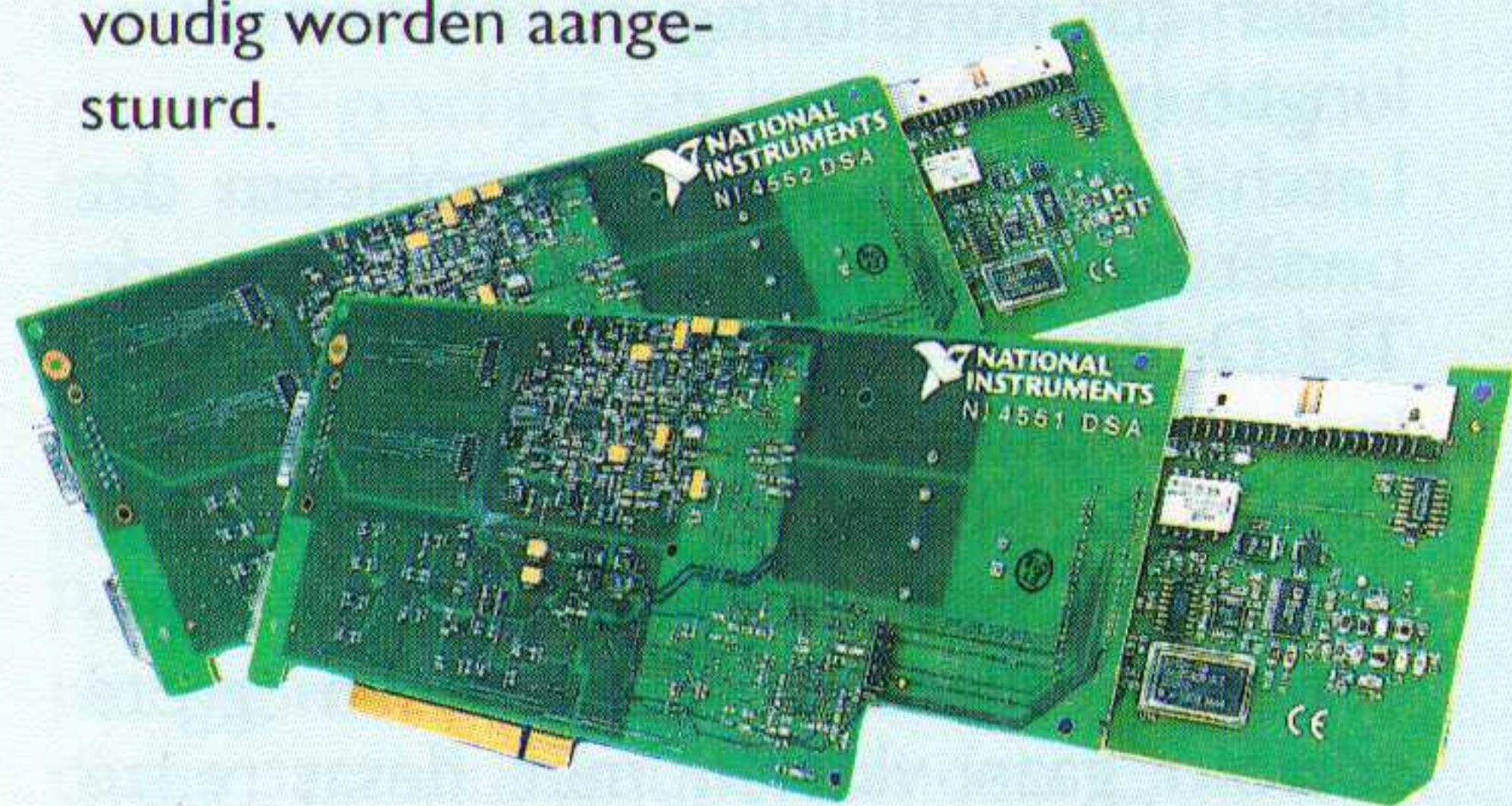
vloeistoffen met een soortelijk gewicht van 0,6 bij een temperatuur van 0-55 °C en een druk tot 10 bar.



De waterdichte flotterschakelaars.
Infonummer 11

Dynamische signaalanalyzers

National Instruments (Woerden, 0348 433466) heeft voor de PCI-bus dynamische signaalanalyser kaarten aangekondigd. Het gaat hierbij om de **NI4551** en de **NI4552**, respectievelijk een tweekanaals- en een vierkanaals-analyser. De instrumenten hebben een dynamisch bereik van meer dan 90 dB en zijn uitgerust met simultane ingangen en anti-aliasing filters. Verschillende functies, zoals zooming, analyseren in het tijddomein en analyse in het frequentiedomein, kunnen realtime worden gemeten van DC tot 95 kHz. De kaarten kunnen via de beschikbare instrumentatieprogrammatuur eenvoudig worden aangestuurd.

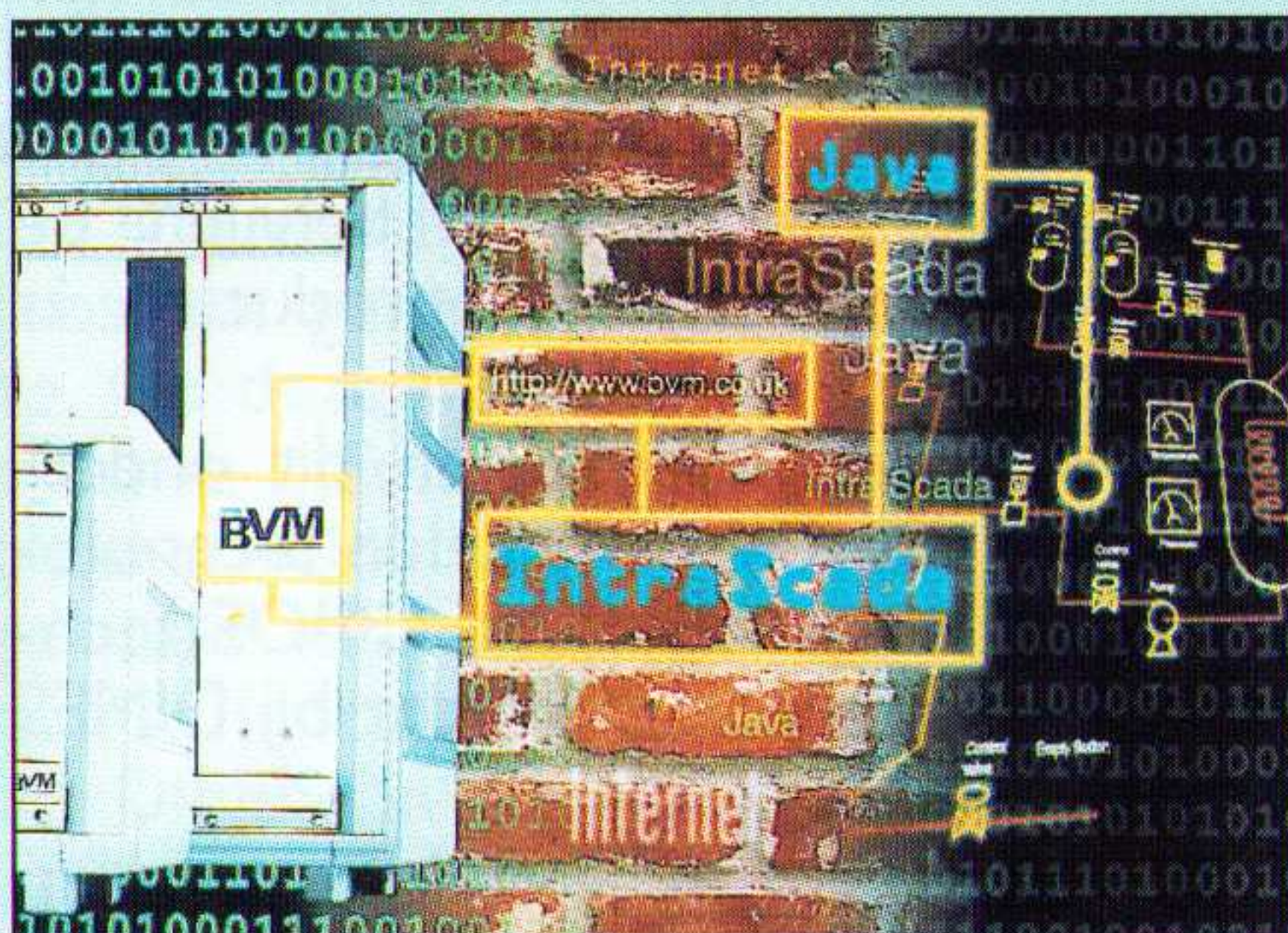


De PCI-gebaseerde dynamische signaalanalyser kaarten zijn geschikt voor uiteenlopende toepassingen.
Infonummer 4

WEB-server

Snijder Micro Systems (Deurne, 0493 351020) introduceert **IntraScada Web Server**, een pakket voor het visualiseren en beheren van industriële processen die bestuurd worden door systemen met een OS-9 realtime besturingssysteem. De software maakt het mogelijk om standaard browsers te gebruiken voor Scada-toepassingen. Gebruikers kunnen hiermee via Intranet of Internet zowel gegevens uitwisselen als besturingscommando's geven. De koppeling van een realtime systeem met een externe computer die voorzien is van een standaard browser zorgt er voor dat de gebruiker over een vertrouwde interface beschikt. De presentatie van de gewenste dynamische gegevens gebeurt in een bekend formaat, ongeacht het originele formaat. Dit is mogelijk omdat de Java interface afzonderlijk werkt. Dit betekent dat de ontwikkelaar van de

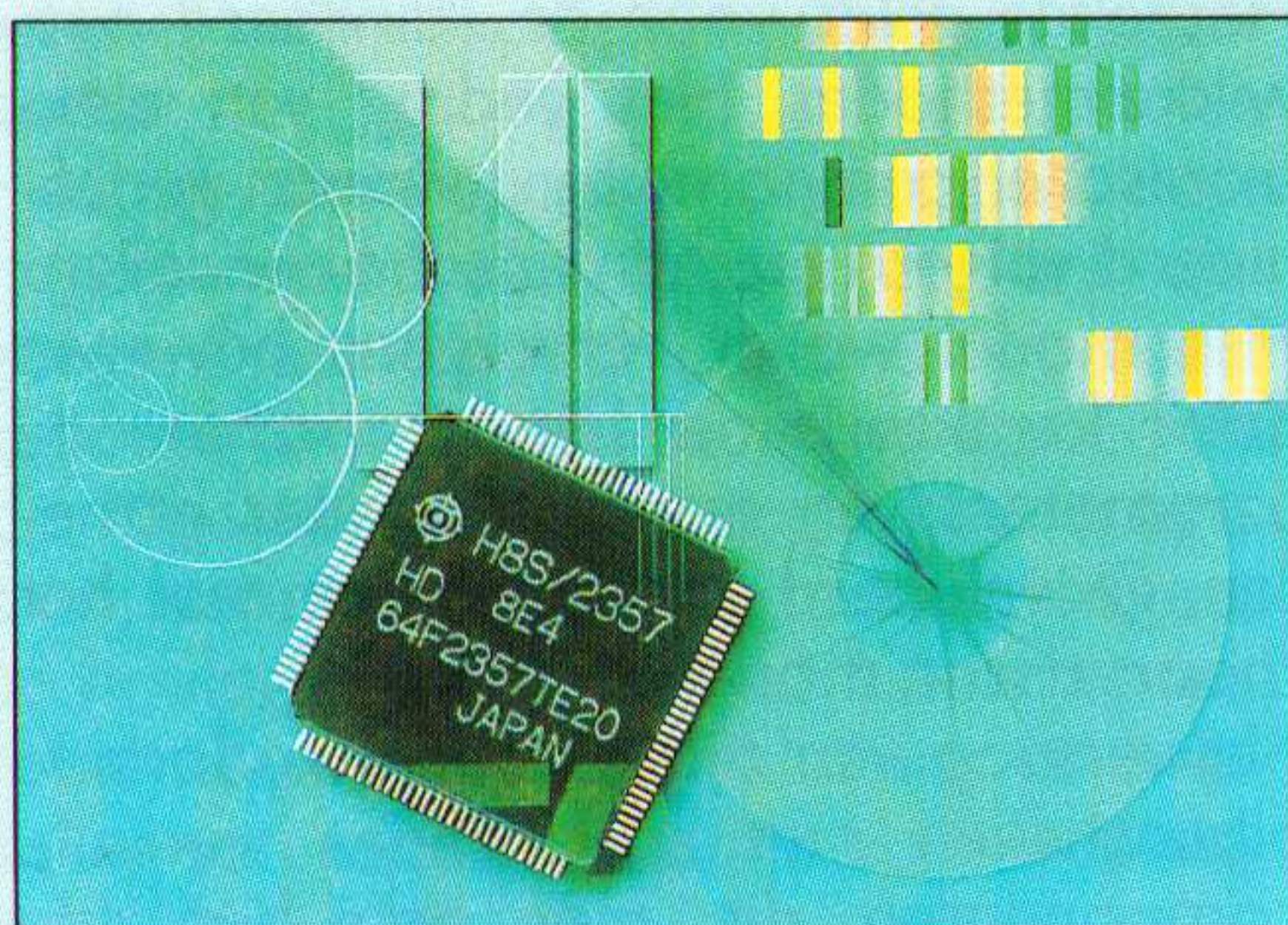
Web-pagina geen verstand hoeft te hebben van het proces dat gevisualiseerd moet worden. Het is met andere woorden applicatie-onafhankelijk.



De IntraScada Web Server kan eenvoudig in bestaande systemen worden geïntegreerd.
Infonummer 5

20 MIPS microcontroller

De **H8S/2357F** is een 16 bit microcontroller van Hitachi (Berkshire, +44 1628 585163) en combineert hoge prestaties met tot maximaal 20 native MIPS met een minimale vermogensopname. Typische waarden zijn 10 mA bij 5 V en 2 MHz. Verder beschikt de chip over de tweede generatie Flash-geheugens (128 kbyte), compleet met een volledige set geïntegreerde periferieën. Hiermee wordt de noodzaak om extra componenten toe te voegen geëlimineerd en is het voor de ontwikkelaar mogelijk om goedkopere ontwerpen te realiseren. De H8S familie wordt volledig door een evaluatiekaart ondersteund. Deze kaart bevat alle vereiste hard- en software om code voor de component te ontwikkelen en te debuggen, waaronder GNU C-compiler, Flash-geheugen programmering en de HDI Windows source level debugger.



De 16 bit microcontroller kan tot 20 native MIPS verwerken met een minimale vermogensopname.
Infonummer 6

Nieuw handboek EMC-afschermingen

Holland Shielding Systems B.V. (Dordrecht, 078 6131366) heeft een nieuw Nederlandstalig handboek samengesteld met tal van nieuwe EMC-afschermingsmaterialen. Het handboek bevat uitgebreide informatie over EMC-afdichtingen, gecombineerde EMC-/ waterafdichtingen, afscher-

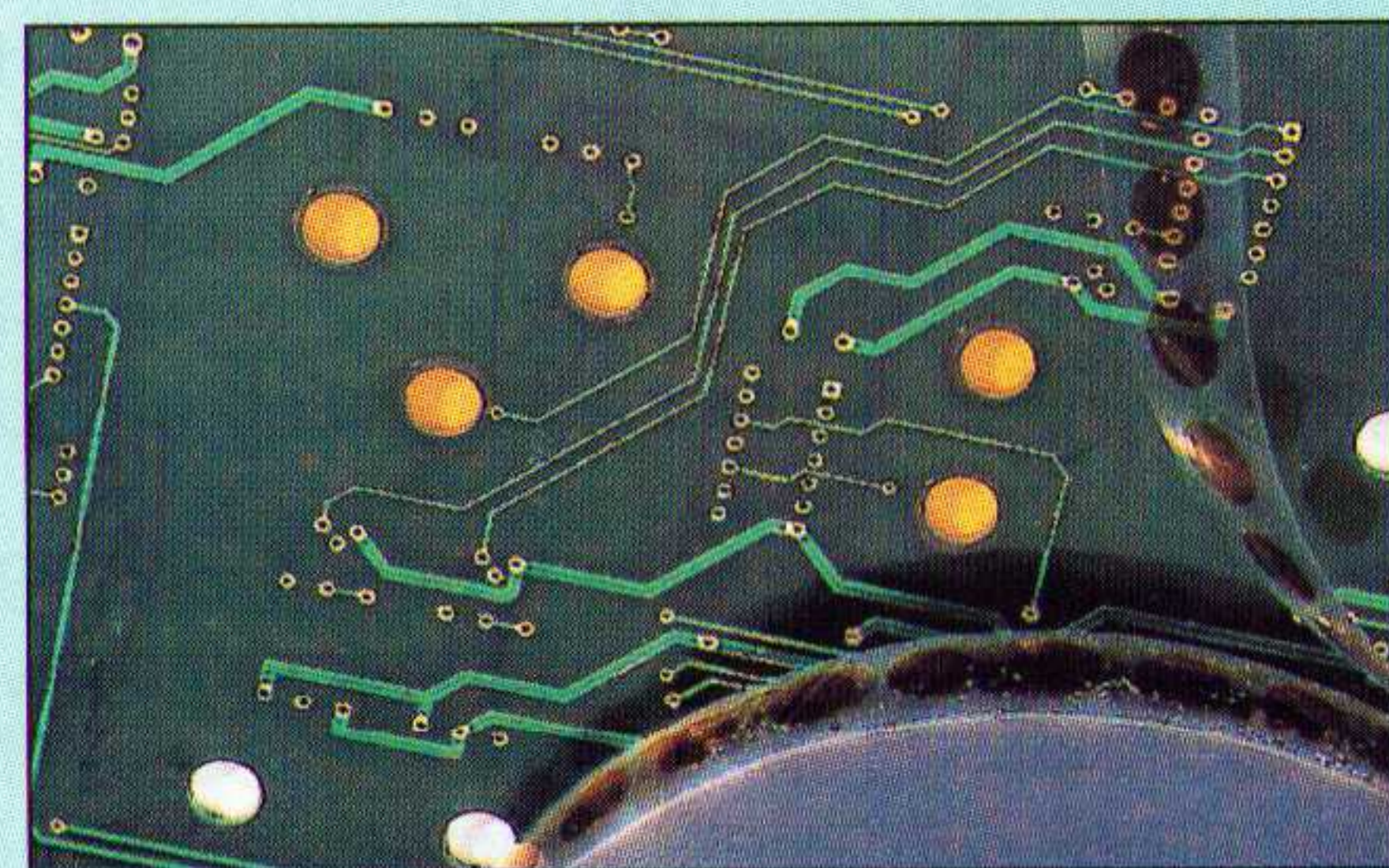
mend plaatmateriaal, elektrisch geleidend folie en textiel, kabelafscherming, metallisatie van kunststof behuizingen, afschermende coatings, elektrisch geleidende lijmen, tapes afschermende vensters en ventilatiepanelen, printplaatafscherming en tal van andere afschermende producten. Enkele toepassingen zijn: elektronica-ontwikkeling, assemblage, militaire installaties, radarruimtes, afschermende ruimtes voor testfaciliteiten, medische onderzoeksrूमtes en fysiotherapie.

Aardlekschakelaar voor extra beveiliging

Landré Intechmij bv (Koninklijke Landré & Merrem Groep, 0347 329231) brengt de **Elimit** op de Nederlandse markt. De Elimit, die voldoet aan de nieuwste Europese normen, biedt extra beveiliging aan gebruikers van elektrische apparaten en kan ook gebruikt worden bij het aansluiten van elektrisch gereedschap zoals grasmaaiers of heggenscharen. Deze verplaatsbare aardlekschakelaar bewaakt namelijk elektronisch de balans tussen de ingaande en uitgaande stroom en kan eventuele lekstromen al bij 30 mA detecteren en onderbreekt de stroom binnen 30 ms. Dit is minder dan de duur van een hartslag waardoor persoonlijk letsel wordt vermeden.

Voorgestanst kapontape

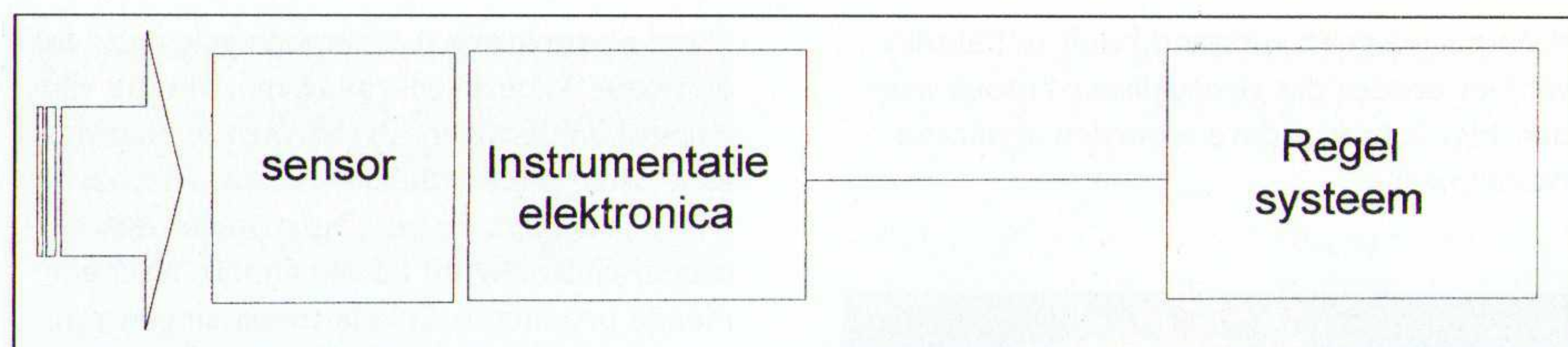
Voor het afplakken van gaten in printplaten wordt vaak gebruik gemaakt van een zelfklevende tape, die na het solderen en reinigen weer wordt verwijderd. Aangezien het vaak om dezelfde afmetingen gaat, heeft **Stokvis Tapes en Lijmen** (Ridderkerk, 0180 441 400) een zelfklevende kapontape gestanst in rondjes van 10 mm. De tape geeft een prima hechting en is gemakkelijk van de speciale schutlaag te halen. De rollen liggen nu standaard op voorraad, zodat kleine afnamen snel geleverd kunnen worden. Naast de standaardafmetingen kan ieder andere afmeting gemaakt worden.



Voorgestanst kapontape
Infonummer 7

Microgolf en semiconductors

Indel Industriële Elektronica (0252 214849) is aangesteld als distributeur van **New Japan Co. Ltd. (JRC)**. Dit bedrijf is producent van Microgolf en halfgeleider componenten. Een **CD-ROM van het Semiconductor Data Book** is beschikbaar. Vertel dat u het gelezen hebt in **RB Elektronica**.



Voorbeeld van een slim sensor-systeem en kostenefficiëntie

We hebben gezien dat het goed mogelijk is om sensor en instrumentatie elektronica zeer dicht bij elkaar te plaatsen. De volgende stap is het koppelen van meerdere sensoren aan dezelfde instrumentatie ASIC. Wanneer deze systemen lokaal worden gevoed, bijvoorbeeld met batterijen of zonnecollectoren en er wordt gebruik gemaakt van draadloze data-transmissie, dan kunt u zich wellicht een voorstellen maken van de gigantische winst voor bijvoorbeeld grote installaties in de procesindustrie. Er wordt dan enorm bespaard op de bekabeling van de installaties. Tevens kan het onderhoud worden geoptimaliseerd. Immers, de slimme sensoren hebben ingebouwde functionaliteit voor zelfcontrole.

Slimme sensoren voor extreme omstandigheden

Sensoren worden vaak toegepast onder extreme omstandigheden. Dikwijls staan ze bloot aan agressieve chemische stoffen, aan zeer hoge of juist zeer lage temperaturen en extreme druk.

Er zijn speciale behuizingen te ontwikkelen die de sensor chemisch resistent en drukbestendig maken. De kwetsbare elektronische onderdelen zijn zo goed te beschermen.

Bescherming tegen temperatuur vereist een speciale aanpak. De behuizing kan uitwendig dan wel bestand zijn tegen druk en chemische stoffen. Wanneer de omgevingstemperatuur van de sensor zeer hoog wordt, dan geldt dat ook voor de bijgevoegde instrumentatie elektronica. Deze kan dan ook oververhit raken.

Normale is elektronica hooguit toepasbaar tot ongeveer 125°C. Bij hogere temperaturen moet er dus worden gekoeld. Dit is echter lang niet altijd wenselijk of mogelijk.

In dat geval kan gebruik worden gemaakt van speciale hittebestendige elektronica.

Recentelijk promotieonderzoek, verricht aan de TU Delft, heeft geleid tot de ontwikkeling van een technologie voor hoge temperatuur bestendige elektronica. Deze technologie is uitstekend geschikt om te worden toegepast als instrumentatie elektronica voor sensoren die het warm kan krijgen, zoals het geval is in de gas- en oliewinning.

Hoge temperatuur CMOS

Tot nu toe was het gebruikelijk om IC's die geschikt zijn voor zeer hoge temperaturen te ontwerpen in technologieën zoals SOI, (silicon on insulators) SiC (silicium carbide) of GaAs. Er zijn hier-

mee goede resultaten te behalen, de kostprijs van dergelijke producten is zeer hoog.

Een bijzondere insteek van dit onderzoek was dat de ontwikkelde technologie geënt is op standaard CMOS technologie, zoals het proces dat bij DIMES beschikbaar is.

Voor applicaties die moeten opereren in omgevingen waar temperaturen tot 300°C kunnen oplopen, biedt deze nieuwe technologie voor hoge temperatuur elektronica een uitstekend perspectief. Het is een stuk goedkoper en eenvoudiger te produceren.

Ontwerpen van HT-elektronica

De ontwikkeling van elektronica die moet werken tot 300°C kent veel voetangels en klemmen. De materialen die worden toegepast voor "normale" elektronica zijn dikwijls niet geschikt voor toepassing bij hogere temperaturen. Of het nu elektronica betreft die wordt ontworpen volgens de eisen voor consumenten elektronica, de automobiel industrie of militaire specificaties. Al deze producten hebben een temperatuurbereik dat gespecificeerd is tot hooguit 125°C.

De gebruikte materialen en productieprocessen zijn op deze temperatuurspecificatie afgestemd. Door hun aard of eigenschap zijn een aantal ervan dan ook ongeschikt. Het smelten de plastic behuizing van IC's, soldeermateriaal dat wegvloeit en verkoolde printkaarten zijn hiervan enkele voorbeelden.

Hetzelfde geldt voor de standaard ontwikkelmethodes. Het gedrag van elektronische componenten wordt gedefinieerd volgens mathematische modellen. Het model wordt vervolgens bewezen door karakterisatie. Hierbij worden de parameters van een component gemeten, geëvalueerd en vergeleken met het theoretische model.

Na verloop van tijd ontstaan zodoende bibliotheken met specificaties van alle componenten die met een bepaalde technologie kunnen worden gemaakt.

Spice-parameters zijn hiervan een goed voorbeeld. Ontwerpers passen deze toe bij het ontwerpen van elektronische circuits. Wanneer we naar Spice kijken, dan blijkt dat dit programma slechts tot 273°C is gedefinieerd.

Ontwerpers kunnen dus niet zonder meer de gebruikelijke ontwikkelprogramma's toepassen. Zij moeten een flinke dosis fysische inzicht beschikken en gedegen technologische materiaal-kennis hebben om inzicht te krijgen in het gedrag van de componenten en de circuits voor hoge temperatuur elektronica.

Hoge temperatuur elektronica bestrijkt het hele scala van elektronische producten over een breed temperatuur bereik. Hier leggen we het accent op het ontwerpen, realiseren en testen van mixed-signal IC's. De overige onderdelen, zoals de discrete componenten en de PCB's zijn tevens belangrijke aandachtspunten.

Technologische overwegingen

Voor het onderzoek moesten een aantal fundamentele problemen worden opgelost. In geïntegreerde schakelingen is het mogelijk dat transistoren elkaar beïnvloeden. Bijvoorbeeld wanneer er via het substraat kleine lekstromen tussen de transistoren gaan vloeien.

Bij bipolaire IC's en SOI wordt dit laterale effect opgevangen door de transistoren op eilandjes te plaatsen die omgeven zijn door grachten gevuld met elektrische isolerend of zwaar gedoteerd materiaal. Bij CMOS hoeft dergelijke device-isolatie gewoonlijk niet te worden toegepast.

Echter, bij hoge temperaturen spelen de lekstromen wel een rol en veroorzaken zij onnauwkeurigheden. Dit probleem is volgens deze receptuur ondervangen.

Ook het fenomeen dat aluminiumatomen in de stroomvoerende geleiderbaantjes van het IC 'aan de wandel' gaan neemt bij hogere temperaturen toe. Deze electromigratie resulteert in lokale verdikking van de aluminium banen (hillocks) of verdunning ervan. Dit kan leiden tot kortsluiting of tot onderbrekingen (voids).

Latch-up is een volgend probleem dat onderdeel van het onderzoek aan de TU Delft is geweest. De pn-overgangen in een silicium substraat vormen bij een CMOS schakeling in feite een laterale thyristor. Onder bepaalde omstandigheden kan hierdoor lokaal een grote stroom gaan vloeien met desastreuze gevolgen.

Omdat weerstanden onder hoge temperaturen snel verouderen en de instellingen gaan 'driften' heeft de TU promovendus, Paul de Jong heeft drift gecompenseerde dynamische versterker ontworpen. De weerstandswaarde wordt niet bepaald door één, maar door een array van groot aantal weerstanden. Vervolgens worden met multiplexers de individuele weerstanden gesampled. Hierdoor treedt foutcompensatie op en is de nauwkeurigheid van de versterkers aanzienlijk vergroot. Voor dit concept is octrooi verleend.

De productie

In het laboratorium van het Delftse DIMES Technology Centre is veel expertise aanwezig voor het ontwikkelen van speciale processen die zijn geënt op de standaard aanwezige processen. In dit geval is het CMOS-proces van DIMES toegepast. Voor hoge temperatuur elektronica is het van belang dat de componenten op de chip niet te klein zijn, in verband met de verhoogde lekstromen

tussen de transistoren op het IC. DIMES beschikt over zeer geavanceerde apparatuur en is in staat voor de productie van deze chips. In samenwerking met DIMES en ESBE Services wordt het productieproces momenteel geoptimaliseerd.

Bonding en Packaging

Naast de componenten op de IC's spelen nog meer technologische aspecten een rol die het gebruik van standaard verkrijgbare elektronica ongeschikt maken. De meeste materialen die normaal worden gebruikt, zijn ongeschikt voor hoge temperaturen. De plastic component behuizingen, isolatie van montagedraad, soldeerverbindingen en de printkaarten zullen smelten of zelfs verbranden.

Ook bij de packaging van de IC's zelf zijn er de nodige problemen. Wanneer de wafers uit de proceslijn komen, worden ze in het back-end traject verwerkt tot IC's die op een PCB kunnen worden geplaatst. De wafers worden hierbij op een folie geplaatst en gezaagd en kunnen de afzonderlijke IC's in de bekende behuizingen worden gemonteerd. Dit monteren gebeurt meestal door de achterkant van de IC's op een lead frame of op de gouden laagje in een keramisch huis te lijmen. Daarna wordt met flinterdun gouddraad de verbinding met de pootjes van het huis met het IC gemaakt.

De normaal toegepaste lijmen zijn hier niet erg geschikt en het gouddraad kan ook niet worden toegepast. De lijmen gassen teveel uit en goudatomen diffunderen bij hoge temperaturen in het silicium en richten een spoor van vernielingen aan in de circuits.

Purple Plague is eveneens een effect van het gebruik van goud voor draadverbindingen op aluminium eilanden. Ook dit effect wordt versterkt onder invloed van hoge temperaturen.

Het goud probleem is eenvoudig op te lossen: vermijd het gebruik van goud. Er wordt dan ook gebruik gemaakt van aluminiumdraad.

Het lijmprobleem is ingewikkelder. Een mogelijke oplossing hiervoor is eutectisch bonden.

Hierbij wordt het keramische huis waarin de chip is geplaatst verwarmd tot 430°C. Een metallische verbinding van goud en silicium heeft een eutectisch punt van 370°C. Dit is de smeltemperatuur van de legering die veel lager ligt dan die van de afzonderlijke metalen. De smelt die vervolgens ontstaat, vormt een uitstekende soldeerverbinding. Bijkomend voordeel van deze verbindingstechniek is de zeer lage elektrische weerstand. Dit heeft een gunstige invloed op de aarding van de mixed-signal IC's, waarbij digitale signalen nogal verstorend kunnen werken op de analoge circuits.

Nadeel hiervan is natuurlijk wel dat er weer goud wordt toegepast. Dit goud

bevindt zich echter aan de achterzijde van het substraat. Thans worden de lange termijneffecten hiervan onderzocht. De gebruikelijke mechanismen voor vermindering van de goudeffecten vormen hierbij het uitgangspunt.

Testen en karakterisatie

De IC's worden uiteindelijk op alumina substraat gemonteerd, zoals een hybride. Op deze hybride worden tevens de externe discrete componenten geplaatst. Ook kan gebruik worden gemaakt van dikke film techniek. Om de IC's functioneel te testen worden ze bij DIMES in keramische behuizingen geplaatst. Eerst worden een aantal testen verricht bij kamertemperatuur. Wanneer de functionele testprocedures succesvol zijn doorlopen, dan worden de IC's in een oven geplaatst waarbij ze tot 300°C worden gekarakteriseerd.

Toekomstige ontwikkelingen

Huidige status technologische levenscyclus van hoge temperatuur elektronica gebaseerd op CMOS-technologie, bevindt zich nu in de groeifase.

ESBE Services ziet in deze jonge, veelbelovende technologie unieke kansen voor veel applicatievelden. In het bijzonder op het gebied van instrumentatie elektronica voor sensoren.

Er zijn veel sensoren die bestendig zijn tegen hoge temperaturen. De elektronica moet nu meestal ver verwijderd van de opnemer worden geplaatst. Eerder is in dit artikel een uiteenzetting gemaakt wat de nadelen hiervan zijn.

Wanneer elektronica en sensor wel gekoppeld zijn, dan is er met de gebruikelijke technieken slechts een beperkte intelligentie mogelijk, of dient er gebruik te worden gemaakt van dure oplossingen. Met deze CMOS-technologie kan een uitstekende functionaliteit voor een aantrekkelijke kostprijs worden aangeboden.

Het wetenschappelijk onderzoek naar hoge temperatuur elektronica dat is uitgevoerd aan de TU Delft, is tot stand gekomen met ondersteuning van STW, de Nederlandse stichting voor toegepast wetenschappelijk onderzoek. Deze technologie is thans goed fundamenteel onderbouwd en geschikt voor ontwikkeling van analoge, digitale en mixed-signal CMOS ASIC's.

ESBE Services is thans actief bezig om deze ontwikkelingen tot stand te brengen. Het bedrijf heeft een ontwikkelteam opgericht en de relatie met de TU Delft en in het bijzonder met DIMES vormt hierbij een uitstekende basis voor succes.

Bevordering van innovatieve technologie in Nederland

Nederland beschikt over hoogstaand kennisniveau over micro-elektronica. De Technische Universiteiten, met hun instituten DIMES en MESA lopen voorop op het gebied van sensortechnologie en microsysteem technologie. Zij beschik-

ken over uitstekende mogelijkheden om de meest uiteenlopende technische vraagstukken op te lossen.

Rondom deze instituten zijn diverse hooggekwalificeerde bedrijven die de kennis exploiteren voor productontwikkelingen.

Alle ingrediënten voor succesvolle integratie van deze technologie in industriële automatisering zijn dus aanwezig. Maar ja, we hebben Ronaldo ook laten gaan!

De mismatch tussen aanbieders en toepassers van lijkt toch kleiner te worden. De activiteiten van diverse instanties en organisaties die de toepassing van sensortechnologie bevorderen begint z'n vruchten af te werpen. Het STW-Platform Sensortechnologie de branche organisatie FHI Het Instrument en Syntens New Technology behoeven nauwelijks toelichting.

Recentelijk heeft het Sensor Potentie Scan-project plaats gevonden. In opdracht van Novem zijn is in kaart gebracht wat de huidige status is van het wetenschappelijk onderzoek voor sensortechnologie in Nederland en wat de potentie ervan is voor toepassing door het bedrijfsleven.

In 1996 heeft dit geleid tot de samenstelling van een gids met daarin bouwstenen voor het samenstellen van sensorsystemen. Met deze gids onder de arm zijn vervolgens marktonderzoekers aan de slag gegaan. Zij hebben een aantal interessante meetproblemen aan de kaak gesteld, die met de huidige generaties sensoren en de sensoren die thans in ontwikkeling zijn uitstekend oplosbaar zijn.

In het verlengde hiervan zijn door Novem een aantal workshops georganiseerd waaruit ook sprekende vragen en mogelijkheden onder de aandacht gebracht.

De informatie van het Sensor Potentie Scan is onlangs bijgewerkt en is nu op het internet gepubliceerd.

Wilt u meer weten over het Sensor Potentie Scan kom dan eens langs op deze site: www.sensorscan.com

Een ander voorbeeld is de oprichting van de Special Interest Group Metaelectro, kortweg SIG Metaelectro. Dit is een initiatief van Senter/EG liaison en het Innovation Relay Centre Nederland (IRC-NL).

De scoop is gericht op Europese samenwerking.

Enkele activiteiten zijn de brokerage events en een actieve partner search database op het internet waar expertise en vraag profielen zijn verwerkt.

Het internetadres is: www.egl.nl

Kortom, aan aanbieders, vragers, intermediairs en ondersteunende financiering is geen gebrek. De kunst is nu om goede projecten te definiëren en vooral ook uit te voeren.



Indel is ook aangesteld als **distributeur van RTI Electronics (voorheen Katema)**. RTI is fabrikant van NTC/PTC en Disc Varistor componenten.

1998/1999 Data Handboek

Philips Components Benelux (Eindhoven, 040 2786569) heeft het nieuwe **1998/1999 Data Handboek PA04** betreffende Variabele Condensatoren uitgebracht. Dit boek vervangt de 1993 editie en bevat alle wijzigingen in het productprogramma van de afgelopen jaren. Het aanbod aan variabele condensatoren concentreert zich nu rond de General Purpose serie (808 familie) en de Professional Purpose serie (809 familie).

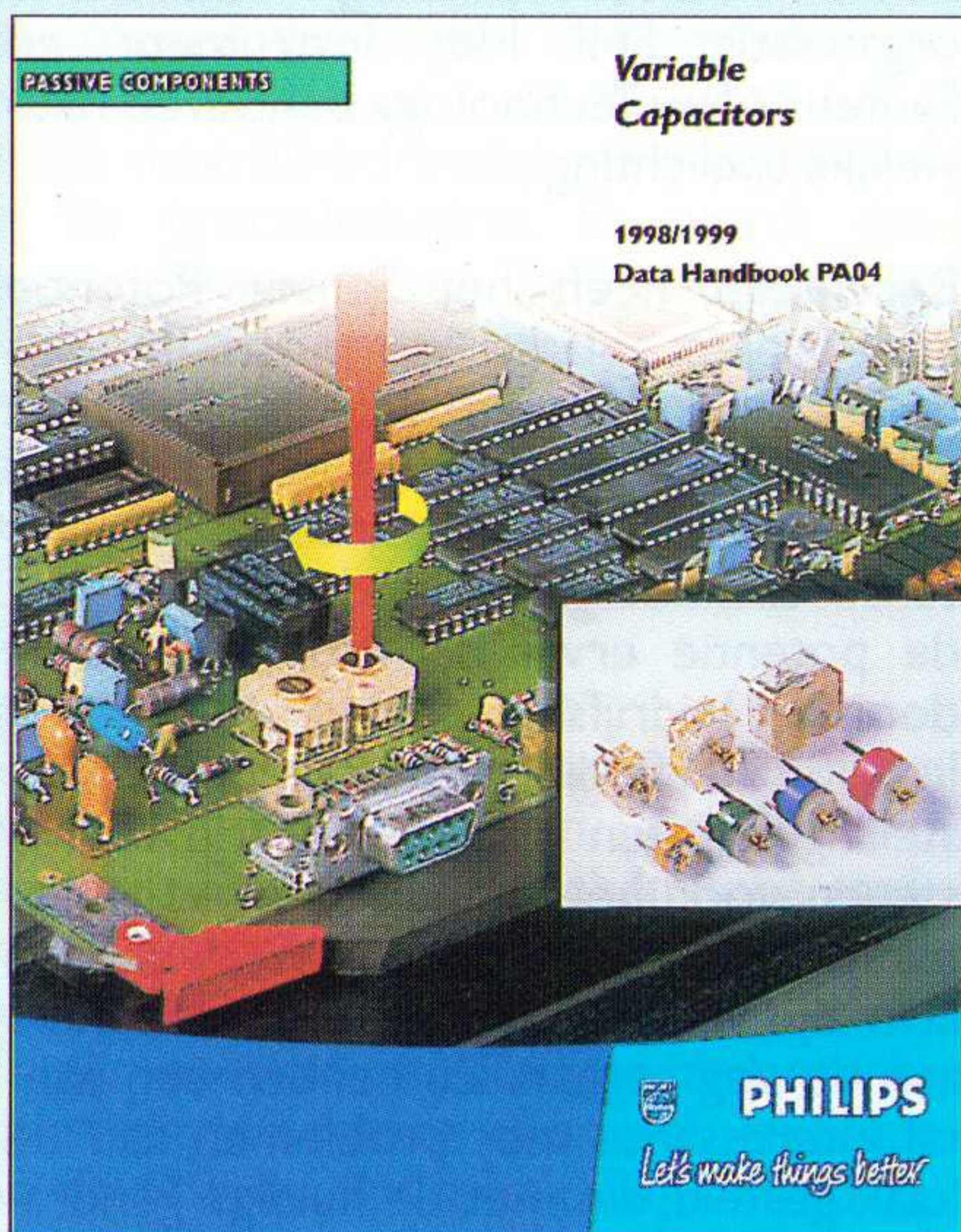
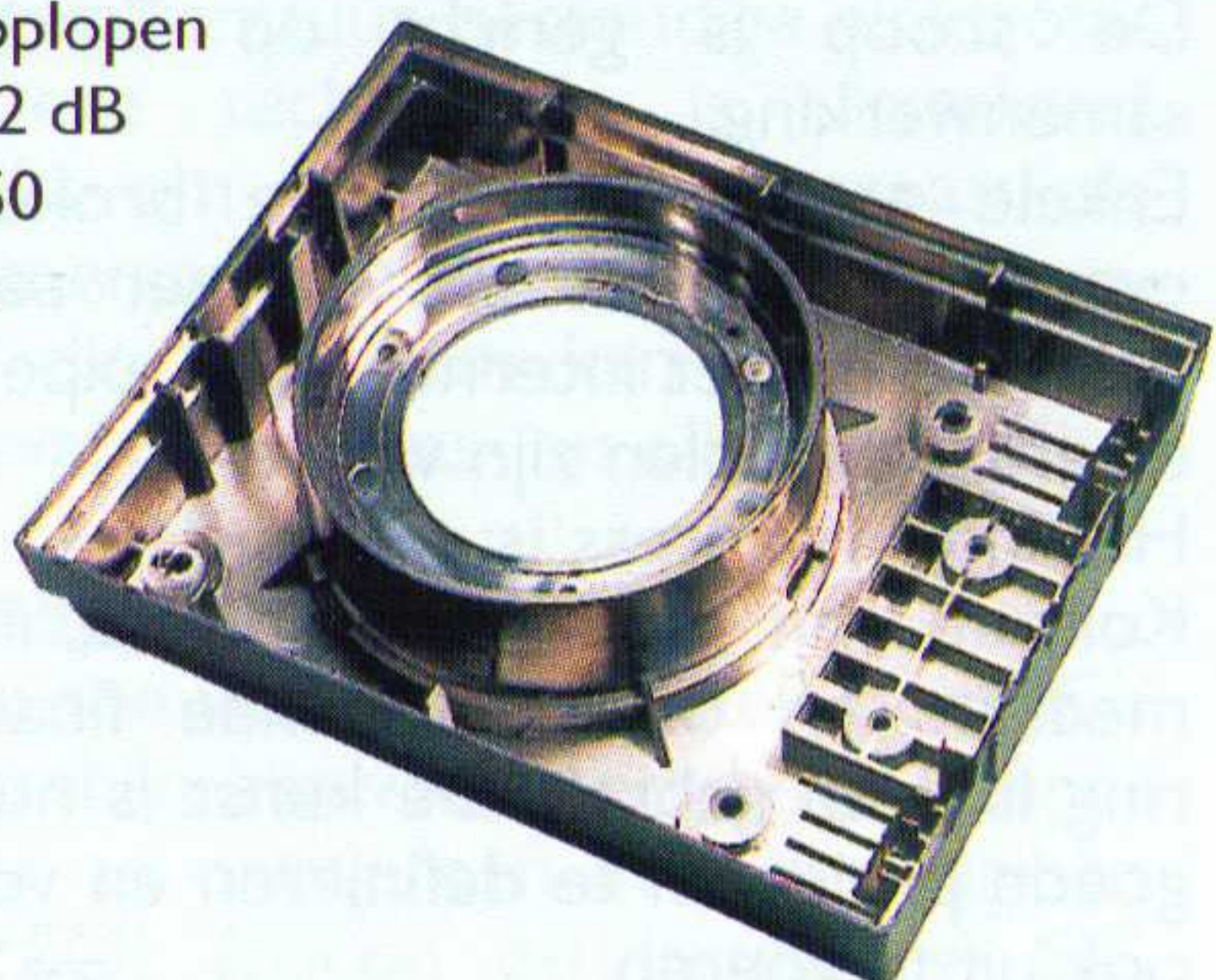


Fig. 9 Het nieuwe datahandboek **Variable Capacitors**.
Infonummer 9

Metallisatie van kunststof

Holland Shielding Systems BV (Dordrecht, 078 6131366) heeft een systeem ontwikkeld om met extra hoge hechting metaal aan te brengen op bijna alle kunststoffen, zonder deze hierbij aan te tasten. Enkele toepassingen zijn: elektromagnetische afschermingen van kunststof behuizingen, meetsensors, medische systemen, afscherming tegen statische elektriciteit. Een grote diversiteit aan metalen kan worden aangebracht: RVS, koper, zilver, goud, zink, tin en aluminium, al dan niet in combinaties binnen één procesgang. De elektromagnetische demping van de afscherming kan oplopen tot 72 dB bij 250 MHz.



Infonummer 10

Netstoringen sneller analyseren

LEM Nederland (Woensdrecht, 0164 615462) brengt een analysator voor elektrische storingen, de **TOPAS 1000**, op de markt. Alle relevante parameters kunnen tegelijk verkregen worden met één meetsysteem. Dit zijn niet alleen alle signalen van de EN 50160 norm, maar ook nauwkeurige vermogens- en energiemetingen, spannings- en stroomcurven, snelle transiënten (10 MHz sampling) en gedetailleerde weergave van stuursignalen. * potentiaalvrije meetingen die configureerbaar zijn, een veelzijdig software programma dat draait onder MS-Windows, een volledige set accessoires en een compleet opleidingsprogramma behoren eveneens bij dit meetsysteem.



TOPAS 1000
Infonummer 8

Apparatenwagen RiLab

Rittal BV (Zevenaar, 0316 591640) heeft een apparatenwagen op de markt gebracht. Deze zogehete **RiLab** maakt het mogelijk gevoelige apparatuur goed te positioneren en ter plaatse toch flexibel te blijven. RiLab wordt geleverd in drie basisuitvoeringen met twee of drie legborden. De drie uitvoeringen hebben een hoogte van 820 mm, 1108 mm en 1428 mm en kunnen geheel aan de individuele wensen aangepast worden. Met behulp van een adapterset kan een Rittal RiCase behuizing worden geïntegreerd in het basisframe van RiLab.



De RiLab
Infonummer 11

QUICKON-aansluittechniek

Phoenix Contact (Zevenaar, 0316 591720) heeft een snelaansluiting geïntroduceerd waarmee het mogelijk is de installatie

van sensoren, actuatoren en andere systeemcomponenten in de automatiseringstechniek eenvoudiger en sneller te realiseren. De techniek genoemd **Quickon** is beschikbaar als wanddoorvoer, sensorbekabeling en kabelverbindingselement. Het systeem bestaat uit een snelkoppeling, waarbij bij het ineen-schroeven van de koppeling de contacten door de isolatie van de afzonderlijke kabels heen snijden. Het resultaat is dat het strippen van kabels overbodig wordt. Bij het vastdraaien van de koppeling wordt de kabelmantel gelijktijdig trekcontlasting, vastgezet en afgedicht tegen stof en spatwater.



De aansluittechniek **Quickon** maakt snel en eenvoudig mogelijk om verbindingen te realiseren.
Infonummer 13

10 miljoen beschikbaar

Senter (Den Haag, 070 3610310) zoekt naar bedrijven met interesse voor ontwikkelingen van **Mens Machine Interactie**. Gebruiksvriendelijkheid wordt steeds belangrijker bij industriële ontwikkelingen. Het Nederlandse bedrijfsleven heeft behoefte aan industrieel toepasbare kennis over de optimale signaaluitwisseling tussen mens en machine. Het Ministerie van Economische Zaken stimuleert met 10 miljoen gulden de komende vier jaar onderzoek dat vragen van het bedrijfsleven over de Mens Machine Interactie moet beantwoorden. Hun vragen vormen het beginpunt voor de onderzoeksprojecten en hun bijdrage aan dit programma is dus essentieel. **Geïnteresseerde bedrijven kunnen zich aanmelden voor dit zogeheten Innovatiegericht Onderzoeksprogramma (IOP) Mens Machine Interactie.**

ProDelta kalibreert EMC-meetmiddelen als eerste met officiële erkenning Het kalibratielaboratorium van **Koning en Hartman (Delft, 015 2609822)** is als eerste onafhankelijke instantie in Europa door de Nederlandse Kalibratie Organisatie (NKO) erkend voor het kalibreren van **EMC-meetmiddelen**. De uitvoering van de kalibraties is volledig afgestemd op de in de praktijk gehanteerde normen zoals de IEC 1000-4 reeks.

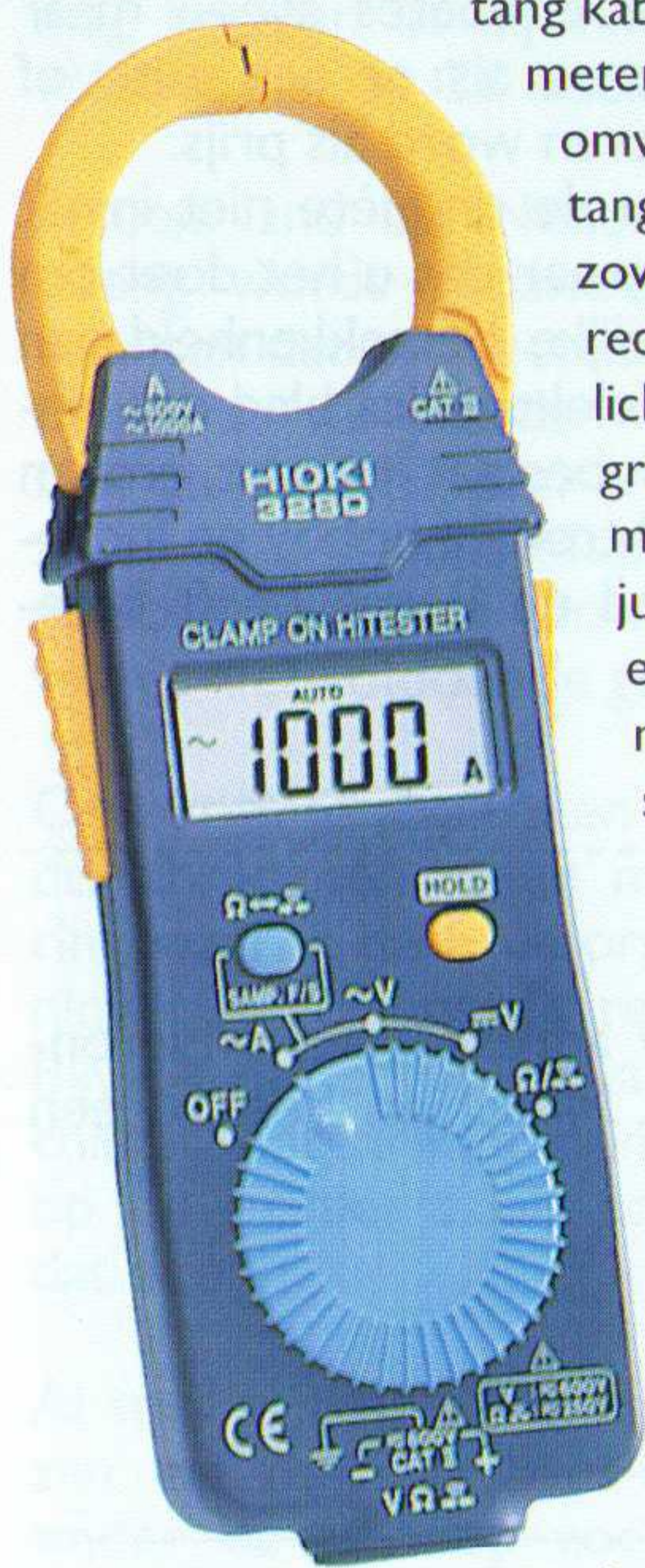
Amateurradiozendexamens voorjaar 1999

De voorzitter van de examencommissie voor amateurradiozendexamens heeft bekend gemaakt dat de examens te houden in het voorjaar van 1999 voor a. **Radiotechniek en Voorschriften I en II** worden afgenomen op 7 april 1999 te Nieuwegein en b. het **Opnemen en seinen van morsetekens 12 woorden per minuut** wordt afgenomen in de periode 11 tot en met 12 mei 1999 te Nieuwegein. Aanmelding voor deze examens is mogelijk tijdens kantooruren op werkdagen vanaf 10 november 1998 tot en met 11 januari 1999. Het aanmelden kan telefonisch geschieden bij het Examensecretariaat voor amateurradiozendexamens bij de Rijksdienst voor Radiocommunicatie (RDR) te Groningen, telefoon 050 5878270. De kosten voor deelneming bedraagt fl.95,- per examen.

Meettang voor links- en rechtshandigen

Bij meettangen doet zich vaak het probleem voor dat men moeilijk om de kabel kan komen. Bovendien waren digitale meettangen duurder dan analoge meettangen. **De H3280 van Hioki (Ingenieursbureau Hartogs, Rotterdam, 010 2928787)** weerlegt deze problemen. De H3280 heeft een meetgebied dat loopt tot een wisselstroom van 1000 A met een maximale resolutie van 0,1 A.

Bovendien kan deze meettang kabels tot een diameter van 33 mm omvatten. De meettang is geschikt voor zowel links- als rechtshandigen en licht in gewicht (100 gram). Het instrument kiest zelf het juiste meetbereik en is in staat om naast wisselstroom ook gelijk- en wisselspanning te meten. De meter is volledig elektronisch beveiligd. De automatische uitschakeling zorgt dat de gebruiker niet verrast wordt door lege batterijen.

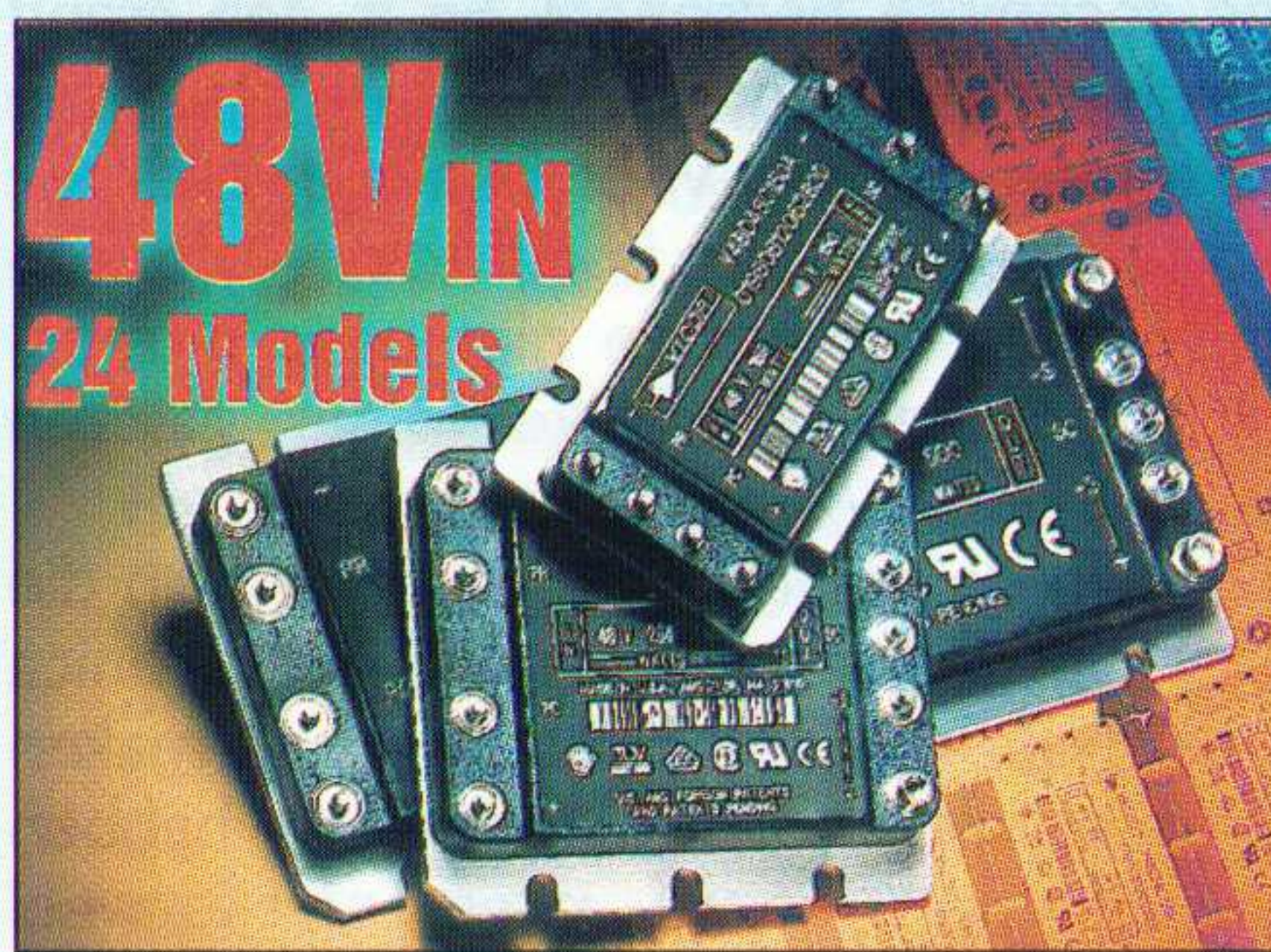


*De H3280 is een digitale meettang voor stroommetingen.
Infonummer 15*

Nieuwe 48V-familie voor toepassingen in telecommunicatie en gedistribueerde voedingen

Vicor (33 134521830) introduceert een nieuwe familie tweedegeneratie DC/DC-omzetters met hoge vermogensdichtheid voor toepassingen in telecommunicatie en gedistribueerde voedingen. Elk van de 24 omzetters heeft een ingangsbereik van 36-75

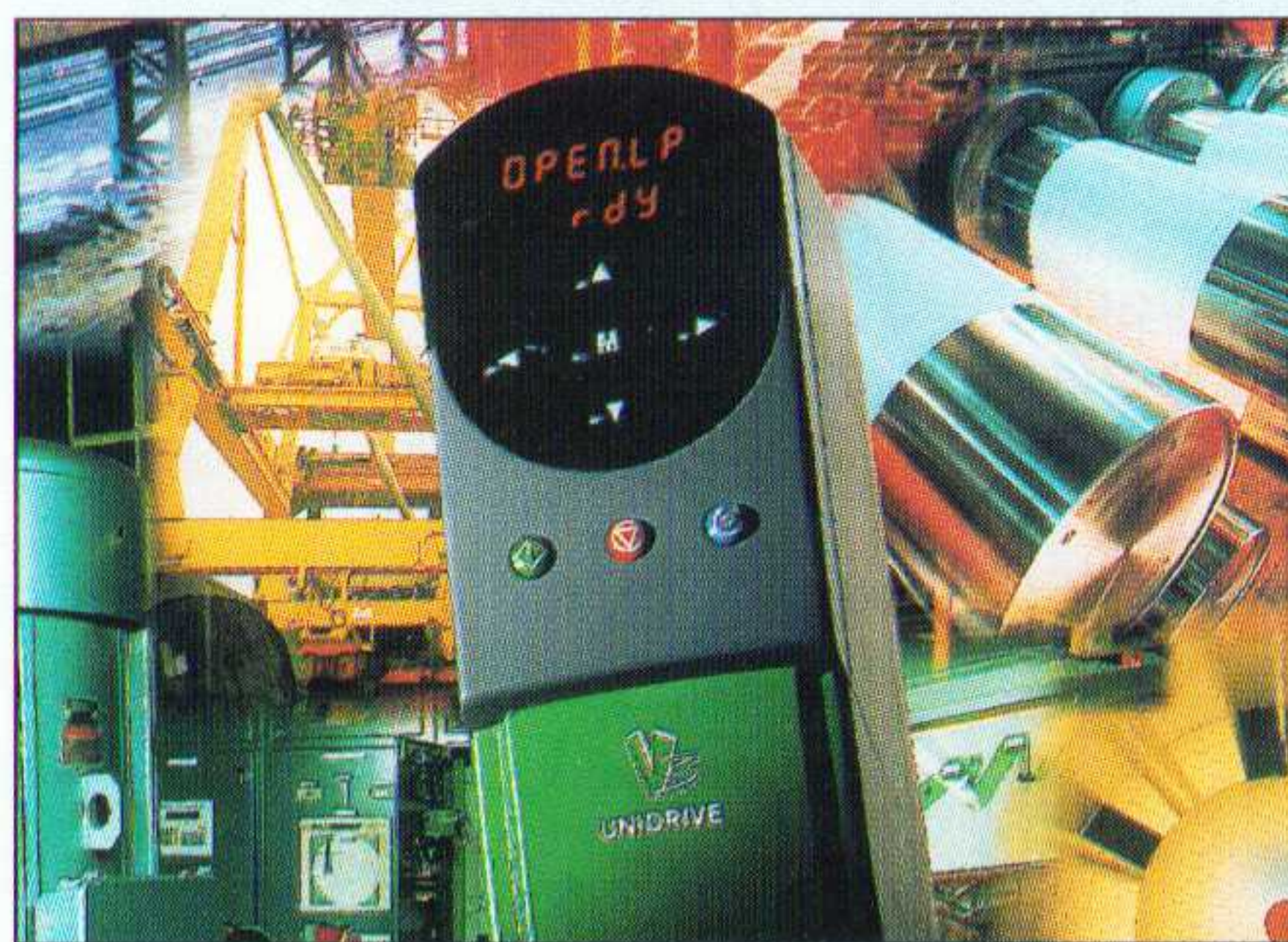
V (48V nominaal), met een vermogensdichtheid tot 100 W/kub.inch. De familie bestaat uit drie groepen van acht modules: de maxi (117 x 56 x 12,7 mm) met een uitgangsvermogen van 200-500 W; de mini (58 x 56 x 12,7 mm) met 100-250 W; en de micro (58 x 37 x 12,7 mm) met 50-150 W. Elke groep heeft dezelfde uitgangsspanningen van 2/3,3/5/12/15/24/28 en 48VDC. De grondplaat laat een temperatuur toe van -20 tot +100 °C. De nominale uitgangsspanning is in te stellen van 10 % tot 110 %. Tevens is er de mogelijkheid om voedingen parallel te schakelen met N+M foutentolerantie.



*De 48V-familie
Infonummer 12*

Unidrive software versie V3

Control Techniques (Sliedrecht, 0184 420555) heeft versie **V3** van haar **Unidrive software** uitgebracht. Deze software is bestemd voor elektrisch regelbare aandrijvingen, waarmee de gebruiker beschikt over meer vermogen per volume-eenheid, hogere dynamische prestaties en de software eenvoudiger in gebruik is geworden. Het hogere vermogen wordt bereikt door dynamisch de IGBT-temperatuur te berekenen waardoor een hoger piekvermogen wordt geleverd. De automatische afstemming (geïntegreerd in de software) biedt de mogelijkheid om de echte motorvariabelen, zoals startweerstand, magnetiseringsstroom, reactantie en slip, nauwkeurig te meten. Binnen de software kunnen via menusturing 700 parameters worden ingesteld. Het eenvoudiger werken betekent dat er een set voorgeprogrammeerde, applicatiegerichte parameterinstellingen in de vorm van macro's zijn opgenomen.



*De Unidrive systeemregelaar voor elektrische motoren is verder verbeterd.
Infonummer 14*

In-service controle

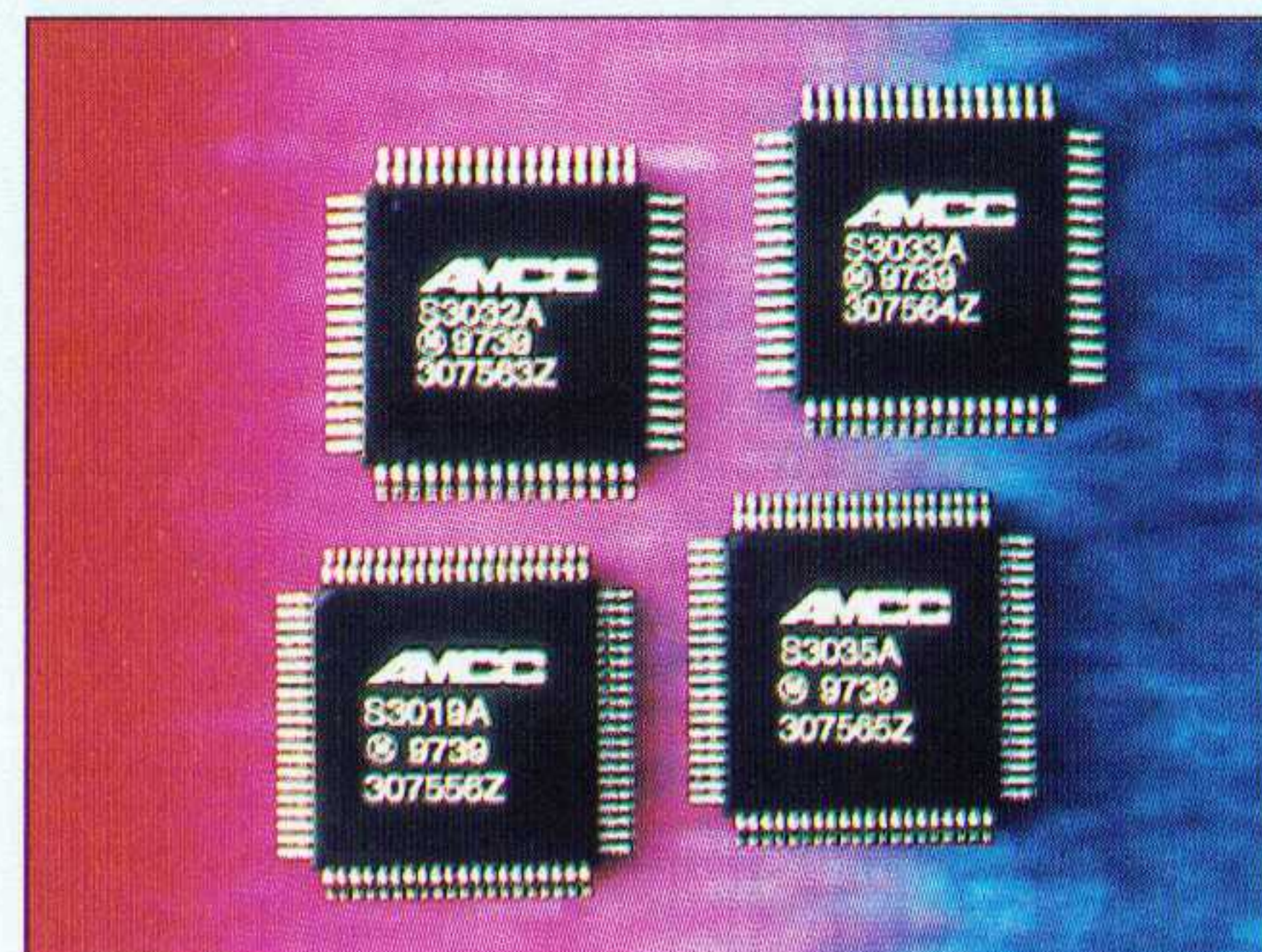
De **DMA120 serie van Tektronix (Hoofddorp, 023 5695519)** bestaat uit digitale modulatie-analyzers, een groep meetinstrumenten voor in-service verificatie bij transmissie van 64-QAM. Het biedt de mogelijkheid tot foutzoeken en prestaties controleren tijdens installatie of in een werkend systeem. 64-QAM is een modulatiemethode voor het binnen een netwerk doorgeven van digitale videosignalen of supersnelle datastromen. De serie geeft de netwerkbeheerder inzicht in de prestaties van het transmissiesysteem en geeft de mogelijkheid om de transmissie te testen aan distributiepunten, glasvezelknooppunten en gebruikersterminals. Het meetsysteem is draagbaar en kan zeer snel fouten opsporen. Veel metingen vinden automatisch plaats.



*De DMA120 geeft de netwerkbeheerder de mogelijkheid om snel de transmissiekwaliteit te bepalen.
Infonummer 16*

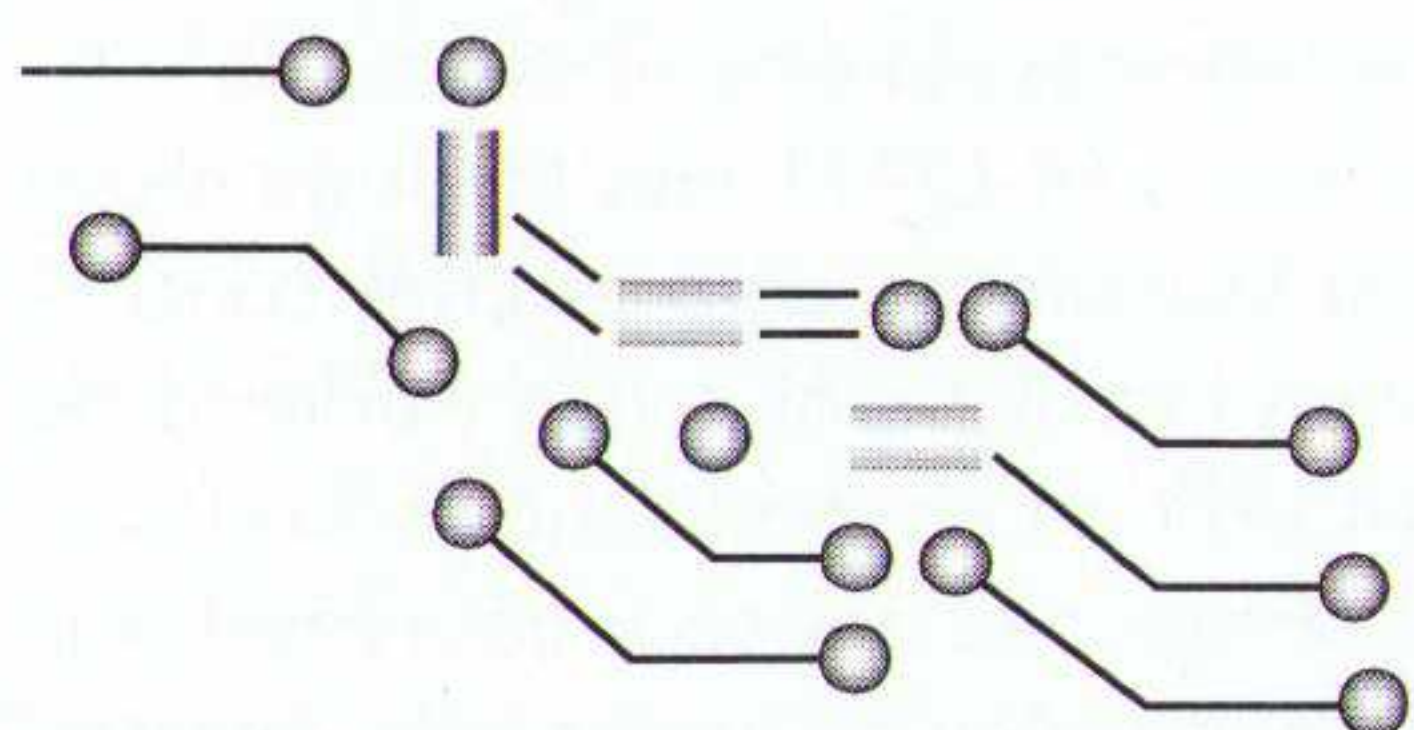
3,3V Sonet/SDH transceivers

AMCC (Tekelec Airtronic, Zoetermeer, 079 3461430) heeft een serie van vier single chip transceivers voor 3,3V uitgebracht, waarvan er drie beschikken over een geïntegreerde klok- en data herstellfunctie (CDR - Clock and Data Recovery). Alle vier zijn geschikt voor Sonet/SDH transmissiesystemen en ATM over Sonet-transmissie. De 3,3V-techniek zorgt voor een vermogensbesparing van 40% ten opzichte van de vorige versie die nog op 5V werkten. De **S3019** is bestemd voor de **telecommunicatiemarkt**, met pariteit op beide bussen, een industrieel temperatuurgebied en een uitgangsklok van 51 MHz. De **S3032** is geschikt voor commerciële toepassingen en wordt geleverd zonder pariteit en is bestemd voor **ATM-poorten**.



*De single chip receivers nemen 40 % minder vermogen op.
Infonummer 17*

Nieuwe enquête



Vorig jaar hebben wij bij RB een enquête gehouden om onder de vlag van een nieuwe uitgever (BUREAU BELPER) de nieuwe koers te bepalen. Dit jaar hebben we de mening van u als lezer hard nodig om te bepalen of we met RB ook op koers liggen.

Zoals u regelmatig in de artikelen van Aalt heeft kunnen lezen is er nog al wat aan de hand in elektronica en vooral in hobby elektronica land. De belangstelling loopt duidelijk achteruit.

De teruglopende belangstelling merken wij natuurlijk als geen ander op de redactie van RB Elektronica. Een andere partij die het steeds moeilijker hebben zijn de elektronica speciaalzaken. In deze uitgave treft u toevallig een adverteerder aan (Elektronica 2000). De lezers die deze zaken geregeld bezoeken hebben een behoorlijke wijziging kunnen constateren in het assortiment, ook verdwenen er steeds meer elektronica speciaalzaken of verwisselden ze van eigenaar of gingen ze op in een franchiseformule.

Ook de hobbybladen krijgen het **WERELDWIJD!** steeds moeilijker kijkt u bijvoorbeeld maar naar de onderbezette redactie van RB Elektronica die het zonder hulp van enkele vrijwilligers bijna niet aan zou kunnen. Wat is er eigenlijk nog over aan Nederlandstalige hobbybladen, en constateer zelf hoe de inhoud en de formule zijn veranderd de laatste jaren.

Wat wil het bedrijfsleven voor informatie en hoeveel waarde hechten die aan een hobbyblad die de elektronica bij de

jeugd stimuleert, zodat zij in de toekomst kunnen beschikken over voldoende technisch personeel. Er is een trend dat bijna alle bedrijven zelf een magazine of folder uitgeven voor hun klanten. Voor sommige bedrijven is dit zo'n gewoonte geworden dat het ze niet eens interesseert of een dergelijke folder gelezen wordt of niet.

Dit zijn de vragen en ontwikkelingen die ons op de redactie van RB Elektronica bezighouden. Ook hebben we te maken met enorme contradicties, zo hebben wij de laatste vijf jaren niet zoveel response meer ontvangen van zowel het bedrijfsleven als hobbyisten op RB Elektronica. Deze response explosie heeft de redactie voor wat betreft tijd erg belast maar diezelfde explosie bleef uit bij de adverteerders en abonnees. Als goed nieuws valt wel te vermelden dat er toch een behoorlijk aantal abonnees bijgekomen zijn maar te weinig om RB Elektronica en RB hobby katern te splitsen of om de redactie uit te gaan breiden. Het probleem voor een los hobby katern is bovendien dat er bijna geen adverteerders voor te vinden zijn. Dit probleem speelt ook bij electronicabladen collegae in het buitenland. Stonden de bladen 10 en 20 jaar terug nog vol

met speciaalzaken tegenwoordig adverteert er nog maar een enkeling.

Voor RB Elektronica is het heel simpel we moeten de koers continue blijven aanpassen aan de wensen van de lezer. En zoals bij elke gezonde onderneming zal er groei moeten zijn in zowel abonnees en adverteerders. Dit zijn de voorwaarden voor een blad als RB Elektronica om te overleven en om haar 70 ste jaar te halen. Optimisme is er over de voorzichtige groei in abonnees: een bewijs dat we op de goede weg zijn. Maar de lezers zijn de voornaamste koersbepalers. **DAAROM WEDEROM HET VERZOEK OM MASSAAL** de enquête in te vullen. Speciaal een ieder die dit vorig jaar ook gedaan heeft roepen wij op om ook dit maal uw opinie kenbaar te maken. Normaal gesproken krijgen dergelijke enquêtes alleen maar een grote response als er een auto of keuken weg gegeven word als prijs.

Wij hopen dat u de enquête niet invult voor de prijzen maar dat u het doet om uw maatschappelijke betrokkenheid aan te geven bij een elektronica blad dat binnenkort 70 jaar bestaat en dat enorm veel voor de elektronica hobby en industrie in Nederland en België heeft betekend.



1. Wat is uw leeftijd
..... jaar

2. Wat is uw opleidingsniveau ?

- LBO
- MBO
- HBO
- Universitair
- Anders, namelijk

3. Wat is uw beweegreden om RB Elektronica te lezen ?

- Hobby
- Beroepsmatig
- Studie

4. Op welke manier komt u in het bezit van RB Elektronica ?

- Abonnement privé
- Abonnement werk
- Losse verkoop
- Anders, nl.

5. In welk onderdeel van RB Elektronica bent u geïnteresseerd ?

- Advertenties
- Productnieuws

- Zelfbouwprojecten
- Boekbesprekingen
- Nieuwe technieken
- Hobby Katern
- Anders, namelijk

6. Naar welke zelfbouwprojecten gaat uw interesse het meest uit ?

.....
.....

7. Is RB Elektronica dit jaar:

- verbeterd
- gelijkgebleven
- slechter geworden

8. Wilt u vraag 7 s.v.p. verder toelichten ?

.....
.....

9. Waar zou RB Elektronica volgens u nog meer aandacht aan moeten besteden ?

.....
.....

Vergeet niet uw adresgegevens hieronder in te vullen. Misschien heeft u een prijs gewonnen !

Naam :

Adres :

Postcode :

Woonplaats :

Tel.nr. :

De enquête kunt u opsturen naar:
Bureau Belper Communications
Batterijlaan 39
1402 SM Bussum
of E-mailen naar: rbe@rbe.nl

EMC METING VOOR CE MARKERING

Apparaten die momenteel in Europa in gebruik gesteld worden, moeten reeds enige tijd voorzien worden van een CE markering. Voor elektronische apparatuur bestaat CE markering uit een EMC deel en een laagspanningsdeel.

Het laagspanningsdeel houdt heel simpel in dat de apparaten veilig moeten zijn (voor mens, dier en hun directe omgeving, onder normale condities en in enkelfout situaties). Het EMC deel houdt in dat de apparatuur niet overgevoelig mag zijn voor hoogfrequent signalen. Ook mogen de apparaten niet teveel hoogfrequent storen.

Toch zie je in winkels soms producten liggen die wel zijn voorzien van een CE sticker, maar die absoluut nooit kunnen voldoen aan de CE laagspanningseis. Zo kom je bijvoorbeeld nog steeds piepkleine multimeters tegen bij bouwmarkten die 1000 Volt kunnen meten. De printbanen van deze meters zijn zo klein en lopen zo dicht bij elkaar dat het meten van een 1000 V spanning absoluut onveilig is. Deze situaties kunnen ontstaan omdat de fabrikant zelf mag bepalen of hij vindt dat zijn product voldoet aan de CE eisen.

In een land als Nederland waar veel en streng wordt gecontroleerd, zou je verwachten dat producten zoals onveilige multimeters wel worden ontdekt en daarna snel uit de schappen verdwijnen. Nu liggen ze er al jaren, dus klopt er iets niet: of ze voldoen toch wel aan de CE eisen of er wordt niet voldoende gecontroleerd.

Ook kom je apparaten van gerenommeerde fabrikanten tegen met een CE markering waarbij de EN-normen voor laagspanning niet volgens de regels zijn toegepast. Bijv. bij het solderen van de aarde aan het chassis, wat strikt genomen niet zou mogen op de manier zoals sommige fabrikanten dat doen.

Al met al riep dit alles veel vragen op en zijn we met de JAMA buizenversterkers onder de arm op zoek gegaan naar een bedrijf dat ons van de hoed en de rand kon vertellen over de CE markering. We kwamen toen in een wereld vol met Engelse kretolo- en termologie. Hieruit onstond toen het idee om de CE metingen van de JAMA RB-010 te gaan beschrijven.

We kwamen uiteindelijk terecht bij D.A.R.E!! Consultancy in Woerden. DARE kan een complete CE test doen op apparaten en is bovendien een geaccrediteerd bedrijf voor CE metingen.

Zoals we al eerder vermeldden in RB, dachten wij dat een dergelijke CE markering in een uurtje wel klaar zou zijn. Zoals echter later zou blijken, stelt een complete CE test meer voor dan dat menigeen in

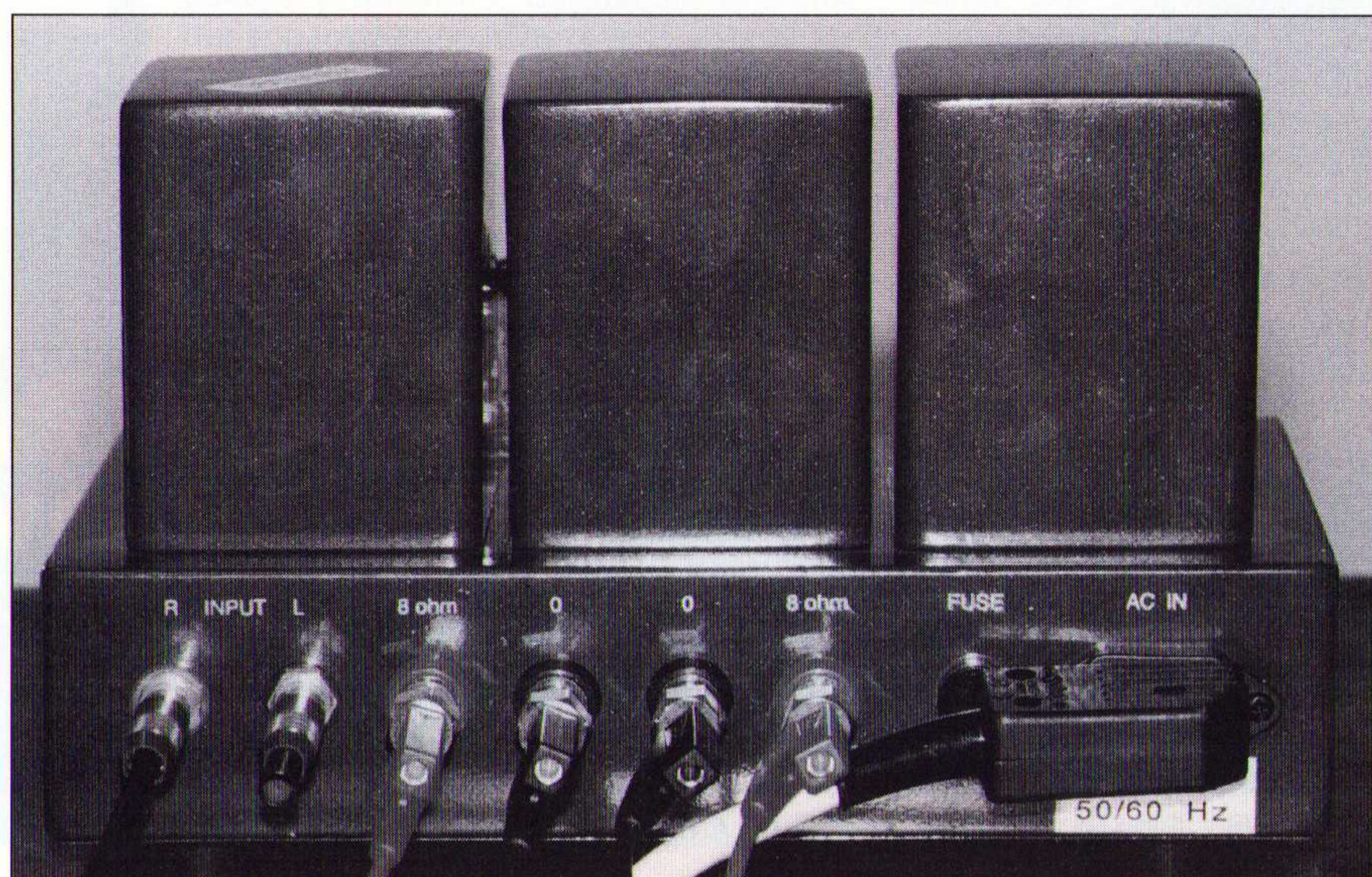
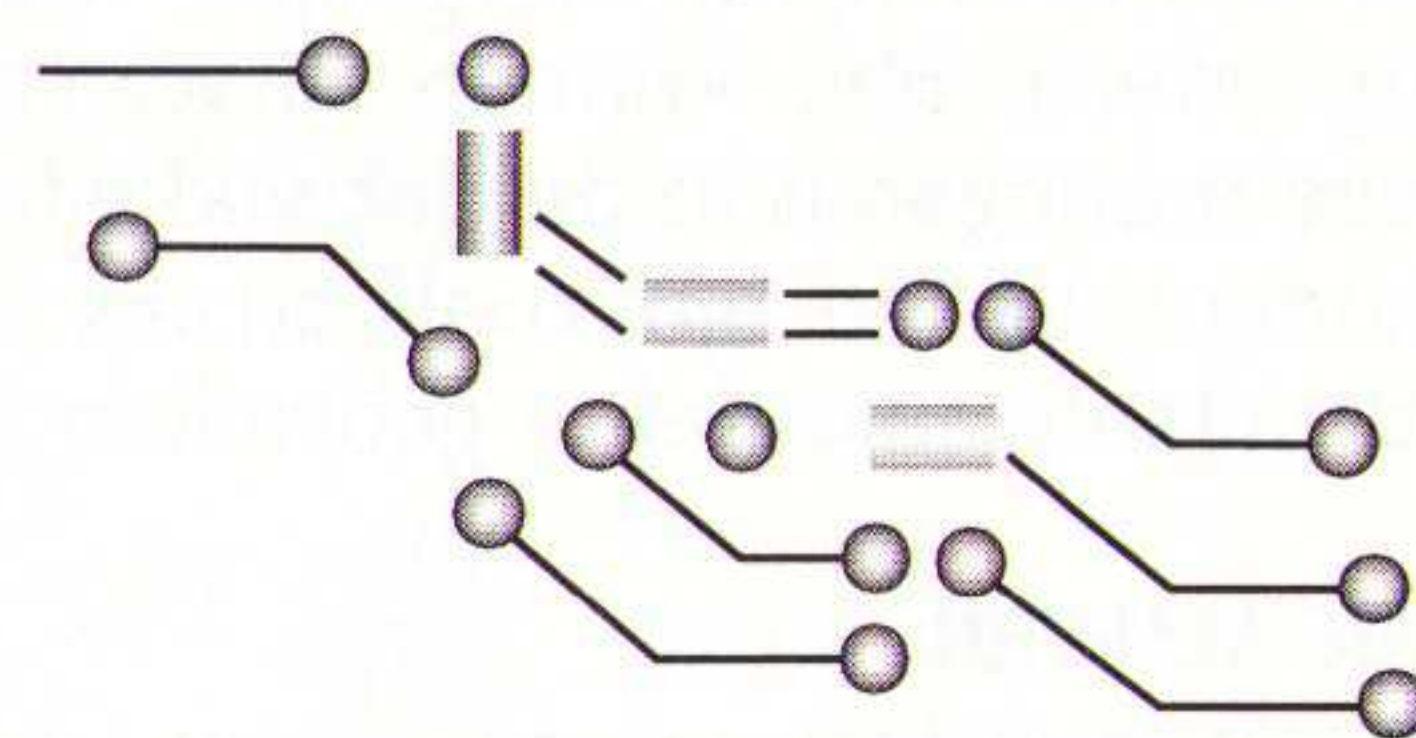
eerste instantie zou denken. Helaas zijn we in een dag dan ook niet verder gekomen dan de complete EMC meting en dan nog alleen maar uitgevoerd op de JAMA RB-010, de eerste buizenversterker die in RB wordt behandeld.

We zullen beschrijven hoe de EMC test op de RB buizenversterker bij DARE verliep. Ook zullen we proberen om klare taal te gebruiken i.p.v de gebruikelijke Engelse CE terminologie. Wij kwamen uiteindelijk tot de conclusie dat aan een CE markering heel wat meer vast zit dan alleen die ene sticker.

De EMC meting voor een audio versterker bestaat uit diverse onderdelen, die afzonderlijk gemeten moeten worden. De belangrijkste metingen zijn:

- De gevoeligheid voor hoogfrequent instraling van de totale versterker
- Het niveau van hoogfrequent uitstraling van de totale versterker
- De gevoeligheid van hoogfrequent instraling op het netspanningscircuit
- De gevoeligheid van hoogfrequent instraling op de luidsprekerkabel
- Geleidestoringen op netspanning en andere kabels

Voor de opdrachtgever zijn de CE metingen geen geheim en worden in alle openheid uitgevoerd. Bij DARE vinden ze het zelfs handig als er technici van de opdrachtgever aanwezig zijn. Ze kunnen dan helpen bij het aansluiten en eventueel bedienen van de te meten apparatuur.



De meting lijkt in de eerste instantie erg eenvoudig en nodigen uit om in eigen huis dergelijke metingen te gaan uitvoeren. Ook bij RB hebben wij met een spectrum analyzer dergelijke metingen uitgevoerd. Het kunnen uitvoeren van deze metingen is in de ontwikkelfase erg handig maar ze zijn, zoals straks zal blijken, alleen indicatief te gebruiken !

EMC MASTER

Het is nogal duur om alleen voor CE metingen een nieuwe spectrum analyzer aan te schaffen en gebruikte spectrum analyzers kom je bijna niet tegen. Een handige en low cost oplossing die we u niet willen onthouden is de EMC MASTER set. Deze spectrum analyser met ingebouwde tracking generator is speciaal ontwikkeld om indicatieve EMC metingen uit te voeren in de ontwikkelfase van een product. De spectrum analyzer wordt aangesloten op een computer. Met de meegeleverde Windows software wordt de PC gebruikt zowel voor de besturing en bediening van de analyzer, en als display unit. Doordat EMC MASTER slim gebruik heeft gemaakt van de PC, kon men voor een lage prijs een hoogwaardige spectrum analyzer bouwen.

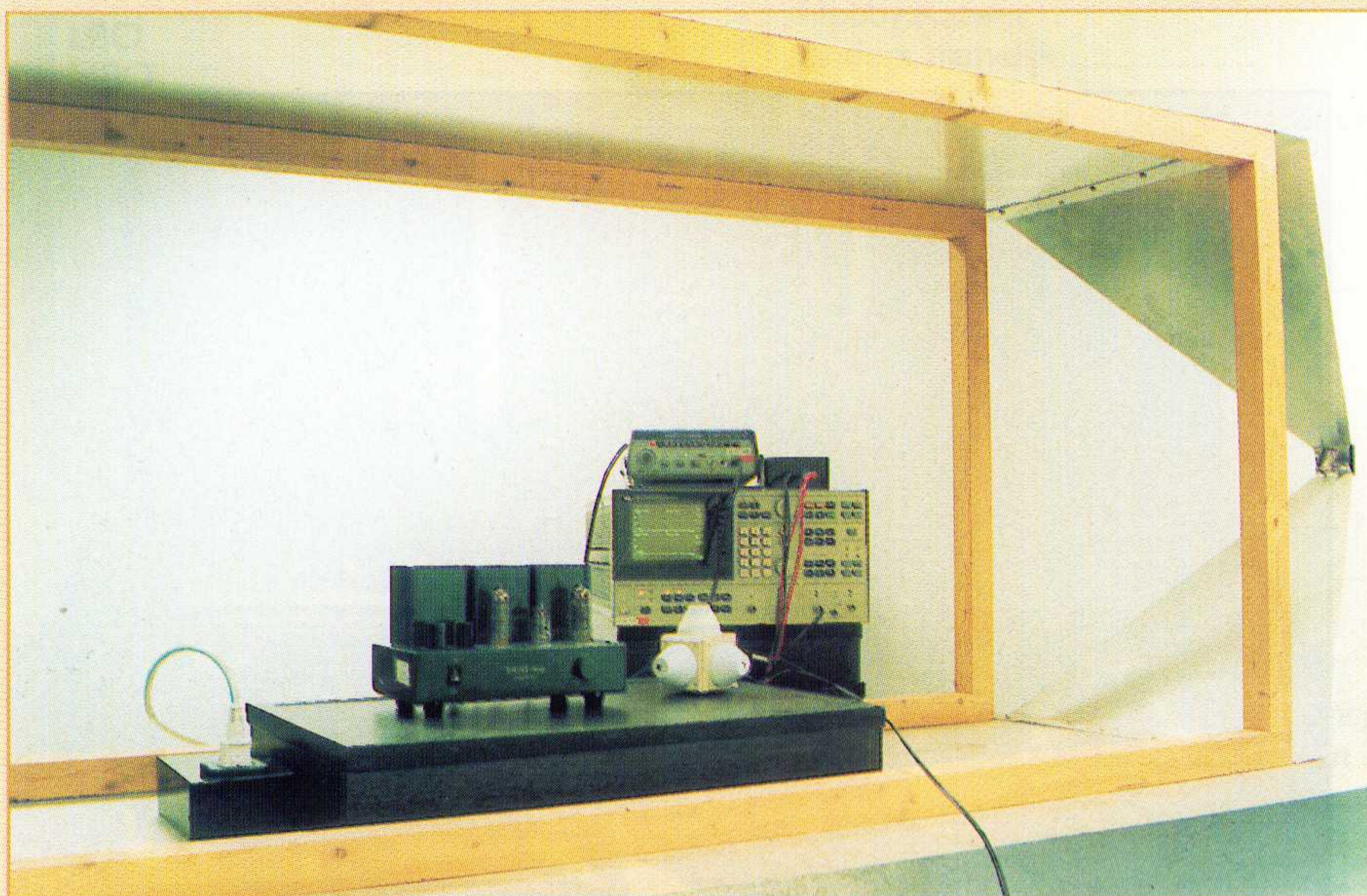
Anechoïsche ruimte

De echte EMC metingen houden heel wat meer in dan onze eigen indicatieve metingen op de werkbank. De metingen bij DARE worden uitgevoerd in een anechoïsche kamer of ruimte.

Het woord anechoïsche wordt nogal veel gebruikt in de EMC wereld. Het verbaasde ons dat niemand ons de letterlijke betekenis kon vertellen van dat woord. Ook konden we op de redactie de betekenis zelf nergens vinden. Uiteindelijk kwam de meest logische verklaring van Dennis van der Vlugt van DARE. Waarschijnlijk betekent het "zonder echo's" (an = zonder en echoïsch = echo's). Maar nogmaals, ook dit is niet zeker dus elke aanvulling is welkom.

Bijgaand een uitleg wat een anechoïsche ruimte voorstelt en waar deze voor nodig is.

Voor het uitvoeren van emissie- en immuniteitsmetingen is het van belang dat de meting niet verstoord wordt door invloeden van buitenaf of door reflecties in de buurt van het te meten object. Om het object af te schermen tegen invloeden van buitenaf wordt gebruik gemaakt van een kooi van Faraday. Deze metalen doos maakt het onmogelijk voor elektromagnetische stralen de ruimte binnen te treden of te verlaten. Dit laatste wordt veroorzaakt doordat de wand van de kooi elektromagnetische stralen weerkaatst gelijk een spiegel dit doet met licht. Om nu te voorkomen dat deze gereflecteerde straling als gevolg van interferentie (zoals twee of meer stenen in een vijver) resonantiepieken veroorzaakt, moeten deze stralen gedempt worden door middel van absorptie. Hiervoor zijn twee oplossingen. De eerste is door middel van schuimabsorbers. Dit zijn lange kegels (tot 1,5 m) die op alle wanden, bodem en plafond geplakt worden. De tweede oplossing is op basis van ferriettegels. Dit zijn platte tegels van 100 x 100 x 5 mm die het midden tussen glas en aardewerk houden. Ook worden combinaties van ferriet en schuim gebruikt. Indien dit op de juiste manier wordt toegepast, ontstaat een homogeen veld hoogfrequent in de kooi. Voordat een anechoïsche ruimte gebruikt kan worden, wordt dit dan ook geverifieerd. Een anechoïsche ruimte kan dus het best vergeleken worden met een dode kamer voor geluid maar nu voor frequenties tussen 30 MHz en 40 GHz.



De meting

De daadwerkelijke meting wordt uitgevoerd volgens een nauwkeurig omschreven protocol. Een dergelijk volgens de heuristiek omschreven meetprotocol maakt het mogelijk om deze metingen waar dan ook ter wereld uit te voeren zonder dat er al te grote meetverschillen ontstaan.

De meeste belangrijke zaken worden gedefinieerd zoals:

- Meetruimte
- Meetopstelling
- Omgevingscondities (in sommige gevallen)
- Materiaal tafel
- Gebruikte (geijkte en gekalibreerde) meetapparatuur
- Hoogfrequent energieniveaus

Voor audio apparatuur wordt de meting voor gevoeligheid van straling uitgevoerd in een Open stripline. Dit zijn twee parallelle platen welke aan de uitgang karakteristiek worden afgesloten. Deze stripline wordt aangestuurd door een breedband HF eindversterker. Deze eindversterker wordt weer aangestuurd door een RF generator.

HF gevoeligheid

Bij de eerste meting van de gevoeligheid voor RF instraling wordt eerst de te meten apparatuur zorgvuldig aangesloten. Dan wordt het systeem geijkt en ingeregeld, in ons geval moest er een HF veld zijn van 125 dBuV/m.

Vervolgens wordt de gehele meting volautomatisch uitgevoerd. De signaal generator, die AM gemoduleerd wordt met een signaal van 1 KHz, doorloopt het frequentiespectrum van 150 KHz tot 150 MHz in stappen van 1%. Bij elke stap wordt 2 seconden lang een signaal uitgezonden.

Aan de buizenversterker wordt met behulp van een spectrum analyzer gemeten hoeveel van het 1 KHz signaal aan de uitgang terug te vinden is. Deze spectrum analyzer moet zeer smalbandig kunnen meten en een groot dynamisch bereik hebben.

Wij waren erg benieuwd naar de uitkomsten van deze metingen omdat we wel verwacht hadden dat de buizen zeer gevoelig zouden zijn voor instraling. Het inwendige van de buis wordt namelijk alleen maar gescheiden van de buitenwereld door een dunne glazen ballon.

De norm waaraan de versterker moet voldoen bij deze meting is 40 dB

Uit de meting bleek dat de slechtste waarde voor de JAMA RB-010 41dB is.

Voor de JAMA RB-020 is het 42 dB. Deze beide versterkers voldoen dus net aan de normen.

De JAMA RB-030 voldoet met 22 dB

(nog) niet aan de norm. De in verhouding grote EL-34 eindbuizen van de RB-030 kunnen nog wel eens de boosdoener zijn, de RB-010 en de RB-020 hebben een EL-84 als eindbuis. Doordat we zelf aanwezig waren bij de meting hadden we ook de mogelijkheid om met de ervaren technici van DARE snel wat proeven en testen te doen om te zien in welke hoek we het probleem moeten zoeken. Het waren voor ons zeer verrassende resultaten en we zullen samen met de technici van DARE nog eens verder in deze materie duiken en trachten uit te vinden waarom de RB-030 niet voldeed.



HF metingen aan de kabels

De stralingsgevoeligheid van de kabels is minder omvangrijk dan de voorgaande testen. De luidspreker- of voedingskabels worden door een clamp gevoerd. Aan de ingang van de clamp wordt een RF signaal aangeboden met een frequentie bereik van 150 KHz tot 150 MHz, die met 1 KHz AM wordt gemoduleerd. Ook nu wordt met een spectrum analyzer aan de uitgang van de versterker ge-

meten hoeveel van het 1 KHz signaal terug te vinden is aan de uitgang.

Natuurlijk is er enorm verschil in kabels. Er wordt dan ook gebruik gemaakt van een gestandaardiseerde kabel die wordt aangesloten op speciale filters. Dit maakt het mogelijk om onder gelijkwaardige omstandigheden de invloed van instraling op de kabels te bepalen.

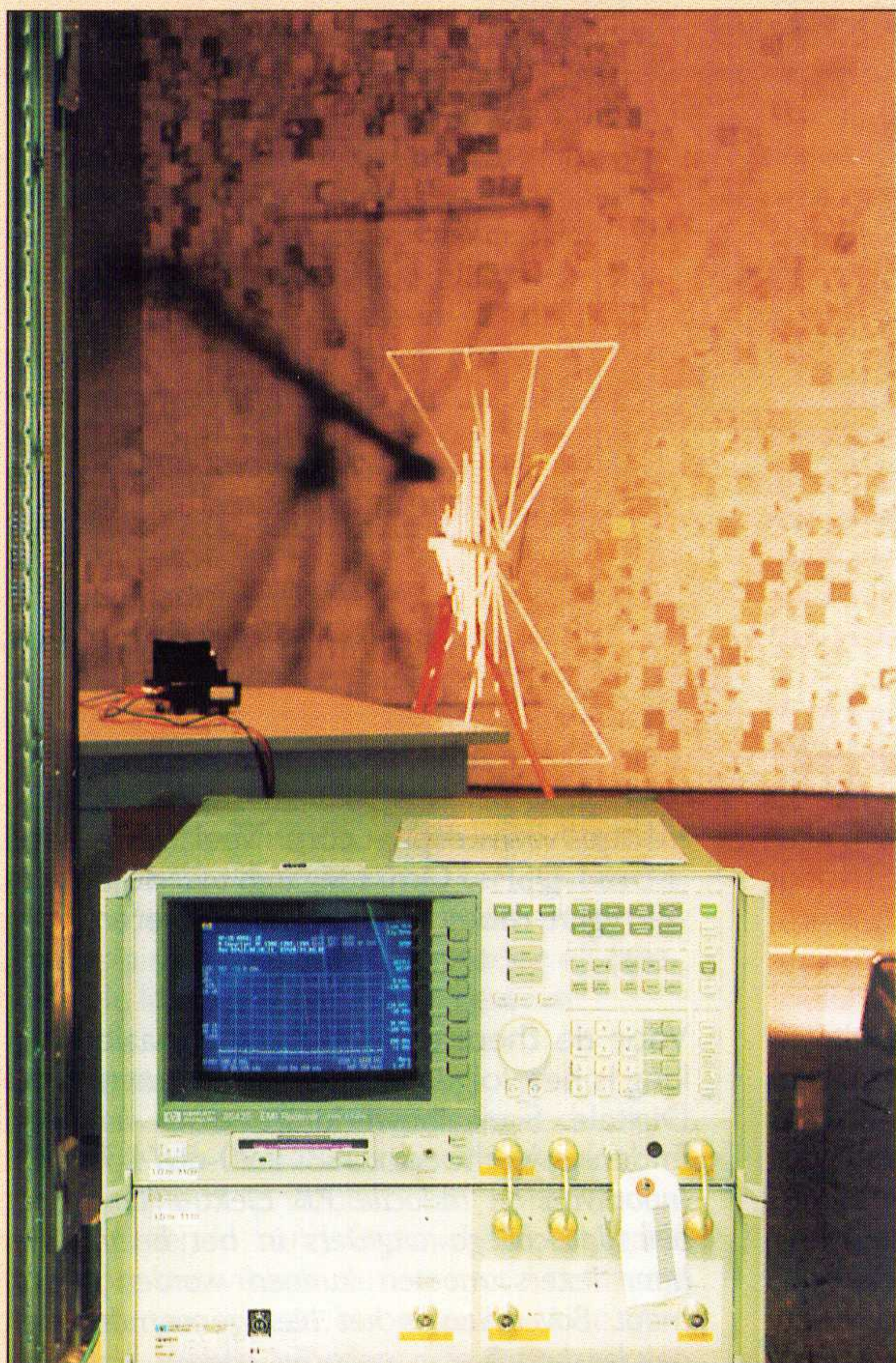
Bij de RB-010 kwam op het slechtste punt (frequentie) 41 dB van het 1 KHz signaal terug aan de ingang. Dit voldoet dus net aan de eis van 40 dB die ervoor gesteld is.

De EMC metingen aan de buizenversterkers waren leerzame metingen en gaven soms verrassende uitkomsten. Dergelijke metingen vergen een hoge mate van deskundigheid en specialistische apparatuur. Zoals blijkt uit het artikel moet er nauwkeurig en strikt volgens de regels worden gemeten om te komen tot een betrouwbare EMC meting, die bovendien overal ter wereld reproduceerbaar moet zijn. In vervolgartikelen zullen we uitgebreid gaan beschrijven hoe de laagspanningstest van de versterker werd uitgevoerd. Ook zullen we beschrijven hoe een meting aan voedingstransformatoren er in de praktijk uitziet.

HF uitstraling

Dan volgt de meting om te zien of de versterkers niet te veel HF energie uitsstralen. Deze meting wordt uitgevoerd met een logaritmisch periodieke antenne van EMCO die op een afstand van 3 meter wordt opgesteld. De meting wordt verricht met een gevoelige (volledig volgens de norm) HP spectrum analyzer in een frequentiegebied van 30 MHz tot 1000 MHz.

Uit het schema blijkt al direct dat het normaal gesproken onmogelijk is dat de versterkers HF energie zouden uitsstralen. Als dit wel zo zou zijn dan zou er iets grondig mis moeten zijn met de versterkers. Toch staan ontwikkelaars regelmatig voor verrassingen als blijkt dat hun ontwerp een enorme hoeveelheid HF stoorproducten produceert terwijl het apparaat toch echt niet als zender bedoeld was. Schakelende voedingen, slecht ontkoppelde versterker trappen en de oscillatoren voor de digitale circuits zorgen bij de EMC testen voor menig onprettige verrassing.



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 fotoplotters) niet geschikt zijn voor commercieel gebruik, maar verder 100% gelijk aan de, uiteraard veel duurdere, commerciële versies. Na een internationale test op Internet is er nu de ULTiboard Studio, met dezelfde doordachte beperking, voor een prijs, waarmee iedereen zich een professioneel ontwerpsysteem kan veroorloven.

ULTIMATE
TECHNOLOGY

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

ULTIBOARD
Studio

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

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD

Een nadere kennismaking met de digitale signaalprocessor (DSP) II

In RB oktober 1998 op blz. 41 is reeds aangegeven welke belangrijke rol de DSP speelt in onze huidige samenleving. In dit deel werd beknopt de architectuur en het inwendige van de DSP gemeld aan de hand van een bekende DSP. Uiteraard zijn er ook andere leveranciers van digitale signaalprocessors, zoals Koning en Hartman. In dit deel vervolgen we deze miniserie.

Bij het kiezen van een DSP spelen de volgende factoren een rol:

- snelheid: uitgedrukt in MHZ (kloksnelheid), MOPS of MIPS (Million Operations/Instructions Per Second).
- fixed of floating point DSP's: In een fixed point processor wordt gebruik gemaakt van integer getallen. Bij floating point bestaat het getal uit een mantisse en een exponent.
- databreedte: de databreedte is het meest bepalend voor de DSP, dus wordt deze altijd genoemd. Met een 16 bits DSP wordt bedoeld dat de databreedte 16 bits is.
- Geheugen: de hoeveelheid on-chip geheugen is o.a. bepalend voor de snelheid.

Behalve de eigenschappen van de DSP zelf spelen nog een aantal andere factoren een rol bij de keuze. Zo is het van belang welke ontwikkeltools bij de DSP geleverd worden. Ontwikkeltools kunnen zijn een simulator, een C-compiler, een debugger of een in circuit emulator (ICE). Met de simulator is het mogelijk het programma stap voor stap te doorlopen en om breakpoints te zetten tot waar het programma doorlopen moet worden. Vervolgens kan de inhoud van het geheugen en van de registers worden bekeken. Met de emulator kan de software getest worden terwijl ze op de DSP draait.

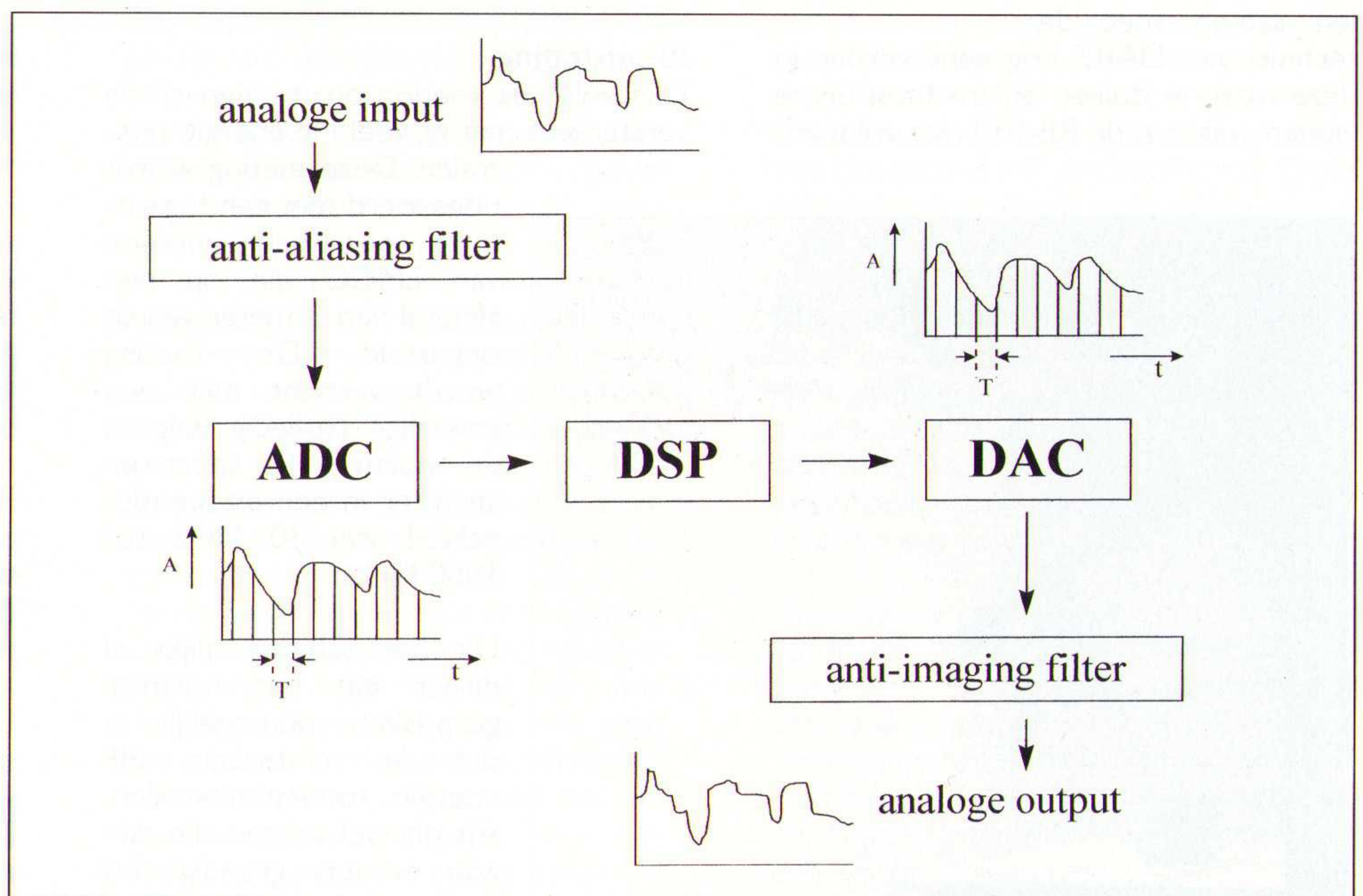
Als men niet in assembly wil programmeren, maar in een hogere programmeertaal, zoals C is een C-compiler nodig. Deze compilers leveren minder efficiënte code en men kan moeilijk timing aspecten optimaliseren. Het voordeel is wel dat er veel C-programma's voor DSP te vinden zijn op het Internet.

Een ander criteria bij de keuze voor een DSP is de documentatie en de technische support die erbij geleverd worden. Het is handig als bij een starterkit enkele

voorbeeldprogramma's geleverd worden. Als de starterkit is aangeschaft kan men eenvoudige programma's gaan schrijven. Het principe van een systeem voor digitale signaalbewerking ziet er als volgt uit:

Ook met veel voorbeeldprogramma's en handige tips.

- Op de ftp-site van analog devices kunnen applications voor de DSP's opgehaald worden: ftp.analog.com



Voor een real-time systeem moeten alle bewerkingen gedaan worden in de periode tussen 2 samples. Hiervoor geldt: f_s is de samplefrequentie.

Bij de software van de EZ-KIT Lite zitten een aantal voorbeeldprogramma's, waarvan de source-code kan worden bekeken. Eén van deze voorbeeldprogramma's is een zogenaamd Throughput-programma. In dit programma worden alle inputsamples onveranderd weer aan de uitgang gezet en naar de DA-converter gestuurd. Dit Throughputprogramma kan worden gebruikt als basis voor een eigen programma. De bewerkingen kunnen dan tussen het binnenhalen van het inputsample en het wegschrijven van het outputsample worden geplaatst. Voor verschillende toepassingen zijn op Internet of in handboeken applications te vinden.

- <http://www-ece.rutgers.edu/~orfanidi/ezkitl/ezkitl.html> Op deze site is een cursus met experimenten voor de EZ-KIT Lite te downloaden.

- <http://www.dspnet.com> Veel informatie over DSP's. Om toegang tot de site te krijgen moet men zich registreren (gratis)

Voor de theorie van digitale signaalbewerking is het volgende boek aan te bevelen: Digitale Signaalbewerking door: van den Enden en Verhoeckx. ISBN: 90-6674-752-8 (noot van de redactie: RB Elektronica meent ook dat collega uitgevers in het belang van haar lezers moeten kunnen worden gepromoot. Bovendien is het hier genoemde boek ook leesbaar!)

Een programma, wat een toolbox voor digitale signaalbewerking bevat, en waarmee allerlei toepassingen uit de digitale signaalbewerking kunnen worden gesimuleerd is Matlab. Ook kunnen met behulp van dit programma filtercoëfficiënten worden berekend voor digitale filters. Er bestaan verschillende programma's om digitale filters te ontwerpen.

Zie voor informatie over Matlab: <http://www.mathworks.com/>



Iridium-'flares' aan de hemel

Sinds de zomer van vorig jaar hebben kunstmaanwaarnemers er een nieuwe groep interessante objecten bij. De tientallen communicatiesatellieten die tot het Iridium-systeem behoren zijn normaal gesproken slechts in een verrekijker te zien. Op bepaalde momenten vertonen deze kunstmanen echter oogverblindende opvlammingen of 'flares', met helderheden die tot ver in de negatieve magnituden kunnen reiken. Voor de waarnemer van andere hemelverschijnselen, zoals meteoren, kunnen de opvlammingen hinderlijk zijn, al zijn deze veelal voorspelbaar.

Op de avond van 20 september stonden Bram Dorreman en ik buiten de kunstmaan 97-30B op te wachten. Tegen 21.09 uur (MEZT) kreeg Bram hem in zijn verrekijker. Een halve minuut later werd het object helder genoeg om met het blote oog gezien te kunnen worden. Even leek het er op dat de satelliet weer zou verzwakken, maar in plaats daarvan nam de helderheid enkele seconden later opnieuw toe. En ze bleef stijgen: het licht overtrof op een gegeven moment zelfs dat van Jupiter. Hoog aan de hemel was de kunstmaan helder genoeg om de omringende lucht te doen oplichten. Ik vergeleek de helderheid met die van de half verlichte maan, maar de opvlamming had duidelijk een blauwe tint. Een paar seconden later verzwakte het object weer en even verder was 97-30B al niet meer zonder hulpmiddelen zichtbaar. In zijn maximum daarentegen was het object op zijn minst van magnitude -8!

97-30B is één van de zeven objecten die met de dertigste lancering van vorig jaar in een baan om de aarde zijn gebracht. Hij behoort tot de grote groep van Iridiumkunstmanen. Iridium is een netwerk van communicatiesatellieten op 780 km boven het aardoppervlak. Het systeem is genoemd naar het chemisch element Iridium, het atoom met de 77 elektronen. Oorspronkelijk was het ook de bedoeling dat er 77 kunstmanen gelanceerd zouden worden, maar dat aantal is teruggebracht tot 72. Ze zijn verdeeld worden over zes bijna polaire baanvlakken met ieder elf operationele kunstmanen en één reserve.

Nieuw systeem

Dit nieuwe satellietsysteem introduceert ook gelijk een nieuwe manier van werken in de ruimtevaart: productie van kunstmanen aan de lopende band. De mobilifoongigant Motorola ontwikkelt samen met Lockheed de producten in een hoog tempo; in ongeveer drie weken worden drie kunstmanen tegelijk gebouwd en afgeleverd. Heel wat sneller dan de drie jaar die nodig zijn om een conventionele satelliet in elkaar te zetten. De Iridium-fabriek staat in Arizona, waar zich ook het controlecentrum en de antennes bevinden om met de satellieten te communiceren.

De eerste kunstmanen van deze groep zijn in mei 1997 gelanceerd en het hele systeem zou vanaf 23 september van dit jaar operationeel moeten zijn. Iridium is een interna-

tionaal project: de kunstmanen worden door raketten uit drie landen omhoog gebracht. De Amerikaanse Delta II lanceert bij elkaar vijf satellieten en zijn Russische collega Proton, die ook de modules van het ruimtestation MIR heeft gelanceerd, brengt zeven kunstmanen tegelijk in de ruimte. Ook de Chinezen doen mee met hun Long March-raket die twee satellieten kan dragen.

Als ze eenmaal operationeel zijn, zullen de satellieten dienen voor het communiceren via GSM's. De kunstmanen hebben elk drie grote antennes voor contact met de grond (rechtstreeks naar mobilifoons) en nog enkel kleinere voor communicatie met de vier dichtstbijzijnde andere Iridiums. De satellieten wegen 690 kilo per stuk. Met een hoogte van 780 kilometer zitten ze veel lager dan de geostationaire baan, waar men bijna alle andere communicatiesatellieten gestationeerd heeft. Bijkomend nieuw probleem is het volgen van de Iridiums vanaf de grond, want in een geostationaire baan is dat natuurlijk niet nodig. Er is dus meer werk voor de bouwers van grondapparatuur voor het volgen van en het uitwisselen van gegevens met de satellieten.

Opvlammingen

Dat de Iridiums satellieten soms heldere opvlammingen of 'flares' kunnen vertonen was al langer bekend bij kunstmaanwaarnemers. Begin augustus 1997 verschenen er op SeeSat-L (internationale mailinglist van kunstmaanwaarnemers) berichtjes van Iridiums die af en toe magnitude -1 haalden. Canadese waarnemers hadden de onverwachte verschijnselen het eerst opgemerkt. Maar ook in Vlaanderen ging men op de satellieten letten, die soms alsmaar helderder opvlammingen te zien gaven. Tristan Cools meldde bijvoorbeeld op 23 augustus 1997 een opflikkering van magnitude -4.

Aangespoord door die berichten besloten Bram Dorreman en ik de bewuste objecten ook eens op te zoeken. We konden toen wel voorspellen wanneer de kunstmanen overkwamen, maar niet hoe helder ze zouden worden en of we wel een opvlamming zouden gaan zien. Dus bij elke passage maar kijken. Dankzij het goede weer in de afgelopen septembermaand resulteerde dat in tientallen Iridiumflares. Op 14 september zag Bram de helderste opvlamming tot dan toe: magnitude -6,5.

Half september begonnen we ons bewust

CHRIS DORREMAN

te worden van een bepaalde wetmatigheid in de passages. Alle Iridiumkunstmanen bewegen bij benadering van noord naar zuid of andersom vanwege hun baanhellings van 86,4°. Het begon op te vallen dat de tussentijden ongeveer negen minuten zijn, of een veelvoud ervan. Dit is gemakkelijk te verklaren: er zullen uiteindelijk per baanvlak elf satellieten met gelijke tussenafstand 'geplaatst' zijn. Als je bedenkt dat hun omlooptijd 100,4667 minuten is, dan kan de tussentijd niet anders zijn dan $100,4667/11 = 9$ min 8 seconden of een veelvoud daarvan, aangezien nog niet op elke plaats een kunstmaan zit.

Wauw!

Vlak na de lancering bevinden de kunstmanen zich natuurlijk nog dicht bij elkaar. Dat konden wij (Bram en Chris Dorreman) ervaren op de ochtend van 15 september, één dag na de lancering van de 97-51-reeks door een Proton-raket. In de loop van een minuut kwamen de zeven nieuwe Iridiums met gelijke tussenpozen uit de aardschaduw te voorschijn, enkele daarvan opvlammingen tonend tot magnitude 0. Een andere pas gelanceerde groep zagen we op de avond van 9 november: vijf kunstmanen op een rijtje binnen het gezichtsveld van een verrekijker.

Maar de meest verbazingwekkende waarneming deden we toch wel op 20 september, zoals aan het begin van dit artikel is beschreven. Tot op dat moment had namelijk niemand verwacht dat deze satellieten magnitude -8 kunnen bereiken. Voor zover wij weten, is dit mogelijk de helderste kunstmaan die ooit vanuit de Benelux is waargenomen. Onze waarneming is overigens niet de



enige van zo'n oogverblindend verschijnsel; één dag later al rapporteerde een Amerikaanse waarnemer een andere opvlamming tot -8, die zelfs een halo veroorzaakte!

Magnitude -8 à -9 blijkt zo ongeveer het uiterste te zijn, maar dit maximum is zeer plaatsgebonden. Dit komt voor in een klein gebied dat met een snelheid van verschillende kilometers per seconde grofweg in noordelijke of zuidelijke richting beweegt: de centrale lijn (die wat hoeveelheid licht betreft bijna het tegengestelde is van de centrale lijn bij een totale zonsverduistering). Hoe verder je van deze centrale lijn bevindt, des te zwakker de opvlamming. Een afstand van twintig kilometer komt al overeen met een verschil van vijf magnituden.

De kunstmaan

Wat veroorzaakt nu eigenlijk deze superflitsen? Niet de zonnepanelen, zoals bij veel andere kunstmanen het geval is. De boosdoeners hier zijn de hoofdanennes. Een Iridiumkunstmaan is een meter of vier hoog en heeft een driehoekig grond- en bovenzvlak van ongeveer een vierkante meter. Aan de onderste helft van de kunstmaan zitten drie grote antennes. De kunstmaan hangt altijd met het 'lichaam' naar beneden (richting aardoppervlak) en de antennes wijken hier 40° van af. Overigens zijn dit geen masten, maar panelen bijna zo groot als een deur (188 x 86 cm). Ze zijn bedekt met een sterk reflecterende laag teflon ter voorkoming van oververhitting, vergelijkbaar met aluminiumfolie. Als de hoek zon-satelliet-waarnemer precies goed is, zou je een heldere opvlamming moeten zien.

Gewapend met deze informatie en een groot aantal observaties van over de hele wereld, veelal verspreid via SeeSat-L, gingen de programmeurs onder de kunstmaanwaarnemers aan de slag. Zo kwamen begin oktober twee Amerikanen ieder met een eigen voorspellingsprogramma op de proppen. Vooral Iridflar van Rob Matson blijkt een handig hulpmiddel. De meeste Iridiums lijken zich tot op de (soms tiende) seconde aan het tijdstip van de voorspelde maximale helderheid te houden, en de plaats aan de hemel klopt zeer nauw-

keurig. Ook het meest nabije punt van de centrale lijn wordt door Iridflar opgegeven. Alleen de vermelde magnitude komt soms niet overeen met de werkelijkheid. Zo waren we ooit getuige van een opvlamming van magnitude -6, terwijl slechts magnitude +1 voorspeld was. Dergelijke verschillen zijn geen programmafout, maar worden veroorzaakt door een kleine afwijking in de oriëntatie van de kunstmaan, waardoor de lijn van de maximale helderheid iets is verschoven.

Zelfs overdag

Nog voor dat deze voorspellingssoftware er was, werd gesuggereerd dat het mogelijk moest zijn een Iridiumflare bij daglicht te zien. De precieze plaats en tijd van het maximum kennen is dan natuurlijk absoluut noodzakelijk. Met behulp van Iridflar is dit geen probleem, zo bewees alweer Bram Dorreman, door op 12 oktober als eerste een Iridiumflare overdag waar te nemen (zon 17° boven de horizon). Elf dagen later was ikzelf getuige van een daglichtopvlamming (zon 7° boven de horizon).

Het zien van een Iridiumflare bij daglicht is iets heel apart. De kunstmaan is slechts enkele seconden zichtbaar, maar is opvallender dan de maan in eerste of laatste kwartier, omdat hij beweegt en van helderheid verandert. In onze gevallen waren de opvlammingen van magnitude -7 en -8. Bovendien komt al het licht uit één punt. Omdat er telkens wolken in de buurt waren, konden we duidelijk zien dat de oppervlaktehelderheid van de opvlammingen veel hoger was dan die van de wolken. Het leek genoeg om zelfs overdag nog door dunne bewolking heen te schijnen.

Nieuwe kunstmanen, nieuwe uitdagingen. Maar daar bleef het niet bij. Als je een kunstmaan bekijkt, zie je altijd teruggekaatst zonlicht. Iridiumkunstmanen reflecteren echter zoveel licht dat het idee rees eens een opvlamming veroor-

zaakt door maanlicht te proberen. Het helderheidsverschil tussen de zon (-26,7) en de helderste Iridiumflares (-8) is ongeveer 19 magnituden. Als je dat toepast op de Volle Maan (-12,7) dan kom je uit bij magnitude +6. Om dit waar te nemen moeten de omstandigheden wel aan verschillende criteria voldoen. De satelliet mag niet door de zon beschenen worden, m.a.w. moet zich in de aardschaduw bevinden, anders is de helderheidstoename te klein om gezien te kunnen worden. De zon zelf moet natuurlijk ook een eind onder de horizon staan. Een maximumopvlamming is noodzakelijk, je mag je hoogstens enkele kilometers van de centrale lijn bevinden. Het moet rond Volle Maan zijn (hoe meer maanlicht hoe beter), en de maan mag aan de hemel staan. Maar géén bewolking natuurlijk...

Na twee maanden proberen lukte het Ron Lee eindelijk een 'maanflits' waar te nemen. Rob Matson had speciaal hiervoor een aangepaste versie van Iridflar gemaakt en voorspelde de opvlammingen, daarbij rekening houdend met de omstandigheden. Twee eerdere pogingen mislukten, maar op 9 januari zag Ron Lee (ook een Amerikaan) duidelijk een kunstmaan door het beeldveld van zijn 20 cm telescoop gaan. De voorspelde plaats en tijd van de opvlamming klopten ook hier precies. De maan was voor ongeveer 80% verlicht en Ron Lee schatte de helderheid van de satelliet op magnitude +7,5.

Hoewel Ron Lee gebruik maakte van een redelijk grote telescoop, zou een dergelijk verschijnsel ook zichtbaar moeten zijn in een eenvoudige verrekijker. Voor een heel andere uitdaging zijn geen optische hulpmiddelen nodig: het indirect waarnemen van een Iridiumflare door het werpen van schaduwen. Tot nu toe is daar nog niemand in geslaagd, maar het moet zeker mogelijk zijn; schaduwen veroorzaakt door Venus en zelfs Jupiter zijn immers ook al gezien. Nog een stapje verder is het fotograferen van zo'n schaduw, het best op een wit oppervlak. Onder een donkere hemel en bij gebruik van een snelle film is dit zeker een poging waard.



Lichthinder?

Al vrij vroeg werd opgemerkt dat verschillende kunstmanen niet mooi in de pas lopen. Iridium 24 bijvoorbeeld blijkt verkeerd georiënteerd, wat als gevolg heeft dat deze niet op de voorspelde momenten 'opvlamt'. Soortgenoot nr. 21 heeft hetzelfde probleem en is bovendien nooit in de bedoelde baan terecht gekomen. Van deze twee satellieten kunnen dus wel flares worden verwacht die niet zijn voorspeld. Iridiums 11, 20 en 27 maken het helemaal bont: dit drietal is gaan tolleren. Ze geven een reeks korte flitsen met een periode van enkele seconden, maar de flitsen kunnen net zo helder worden als die van de andere Iridiums. En om de verwarring nog groter te maken, worden door een vergissing Iridiums 20 en 24 de laatste maanden (hopelijk tijdelijk) aangeduid als respectievelijk nrs. 18 en 46. Ten gevolge van de vijf 'missers' zullen in juni en juli nog twee reservelanceringen worden uitgevoerd.

De Iridiumflares kunnen dan wel helder worden, maar van lichtvervuiling is nauwelijks sprake. Om hinderlijk te zijn bij astrofotografie duren de opvlammingen te kort, of het moet al echt in of in de buurt van je beeldveld gebeuren, en die kans is erg klein. Eerder zal er een spoor van een van de andere achtduizend satellieten op de foto staan. Het feit dat daar 72 Iridiumkunstmanen en een handjevol

geassocieerde rakettrappen bij zijn gekomen maakt dus niet zoveel uit.

Bij lange belichting en met een groot beeldveld, bijvoorbeeld bij meteorofotografie, zijn de opvlammingen echter wel iets om rekening mee te houden. Met behulp van flitsvoorspellingen is dit te vermijden, door bijvoorbeeld de foto op een ander tijdstip te nemen, of de lens tijdens een opvlamming af te dekken.

UFO-meldingen

Nu het systeem vrijwel voltooid is, en alle satellieten zich op hun uiteindelijke plaats in de ruimte bevinden, zullen in de Benelux per maand ongeveer veertig opvlammingen helderder dan magnitude -2 zichtbaar zijn. Dit aantal hangt sterk af van de breedtegraad. Omdat de kunstmanen bijna polaire banen hebben, en deze banen elkaar dus kruisen nabij de polen, kun je daar ook veel meer Iridiumkunstmanen tegelijk zien. De hoeveelheid opvlammingen varieert daar zeer sterk. Gedurende enkele weken doet er zich soms geen enkele voor, terwijl tijdens andere perioden (tijdens de poolnacht), dagen aan een stuk gemiddeld elke tien minuten een opvlamming zichtbaar is. In het midden van die periode zijn de opvlammingen bovendien (theoretisch) zonder uitzondering van magnitude -8!

Aan de evenaar geldt dan weer het andere uiterste: wie daar woont moet

zich tevreden stellen met een achttal Iridiumflares per maand. Overigens geldt voor alle plaatsen op aarde dat het aantal opvlammingen voor elke magnitude helderder dan -2, ongeveer hetzelfde is op die plaats.

Door de Iridiumflares wordt de kans op vuurbol- of UFO-meldingen natuurlijk een stuk groter, ook als je niet in de buurt van de noord- of zuidpool woont. Een heel spectaculaire kwam (toevallig toch) uit Finland van iemand die op 18 februari 'zes vuurbollen op een rij in noordelijke richting zag bewegen'. Met Iridflar werd achterhaald dat de man eigenlijk zes opvlammingen had gezien binnen een tijdspanne van 23 seconden, veroorzaakt door de eerder die dag gelanceerde Iridiums. Vijf daarvan waren van magnitude -8 en -9! Maak dat maar eens mee.

Meer info over het waarnemen van Iridium op Internet en voorspellingsprogramma's voor de flares vind je op de Visual Satellite Observer's Home Page (VSOHP):

<<http://www.satellite.eu.org/sat/vsohp/iridium.html>>

Waarnemers in met name het midden van Nederland kunnen ook terecht bij de website van Volkssterrenwacht Sonnenborgh:

<<http://utopia.knoware.nl/users/stwacht/kijkers/iridflare/iridflares.htm>>



Het Iridiumsysteem

Met het satellietensysteem Iridium kan iedereen vanaf 23 september 1998 over de hele wereld telefoneren. Althans in theorie. In dit artikel wordt het systeem beschreven.

Volgens de overlevering is alles met een domme vraag in 1985 begonnen. De echtgenote van een Amerikaans manager probeert tijdens de vakantie in de Caribische Zee met haar Amerikaanse handy te telefoneren, maar het apparaat weigert de verbinding op te bouwen. Net als in het geval van de beroemde Polaroid camera vraagt zij daarop haar man Gatten Barry: „Jij bent toch zo slim. Waarom kun je er niet voor zorgen, dat ik overal ter wereld kan telefoneren?“.

Motorola laat vervolgens 70 satellieten bouwen, die inmiddels om de aarde cirkelen. Nog in deze maand gaat het eerste, betaalde telefoongesprek via Iridium door de lucht. Als Iridium succes heeft, zullen er nog zo'n 500 satellieten volgen. Wellicht zijn echter de verbindingen over land tegen die tijd zo dicht geworden, dat deze plannen in de ijskast terecht komen.

Iridium is genoemd naar het chemische element met deze naam. In dit element cirkelen 77 elektronen om de kern. Evenzoveel satellieten waren oorspronkelijk in het globale telefoonsysteem gepland. Het zijn er uiteindelijk 66 geworden, zodat de ontwerpers het project eigenlijk in Dysprosium moeten omdopen. Op zes omloopbanen over de noord- en zuidpool zijn elk 6 satellieten aaneengesloten. De baanhoogte bedraagt 780 km en de snelheid is 27.000 km/uur. Elke satelliet beschikt over twee anten-

nes, die met behulp van 48 bundels een gecompliceerd elektromagnetisch golfpatroon op de aarde werpen. In een oppervlakte van rond 4400 vierkante kilometer kan een handy via deze verbinding communiceren. Omdat niet alle landen een licentie voor de communicatie verlenen, moet de satelliet tijdens de vlucht de verbinding op tijd aan en uit schakelen. Tussen de satellieten zijn eveneens verbindingskanalen beschikbaar, zodat een gesprek van satelliet naar satelliet kan overspringen. Voor verbindingen met een telefooncentrale op aarde staan 12 grondstations ter beschikking. Elke satelliet kan 1000 gesprekken tegelijkertijd verwerken en het systeem is berekend op ongeveer 12 miljoen abonnees. De satellieten vliegen in ongeveer 8 minuten over de omloopbaan tussen de polen.

Tijdens de start zijn al 5 satellieten verloren gegaan en inmiddels door reserve's vervangen. Twee satellieten zijn in de omloopbaan defect geraakt, zodat er nu een gat in het netwerk is ontstaan. Deze leemte zal echter nog voor de première van het systeem weer gesloten zijn. In totaal kost het netwerk ongeveer 10 miljoen gulden, die binnen 5 jaar terugverdiend moeten worden. Tegen die tijd begint de brandstof voor het corrigeren van de satellietbanen op te raken. De prijs voor telefoontje zal ongeveer 30 % boven de kosten voor een gesprek met een normale handy liggen. De telefoon met een imposante antenne van 20 cm lengte kost ongeveer 3000 dollar. De telefoonnummers voor Iridium beginnen met 008816 en 008817. Natuurlijk hoopt het management op een stimulerend effect, dat uitgaat van een visitekaartje met een dergelijk telefoonnummer.

Technisch gezien kleven er nogal wat nadelen aan

het systeem. Voor een telefoonverbinding moet het telefoontoestel tijdens het gesprek de satelliet over de gehele hemelsbaan van horizon tot horizon (net als een ASTRA-schotel) blijven „zien“. Omdat de satelliet op de omloopbaan tamelijk snel vliegt, is aan deze voorwaarde voor een ongestoord gesprek eigenlijk alleen op het onbebouwde platteland voldaan. Tussen gebouwen en bomen werkt het systeem niet. De ontwerpers hebben daarom ook een conventioneel handy-systeem ingebouwd, dat in de stad de verbinding overneemt. Helaas is er geen standaard voor mobiele telefoons, die op aardverbindingen baseren, zodat deze modulen van land tot land worden uitgewisseld.

Nog andere systemen zullen Iridium spoedig concurrentie leveren:

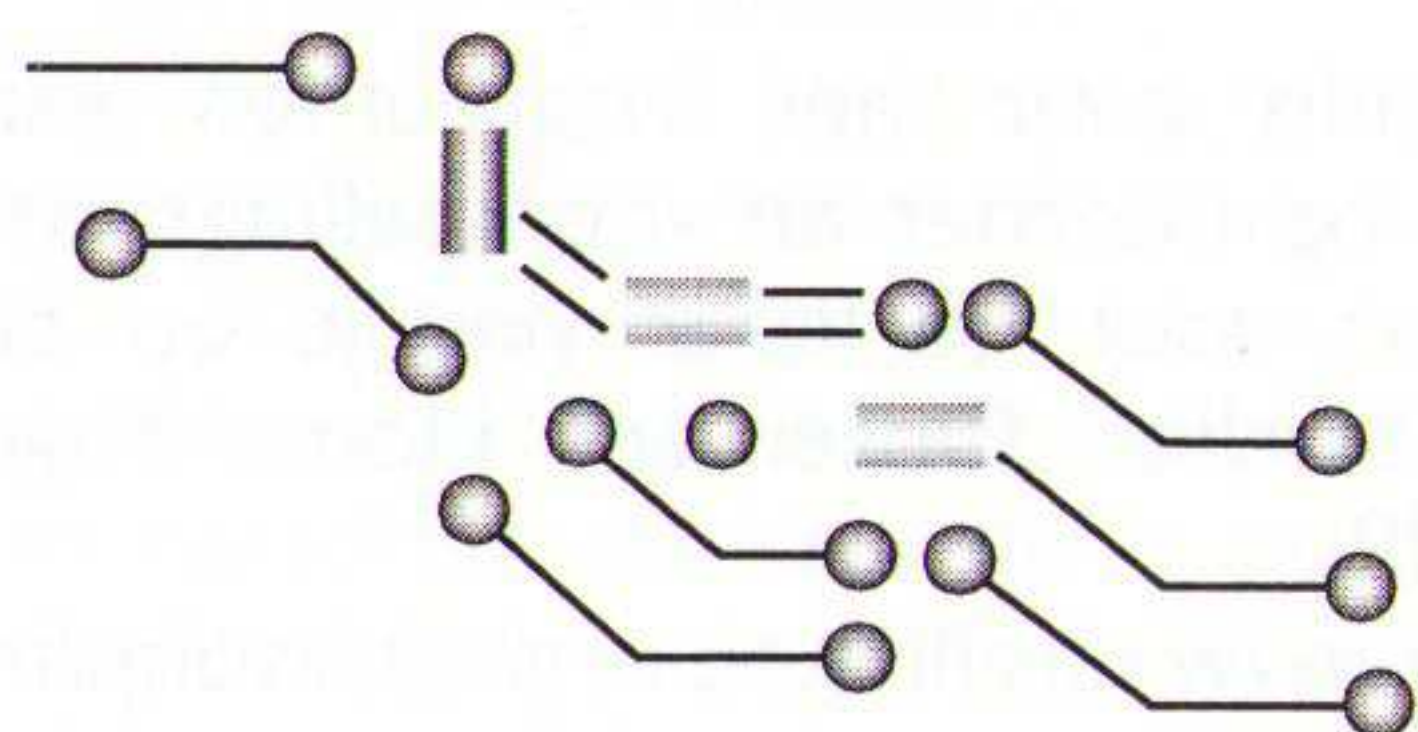
	in bedrijf vanaf	aantal satellieten	hoogte
Globalstar	1999	48	1.414 km
ICO	2000	10	10.400 km
Ellipso	2001	16	
Skybridge	2001	80	1.469 km
Teledesic	2003	288	

Globalstar reserveert twee satellieten voor elk gesprek, zodat de kwaliteit van de verbindingen toeneemt. ICO vliegt veel hoger, zodat dit systeem met minder satellieten uitkomt. Ellipso werkt met zes satellieten boven de evenaar en 10 stuks in een andere omloopbaan. Teledesic wil met een enorm aantal aardtrabanten de snelheid van de glasvezel overal op aarde vanuit de ruimte ter beschikking stellen.

Informatie over Iridium: www.iridium.com

Tijdsbepaling en tijdseinen

Het nauwkeurig bepalen van de tijd is voor vele astronomische waarnemingen een vereiste. Voor het timen van een hemelverschijnsel heeft een astronoom een betrouwbaar uurwerk nodig dat de juiste tijd aangeeft om tot een bruikbaar resultaat te komen. Ook geodeten die zich bezig houden met astro-navigatie hebben belang bij een nauwkeurige tijdsbepaling. In tegenstelling tot een kleine eeuw geleden is het tegenwoordig niet zo moeilijk meer om aan de juiste tijd te komen. Zo zendt de Duitse radiozender DCF77 continue informatie uit waaruit de juiste tijd kan worden afgeleid. Kwartsklokken, voorzien van een ingebouwde lange-golf ontvanger, geven dan altijd de juiste tijd aan. Maar hoe juist is juist? Om op deze vraag antwoord te krijgen heeft Stichting 'De Koepel', in samenwerking met het NMI Van Swinden Laboratorium en de Faculteit der Geodesie van de TU Delft, eind '97 onderzoek verricht aan radiotijdseinen.



Het gelijk zetten van de klok: van telegraaf tot radiotijdsein

Astronomen en zeevarenden hebben eeuwen lang naar een methode gezocht om het tijdsverschil, en daarmee tevens ook het geografische lengteverschil, tussen twee plaatsen te kunnen bepalen. Hiervoor kwamen in eerste instantie hemelgebeurtenissen in aanmerking: zij konden hun vertellen wat de tijd op een andere plaats was. Door het noteren van de plaatselijke tijd waarop een hemelverschijnsel had plaats gevonden kon men, door vergelijking met waarnemingen verricht in een andere plaats, het tijdsverschil tussen deze twee plaatsen bepalen. Hemelverschijnselen als zons- en maansverduisteringen komen hiervoor in aanmerking, doch zij komen te zelden voor om een zinvolle bijdrage te kunnen leveren aan de navigatie.

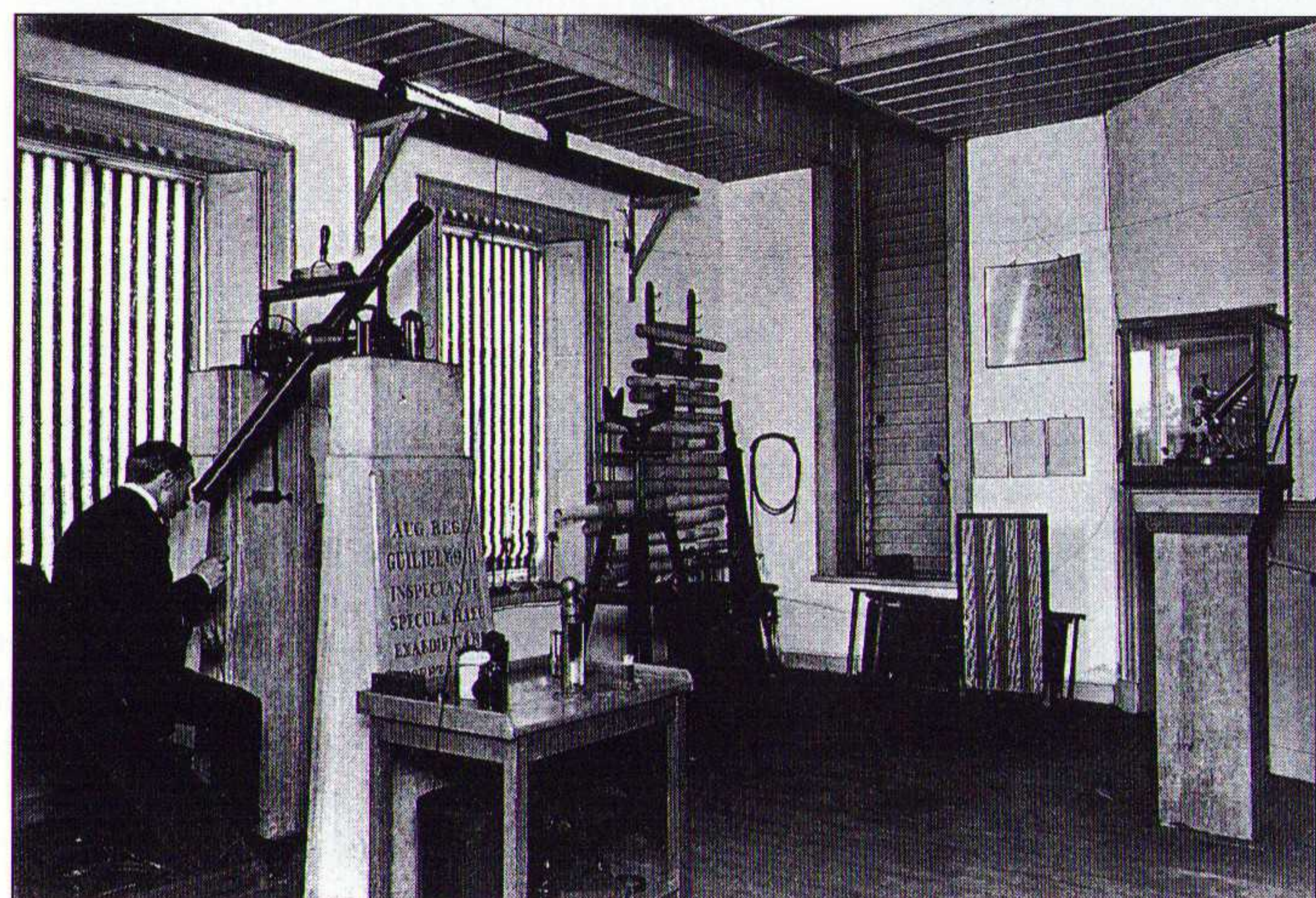
Met wat geluk kon op basis van deze methode twee keer per jaar de lengtegraad worden vastgesteld. Zeevarenden hadden een dagelijkse hemelgebeurtenis nodig. Door met behulp van een sex- of octant, in

combinatie met een goed lopend uurwerk, het culminatie tijdstip van de zon of een ster te bepalen, kan het lengteverschil ten opzichte van de

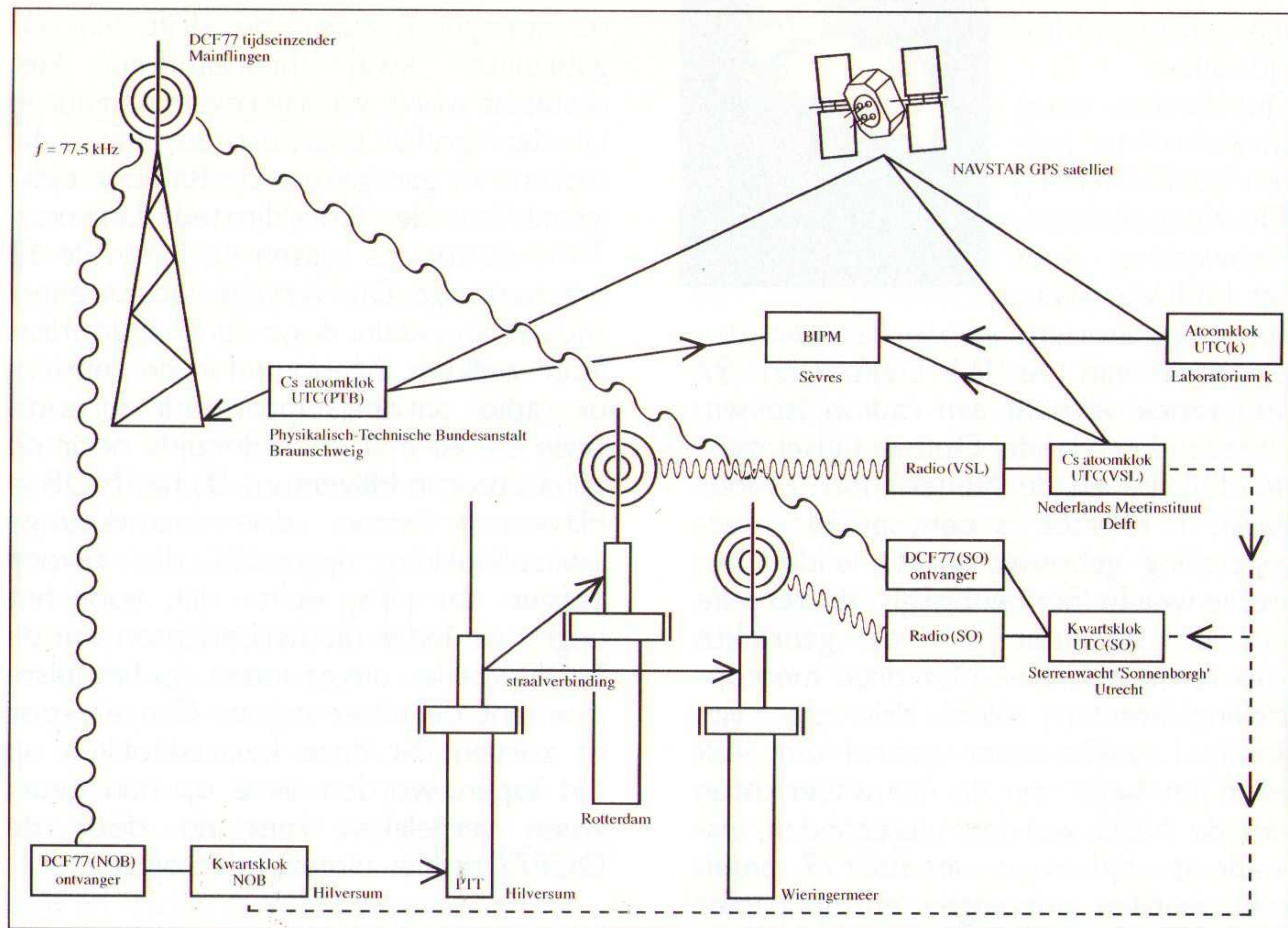
thuishaven worden bepaald. De gebruikte chronometer moet bij vertrek uiteraard wel zijn gelijkgezet. Daartoe werden in belangrijke havenplaatsen op van tevoren afgesproken tijdstippen goed zichtbare tijdseinen gegeven.

Het was Luitenant ter Zee I Klasse Jhr. A. Klerck die op de gedachte kwam het tijdsein, gebruik makende van de telegraaf, door het observatorium te Leiden te laten verzorgen, daar de tijd aldaar naar de strengste eisen van de wetenschap kon worden bepaald. Op 6 september 1859 trad dit nieuwe systeem in werking, waarbij 's avonds na het sluiten van de telegraafkantoren enige telegraaflijnen werden doorverbonden, zodat het observatorium directe verbinding kreeg met de havens te Vlissingen, te Hellevoetsluis en te Willemsoord en met het Amsterdamse hoofdtelegraafkantoor. Twee maal per week, dinsdags en vrijdags, gaf het Leidse observatorium vanaf 22:00 uur het tijdsein langs telegrafische weg nauwkeurig door. Ook de spoorwegmaatschappijen maakten, zij het indirect, gebruik van deze tijdseinen om hun uurwerken te verifiëren. Deze tijdregeling heeft overigens lang stand gehouden: pas in april 1921 kwam dit systeem te vervallen.

Aan het einde van de negentiende eeuw voerde de Duitser Heinrich Rudolf Hertz experimenten uit waarmee het bestaan van draadloze radiogolven werden aangetoond. Het was de Italiaanse ingenieur Guglielmo Marconi uit Londen die als eerste de moge-



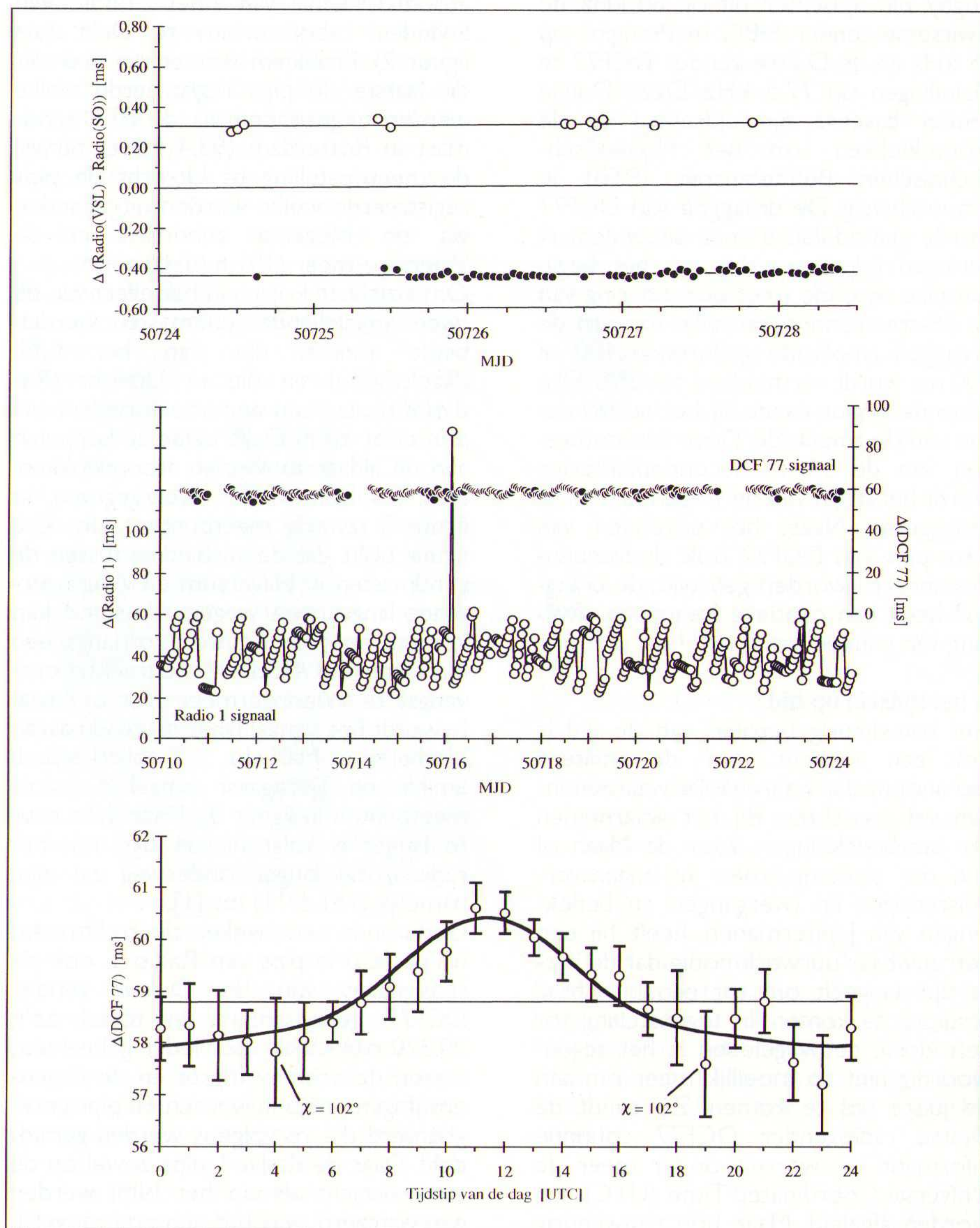
De meridiaanzaal van de Utrechtse sterrenwacht 'Sonnenborgh' omstreeks 1907 met links amamuensis H.J.J. Kress achter de 80 mm meridiaankijker van Simms waarmee tot begin deze eeuw de tijd voor Utrecht werd bepaald. Omstreeks 1916 stapte de Utrechtse sterrenkundigen over op de precisie tijdseinen, ondermeer uitgezonden vanaf de Eiffeltoren te Parijs, waardoor de tijdmetingen met behulp van de meridiaankijker kwamen te vervallen [Foto: Atelier Holm].



Figuur 2. Het tijdsverschil tussen twee of meerdere instituten kan op verschillende manieren worden bepaald: door middel van NAVSTAR GPS (nauwkeurigheid in de grootte orde van enkele nanoseconden), door tv- of radio synchronisatie (nauwkeurigheid in de grootte orde van enkele micro- tot 10 nanoseconden) of door middel van tijdseinen (nauwkeurigheid in de grootte orde van een milliseconde).

lijkheden voor de toepassing hiervan ontdekte. In 1899 was hij erin geslaagd een signaal te detecteren dat over het Kanaal was gezonden; in 1901 verzond hij met succes het eerste draadloze signaal over de Atlantische Oceaan. Deze opwindende gebeurtenissen werden gevolgd door een snelle ontwikkeling van de radiotechnologie, waarbij steeds sterkere zenders en gevoeligere ontvangers werden ontwikkeld. Spoedig werden de radiosignalen ook gebruikt voor het overbrengen van de tijd. Het eerste radiotijdsein werd op 9 augustus 1905 uitgezonden van een station aan de Marinewerf in Boston in de Verenigde Staten. Het jaar daarop begon het United States Naval Observatory regelmatig radiotijdseinen uit te zenden. De eerste radiotijdseinen in Europa werden in 1907 experimenteel uitgezonden door Radio Nordreich in Duitsland. Een paar jaar later, in 1910, werden vandaar op regelmatige basis radiotijdseinen uit-

Figuur 3. Tijdsverschil D tussen het moment waarop de lange pip, uitgezonden via Radio 1, door de radio van het Nederlands Meetinstituut (Radio(VSL)) werd ontvangen en het moment waarop dezelfde pip door de radio van Stichting 'De Koepel' (Radio(SO)) werd ontvangen als functie van de tijd (= Modified Julian Date (MJD)). Beide radio's waren ieder op een andere frequentie afgestemd: Radio(VSL) op 93,4 MHz (Rotterdam) en Radio(SO) op 101,6 MHz (Wieringermeer). De verbinding tussen de zendmasten in Hilversum en Wieringermeer kan langs twee wegen tot stand komen. Als het 'rechtstreekse' ontvangst te Wieringermeer niet optimaal is wordt het signaal langs andere zendmasten omgeleid. Daar deze route langer is volgt hieruit dat ook het radio signaal langer onderweg zal zijn, namelijk (741 ± 11) ms.



gezonden. In datzelfde jaar begon ook Frankrijk met zo'n dienst, waarbij tijdseinen werden uitgezonden vanaf de Eiffeltoren te Parijs, in samenwerking met de sterrenwacht aldaar. Om de door de diverse zenders uitgezonden tijdseinen te coördineren werd, tijdens een IAU congres in 1912 te Parijs, een internationale organisatie opgericht, het Bureau International de l'Heure (BIH), met als taak de tijdmetingen op de diverse sterrenwachten te coördineren en de meest exacte tijd - l'heure definitive - af te leiden. Vanaf 1971 berekende het BIH tevens de op cesium-atoomklokken gebaseerde atoomtijd: de Temps Atomique International (TAI). Tot 1988 is het BIH het centrale internationale bureau gebleven die deze taken heeft uitgevoerd: de tijdmetingen aan de hand van onder meer de sterren worden thans gecoördineerd door de International Earth Rotation Service (IERS) te Parijs en de atoomtijd wordt thans berekend door het Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) te Sevres. Tegenwoordig worden door 31 radio-stations, verspreid over de gehele wereld, op diverse radiofrequenties

tijdseinen uitgezonden die door een groot aantal gebruikers worden benut. Deze tijdseinen bevatten doorgaans informatie betreffende de juiste tijd (doorgaans UTC), de datum en het feit of er sprake is van winter- respectievelijk zomertijd. De precisie ligt veelal in de grootte orde van 1 ms (= 0,001 seconde). Voor nauwkeuriger tijdmetingen, onder andere ten behoeve van de geodesie, de telecommunicatie en het vergelijken van de atoomklokken van de diverse tijdinstituten (waaronder het NMI Van Swinden Laboratorium te Delft en de Koninklijke Sterrenwacht van België te Ukkel), maakt men gebruik van speciale technieken. Voor het onderling vergelijken van de tijd maakt men gebruik van de in de lucht- en zeevaartnavigatie bekende Loran-C impulsen, TV-synchronisatiepulsen, of signalen van satellieten als NAVSTAR GPS en Glonass. De precisie van tijdvergelijking via de aardgebonden Loran-C-signalen ligt in de orde van grootte van een microseconde. De precisie van tijdvergelijking via TV en satellieten ligt in de grootte orde van enkele nanoseconden. Behalve op de korte golf worden er ook tijdseinen op de lange golf uitgezonden. Zo zendt de Engelse zender MSF te Rugby zijn tijdseinen uit op 60 kHz, de Zwitserse zender HBG te Prangins op 75 kHz en de Duitse zender DCF77 te Mainflingen op 77,5 kHz. Deze Duitse zender baseert zijn tijdseinen op de atoomklokken van het Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig. De draaggolf van DCF77 wordt gemoduleerd met secundemarkeringen (pips), waarbij aan het begin van elke seconde (met uitzondering van de 59-ste seconde van elke minuut) de draaggolf amplitude gedurende 100 of 200 ms wordt verminderd tot 25%. Elke seconde begint exact bij het verminderen van de amplitude. Door het ontbreken van de 59-ste secundemarkering wordt het begin van de volgende minuut aangegeven. Naast het uitzenden van deze pips kan DCF77 ook als frequentiestandaard worden gebruikt: de draaggolf heeft een relatieve frequentie-afwijking van minder dan $5 \cdot 10^{-13}$.

Is het tijdsein op tijd?

Het nauwkeurig bepalen van de tijd is ook een vereiste voor de amateur astronoom die waardevolle waarnemingen wil verrichten. Bij het waarnemen van sterbedekkingen door de Maan of een der planeten, zons- en maansverduisteringen en overgangen en bedekkingen van Jupitermanen, heeft hij een betrouwbaar uurwerk nodig dat de juiste tijd aangeeft om tot een bruikbaar resultaat te komen. In tegenstelling tot een kleine eeuw geleden is het tegenwoordig niet zo moeilijk meer om aan de juiste tijd te komen. Zo zendt de Duitse radiozender DCF77 continue informatie uit waaruit onder meer de Universal Coordinated Time (UTC) kan worden afgeleid. Maar hoe nauwkeurig

zijn deze radio-tijdseinen?

Om op deze vraag antwoord te krijgen heeft Stichting 'De Koepel', in samenwerking met het NMI Van Swinden Laboratorium en de Faculteit der Geodesie van de TU Delft, eind '97 onderzoek verricht aan radiotijdseinen, uitgezonden via de Duitse tijdseinzender DCF77 en de Nederlandse zender Radio I. Hiertoe is een speciale meetopstelling gebouwd in de kelder van sterrenwacht 'Sonnenborgh', dit terwille van de stabiliteit van de gebruikte kwartschronometer. Met deze meetopstelling konden zowel drie pips van Radio I, welke ieder geheel uur vlak voor het begin van de nieuwsberichten van de NOS worden uitgezonden, alsmede de tijdseinen van DCF77 simultaan worden ontvangen en op papier worden geregistreerd. Daar de pips van Radio I zowel op de sterrenwacht als op het NMI Van Swinden Laboratorium werden geregistreerd, was het mogelijk de kwartschronometer te Utrecht door middel van radio-synchronisatie indirect te vergelijken met de vier cesium-atoomklokken van het NMI Van Swinden Laboratorium te Delft (zie figuur 2). Probleem was echter wel dat dit laatste de pips registreerde welke werden uitgezonden via de PTT zendmast in Rotterdam (93,4 MHz), terwijl de meetopstelling te Utrecht de pips registreerde welke werden uitgezonden via de Nozema zendmast in de Wieringermeer (101,6 MHz).

Om inzicht te krijgen in het effect van de twee verschillende zendmasten, werden beide radio's, die van het NMI (Radio(VSL)) en die te Utrecht (Radio(SO)), aan een onderzoek onderworpen door ze in Delft beide te koppelen aan de aldaar aanwezige atoomklokken. Het resultaat wordt weergegeven in figuur 3 (zwarte meetpunten). Uit deze figuur blijkt dat de verbinding tussen de zendmasten in Hilversum en Wieringermeer langs twee wegen tot stand kan komen: langs een 'directe' of langs een indirecte weg. Als de 'rechtstreekse' ontvangst te Wieringermeer niet optimaal is, wordt het signaal langs de zendmasten Ugchelen, Markelo, Zwollerkerspel, Smilde en Tjerkgaast omgeleid (witte meetpunten in figuur 3). Daar deze route langer is volgt hieruit dat ook het radiosignaal langer onderweg zal zijn, namelijk (741 ± 11) ms [1].

Gedurende twee weken zijn te Utrecht, naast de drie pips van Radio I, ook de tijdsignalen van de Duitse zender DCF77 geregistreerd: in totaal zo'n 20.370 stuks. Vlak voor ieder geheel uur, tussen de achtenvijftigste en de negenvijftigste minuut, werden 60 pips geregistreerd die vervolgens werden gemiddeld. Daar de Radio I pips zowel op de sterrenwacht als op het NMI werden geregistreerd, was het achteraf mogelijk



te corrigeren voor de drift van de gebruikte kwartschronometer. Het resultaat wordt weergegeven in figuur 4. Uit deze grafiek blijkt dat het tijdsverschil tussen het geregistreerde Radio I tijdsignaal en de Coordinated Universal Time doorgaans tussen de 21 en de 62 ms bedraagt. Dit verschil wordt enerzijds veroorzaakt door een laagdoorlaat filter welke is ingebouwd in de gebruikte radio ontvangstapparatuur (grootte orde ca. 20 ms) en anderzijds door de apparatuur in Hilversum. Bij het NOB in Hilversum staan drie nauwkeurige kwartsklokken opgesteld die ervoor zorgen dat pips, welke vlak voor het begin van ieder nieuwsberichten van de NOS worden uitgezonden, op het juiste moment de ether ingaan. Om er voor te zorgen dat deze kwartsklokken op tijd lopen, worden deze op hun beurt weer vergeleken met de door de DCF77 zender uitgezonden tijdseinen.

De ionosfeer als spelbreker

De DCF77 pips daarentegen fluctueren minder dan de Radio I pips: het tijdsverschil tussen het geregistreerde DCF signaal en de Coordinated Universal Time bedraagt doorgaans tussen de 54 en de 62 ms. Daar tegenover staat echter wel dat de gemiddelde vertraging in de gebruikte DCF ontvangstapparatuur (DCF77(SO)) aanzienlijk groter is, namelijk $(58,80 \pm 0,16)$ ms. In eerste instantie lijkt deze fluctuatie willekeurig, doch dit inzicht verandert snel als de meetpunten worden gerangschikt naar het tijdstip waarop ze zijn uitgezonden (zie figuur 5). Er blijkt een sinusoïde-achtige correlatie te bestaan tussen het tijdstip waarop de pips zijn geregistreerd en het tijdsverschil Δ met de Coordinated Universal Time. Deze is het grootst rond het middaguur en het kleinst 's nachts, hetgeen te maken heeft met het ontstaan en verdwijnen van geïoniseerde lagen in de ionosfeer van de aarde. De onderste geïoniseerde laag van de ionosfeer werkt voor (lange) radiogolven als een absorberend medium terwijl de hogere geïoniseerde lagen als reflecterende spiegels werken.

Voor het ontstaan van zulke ionisatie lagen geeft de in 1931 door Chapman ontwikkelde theorie een verklaring. De oorzaak is te vinden in de zonnestraling. Het spectrum van de zonnestraling strekt zich ver buiten het zichtbare licht uit, namelijk aan de kant van het rode licht in het infrarood (warmtstraling) en zelfs verder in het gebied van de radiogolven, en aan de kant van het violet tot in het ultraviolet en de röntgenstraling (ioniserende straling). Deze ultraviolette en röntgenstraling kan de aardatmosfeer ioniseren en daarbij elektrisch geleidend maken. Het elektrische veld van een radiogolf zal de elektronen en ionen in het geïoniseerde gas in trilling brengen. Als de dichtheid van deze ionosferische laag hoog is, zullen de in trilling gebrachte elektronen botsen met neutrale moleculen. De energie die het

elektron uit de radiogolf had opgenomen, wordt bij zo'n botsing in warmte omgezet. De golf verliest dus energie en wordt bij het doorlopen van dit gebied gedempt. Deze demping wordt sterker naarmate de radiofrequentie afneemt. Als het gas ijl genoeg is, zullen deze trillingen nagenoeg niet verstoord worden door botsingen tegen andere ionen en moleculen. De amplitudes van deze trillingen worden dan slechts begrensd door de traagheid van de trillende geladen deeltjes. De vrije elektronen in de ionosfeer raken dus in trilling met de frequentie van de radiogolf en nemen zo energie op uit de golf, maar stralen deze vervolgens ook weer uit. De ionen doen dit ook, maar gelet op de relatief grote massa van ionen ten opzichte van de elektronen is het effect daarvan te verwaarlozen. Er wordt dus geen of nauwelijks energie uit de radiogolf geabsorbeerd: slechts zijn voorplantingssnelheid en -richting wordt gewijzigd.

De lagere ionosfeerlagen danken hun bestaan aan de zonnestraling en de ionisatie is daarom in sterke mate afhankelijk van de zonnestand. Zodra bij het aanbreeken van de dag de zon de aardatmosfeer begint te beschijnen, worden stikstofoxide en zuurstofmoleculen voor een gedeelte geïoniseerd. Naarmate de zon hoger boven de horizon stijgt en de straling intenser wordt, neemt het aantal ionisaties gestaag toe. Daalt de zon in de namiddag, dan worden steeds minder ionen en elektronen gevormd. Wanneer nu de gedeeltelijke recombinitie tussen de ionen en de elektronen snel in zijn werk gaat, en het evenwicht tussen ionisatie en recombinitie zich dus voortdurend vrijwel onmiddellijk instelt, mag verwacht worden dat niet alleen de vorming van de geladen deeltjes, maar ook het uiteindelijk aanwezige aantal geladen deeltjes de zonnestand volgt. Met andere woorden: er zal een maximum in elektronendichtheid optreden omstreeks het middaguur en 's nachts een minimum.

Omdat de dichtheid in onderste geïoniseerde laag van de ionosfeer, de D-laag op een hoogte van zo'n 80 km boven het aardoppervlak, relatief hoog is, zullen lange- en middengolven (60 - 1500 kHz) in deze ionosfeerlaag sterk worden gedempt, waardoor de gereflecteerde golf nagenoeg geheel uitdooft. Hierdoor kan overdag alleen de langs het aardoppervlak voortgeleide grondgolf worden ontvangen. 's Nachts is de D-ionisatielaag niet aanwezig, waardoor de radiogolven enerzijds worden voortgeleid tussen het aardoppervlak en de hogere ionisatielagen van de ionosfeer (de gereflecteerde golf) en anderzijds langs het aardoppervlak (de grondgolf). Omdat 's nachts de gereflecteerde golf sterk aanwezig is, wordt enerzijds de reikwijdte aanzienlijk verhoogd en treedt anderzijds interferentie op tussen de grond- en de gereflecteerde golf. Dit leidt tot sterke schommelingen in de signaalsterkte, vooral op afstanden

waarop beide golfdelen ongeveer even sterk zijn.

Aangezien de ionosfeer voortdurend aan kleine veranderingen onderhevig is, is de intensiteit van de gereflecteerde golf niet constant maar variabel. Bovendien verandert ook de weglengte van deze gereflecteerde golf voortdurend. De grondgolf daarentegen heeft altijd dezelfde sterkte. Superponering van de grond- en gereflecteerde golf leidt tot sterke schommelingen in intensiteit van de ontvangen radiogolf ('fading'). Dit betekent dat het ontvangen signaal 's nachts meer variantie kent dan overdag. Gedurende twee weken zijn te Utrecht, vlak voor ieder geheel uur, 60 DCF pips geregistreerd en vervolgens gemiddeld. De gemiddelde RMS (= Root Mean Square) bedraagt overdag ($\chi < 102^\circ$) 1,4 ms en 's nachts ($\chi \geq 102^\circ$) 1,6 ms. Het ontvangen signaal bevat de meeste variantie als de Zon net onder de horizon verdwijnt of opkomt, gezien vanaf zo'n 85 km hoogte ($\chi \approx 102^\circ$). De gemiddelde RMS bedraagt dan 1,8 ms.

De amplitude van de dagelijkse fluctuatie in het geregistreerde DCF77 signaal is onder meer afhankelijk van de geografische breedte, het seizoen en de zonneactiviteit. De dagelijkse fluctuatie, zoals weergegeven in figuur 4, is dus alleen geldig voor de Utrechtse sterrenwacht. Daarnaast hangt de grootte van de gemiddelde tijdsvertraging van de radio ontvangstapparatuur af van de afstand tussen de zender en de ontvanger. Hoe dichter de ontvanger bij de zender staat, des te kleiner zal de gemiddelde tijdsvertraging zijn. Tijdens dit onderzoek kwam echter vast te staan dat de toename van de gemiddelde tijdsvertraging niet evenredig is met de extra reistijd van het radiosignaal als de ontvanger verder van de zender wordt verplaatst. De gemiddelde tijdsvertraging van de gebruikte DCF ontvangstapparatuur blijkt te Delft ($3,2 \pm 1,2$) ms groter te zijn dan te Utrecht terwijl deze tijdsvertraging, op grond van de extra reistijd (Mainflingen - Delft minus Mainflingen - Utrecht), theoretisch 0,1 ms groter zou mogen zijn. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat de sterkte van het radiosignaal afneemt naarmate de afstand tussen de zender en de ontvanger groter wordt. Deze afname is echter, ten gevolge van interferentie tussen de grond- en de gereflecteerde golf, niet lineair (Hollingworth patroon). Daarnaast bevatte het geregistreerde radiosignaal te Delft significant meer ruis dan te Utrecht.

Tijdens deze twee weken zijn er 's nachts ook een paar 'spookpips' geregistreerd. Deze waren afkomstig, zo bleek achteraf, van bliksemontladingen boven de Pyreneeën en Noord Spanje. Gedurende zo'n ontlading komt er elektromagnetische straling vrij, onder andere zichtbaar licht en radiogolven. Het gaat hierbij om kortdurende signalen die bekend staan als 'sferics'. De duur van

zo'n puls is ongeveer 1 ms; de frequenties van deze signalen liggen tussen de 5 en 50 kHz, met een maximum rond de 10 kHz. Maar ook op de lange- en middengolf zijn deze 'sferics' waarneembaar. De 'sferics' zijn 's avonds en 's nachts beter waarneembaar dan overdag, omdat deze lange radiogolven overdag door de D-laag van de ionosfeer worden geabsorbeerd en 's nachts deze absorberende laag niet aanwezig is.

Slotopmerking

De in dit artikel opgegeven foutenmarges betreffen de 95% betrouwbaarheidsintervallen berekend op grond van de standaardafwijking van het gemiddelde (SEM) en de bij het aantal uitgevoerde boventallige metingen behorende Students factor t_v .

Dit onderzoek werd onder meer mogelijk gemaakt door sponsoring van ABN AMRO Verzekeringen. Tenslotte willen de auteurs iedereen bedanken die een bijdrage heeft geleverd aan de totstandkoming van dit artikel; in alfabetische volgorde zijn dit: dhr. G.W.E. Beekman, prof. dr. W. de Graaff, ir. H.C. Kahlmann, dhr. E. Landré, dhr. L. Pals en ing. G. Schuiteman.

Literatuur

1. Ya. L. Al'pert, Radio wave propagation and the ionosphere, (1963);
2. J. Bartels, Geofysica, (1968);
3. BIPM, Annual Report of the BIPM Time Section, vol. 9, (1996);
4. Bureau central de l'IERS, IERS Bulletin B, nrs. 120-123 (1997-98);
5. J. Jespersen and J. Fitz-Randolph, From sundials to atomic clocks, (1982);
6. F.H. Schreutelkamp, 'De geschiedenis van de tijdregeling en tijdsbepaling in Nederland', Zenit 22, nr. 5, p. 205-211 (1995);
7. F.H. Schreutelkamp, 'Astro-geodesie in Nederland' in NGT Geodesia 39, nr. 10 (1997);
8. D. Sobel, Lengtegraad, (1996);
9. T. Taudin Chabot, 'De Standaard Tijd zender DCF77', De Zonnewijzerkring 96.3, p. 29-30 (1996);
10. H.J.A. Vesseur, 'De ionosfeer', Natuur en Techniek 43, nr. 11, p. 756-771 (1975);
11. 'Tijdsein-ontvanger voor DCF77', Elektoer 21, nr. 9, p. 45-49 (1981).

Voetnoten

1. Op 24 april jl. heeft Nozema N.V. een nieuw systeem in gebruik genomen ten behoeve van de verbinding tussen de zendmasten onderling.

Ing. F. H. Schreutelkamp, Stichting 'De Koepel', sterrenwacht 'Sonnenborgh', Utrecht, ing. G. de Jong, Nederlands Meetinstituut, Van Swinden Laboratorium, Delft, J. P. Hectors, Sterrenkundig Instituut, Universiteit van Utrecht, Utrecht.



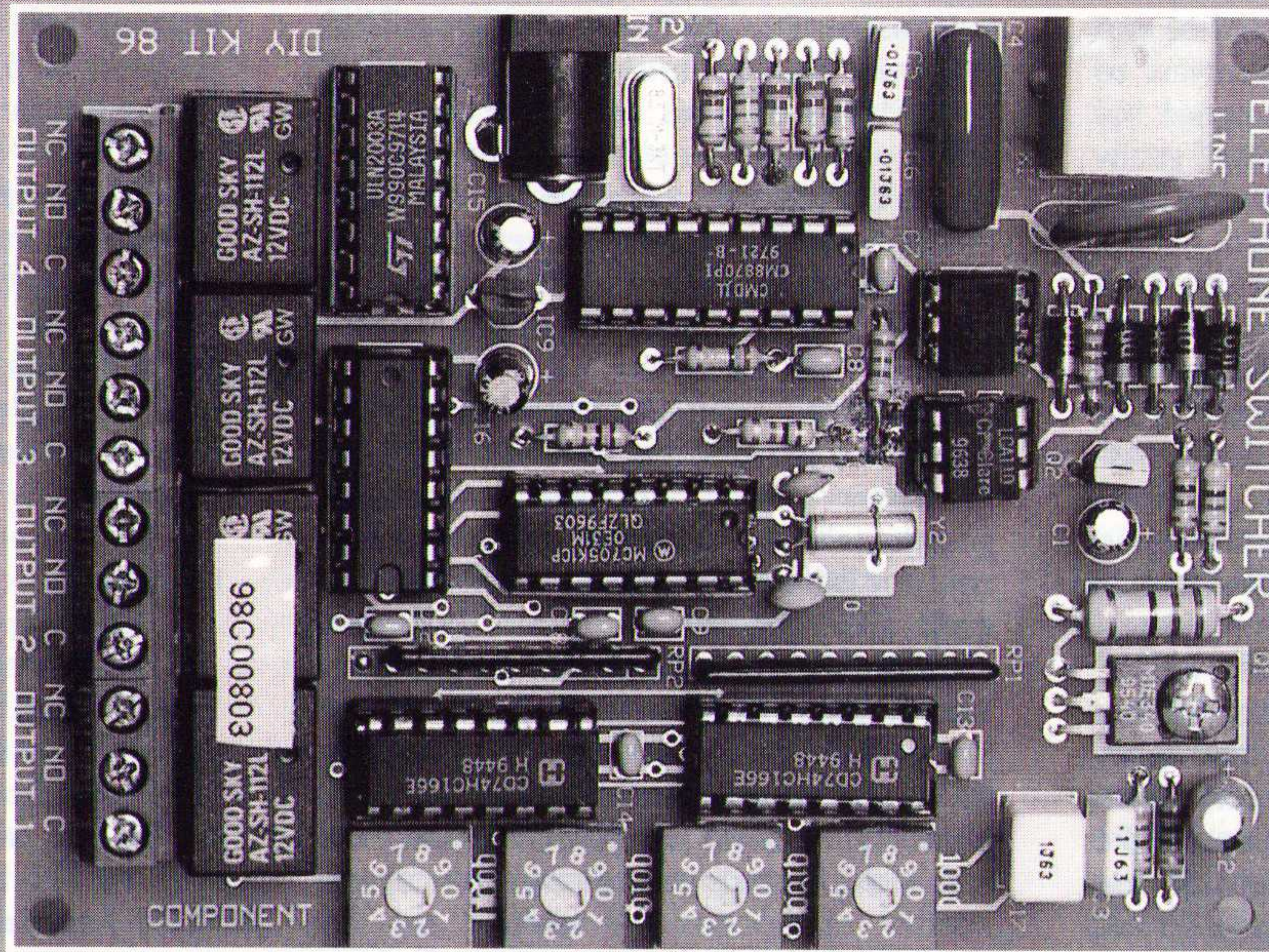
RB

hobby elektronica

RADIO
BULLETIN

nr.09, november 1998

prijs fl. 9,95 / Bfr. 190

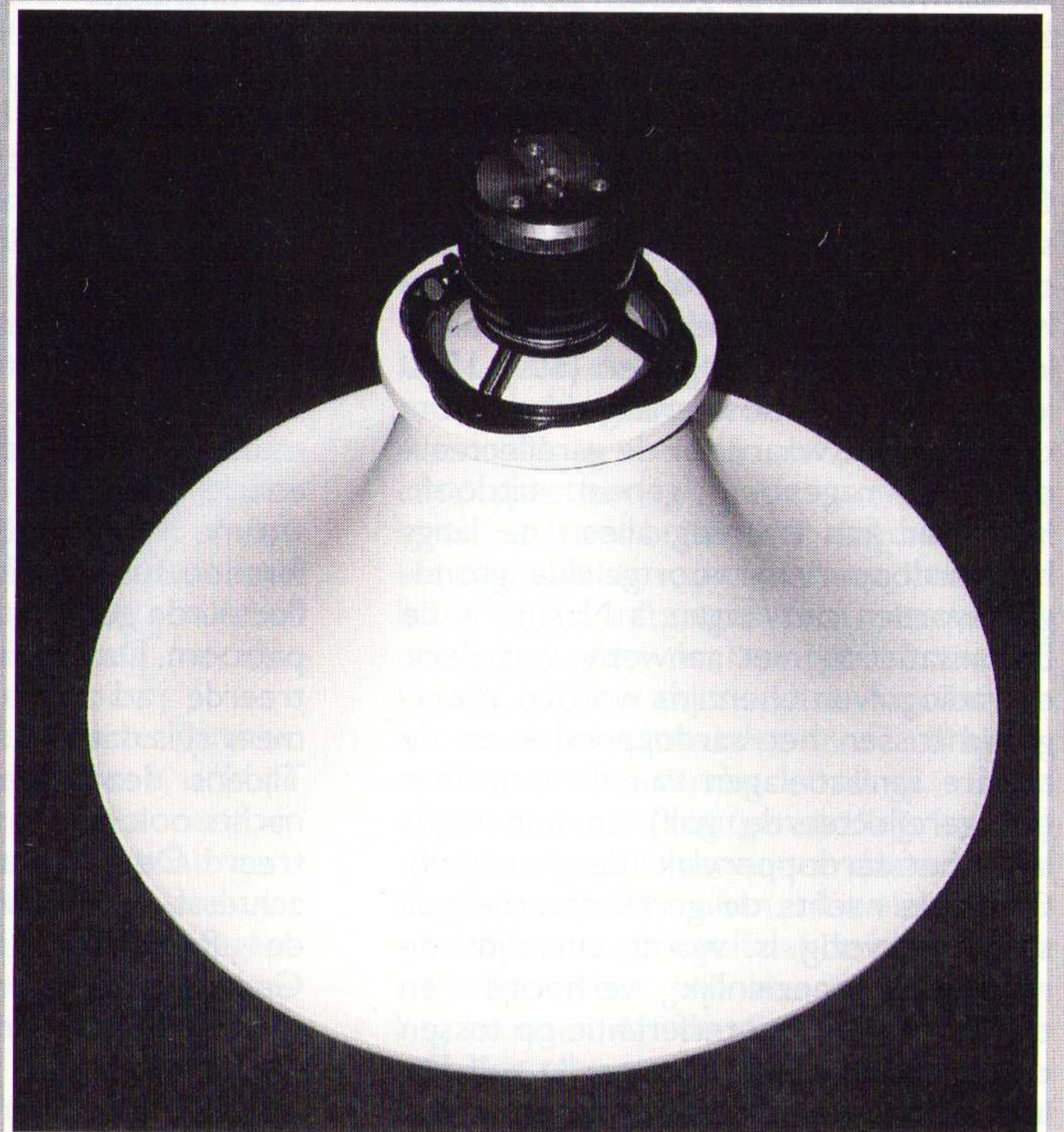


DIY Kit 23 - 66 - 86

Jama RB-20

Hoornsystemen deel I

Cursus Elektronica, deel 9



Techno yup

Onlangs was RB ELEKTRONICA met een stand vertegenwoordigd op de beurs Het Instrument in Utrecht. Het viel me op dat er steeds meer techno yups zijn in vergelijking met vroeger. Deze techno yup heeft zich volledig aangepast aan de huidige tijdsgeest en is van nerd geëvolueerd naar yup. Dit heeft zo zijn voordelen want nu kan hij vrolijk meepraten met het legertje andere yuppen zoals de account yup, bank yup, advies yup, sales yup etc.

Enkele kenmerken van de techno yup zijn:
Heeft een technische studie gedaan, bijv. elektronica of elektrotechniek
Heeft een wazige managementachtige functie
Mobiele telefoon, lease auto, lap top en strak in het pak
Staat veel in de file

Dit alles maakt iemand nog niet per definitie een techno yup. Er zijn nog wat meer eigenschappen voor nodig:
Heeft weinig interesse in techniek
Pretendeert geen verstand te hebben van techniek
Leest geen technische vakbladen (druk, druk, druk)
Leest vooral bladen als Management Team, Intermediair en Playboy
Kijkt niet naar de wetenschappelijke programma's van de VPRO maar het liefst naar SBS6 en RTL4
Weet wel een paar interessante high tech snuffjes op te noemen van zijn auto, maar weet niet hoe een verbrandingsmotor werkt.
Zoals ik al opmerkte, ik kom steeds meer van dit soort technenuten tegen. U weet wel het type ingenieur dat momenteel met hun niet technische collega's bezig is om bedrijven als Fokker, Philips, KPN Telecom en DAF echt groot te maken. Alleen zien of zagen de toekomstverwachtingen van deze bedrijven eruit als de karakteristiek van een tunneldiode.

U begrijpt het al de yups pakken de zaken groots aan en doen het beter dan de techno nerds die hun de afgelopen 50 jaar voorgingen. Die nerds hielden zich vooral bezig met de techniek en hebben de eerdergenoemde bedrijven groot gemaakt, maar ja dat was vast niet zo spannend, het gaf geen kick en je kreeg er zeker geen thrill van. Athans dat denken ze, en in iedergeval heeft Emiel of Jomanda het hun niet verteld, en dan is het zo.

Ik kom meer en meer technenuten tegen die het leuker, beter en interessanter vinden om voor 1000 gulden in de maand meer een managementachtige functie te bekleden. De haren gingen mij overeind staan tijdens een gesprek op de beurs met de zoveelste technenut die vertelde dat hij zich niet meer zo met techniek bezig hield, maar een meer managementachtige functie had. Vol trots wisten ze dan te melden dat al hun technische kennis was verwaterd en dat ze ook niets meer bijhielden.

Het modeverschijnsel van techno yups in managementachtige functies komt nog het meest voor in het westen van ons land, waar ook de files hand over hand toenemen. Tijdens de beursweek in Utrecht dat 105 kilometer van mijn huis is verwijderd, stond ik zowel 's morgens en 's avonds minimaal 40 minuten in de file voor ik op de bestemming was. Het ritje dat normaal binnen een uur afgelegd kan worden, duurde nu ruim anderhalf uur. Dus drie uur per dag reizen = 3 x 5 dagen is vijftien uur in de week = 15 x 4 weken is dus zestig uur in de maand reizen om op je werk te komen dat slechts 100 kilometer van je woonomgeving is verwijderd. Verder is het algemeen bekend dat je op management-achtige functies wel eens wat overwerkt of dat vergaderingen wat uitlopen. Verder ben je verplicht om social events zoals de diverse bedrijfsfeestjes en borrels bij te wonen. Al met al maak je zo heel wat uurtjes.

Technenuten die met wellustige ogen naar hun collega's kijken die trots vertellen dat ze niets meer in de techniek doen maar een managementachtige functie bekleden moeten het bovenstaande eens in hun achterhoofd houden. Ook al verdient de techno yup duizend gulden per maand meer, hij maakt per maand ook honderd uur extra (omgerekend voor slechts tien gulden per uur !!).

Zoals uit het bovenstaande wel blijkt, was de techno yup vast niet het knapste jongetje van de klas, en zeker niet de beste in rekenen. Dit is dan ook de ware reden dat ze niet in de harde techniek zijn blijven werken. En met zulke managers aan het roer, hoef je je ook niet af te vragen waarom het zo goed gaat

met de grote bedrijven waar zij werken.

Dan is er ook nog de categorie technenuten die wel een vakblad lezen en die wel van de hoed en de technische rand afweten. Het was leuk om te horen dat sommige hele knappe koppen puur voor hun plezier nog wel eens zo'n simpel schakelingetje bouwen uit de hobby katern. Tijd hebben om te knutselen en een vakblad te lezen zo'n iemand moet toch ergens tijd aan overhouden.

Op het artikel Storende Dienstverlening uit het oktobernummer hebben wij enorm veel reacties ontvangen. Als je het bovenstaande doortrekt naar dat artikel dan krijg je toch het idee dat er een heleboel jonge mensen een verkeerde studie hebben gekozen. Er zijn ook andere conclusies mogelijk; de theorie van een technische studie sluit niet goed aan op de praktijk. Andere niet technische studies (commerciële) voldoen ook niet, vandaar dat er zoveel technenuten gezocht worden voor niet technische functies.

Hoe dan ook, er gaat enorm veel technisch ontwikkelpotentieel verloren omdat grote bedrijven de ingenieurs naar binnen halen voor niet technische functies. Ik denk dat met name de overkoepelende verenigingen hierover eens goed moeten nadenken, want dit kon op den duur nog wel eens erg slecht zijn voor onze kleinere R&D bedrijven die niet tegen de grote companies op kunnen bieden en daardoor langzaam zullen uitsterven. Kortom zeg maar dag tegen de technologische cultuur in de BENELUX.

Tenslotte nog even iets geheel anders: De hobby katern staat ook dit keer weer vol met allerlei doe-het-zelf projecten en interessante wetenswaardigheden. In dit nummer treft u een intro aan over hoornspeakers, een zelfbouwkit waarmee u op afstand apparaten kunt bedienen met de telefoon switscher (we zouden RB niet zijn als we de broncodes er niet gewoon bij doen) en een uitleg over het Peltier effect. In het kader van ons Buizenversterkerproject is ook nog een artikel opgenomen over een simpele zelfbouw functiegenerator die op de redactie zijn diensten al bewezen heeft. Ook zijn er in dit nummer enkele zeer leuke prijzen te winnen met de Dr. Blan puzzel en de ontwikkelprijsvraag.

We proberen RB Elektronica altijd zo gevarieerd mogelijk te houden en van alles en nog wat aan bod te laten komen. Uw suggesties, opmerkingen en bijdragen blijven dan ook welkom. RB Elektronica krijgt de laatste tijd enorm veel reacties op het blad, iets wat voor ons het bewijs is dat we op de goede weg zijn. De Jama RB-010 buizenversterker is een onverwacht groot succes, zodat wij nog niet in staat waren om alle bestellingen en brieven/e-mails af te handelen.

Momenteel is RB het blad dat de professionele electronica technicus en elektronica hobbyist voorziet van informatie. Slechts weinig bladen bereiken zo een breed publiek dat geïnteresseerd is in elektronica en ook weinig bladen publiceren zo een breed scala aan onderwerpen als wij dat nu doen. Ook is er geen tijdschrift in de markt dat zoveel doet om techniek bij de jeugd te promoten als RB. et. Ons uitgebreide productnieuws wordt door geen enkel Nederlandstalig vakblad geëvenaard. Op alle terreinen boeken we momenteel progressie en we krijgen van alle kanten positieve reacties. Eén van onze wensen en die van onze lezers is dat we het blad weer dikker maken. Dat kan, maar daarvoor hebben wij adverteerders nodig om het e.e.a. betaalbaar te maken. Zoals we al vaker opgemerkt hebben, de decision makers v.w.b. advertentiebudgetten en de meeste reclameburo's lezen geen elektroniecablades. Dus heren technenuten of directieleden, als u het bijna 70-jarige RB Elektronica een warm hart toedraagt en onze inspanningen wilt ondersteunen, denk dan eens aan adverteren in RB!

Veel bedrijven hebben momenteel een inhouse magazine dat ze ook aan vaste relaties wordt verspreid. Veel van deze magazines verdwijnen ongelezen in het ronde archief. A; omdat zoveel bedrijven dergelijke magazines verspreiden. B; omdat het toch wordt gezien als een reclamefolder. RB is al bijna 70 jaar een vakblad voor technenuten, een blad waar de abonnees maandelijks naar uitkijken en ook een blad met een sterke losse verkoop. Bovendien bereiken wij ook de technenuten die nog geen klant bij u zijn. Dus help ons om RB dikker te maken.

Trouwens, waarom is het blad wel interessant om produktnieuws in te plaatsen en niet interessant genoeg om in te adverteren? Dat lijkt nou typisch op een policy die bedacht is door een TECHNO YUP !!!

Aalt Rens

ULTIBOARD BETAALBAAR VOOR IEDEREEN...

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

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

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

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD

K-23 OPAMP functiegenerator

Honderden of duizenden guldens uitgeven voor een functiegenerator die je maar af en toe voor de hobby gebruikt is echt niet nodig. Met deze functiegenerator kit kunt u voor een paar tientjes beschikken over een generator die een blok, driehoek of pseudo sinussignaal kan opwekken in het frequentiegebied van 6 Hz tot 7 kHz.

Hoewel deze kit voor wat betreft kwaliteit niet is te vergelijken met de professionelere generatoren, is het als signaalinjector bij het storingzoeken het een handig hulpmiddel.

De afmeting van de totale generatorprint is 4 cm bij 4,5 cm. Dit maakt het mogelijk om hem samen met de 9V-batterij die voor de voeding zorgt, in een heel compact kastje te bouwen.

De werking

De LM348 is een IC dat bestaat uit vier losse opamps (A t/m D), die in onze schakeling allemaal worden gebruikt.

Blokgolf

Voor de blokgolf generator wordt opamp D gebruikt. Het spanningsniveau op pin 3 (negatieve ingang van opamp) wordt ingesteld door de spanningsdeler R1 en R2. De spanning op pin 12 (positieve ingang) hangt af van twee zaken; de uitgangsspanning op pin 14 en de uitgangsspanning op pin 8 van opamp C. Als de spanning op pin 13 hoger is dan op pin 12, zal de spanning op de uitgang (pin 14) laag zijn. Is de spanning op pin 13 lager, dan wordt de uitgangsspanning hoog. De uitgang wordt heen en weer geschakeld tussen hoog en laag. De frequentie wordt bepaald door R4 + R5 en C2.

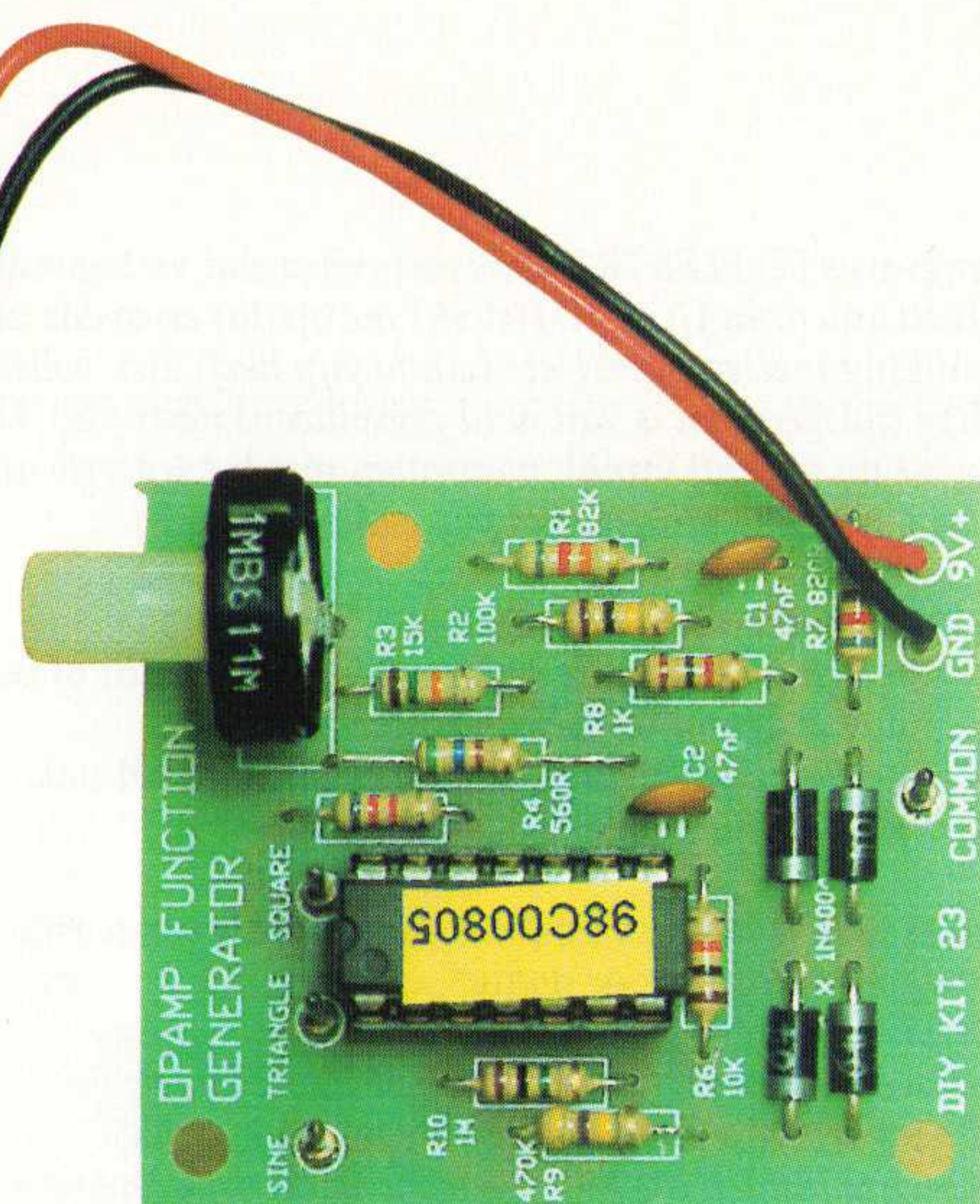
Opamp D kunt u ook zien als een drempelspanningsdetector met positie-

ve terugkoppeling via R3. De uitgang op pin 14 zorgt voor een bias die zichzelf in stand wil houden voordat er wordt omgeschakeld naar de andere situatie. Pin 13 ligt d.m.v. de spanningsdeler op een spanningsniveau van ongeveer 5 Volt. Dit is ongeveer de halve voedingsspanning. Het uitgangssignaal van opamp C dat zorgt voor het schakelen, heeft via R11//R11 + R3 een offset die loopt van + of - 2/3 van de halve voedingsspanning.

Driehoek

Opamp C werkt als een integrator en zorgt ervoor dat de uitgang bij het schakelen geleidelijk op- of afloopt tot het maximale niveau. Een blokgolfspanning op ingangspin 9 zorgt ervoor dat de uitgangsspanning geleidelijk omlaag loopt en bij een lage spanning loopt de uitgangsspanning omhoog. Omdat de stroom door R4 en R5 constant blijft, ontstaat er een mooie driehoekvormige uitgangsspanning rond de halve voedingsspanning.

De stroom die met R5 gevarieerd kan worden beïnvloedt de integrator constante, zorgt tevens voor de helling van de driehoek en bepaalt daarmee ook de frequentie. Een ander frequentie bepalend element is de condensator C2, die de integrator constante bepaalt. Als C2



wordt verhoogd naar bijvoorbeeld 680 nF dan zal de minimale frequentie afnemen tot onder de 1 Hz.

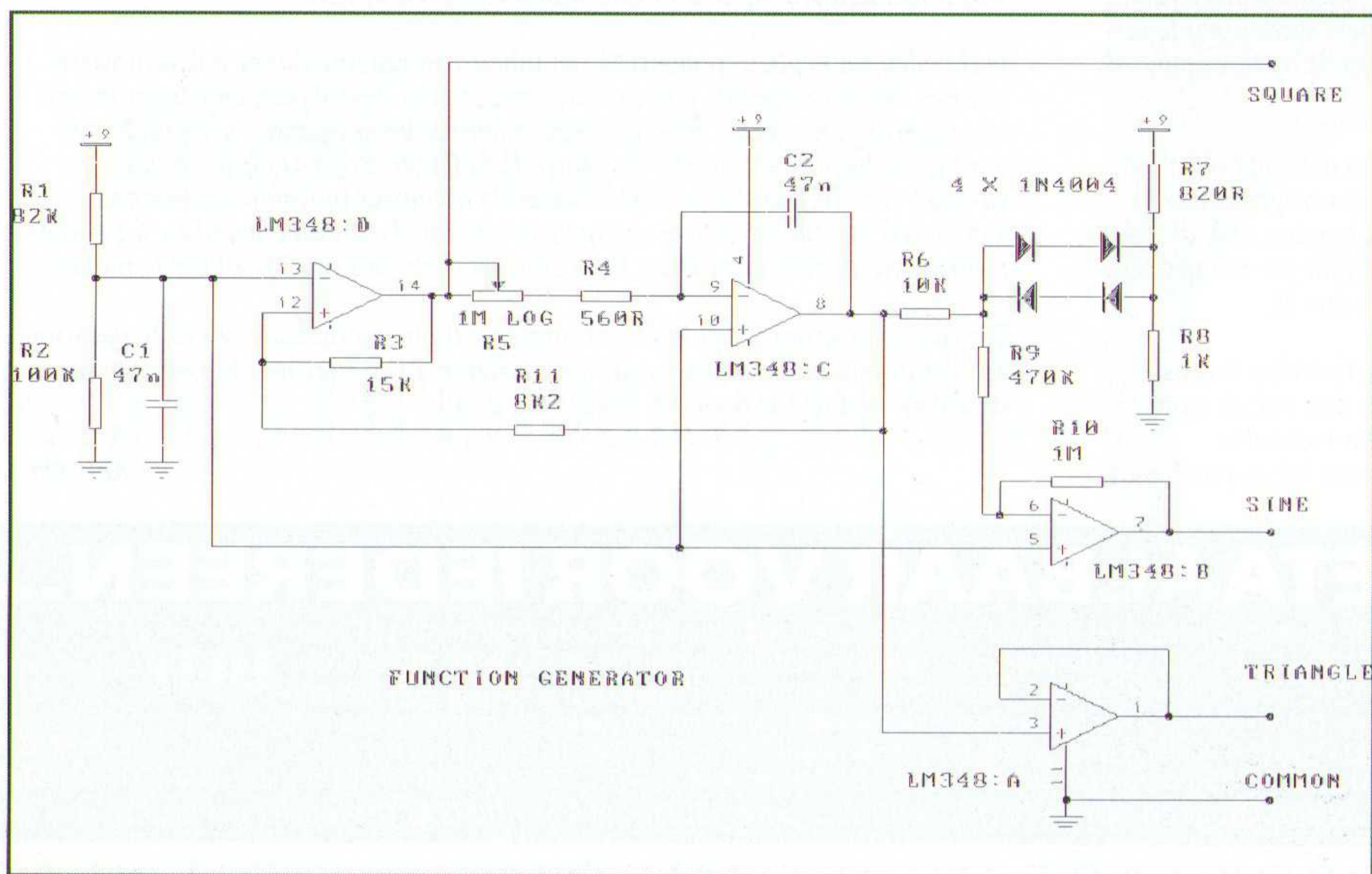
De driehoek generator wordt gebufferd (niet versterkt) door opamp A, die ervoor zorgt dat de spanning niet in elkaar zakt als de generator wordt belast.

Pseudo sinus

De pseudo sinus wordt opgewekt door een golfvormend circuit. Een diode die een niet lineaire karakteristiek heeft, zorgt ervoor dat de stroom sterk stijgt als de spanning die erover staat iets hoger wordt. Dit is duidelijk te zien in de diode karakteristiek. De vier diodes zorgen in deze schakeling voor de opwekking van een sinus. Omdat we een wat grotere amplitude willen krijgen gebruiken we twee diodes in serie in plaats van één.

De vorm van de pseudo sinus kan nog worden verbeterd door een filter toe te passen. Dit filter brengt echter ook weer nadelen met zich mee, omdat het een vervorming geeft op de lagere frequenties. De pseudo sinus wordt versterkt door opamp B. De versterking wordt bepaald door de verhouding van R9 en R10 en is in deze schakeling ingesteld op 2. De spanning wordt op een constant niveau gehouden dankzij de referentiespanning van 5 Volt op pin 3.

Zoals we al eerder opmerkten is deze functie generator geen technisch hoogstandje. Maar toch is deze kleine, goedkope en handige schakeling een aanrader voor diegene die nog geen generator in huis heeft.



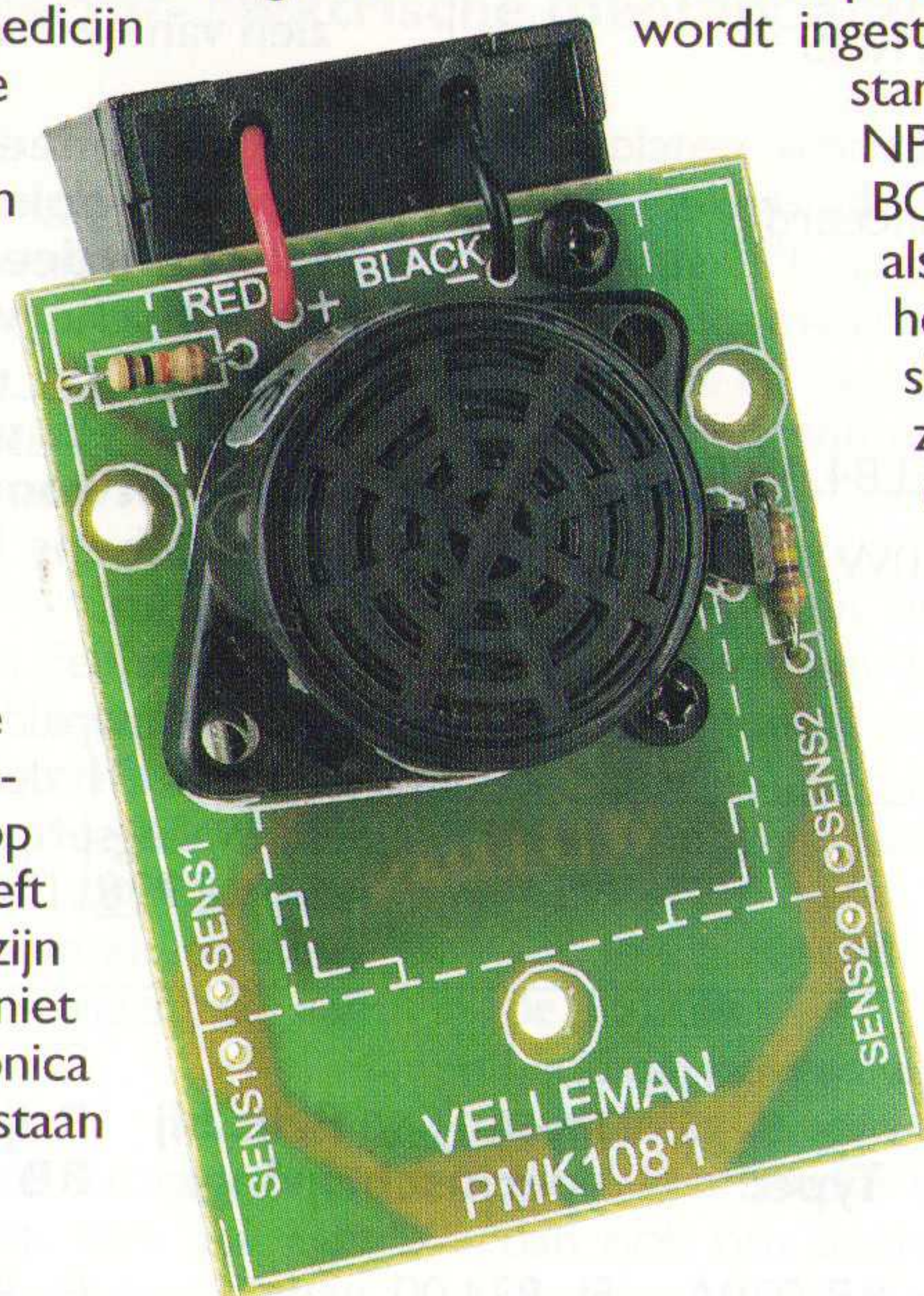
DEZE DIY KIT K23 IS TE BESTELLEN VIA RB ELEKTRONICA. ZIE VOOR MEER INFORMATIE DE SERVICE PAGINA ELDERS IN DIT BLAD.

MK108 Water alarm

Deze Velleman kit zal in België en Nederland nog wel even actueel blijven. Beide landen worden regelmatig getroffen door overstromingen als gevolg van overvloedige regen en buiten hun oevers tredende rivieren.

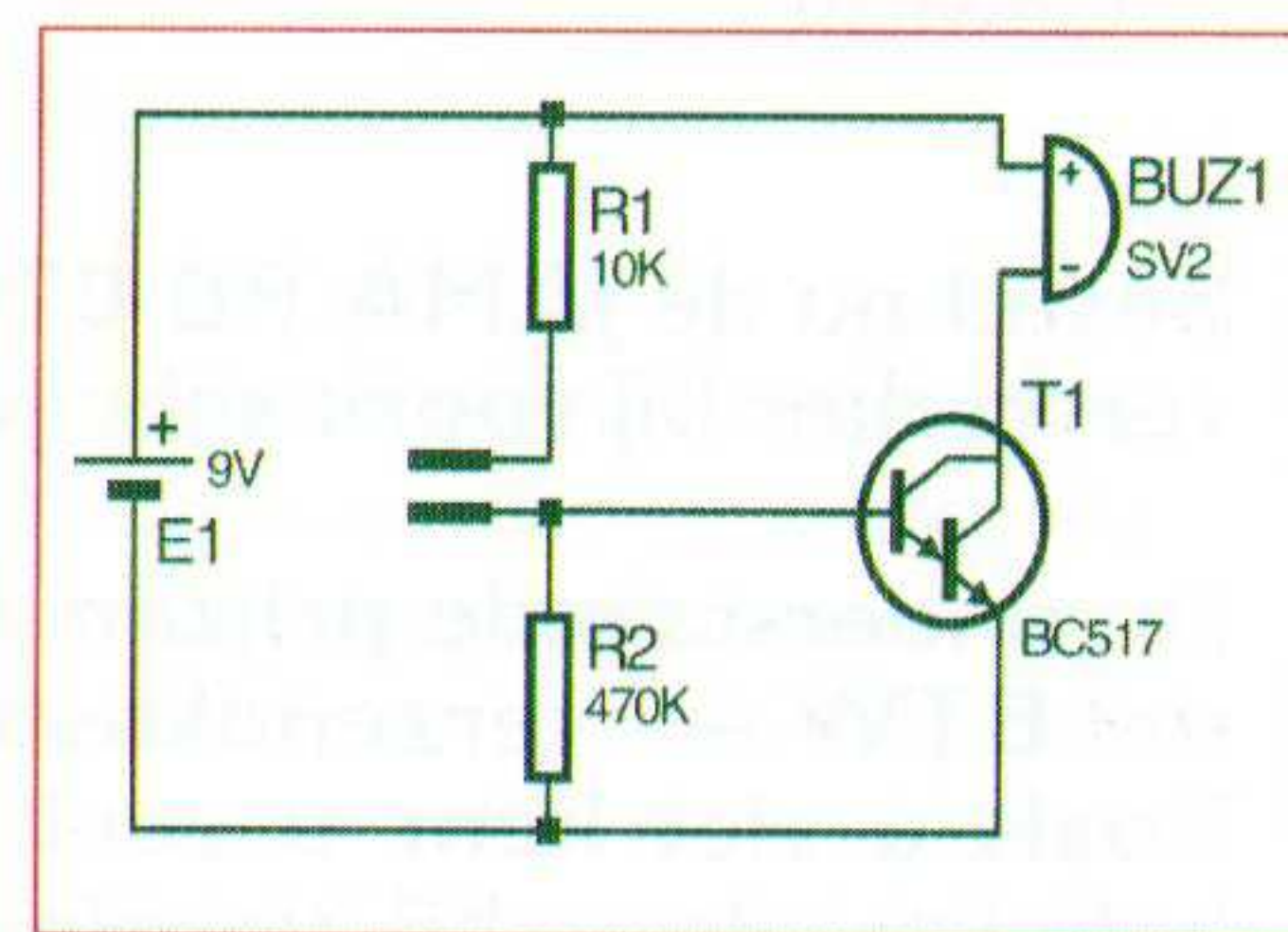
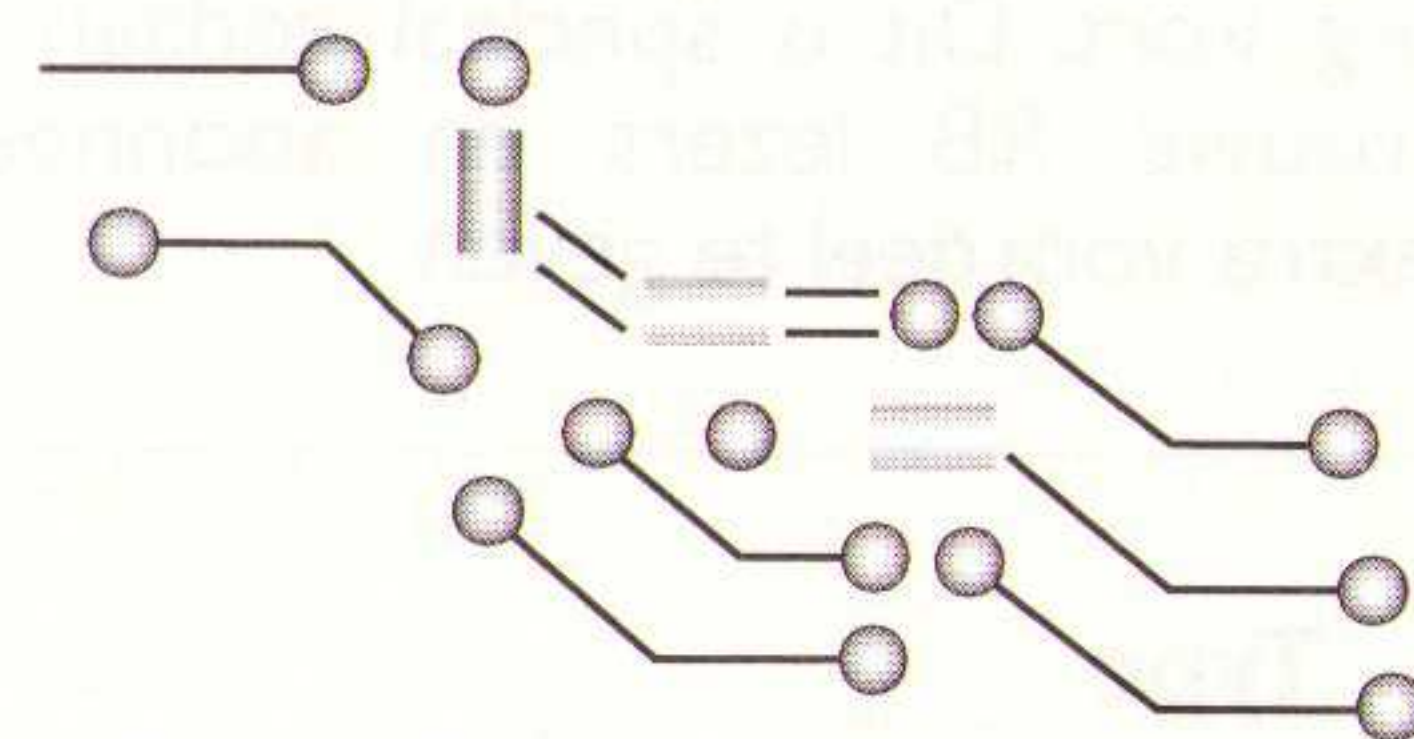
Deze voordelige, eenvoudige en handige kit kan een bijdrage leveren aan een goede nachtrust, waar geen medicijn tegenop kan. Wanneer de MK-108 water detecteert, dan geeft het een luid alarmsignaal. Een dergelijke dit is ook handig om ervoor te zorgen dat u niet vergeet de badkraan dicht te draaien of als beveiliging bij de wasruimte.

Een handige optie is de mogelijkheid om de sensor d.m.v. twee draadjes op afstand te plaatsen. U hoeft dan niet meer bang te zijn dat u het geluidssignaal niet hoort, omdat de elektronica onder water is komen te staan en niet meer werkt.



De werking van de kit is uiterst eenvoudig. De basisspanning van de transistor wordt ingesteld door de twee weerstanden R1 en R2. T1 (de NPN Darlington transistor BC517) komt in geleiding als de twee voelers door het water worden kortgesloten. Als T1 gaat geleiden zal er een stroom lopen door de buzzer die dan zal zorgen voor voldoende kabaal om u te alarmeren. Een simpel en goedkoop schakelingetje dat u een hoop ellende kan besparen.

Dit bouw pakket is verkrijgbaar bij DIL in Rotterdam en ELECTRO 800 in Brugge.



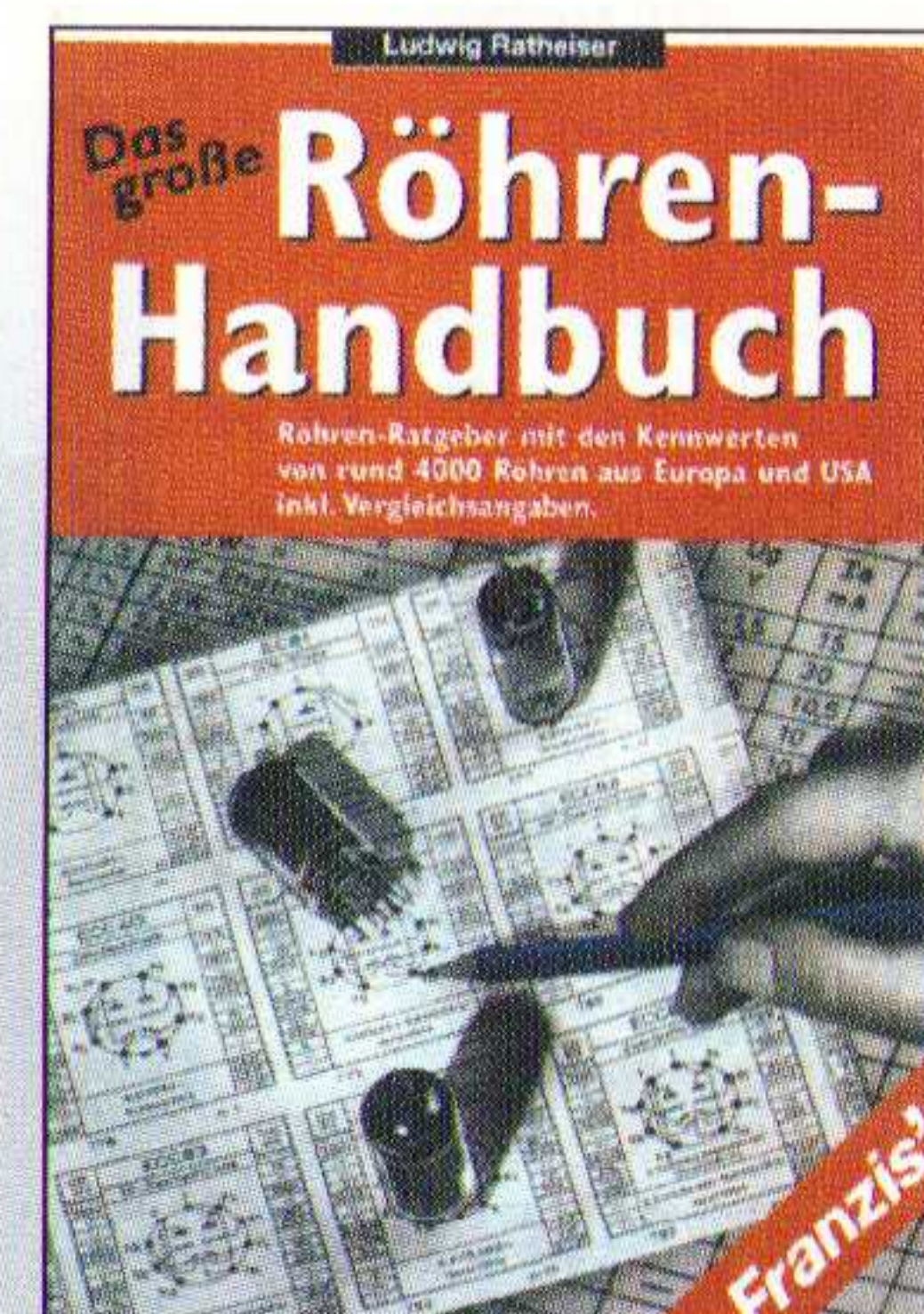
De JAMA RB-020 buizenversterker

Binnenkort starten wij met de beschrijving van de tweede buizenversterker in onze serie buizenversterkers, de JAMA RB-020. Deze RB-020 buizenversterker is een slag groter dan het vorige model, de Jama RB-010. Zoals u in de onderstaande technische gegevens kunt zien, is deze versterker voorzien van maar liefst zeven buizen. De RB-020 is net als de RB-010 leverbaar als reeds gebouwde versie en als zelfbouw pakket en in de kleuren zwart en metallic donkergroen. Ook beschikt de RB-020 over een aantrekkelijke en mooi afgewerkte behuizing.

Een waar sieraad naast uw andere audio apparatuur. Deze stereo versterker heeft 3 ingangen, die d.m.v. de source knop kunnen worden geselecteerd. De versterker is gebouwd volgens het push pull principe. Met vier EL 84's als eindbuis levert dat ongeveer 15 watt per kanaal op.

Na het onverwacht grote succes van de Jama RB-010, willen wij de lezers van RB ook dit keer het voordeel geven om de

RB-020 versterker bij voorinschrijving te bestellen tegen een zeer interessante prijs.



LET OP: De voorinschrijving duurt slechts tot 30 november 1998 en is dus erg kort. Dit is speciaal gedaan om de trouwe RB lezers en abonnees een extra voordeel te geven.

RB abonnees krijgen er bovendien standaard een gratis audio interlink kabel bij, vermeld dus even of u abonnee bent!!

Bestellen is heel eenvoudig:
In het midden van dit blad treft u hiervoor een antwoordkaart aan. Denk erom:

- Vergeet niet de kleur en het type te vermelden (zwart of donkergroen).
- Vermeld duidelijk naar welk adres het pakket gestuurd moet worden.
- Vermeld bovendien uw telefoonnummer waar u overdag bereikbaar bent
- Vergeet niet uw bank- of girorekening te vermelden en de kaart te voorzien van uw handtekening.

De abonnees van RB Elektronica kunnen ook nu weer een aanzienlijk voordeel behalen dankzij de voorinschrijving. Een goede reden dus om nu een abonnement af te sluiten als u dit nog niet heeft ! Een antwoordkaart hiervoor treft u eveneens in het midden van dit blad aan.

Alle bouwpakketten zijn te bestellen tot en met 31 december 1998. De voorinschrijvingsprijs is geldig **tot 30 november 1998!** De levertijd zal liggen tussen

Type	JAMA RB-020
Uitgangsvermogen (RMS)	15 Watt
Frequentiebereik	15 Hz tot 100 KHz
Harmonische vervorming	< 1% bij 10 Watt RMS
Ingangsgevoeligheid	750 mV
Ingangsimpedantie	100KΩ ongebalanceerd
Uitgangsimpedantie	8Ω
Brom- en ruisnivo	S/N ± 80 dB
Buizen	2 x ECC81, 4 x EL84, 1 x ECC82
Netvoeding	230V/50Hz - 130W
Afmeting (BxDxH)	32x28x18 cm
Gewicht	10 kg

Bestel nu de JAMA RB-020 buizenversterker bij voorinschrijving !

De onderstaande prijzen zijn inclusief BTW en verzendkosten. Zoals u ziet kunt u veel voordeel behalen als u bij voorinschrijving bestelt.

Uw bestelling moet dan wel binnen zijn voor 30 november 1998. De prijs voor RB abonnees en de normale prijs worden gebruikt als deze datum is verstreken.

Beschrijving:	Type:	Tot 30-11-98 Prijs bij Voorinschrijving:	Prijs voor RB abonnees:	Normale Prijs
Afgebouwde versie	RB-020A	Fl. 824,00	Fl. 964,00	Fl. 1095,00
Zelfbouwpakket	RB-020Z	Fl. 724,00	Fl. 864,00	Fl. 995,00

de 2 en 8 weken, een en ander is afhankelijk van de belangstelling. Op de servicepagina elders in dit blad treft u verdere informatie aan en de prijzen van de JAMA RB-010 en de JAMA RB-020 buizenversterkers.



DIY KIT 66 PELTIER module

Een Peltier element is een vrij onbekend product dat je hoofdzakelijk tegenkomt in laboratoria. Toch zijn er talloze applicaties te bedenken waar het Peltier effect een belangrijke rol speelt. Om er maar eens een paar te noemen: thermo-elektrische koelers en verwarmers, verwarmingspompen, thermo-elektrische meetapparatuur etc.

De Franse natuurkundige Jean Peltier ontdekte in 1834 dat een passage van elektrische stroom door een overgang van twee gelijke geleiders, de overgang verwarmt of verkoelt afhankelijk van de richting van de elektrische stroom. De moderne Peltier overgang is gemaakt van het halfgeleider materiaal bismuth telluride.

De in dit artikel beschreven Peltier module heeft 127 PN-overgangen die elektrisch in serie zijn geschakeld, maar thermisch parallel zijn geschakeld. De P- en N-gedoteerde elementen zijn gesoldeerd aan koperen strips. Keramische platen isoleren de elektrische verbindingstrips ten opzichte van de oppervlakte.

Wanneer er een elektrische stroom door de Peltier module stroomt, dan zal een druppel water aan de ene kant gaan koken en aan de andere kant bevriezen. Welke kant warm of koud wordt is afhankelijk van de richting van de stroom. Belangrijk is het om te weten dat een Peltier module geen spons is die warmte absorbeert. Het is een warmtepomp.

Warmte die aan het koude oppervlakte wordt onttrokken, komt aan de warme zijde van de module terecht waar het op de een of andere manier moet worden afgevoerd. Gebeurt dit niet, dan zal de warme zijde te ver worden doorverwarmd. Op een gegeven moment gaat de hitte de koude kant weer opwarmen en stopt de Peltier module met functioneren. Uiteindelijk kunnen de elementen door de hoge temperatuur doorbranden en gaat hij stuk.

Koelelementen

Een koelelement moet worden beschouwd als een integraal deel van elk Peltier koelsysteem. Het temperatuurverschil tussen de warme en koude kant van de Peltier module varieert al naar gelang de temperatuur van het koelelement.

Het ideale koelelement zou in staat moeten zijn om een oneindige hoeveelheid warmte te absorberen zonder in temperatuur te stijgen. In de praktijk moeten we een koelelement kiezen, dat in staat is de totale hoeveelheid die aan warmte-energie wordt omgezet te absorberen en dan nauwelijks van temperatuur te veranderen. In het algemeen kunnen we stellen dat een koelplaat die 5 – 15 ° C in temperatuur stijgt ten opzichte van de omgevingstemperatuur groot genoeg is.

Koelplaten worden gedefinieerd in °C/W. Dit betekent dat de temperatuur van de koelplaat 1 °C stijgt als er 1 W warmte aan wordt toegevoerd. Bijvoorbeeld: Een koelplaat met de specificatie 2,75 °C/W zal bij 10 Watt warmtetoevoer 27,5 °C stijgen in temperatuur.

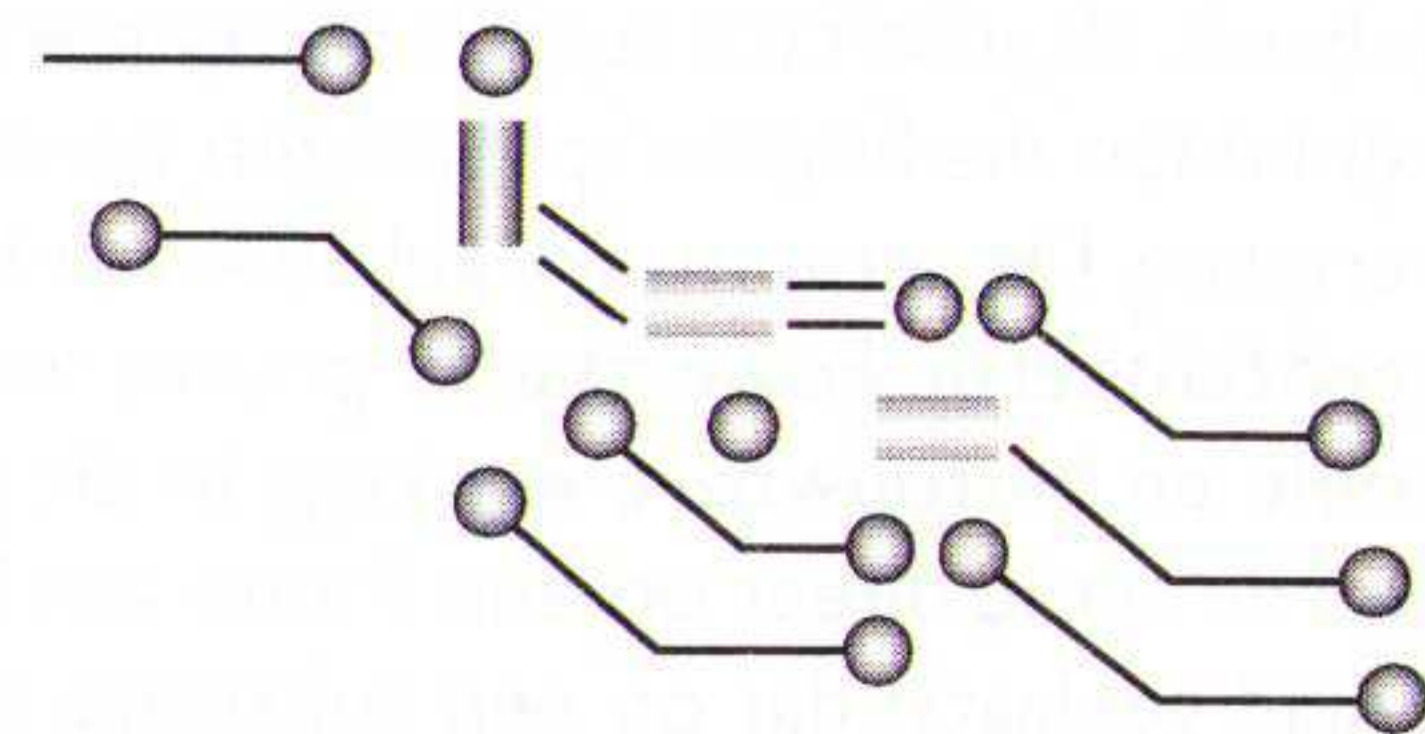
Voor huis, tuin en keukengebruik is een koelelement van 0,5° tot 5 °C/W voldoende. Voor toepassingen in bijv. een koelbox of kleine vriezer is een zwaardere koelelement op zijn plaats bijv. 0,02° tot 0,005 °C/W.

De praktijk

Uit het bovenstaande blijkt dat het niet verstandig is om een Peltier element te gebruiken zonder koelelement. Het beste is dan ook om beide kanten van een Peltier element te voorzien van een koelelement. Gebruik warmtegeleidende pasta tussen het koelelement en de keramische platen van het Peltier element. Zorg ervoor dat de keramische platen niet mechanisch belast worden. Zowel het keramiek als de onderliggende P-N overgangen zijn zeer kwetsbaar.

Seebeck effect

Th.J. Seebeck, een Duits natuurkundige, ontdekte in 1821 het naar hem genoemde thermo- elektrische effect. In de praktijk komt het er op neer dat als we een temperatuurverschil aanbrengen tussen de twee zijden van het Peltier element, er aan de uitgang een spanning ontstaat. Dit is dus het omgekeerde van het Peltier effect. Dankzij dit principe kan een Peltier element ook gebruikt worden als sensor.



Tot slot enkele applicaties:

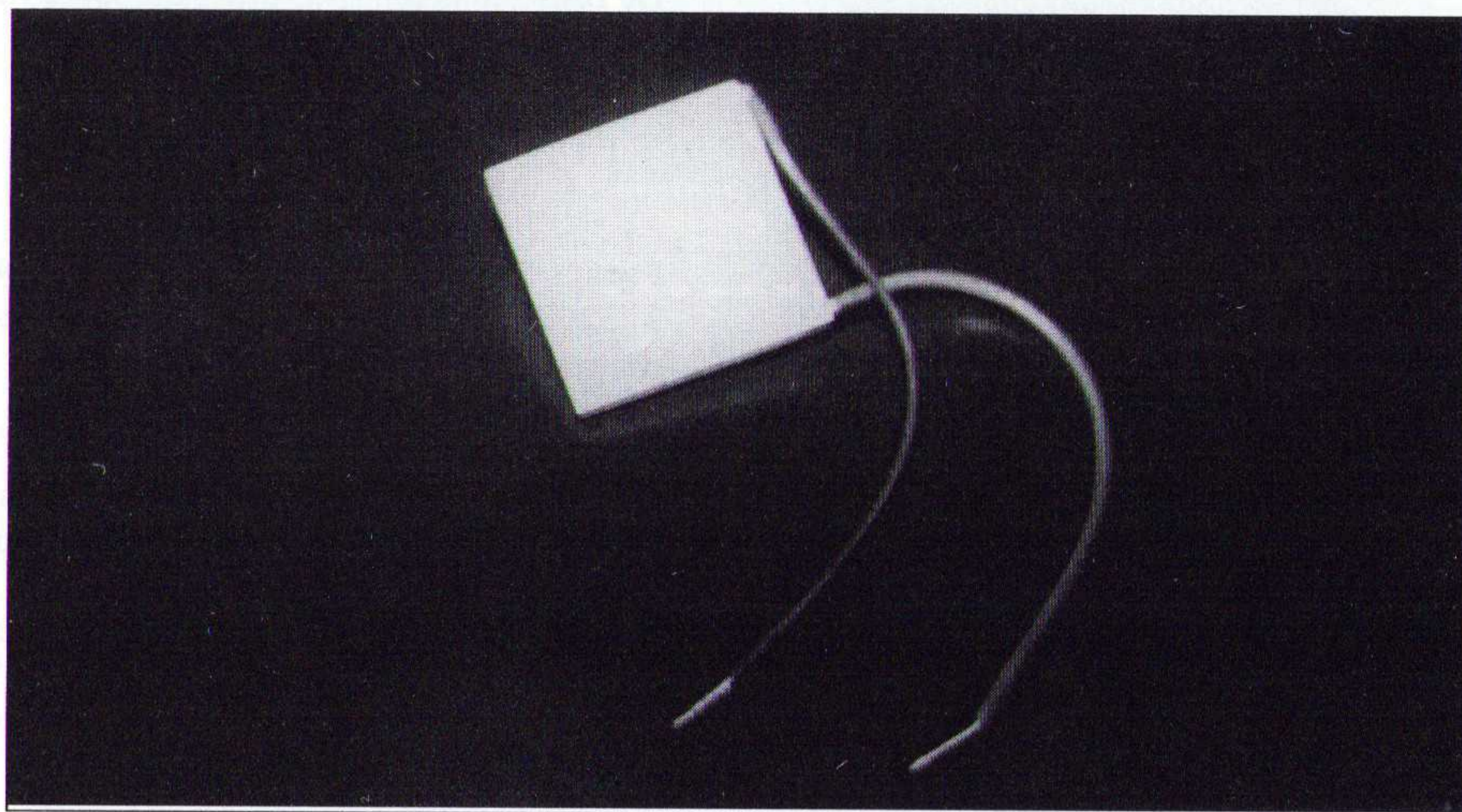
- > Nauwkeurig verwarmen of koelen
- > Kristalovens
- > Temperatuurmetingen
- > Verwarmen en vochtvrij houden van outdoor apparatuur
- > Laboratoriumproeven
- > Koelbox of kleine vriezer
- > Spanninggenerator
- > Thermokoppel
- > Sensor

Peltier elementen zijn soms moeilijk verkrijgbaar. Dankzij onze relatie met DIY kitsrus kunnen wij u een Peltier element (K-66) aanbieden voor de aantrekkelijke prijs van f 29,50 excl. f 5,00 verzendkosten.

Specificaties K-66

Spanning	13,5 Volt max
Stroom	4,4 Ampère max
P-N overgangen	127
Oppervlak	4 cm x 4 cm
Dikte	4 mm
Gewicht	28 gram
Δ Temperatuur	59°C bij 30°C omgevings-temperatuur

Het is mogelijk dat er bij grote belangstelling een levertijd ontstaat van ongeveer drie weken. Zie de servicepagina elders in RB Elektronica voor verdere informatie.



Driefase solid-state relais

De **CRTP-serie van Teledyne Relays (Tekelec Airtronic, Zoetermeer, 079 3461430)** bestaat uit een aantal compacte solid-state relais voor het besturen van driefasen-motoren. De relais zijn bestemd voor gebruik als interface tussen computers en eenheden die hogere spanningen en stromen vereisen. De serie maakt gebruik van het gepatenteerde Powertherm proces voor een koele en betrouwbare werking. In dit proces wordt het ic direct op een frame van koperdraad geplaatst dat op een substraat ligt, dat op zijn beurt weer direct op de koelplaat is gemonteerd. Hierdoor wordt een effectieve warmte-afvoer gerealiseerd. Bovendien wordt nog eens gebruik gemaakt van twee methoden om de temperatuur te beheersen. De eerste is het aanbrengen van een thermische sensor bij de uitgang van de SCR en bij de tweede wordt gebruik gemaakt van een functie, een actieve schakeling dat snel en zonder schade piekpulsen verwerkt, zodat het

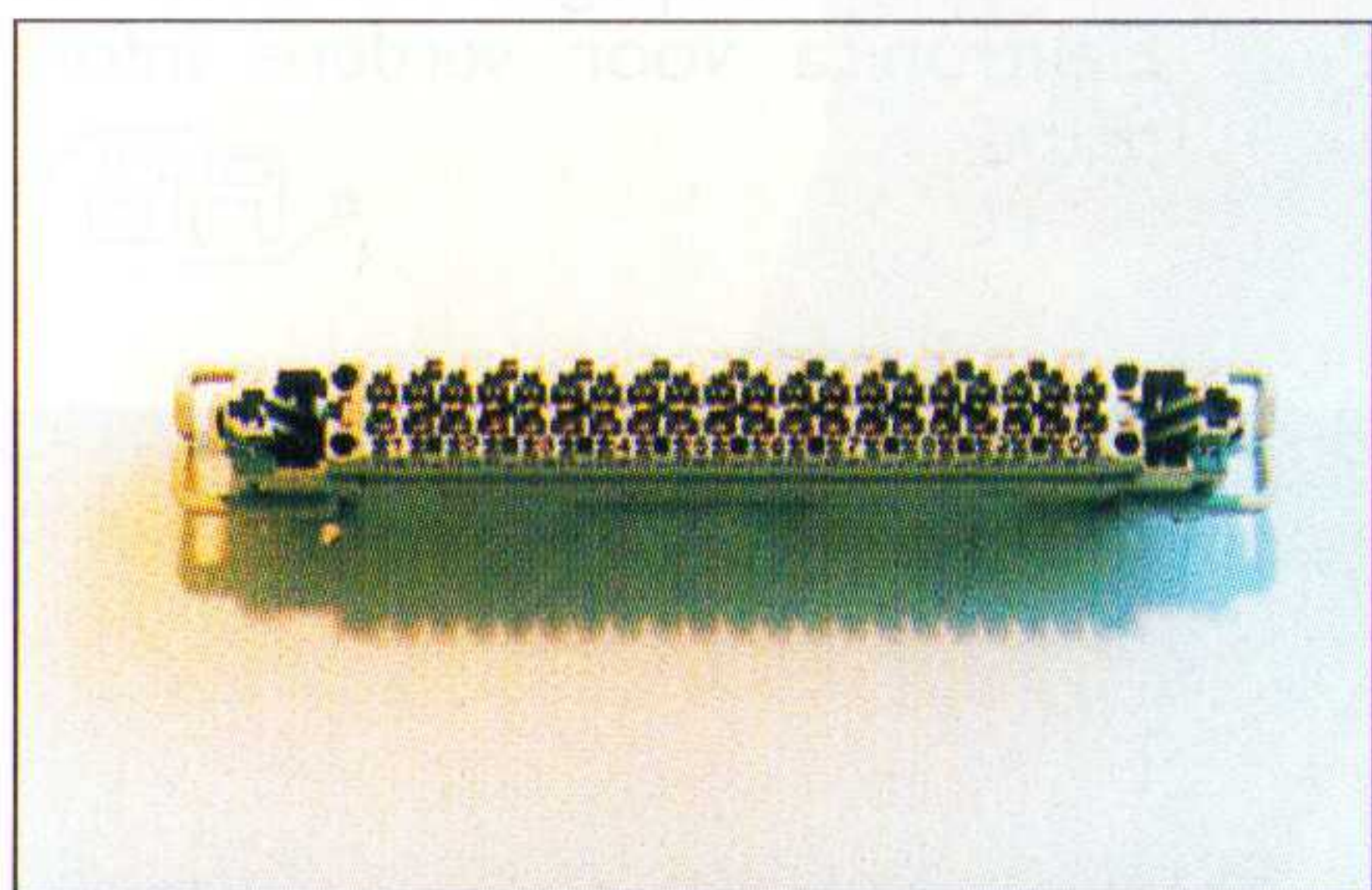


relais wordt ontlast.

De **CRTP-serie bestaat uit kleine driepolige relais voor het beschermen van de computer tegen belastingen.**
Infonummer 18

CT klemmenstrook

Quante Telecom (Capalle a/d IJssel, 010 4588525) heeft het verbindingssysteem SID uitgebreid met een klemmenstrook. Deze aansluitstrook en/of scheidingsstrook van het type **CT** zal de bestaande CS-uitvoering vervangen. De klemmenstrook kan niet alleen op bestaande LSA-verdelers worden geplaatst, maar ook op de SID-verdelerrekken. De CT-stroken kunnen met de hand van het montageframe worden ontgrendeld.



De **CT-klemmenstrook is geschikt voor kabeldoorsneden van 0,32 tot 0,8 mm.**
Infonummer 22

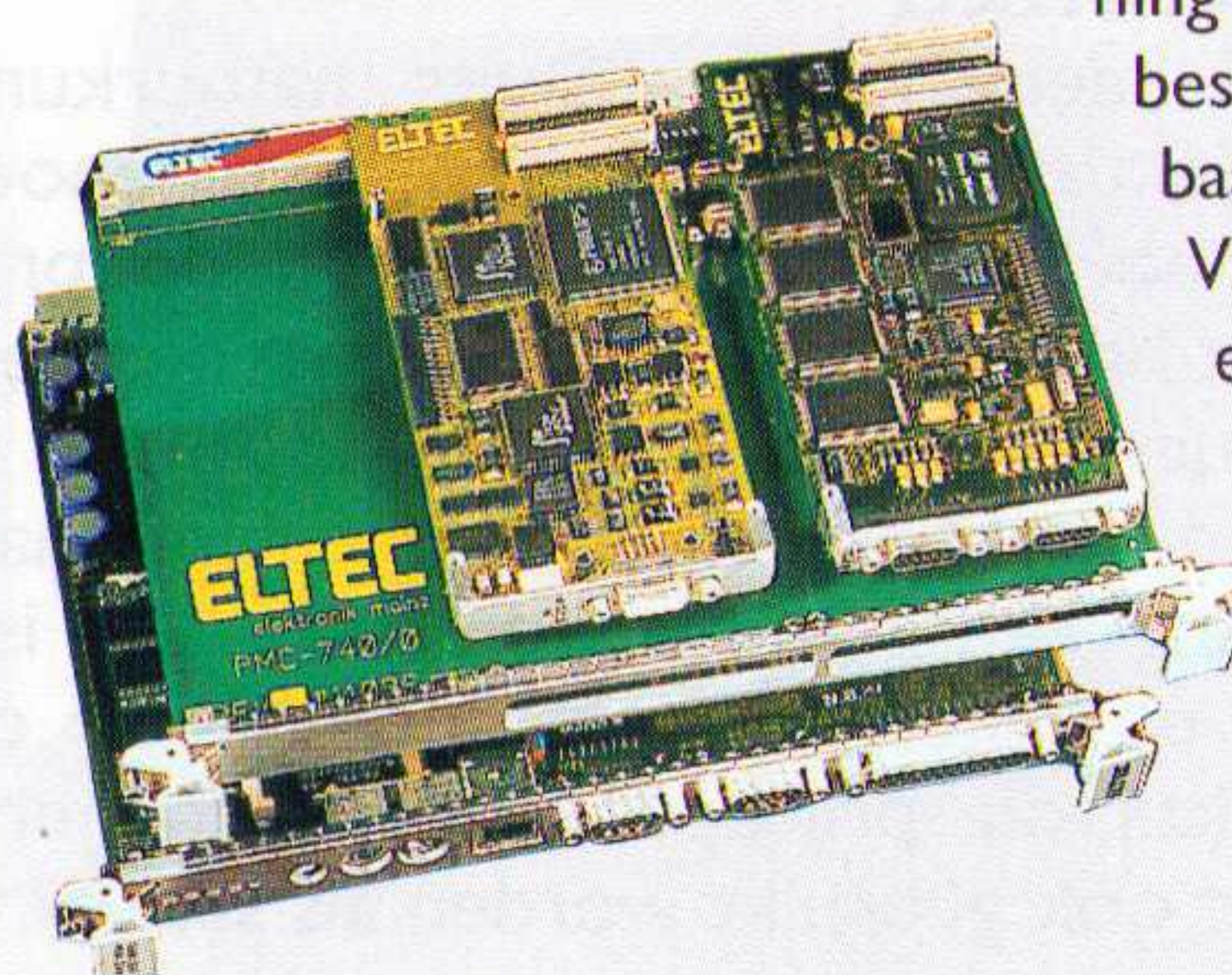
Multimeter accessoires

Fluke Nederland (Eindhoven, 040 2678100) heeft een nieuwe probe en twee nieuwe sets meetsnoeren aan haar programma toegevoegd. De **Fluke i2000flex**

Current Probe is een wisselstroom probe voor metingen aan grote en moeilijk te bereiken leidingen. De probe is geschikt voor stroomsterkten tot 2000 A en heeft twee bereiken: 200 A en 2000 A. De probe is voorzien van een BNC-aansluiting en daardoor geschikt voor iedere oscilloscoop, vermogensanalyser en ScopeMeter. De **Basic TL80 is een meetsnoeren set** van 1 meter lengte met op ieder snoer (rood en zwart) een geïsoleerde haakse banaansteker aan het ene eind en een roestvast stalen testpen aan het andere. De snoeren zijn bruikbaar tot 10 A. De **Deluxe TL81 is een meetsnoeren set** dat alle onderdelen van de basisset bevat plus twee modulaire testsnoeren voor 10 A met aan het ene eind een geïsoleerde haakse banaansteker en aan het andere eind een geïsoleerde rechte banaansteker. Verder bevat deze set twee haaktestmeetpennen met banaanstekeraansluiting, twee grijpklemmeetpennen met banaanstekeraansluiting, twee opschuifbare IC probe adapters, twee snoerkoppelingen en twee zogenoemde 'bare spade lugs' met banaanaansluiting.

PowerPC VME-kaart

Eltec (Si-Kwadraat, Nuenen, 040 2631185) heeft de **BAB-740** geïntroduceerd. Het is een aanvulling op de serie bestaande **VME processorboards**. De kaart is ontwikkeld om een flexibel systeem te bieden dat geschikt is om aan alle soorten van VME-toepassingen te kunnen voldoen. De CPU-kaart kan naar keuze van een bepaalde processor worden voorzien en kan tot 128 Mbyte aan geheugen huisvesten. Twee zeer snelle en twee standaard seriële poorten zorgen voor verbinding met de buitenwereld. De kaart kan met PMC-modulen worden uitgebreid. Hiervoor zijn twee modulen uitgebracht, te weten een voor graphics en een framegrabber. Tevens is software-ondersteuning beschikbaar voor VxWorks en OS-9.

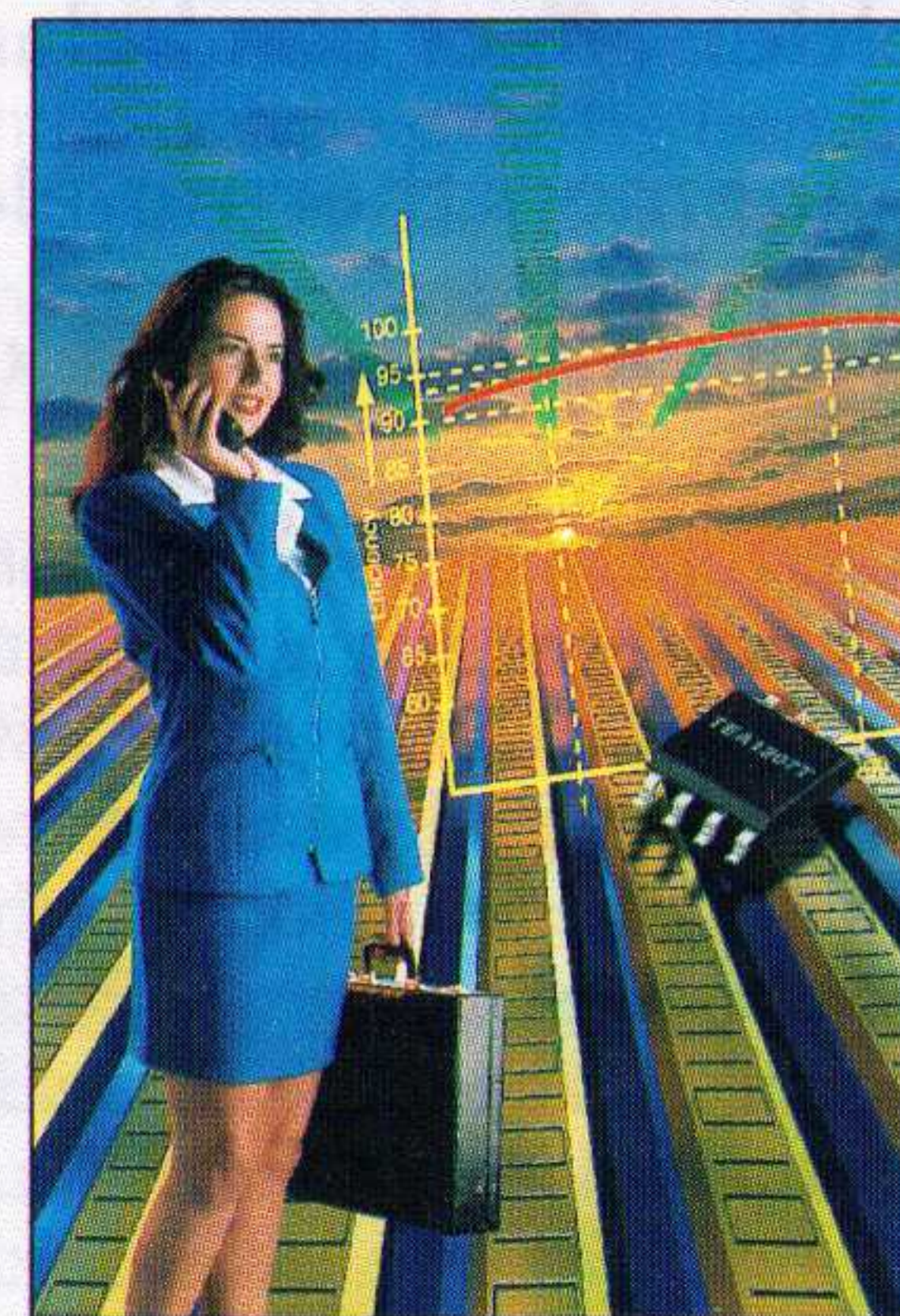


De **BAB-740 is een VME-processorboard voor uiteenlopende toepassingen.**
Infonummer 20

DC/DC-omzetter

Philips Semiconductors (Eindhoven, 040 2722091) heeft een DC/DC-omzetter ontwikkeld die bestemd is voor intelligente mobiele consumentproducten. Tot de standaard toepassingen behoren mobiele en snoervrije telefoons en palmtop computers. Deze **TEA1207** maakt gebruik van de innovatieve pulsbreedte frequentietechniek en kan spanningen tot 1,25 V verwerken waarbij het omzettingsrendement groter is dan 90 % voor uitgangstromen tot 0,5 A. De omzetter schakelt met een frequentie van 300 kHz

waardoor zeer kleine inducties en capaciteiten gebruikt hoeven te worden. De schakelfrequentie kan ook gesynchroniseerd worden met een externe klok om EMI-problemen te minimaliseren. Bovendien beschikt de schakeling over een exact gedefinieerde stroombegrenzing waardoor het geschikt is voor gebruik in combinatie met Li-ion batterijen en een onderspannings vergrendelschakeling

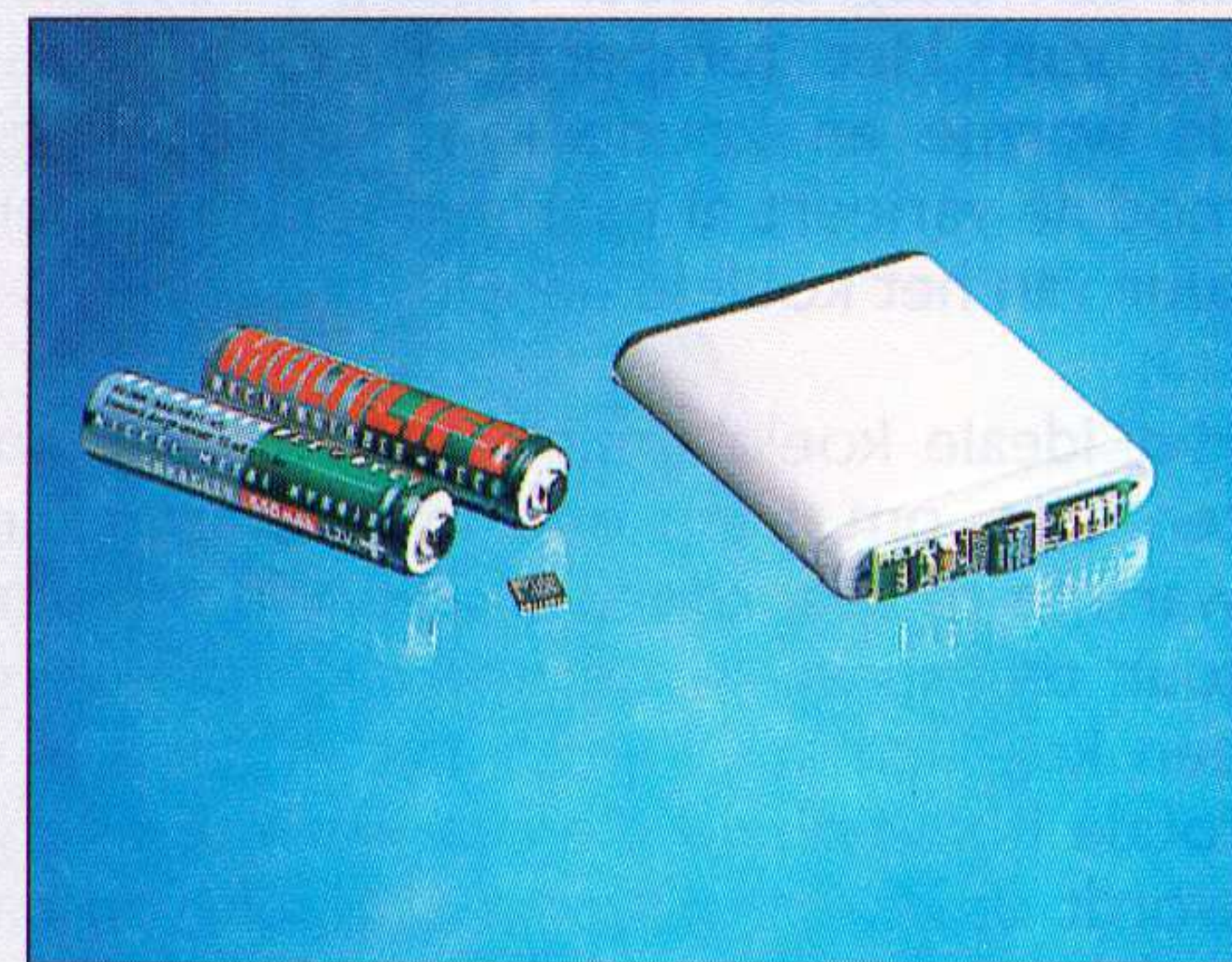


dat zogenoemde lock-up situaties tijdens lage voedingsspanningen voorkomt.

De **TEA1207 DC/DC-omzetter is geschikt voor spanningen vanaf 1,25 V.**
Infonummer 21

Kostenreductie met de nieuwe DC/DC-omzetter

Philips Semiconductors (Eindhoven, 040 2722091) heeft een DC/DC-omzetter ontwikkeld waarmee de dure Lithium Ion (Li-ion) batterij kan worden vervangen door twee NiCd- of NiMH-batterijen. Deze **TEA1210** levert een uitgangsvermogen tot 14 W en is ondergebracht in een 16pins SSOP-behuizing en is daarmee de kleinste DC/DC-omzetter. Deze omzetter biedt de mogelijkheid om niet minder dan 60 % op batterijen te besparen en gelijktijdig de gevaren van de Lithium techniek te elimineren. De schakeling maakt gebruik van een tweetraps stroombegrenzing en is speciaal ontwikkeld voor gepulste RF-vermogensversterkers van een GSM-telefoon. Op het moment dat de vermogensversterker wordt ingeschakeld, wordt het door de stroomuitgang van de TEA1210 gestuurd inclusief de lading die in een externe capaciteit is opgeslagen. Wordt de versterker uitgeschakeld, wordt de schakeling in een lagere stroombegrenzing geschakeld en wordt de capaciteit indien nodig opgeladen voor de volgende RF-burst. Door tussen de beide modes te schakelen zorgt het ic voor een maximaal rendement tijdens beide periodes.



De **TEA1210 zorgt voor een maximaal rendement bij RF-burst verzendingen en vervangt Li-ion batterijen.**
Infonummer 23

DIY KIT 86 Telefoon Switcher

Dit is een interessant project waarmee je via de telefoon diverse elektrische apparaten aan en uit kunt schakelen. Dit kan erg handig zijn als je thuis een eigen telefooncentrale hebt met draagbare toestellen. Je kunt dan bijvoorbeeld vanaf elke willekeurige plaats of locatie de sproei-installatie of de verwarming aan- en uitschakelen. Ook voor bedrijven kan de Telefoon Switcher een erg handige schakeling zijn voor diverse applicaties.

De Telefoon Switcher werkt via de telefoonlijn en kan waar ook ter wereld vier elektrische apparaten op afstand besturen via de "toon"-signalen van de kiezer. De beveiliging is gewaarborgd door een toegangscode van vier cijfers die de gebruiker zelf instelt. Een belangrijk onderdeel van de Telefoon Switcher is de Motorola Microcontroller 68HC705K1, die de complete besturing voor zijn rekening neemt. De software met broncodes en alle verdere informatie over dit bouw pakket wordt meegeleverd op een diskette.

Eigenschappen:

- 4 relaisuitgangen
- 4-cijferige beveiligingscode, die de gebruiker zelf bepaalt
- Automatische ont koppeling als er na 30 seconden geen activiteit is
- Laag stroomverbruik: ca. 10 tot 15 mA
- Gevoed door 9-12V batterijen
- Ingebouwd circuit ter bescherming van de telefoonverbinding
- Werkt met een enkele standaard telefoonlijn
- Kleine compacte printplaat (8x10,5 cm)
- Compleet met broncodes die wordt meegeleverd op diskette

De werking van het bouw pakket:

We zullen niet uitgebreid in gaan op de werking van telefoonlijnen. Dit onderwerp komt vast nog wel eens aan de orde in RB Elektronica. Ook treft u geen diepzinnige uitleg over de microcontroller aan. Wat volgt is een beschrijving van de werking van dit bouw pakket, de DIY K-86, dat voor een interessante prijs te bestellen is via de service pagina elders in dit blad.

Het brein van de Telefoon Switcher is de Motorola 68HC705K1 controller, die als IC4 in ons schema wordt weergegeven. Binnenkomende telefoonsignalen worden via C4, R7 en de opto-coupler IC2 gedetecteerd.

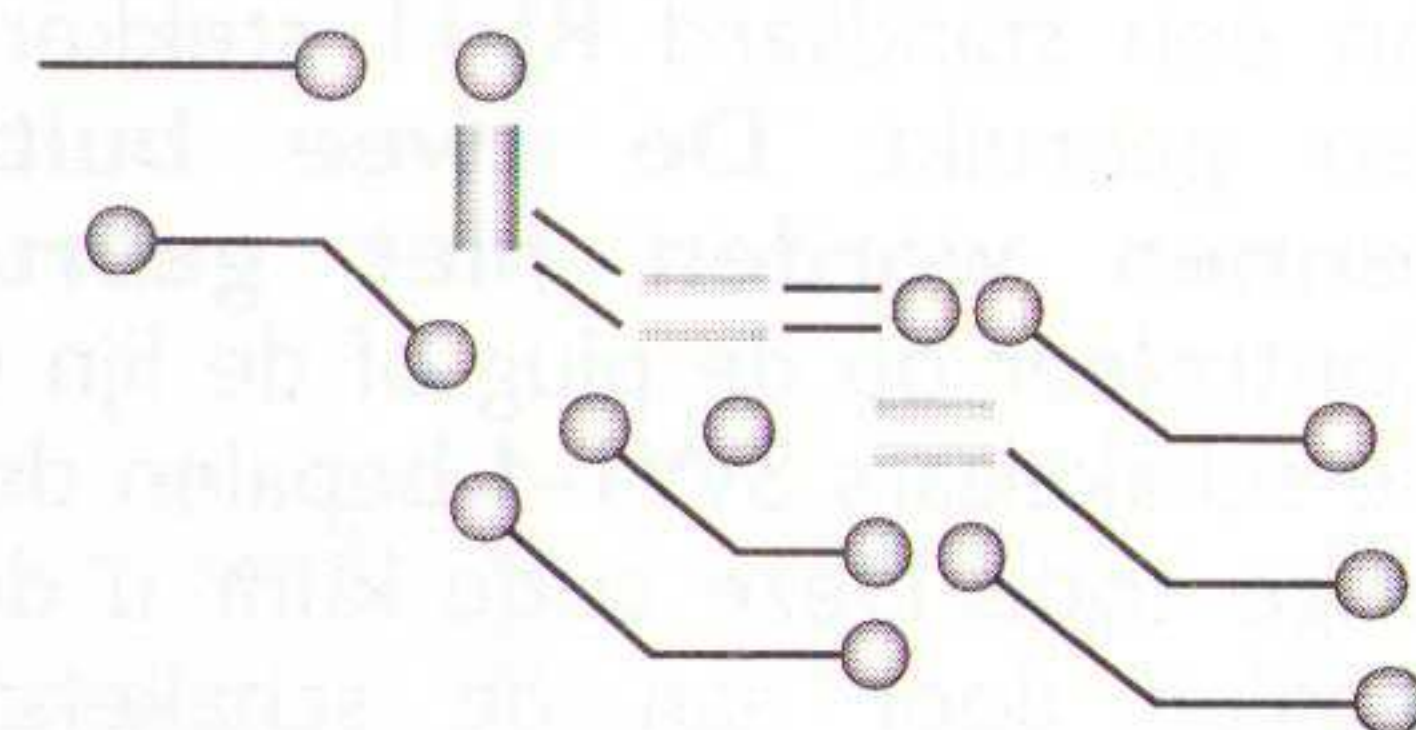
Vervolgens worden ze naar de interrupt input van de microcontroller geleid. Het inkomende signaal wordt beantwoord door het circuit rond Q1 en Q2 met de lijn via IC1 (een tweerichtings opto-coupler). Dit circuit heeft een lage DC weerstand maar een hoge AC impedantie, dat noodzakelijk is voor telefooncircuits als de lijn open is.

De taak van het RC netwerk bestaande uit R4, R5 en C3 is om de impedantie van de kit gelijk te maken aan die van de telefoonlijn. De metaaloxide weerstand beschermt de switcher voor telefoonstoringen.

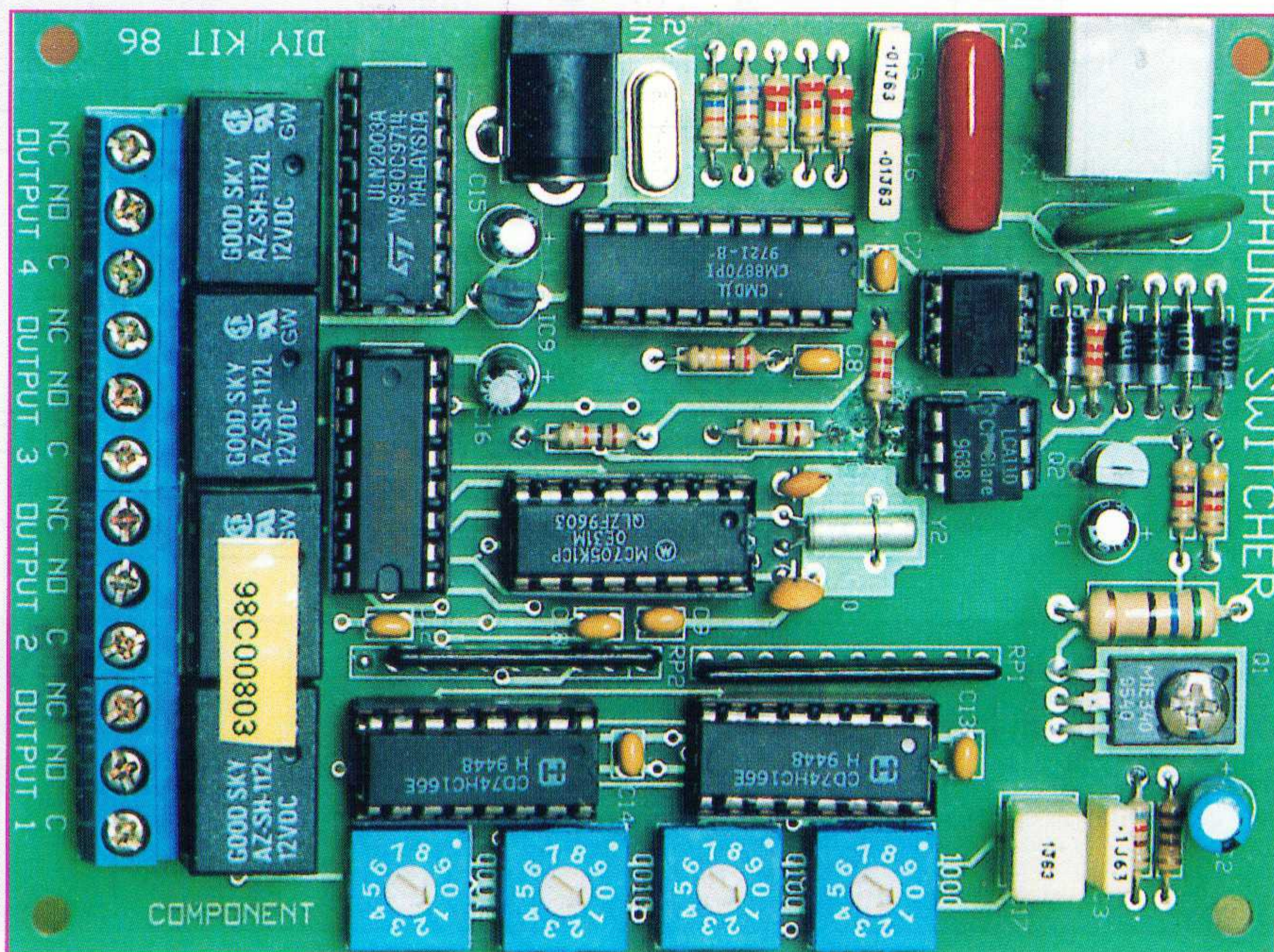
IC3 verzorgt de DTMF detectie en het decoderen ervan. De vier uitgangrelais, RLI-4, worden bestuurd via de adresseerbare latch IC5 en relais driver IC6. Eén uitgang van de latch (Q6) wordt gebruikt voor de software die een toon van 800Hz over de telefoonlijn stuurt via het aanpassingsimpedantienetwerk. Deze toon geeft de gebruiker een seintje als een opdracht uitgevoerd is of als er een foute handeling heeft plaatsgevonden. M.b.v. de BCD rotatieschakelaars SW1-4, kan de gebruiker zijn eigen 4-cijferige toegangscode samenstellen. Deze schakelaars worden door de microcontroller gelezen via de 8-bit schuif registers IC7 en IC8. De instellingen worden in de schuifregisters ingevoerd en serieel uitgelezen.

Testen

Om het geheel te testen, plaats je twee telefoontoestellen naast elkaar. Bevestig een 9-12 Volt (midden positief) DC plug aan connector X6. Verbind de Telefoon



WIJ WAREN ZEER ENTHOUSIAST OVER DEZE ZEER VERNUFTIGE TELEFOON SWITCHER. OP DE SERVICE PAGINA ELDERS IN RB ELEKTRONICA TREFT U VERDERE INFORMATIE AAN OVER DIT BOUWPAKKET EN HOE U HET KUNT BESTELLEN.



Switcher met de telefoonlijn via de telefoonstekker. De twee middelste pennen van een standaard RJ-11 stekker worden gebruikt. **De twee buitenste pennen worden niet gebruikt!** Controleer op de plug of de lijn werkt. De schakelaars SW1-4 bepalen de 4-cijferige code. Deze code kunt u dus zelf bepalen door aan de schakelaars te draaien. Zo geeft elke schakelaar een cijfer van de code aan. SW1 is het eerste cijfer, SW4 is het vierde cijfer.

Als de spanning wordt ingeschakeld is het apparaat gereed om binnenkomende signalen te ontvangen. Voor testdoel-einden kunt u een aantal LED's bevestigen aan de 4 relaisuitgangen, zodat u enige visuele ondersteuning krijgt. Soldeer een tijdelijke verbinding tussen de + van de spanningsconnector en neem een serieweerstand op die de stroom naar de led beperkt.

De praktijk

Inkomende signalen worden automatisch beantwoord na 4x overgaan van de telefoon (dit moet binnen 30 seconden plaatsvinden, anders wordt de verbinding verbroken). Vier korte piepjes worden gegenereerd zodat de gebruiker weet dat zijn oproep is beantwoord. Vervolgens toetst de gebruiker zijn code van vier cijfers in, gevolgd door een #. Als je halverwege een fout maakt, toets dan * om te herstellen. Het apparaat antwoordt door het geven van twee korte piepjes.

Wanneer een foute code wordt ingetoetst, dan geeft het apparaat één lange pieptoon. Je kunt in totaal drie pogingen doen om je code goed in te toetsen. Is de laatste poging nog niet juist, dan zal het apparaat automatisch uitschakelen. Is de juiste code ingetoetst, dan antwoordt het apparaat met vier korte piepjes en is gereed voor het ontvangen van commando's. Als er vervolgens gedurende 30 seconden geen toets wordt ingedrukt, dan worden er drie lange piepjes gegeven en het apparaat schakelt automatisch uit.

Relais commando's:

Elk commando bestaat uit het indrukken van drie toetsen. Elk commando moet worden begonnen en beëindigd met een * of een #. Als wordt geëindigd met een #, dan wordt het commando uitgevoerd. Eindigen met een * heeft tot gevolg dat het commando afgebroken wordt. De middelste toets is het cijfer 1, 2, 3, 4 of 0.

Er zijn vier commando's:

- Zet een relais aan * <1,2,3 of 4> #
- Zet een relais uit # <1,2,3 of 4> #
- Zet alle relais uit # 0 #
- Gedwongen verbreken * 0 #

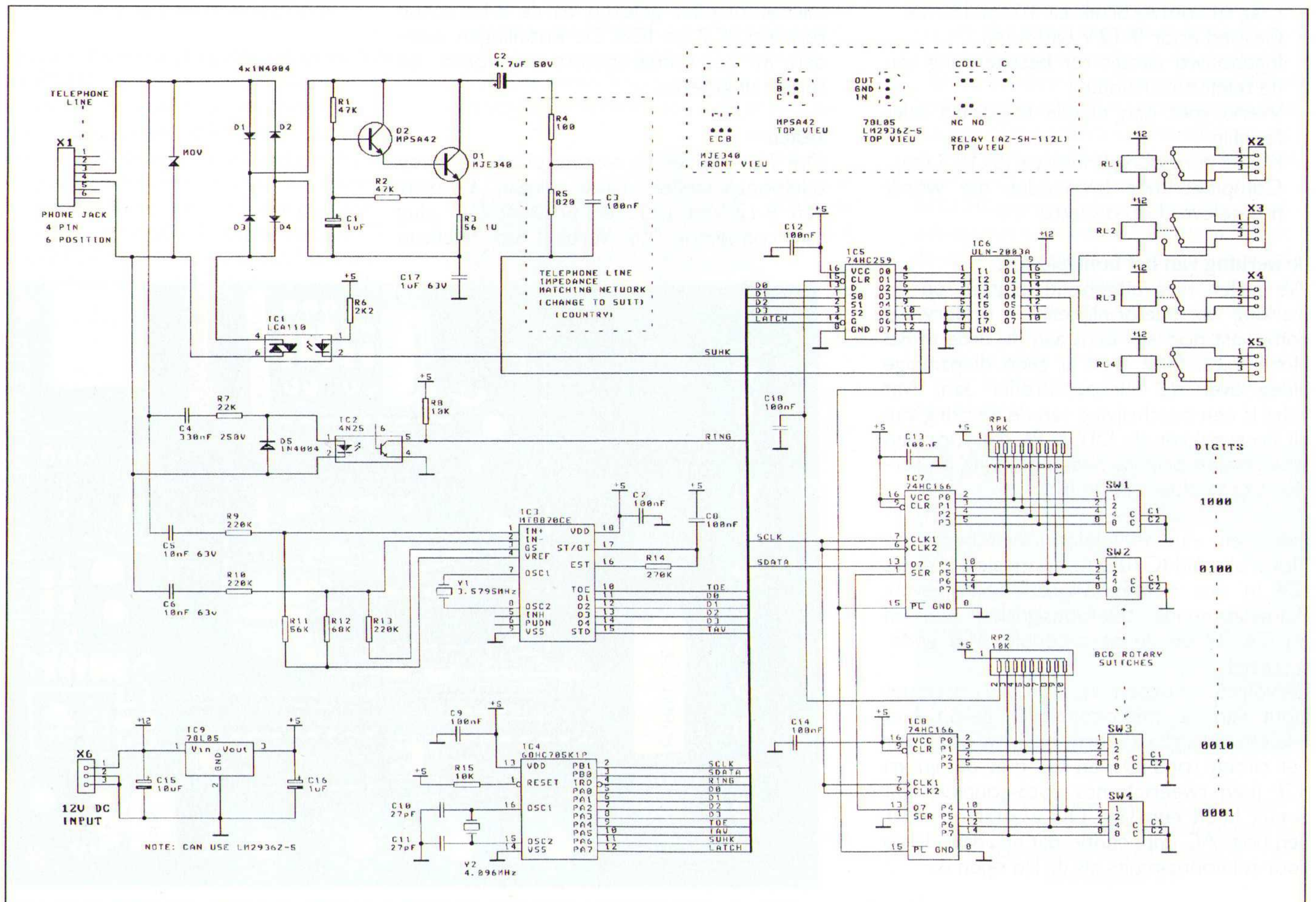
Er worden pieptoonjes gegeven om e.e.a. te verduidelijken:

- 4 korte piepjes commando goed uitgevoerd
- 2 korte piepjes commando afgebroken
- 1 lange piep ongedig karakter ingevoerd

Commando d veroorzaakt 3 lange piepjes, voordat de Telefoon Switcher de verbinding verbreekt. Hetzelfde geldt voor het intoetsen van de 4-cijferige toegangscode. Gebeurt er gedurende 30 seconden niets, dan hoor je 3 lange piepjes en de verbinding wordt verbroken.

Belangrijk:

- Het 4x overgaan van de telefoon moet binnen 30 seconden plaatsvinden.
- De software beschouwt het dubbele Europese "ring ring" als 1x overgaan, omdat er niet meer dan 1 seconde tussen zit.
- Het 4x overgaan van de telefoon kan eventueel gewijzigd worden in de software. U zult dan de software moeten herschrijven en een andere microcontroller moeten plaatsen.
- De software op de diskette bevat puur informatie over hoe de code werkt. Het bouw pakket hoeft niet geprogrammeerd te worden, dit is al gedaan.



Hoornsystemen - deel 1

In dit deel wil ik graag het een en ander uitleggen over de werking van de hoorn en waarom ik daar zo'n voorstander van ben. Inleidend treft u enige informatie aan over mijn gedachten met betrekking tot de 'moderne' audioapparatuur. Er wordt namelijk veel onzin verteld om mensen te bewegen bepaalde apparatuur te kopen.

Audio en muziek?

Er staat altijd wel ergens een radio te spelen. Soms zingt of neuriet men zelf een deuntje. Thuis luisteren we vaak naar de LP of een CD. Soms gaan we naar een concert. Iedereen beleeft muziek op zijn/haar eigen manier. Afhankelijk van de stemming kiest men voor bepaalde muziek om zich lekker te ontspannen of om juist in een bepaalde stemming te komen. Een wereld zonder muziek is voor veel mensen bijna niet voor te stellen!

Naar een concert gaan is verreweg het mooiste. Je bent er dan écht bij en kunt met volle teugen genieten. Desnoods een hele avond lang! Waarom lukt dat de meeste mensen thuis, luisterend naar de eigen stereo niet? De sfeer en de ambiance tijdens de uitvoering geeft namelijk heel veel extra in vergelijking met de audio installatie die, m.b.v. de opname, datzelfde gevoel weer zou moeten opwekken.

Erg veel geluidsystemen klinken vervormd. Zelfs bepaalde High-End apparatuur waarvan de fabrikanten bijv. 0.00001% vervorming opgeven. De verstrekte meetgegevens zeggen echter niets over de muzikale kwaliteit van het apparaat. Men weet niet precies hoe het gehoor werkt en hoe onze hersenen die signalen verwerken. Hoe weet men dan wat men moet meten? Is het eigenlijk wel mogelijk om metingen te doen die overeenkomen met ons gehoor en de muziekbeleving?

De vervorming van die apparatuur uit zich in een scherpe, korrelige en/of onduidelijke weergave. Doe hierbij het boemerige en sissende karakter van veel slecht ontworpen luidsprekers en de muziek klinkt onnatuurlijk en is vermoeiend om naar te luisteren. De volumestand gaat na verloop (vaak al binnen een uur!) steeds lager om de irritatie te verzachten.

Veel opnamen, vaak moderne populaire pop, doen daar nog een schepje bovenop. Ze doen dit om meer (beter?) op te vallen tussen de andere, concurrerende muziek. Opvallen is verkopen, toch? Gelukkig wor-

den er ook veel goede opnamen gemaakt die wél de sfeer en ambiance laten "proeven", mits de aangesloten apparatuur ook in orde is!

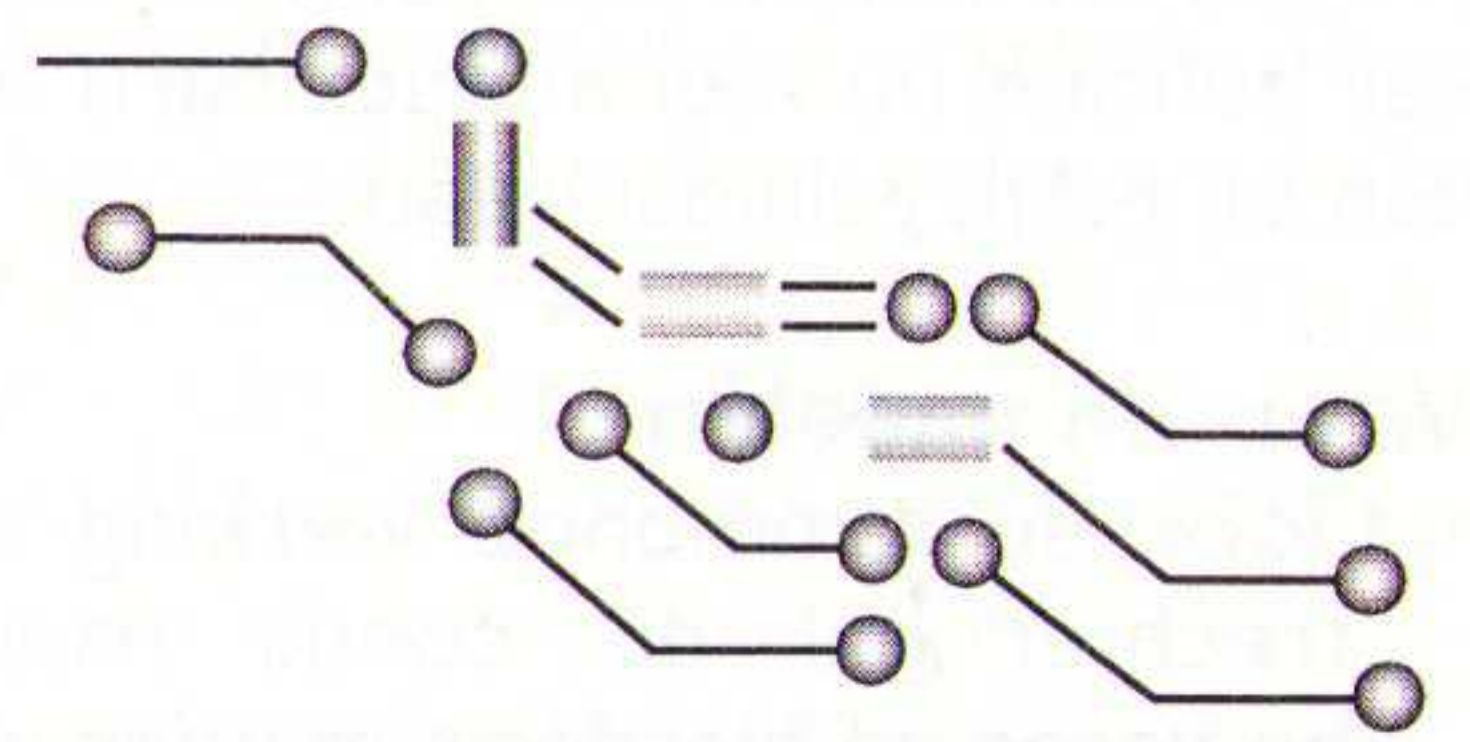
Door vaak overdreven complexe schakelingen, nooit gebruikte mogelijkheden, allerlei lampjes, onnodige knoppen en door gebruik te maken van de goedkoopste onderdelen die in veel apparatuur gebruikt worden, gaat erg veel muziek verloren. Veel detail blijft onhoorbaar en instrumenten zijn zelfs onherkenbaar. Wat overblijft is een plat geluid dat met Loudness en andere hulpmiddelen (surround?) weer "opgepept" dient te worden om enigszins acceptabel(?) te klinken. Eenvoud en goede elektronica blijkt erg belangrijk om het oorspronkelijke signaal intact te houden. Ook is de luister ruimte (de akoestiek van de kamer) gecombineerd met goede luidsprekers zeer belangrijk. De keten is zo sterk als zijn zwakste schakel!

Thuis luister ik met veel genoegen naar apparatuur uit de jaren '30. De toen bedachte schakelingen (buisversterkers!) en akoestische oplossingen (de hoorn) zijn nagenoeg onveranderd. Zelfs de gebruikte luidsprekers (Lowther) zijn in die tijd ontworpen, worden nog steeds gefabriceerd en wereldwijd, met veel genoegen, gebruikt door een gestaag groeiend aantal mensen! Het hoge rendement (>98dB) en de hernieuwde opkomst van de buisversterker speelt hierbij een grote rol. Ik vraag me wel eens af wat er de afgelopen 60 jaar nu eigenlijk verbeterd is!

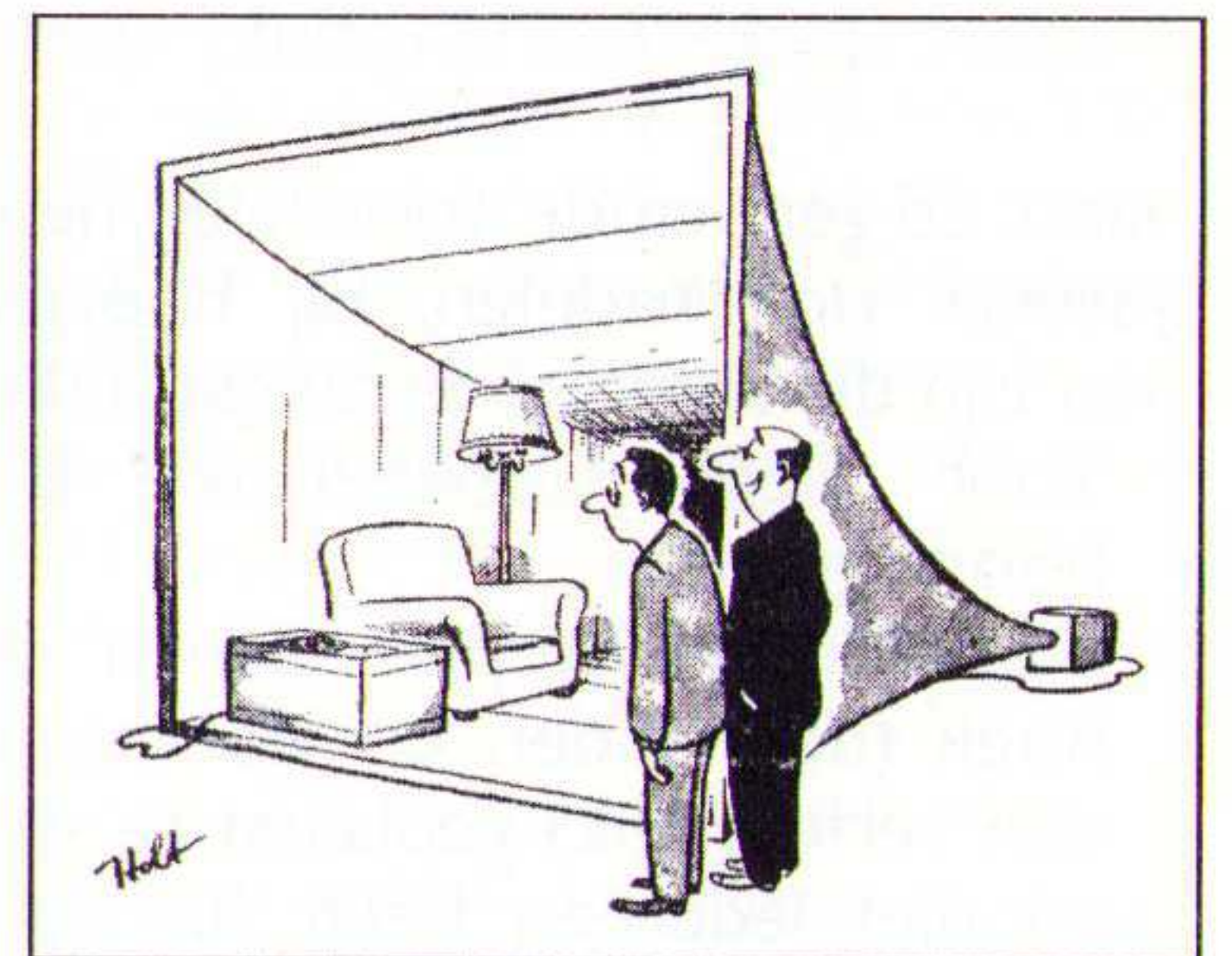
Wat is de hoorn eigenlijk?

Simpel gezegd is de hoorn (de trechter) niets anders dan een transformator die de relatief lage impedantie van de driver omzet in een hoge akoestische impedantie en de omringende lucht gemakkelijk in trilling kan brengen.

Als voorbeeld nemen we een kleine conusluidspreker. Deze speaker moet behoorlijk hard werken (vooral goed zichtbaar bij



BERT DOPPENBERG



ECHT GOEDE C++ PROGRAMMEURS

WERKEN BIJ ULTIMATE TECHNOLOGY

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

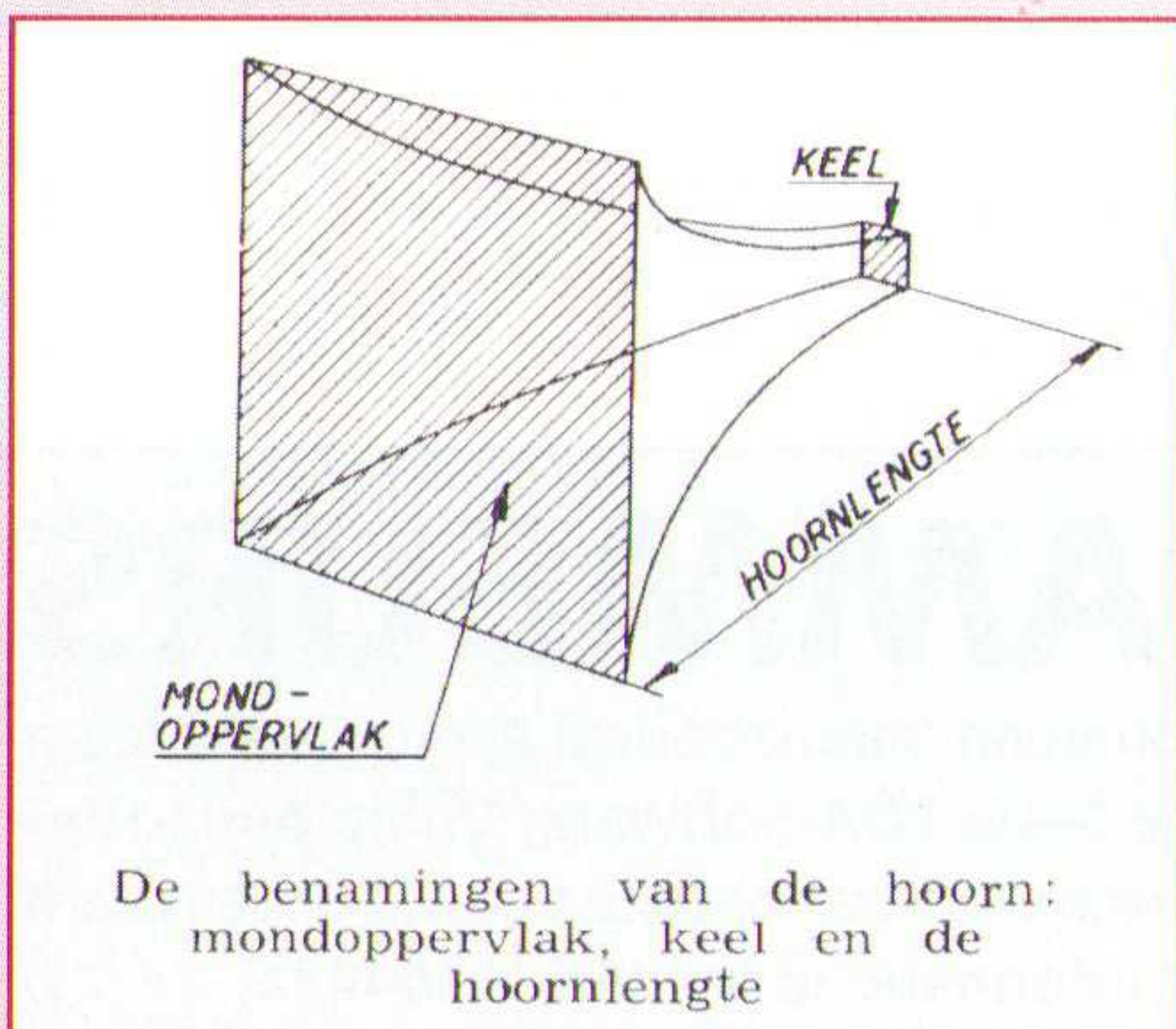
lagere frequenties) om de benodigde hoeveelheid lucht in trilling te brengen (trilling is geluid). Koppelt men deze speaker aan een trechter dan merkt men meteen dat de geluidsdruk toeneemt en de conus minder beweegt ($>F_g$). Met andere woorden, de luidspreker behoeft nu veel minder hard te werken bij gelijk geluidsniveau.

Voor- en nadelen

- Door de remmende werking van de trechter zal de conus nauwelijks bewegen en hierdoor minder vervorming geven.
- Een impuls wordt sneller (dus schoner) weergegeven omdat de conus weinig uitslaat (controle!) en eerder teruggekeerd is in zijn oorspronkelijke positie.
- Het hogere rendement geeft de speaker meer reserve dat zich uit in minder vervormde piekweergave (dynamiek!).
- De gerichte weergave geeft een zeer stabiel stereobeeld en het gevoel dat zelfs de lage tonen uit het geluidsbeeld komen i.p.v. ergens uit de kamer!
- Door het hogere rendement is dit type luidspreker een zeer makkelijke belasting en geschikt voor versterkers met weinig vermogen (buizen).
- De hoorn behoeft geen vrije opstelling.
- Een voor in de hoek ontworpen hoorn heeft een 8x kleinere hoornmond bij dezelfde grensfrequentie, omdat de wanden en vloer als een soort spiegel (verlengstuk) werken.

Naast de genoemde voordelen heeft elk systeem ook nadelen. Bij hoornsystemen zijn die als volgt te rangschikken:

- Voor diepe laagweergave is een hoorn groot.
- Bepaalde ontwerpen dienen in een hoek (de wanden en vloer zijn hier een verlengstuk) geplaatst te worden en niet iedereen heeft hiervoor de mogelijkheid.
- Slechte ontwerpen kleuren het geluid teveel.
- Een hoorn is moeilijk te ontwerpen en/of (na) te bouwen in vergelijking met conventionele systemen.
- De bandbreedte (werkgebied van de hoorn) is smal en afhankelijk van de gebruikte driver (speaker).



Een hoorn lijkt op papier wellicht een nadelig systeem, maar wanneer u een goed hoornontwerp heeft gehoord wilt u niets anders meer. Het gemak van de weergave en de lage vervorming geven het gevoel dicht bij de muziek te zijn. Het lijkt dan allemaal veel "echter"!

Bestaande hoornsystemen

Toch zijn maar weinig hoornsystemen te koop. Zo hebben we bijvoorbeeld Klipsch, Lowther en ACR. Kant en klaar zijn deze systemen erg duur. Logisch, want het maken hiervan kost enorm veel tijd en precisie is een vereiste. We hebben het namelijk niet over kastjes die uit 6 plankjes bestaan maar uit vele verschillende planken en schotjes om de juiste contour te kunnen vormen.

De Lowther's en de ACR zijn als bouw pakket leverbaar. Van de Klipsch zijn alleen de bouwtekeningen (Hans Herbert Klinger: "Luidsprekers en luidsprekerkasten voor HiFi", ISBN 90 20109707) te verkrijgen. In dit boek zijn ook andere hoornontwerpen (voor het laag) gepubliceerd, zoals de welbekende "Schmacks".

De Klipsch en de Eckhorn (ACR) hebben beiden éénzelfde nadeel (soms ook een voordeel) omdat ze in een hoek geplaatst moeten worden. Dit is nodig om de hoornmond een voldoende groot oppervlak te geven.

Omdat ik geen bruikbare hoeken had zocht ik een ander ontwerp. Het ontwerp dat ik toen heb gebouwd was een mono-ontwerp dat tegen een wand midden in de kamer geplaatst kon worden. Dit ontwerp van Bono Klason en Ulf Strange stond ook in genoemd boekwerk beschreven. Dit ontwerp was mijn eerste ervaring met een hoorn (voor het laag), welke ik ongeveer 20 jaar geleden heb gebouwd. Mijn voorliefde voor de hoorn is door dit ontwerp ontstaan.

Ik heb nadien veel soorten behuizingen gebouwd



(gesloten-, bas-reflex, daline, transmissielijn en zelfs klankbordsystemen). Nooit vond ik daarin het gevoel dat die hoorn mij wel geeft! Dit klonk zó relaxed en onbegrensd. Ik ben blij dat ik uiteindelijk weer terug ben bij de hoorn, maar dan wel een nagenoeg compromisloos full-range hoornstelsel. Het geheel wordt aangestuurd door zeer fraai klinkende buizenversterkers, ook iets waar ik zeer enthousiast over ben. Mensen die dit zelf eens willen horen zijn van harte welkom!

Een goed klinkend hoornstelsel kant-en-klaar kopen is een kostbare zaak. Zelf bouwen loont hier zeer de moeite! In een volgend artikel ga ik dieper in op de hoorntheorie aan de hand van eigen praktische ervaringen (ook de meest recente ontwerpen!). Fouten die ik in het verleden heb gemaakt hoeft u dan niet meer te maken!

(Schrijf een e-mail naar bd-design@vt52.com of bel (0341)254500 wanneer u vragen heeft of een afspraak met wilt maken voor een demonstratie).



Polytechnische woordenboeken op CD-ROM

De meer dan 100.000 trefwoorden per deel van de meest uitgebreide technische woordenboeken in het Nederlandse taalgebied voor Engels en Duits zijn nu ook op CD-ROM beschikbaar. Trefwoorden zijn snel toegankelijk en er is een koppeling met office-programma's aanwezig. De woordenboeken kunnen met eigen (bedrijfs)woorden, inclusief de vertalingen en aanvullende informatie aan deze woordenboeken worden toegevoegd. De **CD-ROM versie van de Groot Polytechnische woordenboeken heeft Kluwer Bedrijfsinformatie (Deventer, 05700 648888)** ontwikkeld in samenwerking met **Transword Holland (Arnhem, 026 3646477)**.

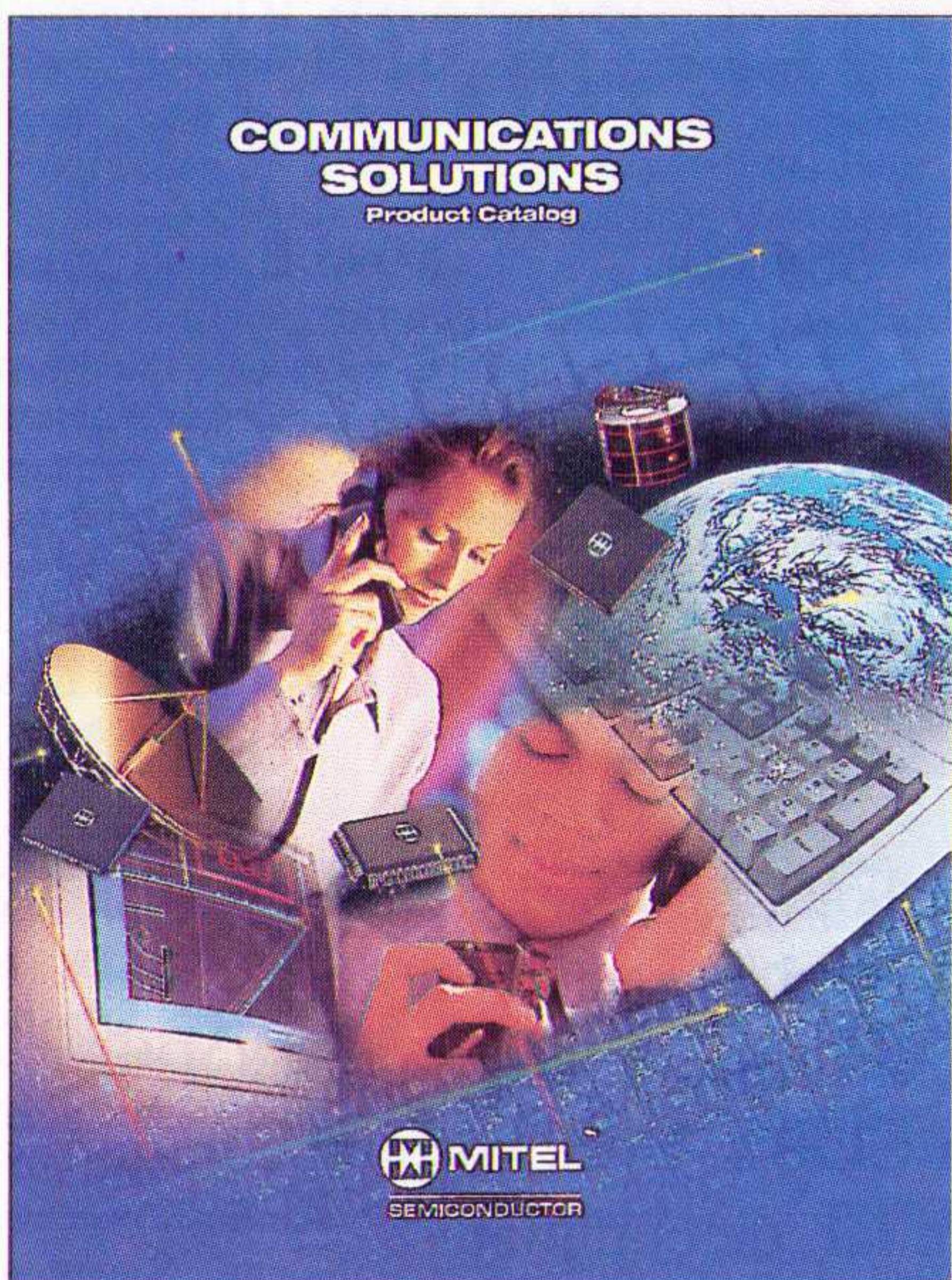


De Groot Polytechnische woordenboeken van Kluwer zijn nu ook op CD-ROM verkrijgbaar.

Infonummer 24

Mitel Semiconductor

Mitel Semiconductor (Koning en Hartman, Delft, 015 2609906) is een van de grootste leveranciers van geïntegreerde schakelingen voor toepassing in telecommunicatieproducten. De volgende productgroepen worden gefabriceerd: cellular, paging, wireless data, GPS, producten voor radio- en radarsystemen, tuner PLL's, satelliet tv-ontvanger schakelingen, teletekst, videocompressie, video-encoders, video DSP's, ASIC's, digitale switches, timing & control, PLL's, ISDN-oplossingen, codec's, spraakcompressie, Ethernet, DTMF, digitale telefoonproducten en nog veel meer.



De nieuwe productcatalogus van Mitel Semiconductor.
Infonummer 25

Uittreksel Top 100

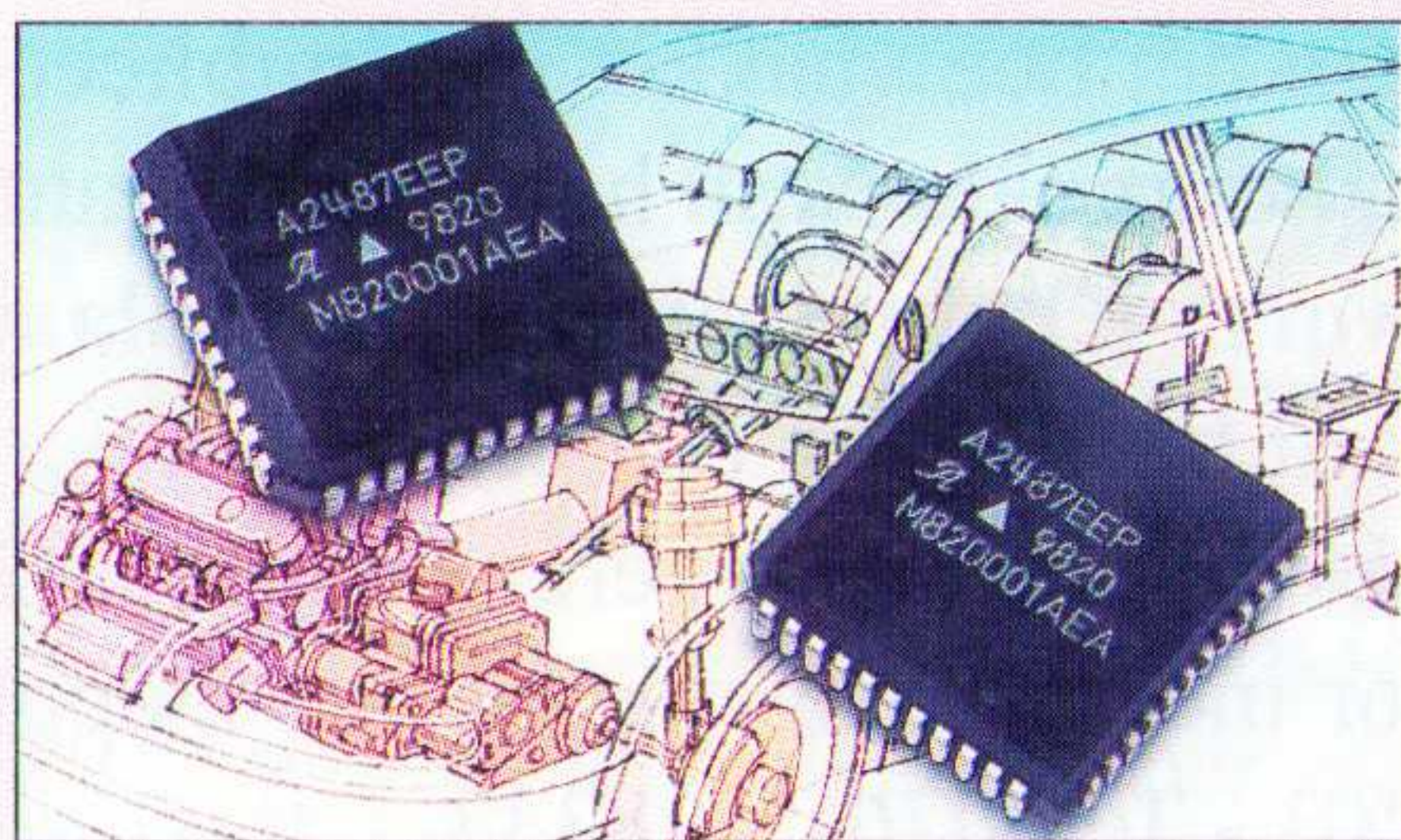
Voor het vak Nederlands moeten er gemiddeld 25 á 30 uittreksels geschreven worden. Wat een werk is dat! **DENDA Multimedia (Oldenzaal, 0541 570200)** maakt het de jeugd nu wel heel erg gemakkelijk: met de CD-ROM **Uittreksel top 100**. Deze CD-ROM bevat meer dan 100 volledige uittreksels van de meest gelezen boeken van Nederlandse en Vlaamse auteurs. Door op *auteur*, *titelnaam* of *thema* te zoeken, kan de gebruiker zijn favoriete boek uit de Nederlandse boekenlijst eenvoudig vinden. Wat te denken van bijvoorbeeld "Het gouden ei" (Tim Krabbé), "De aanslag" (Harry Mulisch), "Het bittere kruid" (Marga Minco) en "De donkere kamer" van Damocles (Willem Frederik Hermans)? Het geselecteerde uittreksel kan met één druk op de muisknop geëxporteerd worden naar MS Word of WP, om vervolgens naar wens aangepast te worden. Is het gezochte boek niet opgenomen op de CD-ROM? Geen probleem. De CD-ROM bevat een bouwplan voor een goed uittreksel, inclusief een volledig overzicht van alle literaire stromingen en genres. Daarnaast kan er informatie over alle bekende Nederlandse en Vlaamse auteurs gevonden worden.



De Uittreksel Top 100 biedt veel gemak voor leerlingen.
Infonummer 26

ASIC voor airbagsystemen

Allegro MicroSystems Walton-on-Thames, Engeland, +(0)1932253355 heeft een ASIC ontwikkeld waar alle besturings- en monitorfuncties die vereist zijn voor een vier lus airbagsysteem in zijn ondergebracht. Deze **QuADDS 2487** bevat een door een wachtwoord beschermde seriële interface voor het geven van commando's en diagnostische statusweergave. Omzetters genereren de 30V en 5V spanningen. Bovendien zorgen vier stroomgestuurde uitgangen voor de zogenoemde 'squibs', waarmee de airbag- en autogordelfuncties worden gerealiseerd. Additionele uitgangen zijn bestemd voor lamp- en relaisbesturing en een aparte uitgang is bestemd voor het alarmsysteem.



Speciale ASIC zorgt voor een complete airbagbesturing.
Infonummer 27

Stereoversterker IC

Philips Semiconductors (Eindhoven, 040 2780278) heeft een plaatsbesparende stereoversterker IC voor batterijgevoede installaties uitgebracht. De schakeling is bestemd voor gebruik in draagbare stereo-installaties, notebook PC's, actieve luidsprekers, elektronische spellen, speelgoed en muziekinstrumenten. De schakeling levert 1,4W aan een luidspreker van 8 Ohm. Om dit uitgangsvermogen te leveren maakt het IC gebruik van een voedingspanning van 5V, waarbij deze TDA8552 gebruikt van een digitale volumeregeling die met behulp van twee drukknoppen wordt ingesteld. Deze stereoversterker vormt een van de meest compacte en veelzijdige oplossingen op het gebied van audio-applicaties.



De TDA8552 is een stereoversterker met een hoog uitgangsvermogen, digitale volumeregeling, hoofdtelefoon herkenning en een paraatstand.
Infonummer 28

R.E.A.L. DSP

Philips Semiconductors (Eindhoven, 040 2780278) heeft de lancering van haar **R.E.A.L. DSP (Reconfigurable Embedded DSP Architecture Low-cost/Low-power)** bekend gemaakt. Hiermee wordt het voor ontwikkelaars mogelijk om geavanceerde digitale functies voor signaalverwerking onder te brengen in consumentenproducten. Het R.E.A.L. DSP ontwerpplatform zorgt voor een korte time-to-market realisatie en de eisen voor hergebruik in snelle consumentmarkten. Het geheel is gebaseerd op een duale Harvard architectuur en een geavanceerde duale vermenigvuldiger / accumulator dataverwerkingseenheid (DCU). Ieder verwerkingsblok in de DCU kan optioneel door een parallelle 96bit, gebruikersgedefinieerde ASI (Application Specific Instruction) worden bestuurd. Niet alleen kan de R.E.A.L. DSP worden geherconfigureerd, ook kan de gebruiker de hardware core modifieren om aan zijn applicatie te kunnen voldoen.

De R.E.A.L. DSP techniek geeft de ontwerpers de faciliteit om geavanceerde digitale signaalverwerkingsfuncties in consumentenproducten onder te brengen.
Infonummer 29



SERVICE PAGINA DIY KITS

<u>Artikelnr.</u>	<u>RB.nr. *</u>	<u>Omschrijving:</u>	<u>NLG.</u>	<u>BEF.</u>
K-9	11 1997	Leermodule Oscillatoren	16,38	306
K9-PCB	11 1997	K9 Printplaat	9,52	178
K31	11 1997	FBI Sirene	12,51	234
K31-PCB	11 1997	K31 Printplaat	4,10	77
K90	11 1997	2 x 3 Watt Audio Versterker	19,95	373
K90-PCB	11 1997	K90 Printplaat	6,49	121
K74	12 1997	PC Relais Board Besturingsmodule	133,20	2490
K74-PCB	12 1997	K74 Printplaat, incl. software	36,50	682
SG1M	12 1997	4 Treingeluiden Generator	17,91	335
SG1M-PCB	12 1997	SG1M Printplaat	4,08	76
SG1M-COB	12 1997	SG1M IC (Chip On Board)	5,95	111
K37	01 1998	Programmeerbaar Ledknipperlicht	17,50	327
K37-PCB	01 1998	K37 Printplaat	8,35	156
K37-COB	01 1998	K37 IC (Chip On Board)	5,95	111
K113	01 1998	PC Stappenmotor Controller	64,65	1208
K113-PCB	01 1998	K113 Printplaat, incl. software	39,95	747
K68	02 1998	Regelbare voeding met LM-317	19,95	373
K68-PCB	02 1998	K68 Printplaat	5,25	98
K35	02 1998	Spanning up Converter	15,95	298
K35-PCB	02 1998	K35 Printplaat	3,75	70
K5	03 1998	Stairway to Heaven Spel	19,95	373
K5-PCB	03 1998	K5 Printplaat	9,95	185
K58	04 1998	IR AB Schakelaar	24,95	460
K58-PCB	04 1998	K58 Printplaat	7,85	146
K15	05 1998	Alarm Module	28,85	534
K15-PCB	05 1998	K15 Printplaat	13,75	255
K63	06 1998	AM Radio	24,95	466
K63-PCB	06 1998	K63 Printplaat	11,95	223
K88	06 1998	10W Stereo Versterker	27,95	522
K88-PCB	06 1998	K88 Printplaat	13,65	255
DDF96	04 1998	Doppler Peiler	135,00	2522
K66		Peltier Module	35,00	

Buizenversterkers

RB010Z	07 1998	Buizenversterker zelfbouwpakket	554,00
RB010E	07 1998	Buizenversterker experimenteerkit	429,00
RB010A	07 1998	Buizenversterker afgebouwd exempl.	584,00
RB020Z		Buizenversterker zelfbouwpakket	735,00
RB020A		Buizenversterker afgebouwd exempl.	875,00
RB030Z		Buizenversterker zelfbouwpakket	1195,00
RB030A		Buizenversterker afgebouwd exempl.	1385,00

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

Voor het bestellen van de kits treft u in het midden van het blad een antwoordkaart aan. **Alle prijzen zijn inclusief BTW. De bouwpakketten worden compleet met printplaat geleverd.** De verzend- en administratiekosten blijven gelijk, ook al bestelt u in één zending meerdere kits, printplaten en/of COB's: Voor één of meerdere complete kits; Voor één of meerdere printplaten en/of COB's. Deze kosten bedragen respectievelijk fl.10,- en fl.5,-. Bel voor meer informatie over de Doppler Peiler, de complete printplaten set en documentatie: PE0SSB - Tel. 076-5418333.

Heeft u desondanks toch nog vragen, dan kunt u contact opnemen met Bureau Belper Communications, tel. 035-6936293 of per e-mail: Belper@Euronet.nl.

Servicepagina

Duitstalige boeken en software die in RB Elektronica nr. 3 1998 zijn besproken en in de service boekenverkoop zitten.

Messen – Steuern – Regeln mit dem C-Control/BASIC-System, Bestelcode: MSR C-Control 6734: Prijs: fl.89,95.
Satelliten Signale anzapfen und auswerten, Satellitenspionage für Einsteiger, Bestelcode: Satelliten Signale 4903: Prijs: fl. 57,95.
Tesla Energie, Faszinerende Experimente mit selbstgebaute Teslaspulen, 2^o druk, Bestelcode: Tesla-Energie 5494: Prijs: fl. 57,95.
E-Lab, Berechnung und Simulation von Elektronikschaltungen, Bestelcode: E-Lab 8764: Prijs: fl. 69,95.
JavaScript Workshop, Bestelcode: JavaScript Workshop 8514: Prijs: fl. 44,95.
HTML-Workshop 4, Bestelcode: HTML-Wokshop 4 8634: Prijs: fl. 44,95.
Mathematik Formelsammlung, Bestelcode: Mathematik Formelsammlung: Prijs: fl. 44,95.
ZIP-KIT 98, Bestelcode: ZIP-KIT 98 8824: Prijs: fl. 44,95.
Szenerien, Tools & AddOns für den MS Flugsimulator 4, 5 en 95, Bestelcode: Szenerien, Tools en AddOns 9132: Prijs: fl. 34,95.
AV-Ticker '98, Bestelcode: AV-Ticker 4044: Prijs: fl. 79,95.
IC-Datenbank für Consumer-Geräte, Bestelcode: IC-Datenbank für Consumer-Geräte 9363: Prijs: fl. 129,95.

Duitstalige boeken en software die in de verkoop zitten en die besproken zijn in RB Elektronica nr. 4 1998.

Windows NT 4.0 Systemkit, Bestelcode: Win NT 8724: Prijs: fl. 49,50.
PC-Tuning Report '98, Bestelcode: PC-Tuning Report '98 8224: Prijs: fl. 49,50.
EMV-gerechtes Leiterplattendesign, Bestelcode: EMV-gerechtes 8743: Prijs: fl. 97,50.
Mathematik II, vektoralgebra & Differentialgleichungen, Bestelcode: Mathematik, Vector 8616: Prijs: fl. 49,50.
Mathematik III, Differential & Integralrechnung, Bestelcode: Mathematik, Dif/Int 8615: Prijs: fl. 49,50.
GSM-Signalisierung, verstehen und praktisch anwenden, basis, meettechniek en meetvoorbeelden, Bestelcode: GSM-Signalisierung 5773: Prijs: fl. 227,50.
Batterien und Ladekonzepte, 2^o verbesserte Auflage, Bestelcode: Batterien und Lade 4603: Prijs: fl. 94,50.
Das Grosse Röhren Taschenbuch, teil 1 und teil 2, Bestelcode: Das Grosse Röhren Taschenbuch 5372: Prijs: fl. 129,50.

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

Electronics Engineers' Handbook, fourth edition, Bestelcode: Electronics Engineers' Handbook, 021077: Prijs: fl. 285,-.
Digital Television Fundamentals, design and installation of video and audio systems, Bestelcode: Digital television Fundamentals 053168: Prijs: fl. 169,-.
The Master IC Cookbook, third edition, Everything you need to know about integrated circuits, fully updated with the latest information! Bestelcode: The Master IC Cookbook 030564: Prijs: fl. 149,-.
The Master Handbook of IC Circuit Applications, third edition, Put an easy-to-use arsenal IC applications data right at your fingertips! Bestelcode: Master Handbook IC Circuit Applications 030562: Prijs: fl. 135,-.
Digital Filter Designer's Handbook, with C++ Algorithms, 2^e editie, Bestelcode: Digital Filter Designer's Handbook, 053806: Prijs: fl. 185,-.
Electronics Dictionary, Sixth Edition, Bestelcode: Electronics Dictionary, 6^e edition: Prijs: fl. 109,50,-.
Digital Consumer Electronics Handbook, Bestelcode: Digital Consumer Electronics Handbook, 034143: Prijs: fl. 259,50,-.
Passive Electronic Component Handbook, 2^e edition, Bestelcode: Passive Electronic Component Handbook, 026698: Prijs: fl. 249,-.
Switching Power Supply design, 2^e edition, Bestelcode: Switching Power Supply Design, 052236: Prijs: fl. 225,-.

Software en boeken besproken in RB Elektronica nr. 6 1998.

VRML Tools, Bestelcode: VRML Tools 8103, Prijs: fl. 42,95.
99 Ready to use HTML-Layouts, Bestelcode: HTML-Layouts 9472, Prijs: fl.42,95.
Tetris Vol. 2, Bestelcode: Tetris 3465, Prijs: fl.42,95.
FunFonts, Bestelcode: FunFonts 8424, Prijs: fl.42,95.
Wirtschaftssimulation, Spielefieber Plus, Bestelcode: Wirtschaftssimulation 3435, Prijs: fl.42,95.
Scanner '98, Bestelcode: Scanner 98 6294, Prijs: fl.59,95.
Windows 95 Spiele Vol. 5, Bestelcode: WIN95 Spiele Vol.5 3445, Prijs: fl.42,95.
Flipper, Spielefieber Plus, Bestelcode: Flipper 3482, Prijs: fl.42,95.
ForeignFonts, Bestelcode: ForeignFonts 8004, Prijs: fl.42,95.
Übergabebericht und Prüfprotokoll für das Elektrohandwerk, Bestelcode: Übergabebericht 9243, Prijs: fl.175,00.
Auftragsplaner für das Elektrohandwerk, Bestelcode: Auftragsplaner 9233, Prijs: fl.199,95.

Boeken en software die in RB Elektronica nr. 7 zijn besproken.

ClipArts Comics und Cartoons
Bestelcode: ClipArts 9614, prijs: fl. 42,95.
ClipArts für Fest- und Feiertage
Bestelcode: ClipArts 9624, prijs: fl. 42,95.
ClipArts Essen und Trinken
Bestelcode: ClipArts 9044, prijs: fl. 42,95.
ClipArts für's Internet
Bestelcode: ClipArts 9504, prijs: fl. 42,95.
ClipArts Naturwissenschaft & Technik
Bestelcode: ClipArts 9054, prijs: fl. 42,95.

HTML Trainer
Bestelcode: HTML 9383, prijs: fl. 42,95.

Windows NT Treiber
Bestelcode: Windows Treiber 9174, prijs: fl. 42,95.
Consumer-Geräte-Vergleichsdatenbank
Bestelcode: Vergleichsdatenbank 9034, prijs: fl. 139,95.

In de serie Spielefieber Plus zijn verschenen:
Windows 98 Spiele Vol. 1, bestelcode: 3426, prijs: fl. 42,95
Mathe- & Rechnen-Spiele, bestelcode: 3475, prijs: fl. 42,95.
Mah-Jongg Vol. 2, bestelcode: 3495, prijs: fl. 42,95.

Erotic Games, Vol. 2, bestelcode: 2003, prijs: fl. 25,00.

Windows 95 Drivers, bestelcode: Drivers 9114, prijs: fl. 42,95.
MP3-Box, bestelcode: MP3-box 8584, prijs: fl. 42,95.

In de Windows 98 serie is een groot aantal titels verschenen. Een selectie hieruit:
Animierte Cursor Fun Plus, bestelcode WIN98 1912, prijs: fl. 42,95.
Bildschirmschoner Fun Plus, bestelcode: WIN98 1922, prijs: fl. 42,95.
Gags & Nonsense Fun Plus, bestelcode: WIN98 1942, prijs: fl. 42,95.
Sound Tools, bestelcode WIN98 1872, prijs: fl. 42,95.
Windows 98 Box, vol. 1, bestelcode: WIN98 1992, prijs: fl. 42,95.
Windows 98 Fonts, bestelcode: WIN98 1823, prijs: fl. 42,95.
Benchmark & Systeemanalyse Tools, bestelcode: WIN98 1882, prijs: fl. 42,95.
Grafik Tools, bestelcode WIN98 1862, prijs: fl. 42,95.
System Tools, bestelcode: WIN98 1852, prijs: fl. 42,95.
Uninstall Tools, bestelcode: WIN98 1842, prijs: fl. 42,95.
Explorer Tools, bestelcode: WIN98 1813, prijs: fl. 42,95.

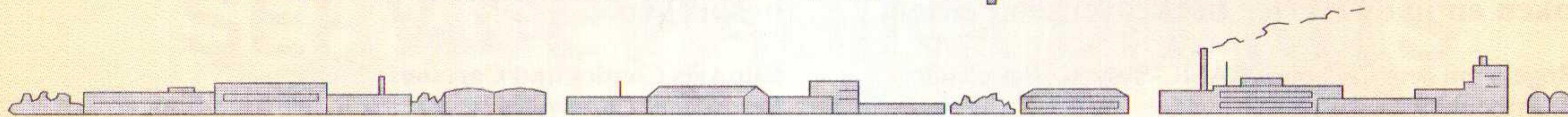
Nieuwe software en boeken die besproken zijn in RB Elektronica nr. 8 oktober 1998.

Windows Treiber 98, bestelcode: WinTreiber 9254, prijs: fl.42,95. Op deze CD-ROM vindt u alle drivers (stuurprogramma's) voor grafische en geluidskaarten, scanners, printers en CD-ROM drives. Verder treft u nieuwe initiali-seringsbestanden aan voor modems. Uiteraard ontbreken ook de uiteenlopende drivers voor ZIP-drives, muis en andere componenten niet.

Technik Formelsammlung, bestelcode: TechnikFormel 9634, prijs: fl. 42,95. Deze CD-ROM bevat de 650 belangrijkste formules die u nodig hebt in de techniek. Het gaat hierbij om de gebieden technische fysica, technische mechanica, meet- en regeltechniek, elektronica, elektro-techniek, machinecomponenten en fabricagetechniek. In het gebied elektronica wordt een onderverdeling gemaakt in elektriciteitsleer, componenten, operationele versterkers en transformatoren. Het eveneens voor ons zo belangrijke gebied meet- en regeltechniek wordt verdeeld in twee secties, namelijk meettechniek en regeltechniek. De technische fysica is verdeeld in oscillaties, algemene frequentieleer, akoestiek, optiek, thermodynamica en quantumfysica.

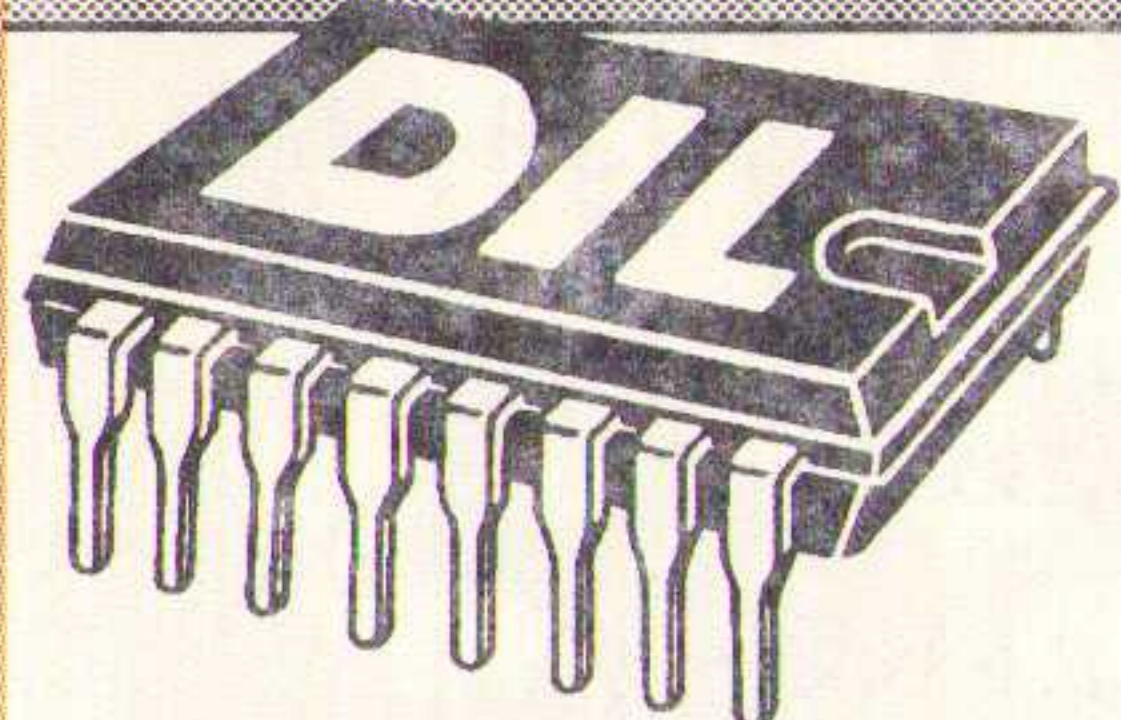
Spielefieber Jubiläums-CD, 50 complete spelversies, bestelcode: Jubileum 3436, prijs: fl.42,95. In de serie Spielefieber zijn inmiddels meer dan 250.000 exemplaren verkocht. Dit heeft geleid tot deze jubileums-CD, waarop 50 complete spelversies staan. Het zijn uitsluitend originele versies, die ook onder Windows 98 draaien. Een rijke verzameling spellen voor een ieder wat wils. Een aanrader voor iedereen die wel eens achter de computer een spelletje wil spelen in plaats van alleen maar werken.

Uw elektronica vakspecialist en



detailhandel bij u in de buurt!

De Onderdelen Specialist!



Uw leverancier voor:

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

TEL. 010 485 4213
FAX 010 484 1150
POSTBUS 5544
3008 AM ROTTERDAM
JAN LIGHARTSTRAAT 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



ELECTRO 8000 bvba

Langestraat 108
B-8000 Brugge

TEL.: 050/34.10.07

FAX.: 050/34.11.68

ELEKTRONICA ONDERDELEN
DISCO- en ALARM MATERIAAL

ZENDAMATEUR WORDEN !!!!!



De Vereniging van Radio Zend Amateurs helpt u daar graag bij. Voor meer informatie kunt u het secretariaat van de VRZA bellen: 0346-354624 of schrijven naar postbus 116, 3769 ZJ Soesterberg.

RADIOAMATEURISME: EEN WERELDHOBBY

PLAATS HIER OOK UW ADVERTENTIE !

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

A. Rens

Tel. 0031(0)38 454 2028

Vraag & Aanbod

Deze rubriek is voor de lezer van **RB Elektronica** bestemd. Hij/Zij kan door middel van onderstaande invuloverzicht vragen naar diensten, producten en services of wat hij/zij heeft aan te bieden aanprijzen. Het is gratis voor niet-commerciële uitingen. Vul één letter, spatie of leesteken per vakje in. Vergeet niet uw naam en telefoonnummer te vermelden. Stuur de bon voldoende gefrankeerd naar: Redactie RB Elektronica, Batterijlaan 39, NL - 1402 SM Bussum.

Gevraagd: RB Elektronica oude jaargangen 1976 tot 1991. Tel. 035 6936293.

Bezoek het MUSEUM "ELECTRO RADIO NOSTALGIE" voor belangstellenden die de historie van radio willen bewonderen. Openingstijden: Wo en Za van 14.00 tot 17.00 uur. Adres: Esrein 38 7553 CZ Hengelo. Voor meer informatie: Tel. 074-2505535.

Gevraagd: inkoop van grote of kleine partijen elektronica en/of meetapparatuur. Bel vrijblijvend voor meer informatie. Van Dijken Elektronika, Hoogkerk, Groningen, tel. 050-556581/5515354, fax. 050-5565717.

Aangeboden: Philips radio type: 841A, bouwjaar 1933, fl.775,-. Professionele rondstraal antenne Jaybeam 68 MHz, L=3

m, fl.70,-. R.V. Buuren, tel. 030-2554462 (tussen 9.00-17.00 uur). Bezoek eens de "Eerste Salon - Historische Philips Producten". U kunt dit doen door vooraf een afspraak te maken. Een bezoek is mogelijk op maandag, dinsdag en woensdag van 9.00 tot 15.00 uur onder telefoonnummer 040-2723308. Het adres luidt Hurksestraat 19, Geb. BC 1 te Eindhoven.

Aangeboden: Radio Bulletin Elektronica, jaargangen 1946 tot en met 1996. Tel. 0541-513272.

EMC Master Info CD. Vraag informatie aan bij de redactie van RB Elektronica. Nu leverbaar. Tel. 06 53 789 515.

Studentenversie Ultiboard, speciaal bestemd voor studenten. Het ontwerpsysteem bevat Ulticap, een schematisch capture programma en Ultiboard, een PCB layout en router. Zonder Gerber&PostScript uitvoer. Nu in nieuwe Windows versie beschikbaar. Vraag info: tel. 06 53 789 515.

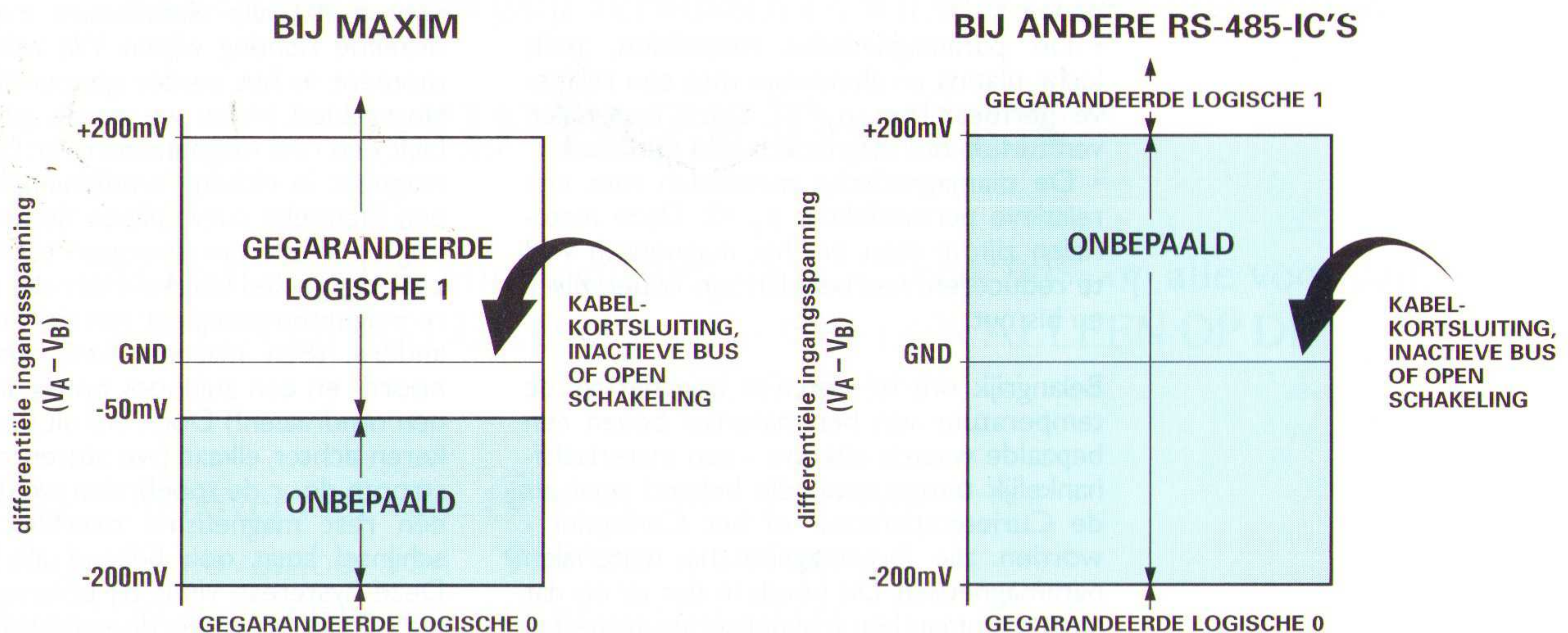
Plaats hier uw persoonlijke sollicitatie, zowel onder nummer als onder uw naam. Gratis voor alle lezers van RB Elektronica. Het enige blad dat de hele electronicabranche bestrijkt.

GEGARANDEERDE RS-485 LOGISCHE 1-UITGANG IN OPEN SCHAKELING BIJ TOT 1/3 GEREDUCEERD VERMOGEN IN 10Mbps-TRANSMISSIE

De nieuwe MAX3089 werkt naar keuze in vol- of halfduplex

De nieuwe productfamilie MAX3080 tot MAX3089 bestaat uit de eerste IC's die zowel voldoen aan de RS-485-ontvangerspecificaties als aan de eisen voor een foutbestendige uitgangssignaalverwerking met een gegarandeerde logische 1 tijdens kortsluiting of open schakeling. De voedingsstroom van de MAX3086 bedraagt maximaal 600µA, dat is driemaal minder dan die van het 10Mbps-IC van de naaste concurrent.

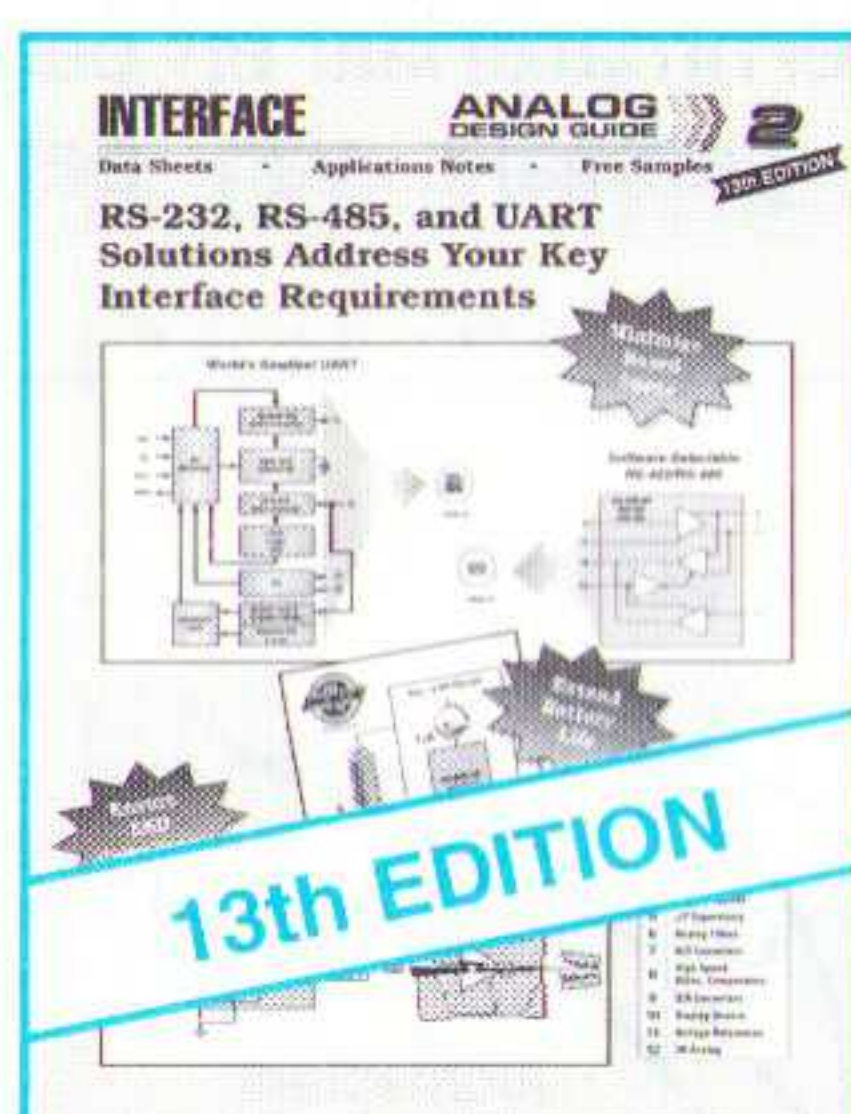
FOUTBESTENDIGE UITGANG GARANDEERT EEN LOGISCHE 1 TIJDENS KORTSLUITING OF OPEN SCHAKELING



Kies het ideale foutbestendige RS-485-IC voor uw ontwerp

TYPE	HALF-/VOL-DUPLEX	OVERDRACHTS-SNELHEID (Mbps)	SLEW-RATE BEPERKT	AFSCHAKELEN BIJ GERINDE VOEDING	ONTVANGER DRIVER GEACTIVEERD	RUST-STROOM (µA)	ZENDERS/ONTVANGERS PER BUS	AANTAL PINNEN	PIN LAY-OUT STANDAARD
MAX3080	vol	0,115	ja	ja	ja	375	256	14	75180
MAX3081	vol	0,115	ja	nee	nee	375	256	8	75179
MAX3082	half	0,115	ja	ja	ja	375	256	8	75176
MAX3083	vol	0,5	ja	ja	ja	375	256	14	75180
MAX3084	vol	0,5	ja	nee	nee	375	256	8	75179
MAX3085	half	0,5	ja	ja	ja	375	256	8	75176
MAX3086	vol	10	nee	ja	ja	375	256	14	75180
MAX3087	vol	10	nee	nee	nee	375	256	8	75179
MAX3088	half	10	nee	ja	ja	375	256	8	75176
MAX3089	selectie	selectie	selectie	ja	ja	375	256	14	75180*

*) Pin-compatibel met 75180, extra functies geïmplementeerd op pinnen 1, 6, 8 en 13



Gratis Interface Design Guide

Bestel nu de dertiende uitgave

Bel 015 - 2 609 906

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

NU VERKRIJGBAAR!
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA
OP CD-ROM

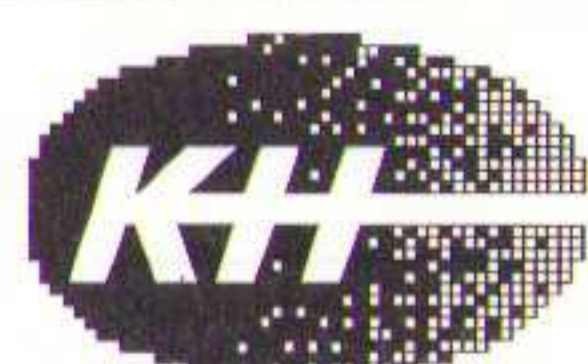


MAXIM

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

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

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk
van Maxim Integrated Products



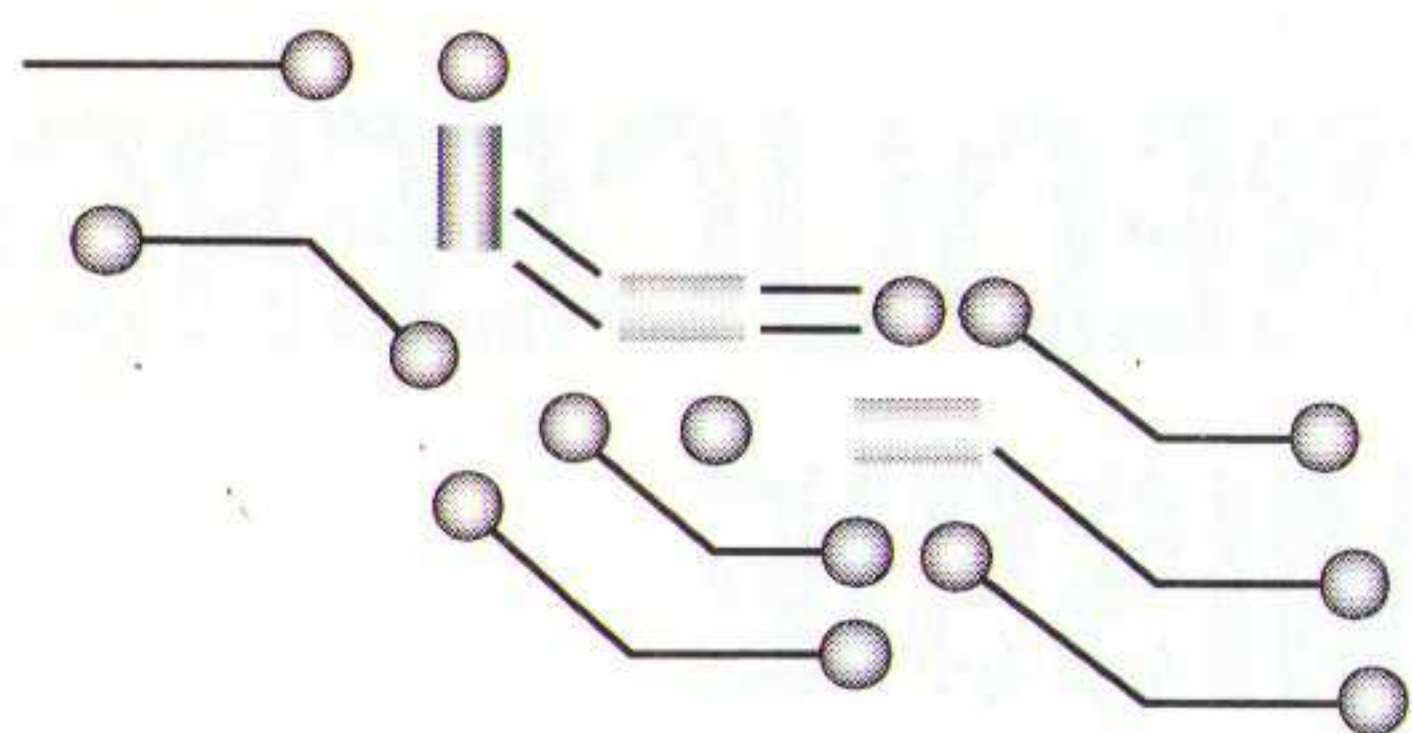
KONING EN HARTMAN

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

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

Getronics Group

Cursus elektronica, deel 9 II



In dit deel gaan we verder met spoelen en transformeren. Dit is het vervolg van blz. 39 RB oktober 1998.

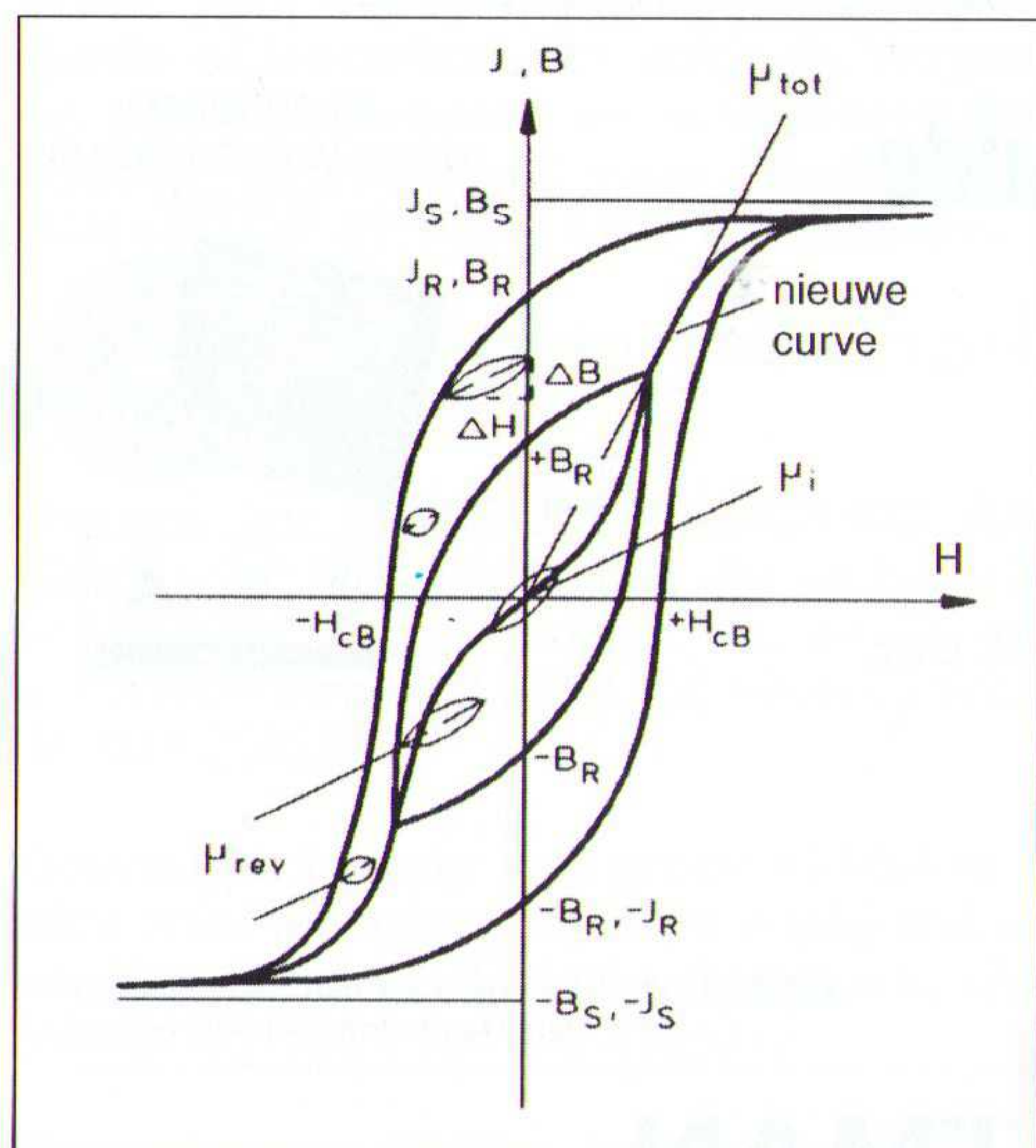
Hysterese

In de praktijk kennen we op basis van de relatieve permeabiliteit μ_r de verschillende materialen in drie groepen onderverdelen:

- De ferromagnetische materialen, zoals kobalt, nikkel, weekijzer, ferriet, alperm, hardpermalloy en supermalloy met een relatieve permeabiliteit van ≥ 150 . Deze materialen versterken het magnetisch veld aanzienlijk, waardoor de magnetische inductie in overeenstemming daarmee toeneemt.
- De paramagnetische materialen, zoals lucht, platina en aluminium met een relatieve permeabiliteit $\mu_r \geq 1$. Deze materialen versterken het magnetisch veld minimaal.
- De diamagnetische materialen met een relatieve permeabiliteit $\mu_r < 1$. Deze materialen zijn in staat om het magnetisch veld te reduceren. Voorbeelden zijn koper, zilver en bismut.

Belangrijk om te weten is nog dat als de temperatuur van het materiaal boven een bepaalde waarde uitkomt - een materiaalafhankelijk temperatuur die bekend staat als de Curietemperatuur of het Curiepunt - worden alle ferromagnetische materialen paramagnetisch. Dit houdt in dat ze op dat punt spontaan hun magnetisering verliezen, omdat de zogenoemde elementaire magneten (magneten op atoom niveau en worden ook wel aangeduid als de dipolen van het materiaal) worden vernietigd. De Curietemperatuur van ijzer ligt bijvoorbeeld op 769°C , die van nikkel op 360°C en van kobalt op 1075°C . Wordt het materiaal afgekoeld en komt de temperatuur onder dit Curiepunt, ontstaan er spontaan weer de zogenoemde elementaire magneten. Deze elementaire magneten liggen dwars door elkaar en het materiaal is op dat moment niet magnetisch, maar kan wel weer magnetisch worden gemaakt!

figuur 138



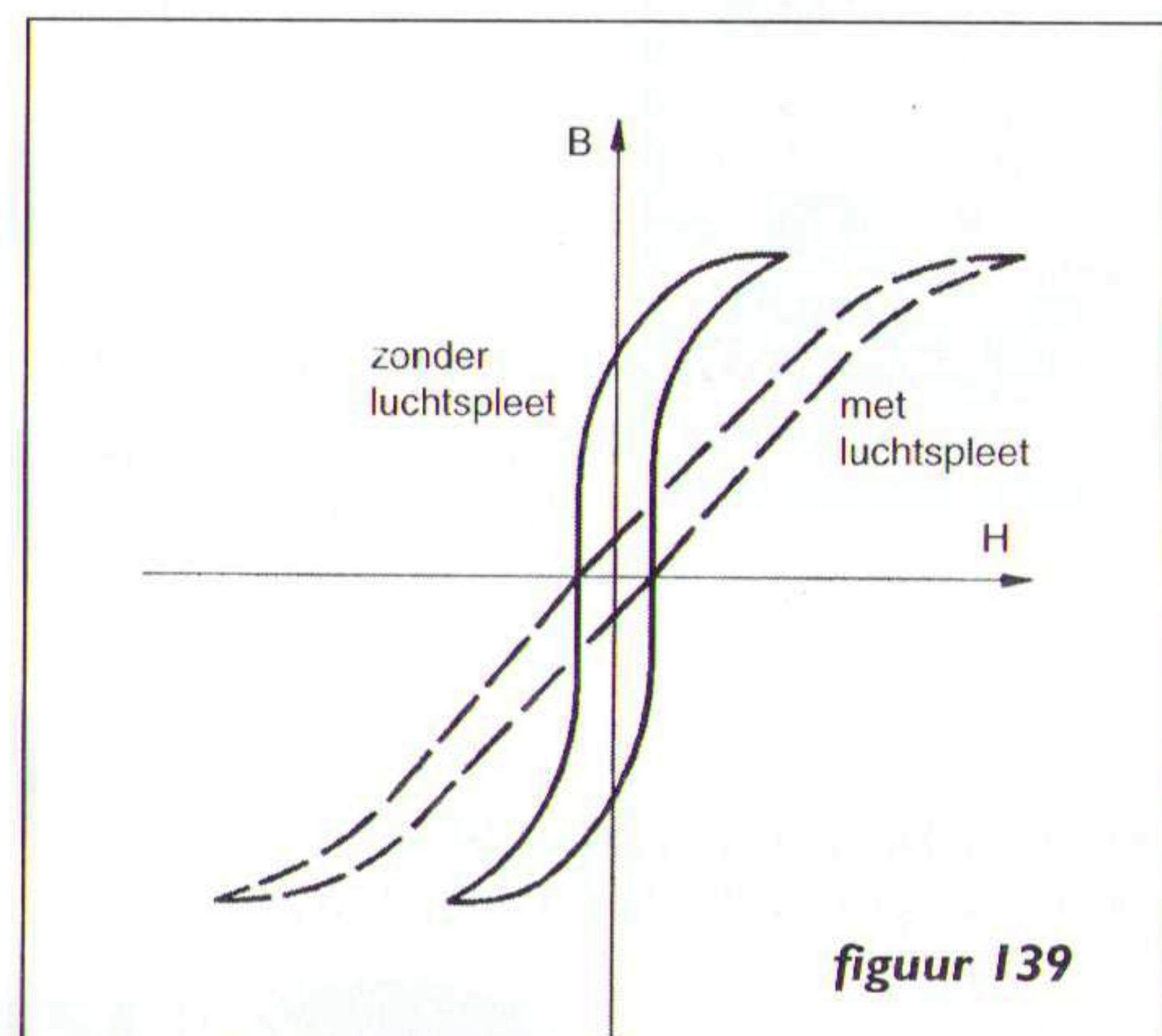
We hebben in de grafiek van figuur 137 gezien dat als de veldsterkte in het begin toeneemt, ook de magnetische zelfinductie toeneemt. Nu is het zo dat als we door een spoel een stroom laten lopen, het materiaal in die spoel magnetisch wordt. Dit verschijnsel kennen we. Deze verandering heeft ook tot gevolg dat een aantal elementaire magneten definitief van richting veranderen. Dat wil zeggen dat als we de stroom door de spoel weghalen er een deel magnetisme achter blijft. We spreken in dit verband over de magnetisering M van het kernmateriaal die in een bepaalde verhouding staat tot de magnetische veldsterkte H . Deze verhouding is een factor en staat bekend als de magnetische

susceptibiliteit χ_m . In formule vorm levert dit

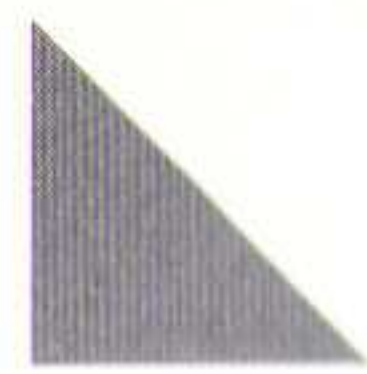
$$M = \chi_m \cdot H$$

Hierbij is χ_m een getal zonder dimensie, omdat H en M dezelfde dimensie hebben. Omdat χ_m samenhangt met μ_r betekent dit dat M niet constant is. We zien dat terugkomen in de magnetiseringscurve.

We kunnen het materiaal dusdanig magnetiseren dat alle elementaire magneten in dezelfde richting wijzen. We zitten op dat moment in het eerder genoemde verzadigingsgebied. Halen we nu de stroom weg, blijft een rest magnetisme over. Gaan we de magneet in richting omdraaien, krijgen we een identieke curve alleen de andere richting op. Wederom doorgaan tot in het verzadigingsgebied betekent dat alle elementaire magneten compleet van richting zijn veranderd. (Een magneet kent immers een noord- en een zuidpool, polen die we kunnen omdraaien!) Doen we dit verschillende keren achter elkaar (we sturen een wisselstroom door de spoel), zien we dat er altijd een rest magnetisme overblijft. Dit verschijnsel staat ook bekend als hysterese. Deze hysterese vindt bij polarisatie plaats, die op zijn beurt wordt aangegeven met de letter J . In **figuur 138** is schematisch een curve weergegeven, waarbij we de polarisatie enkele malen hebben gewijzigd en de hysterese goed tot uiting komt. Dit figuur staat bekend als de complete magnetiseringscurve. In deze afbeelding zijn enkele bekende gegevens opgenomen, zoals de veldsterkte H , de magnetische zelfinductie B , de polarisatie J en de permeabiliteit. Belangrijk om te weten is nog dat de restwaarde van de veldsterkte wordt aangeduid als de coërcitiefkracht H_C , dit is de kracht die nodig is om de zelfinductie terug te brengen tot een waarde nul! Ten slotte geeft **figuur 139** twee zogenoemde hysterese (lussen) weer waarbij een lus bestaat uit een spoel met een kernmateriaal en een lus waarbij gebruik is gemaakt van een luchtspleet.



figuur 139



ELEKTRONIKA 2000 b.v.

Amsterdam, november 1998

Elektronika 2000 B.V.
Distributie en Productie

GROTE UITVERKOOP

(Op de Chrysantenstraat 4-6 in Amsterdam, Ring A10 via afslag S116 naar industrieterrein no.5, ruime parkeergelegenheid)

Postbus 37060
1030 AB Amsterdam
Chrysantenstraat 4-6
1031 HT Amsterdam
Tel.: 020 - 636 09 01
Fax: 020 - 632 51 11

Elektronika 2000 gaat verhuizen en wil niet te veel meenemen

”DWAZE DAGEN”

met kortingen van minimaal 50% tot maximaal 90% op alle voorraad.

**LET OP ALLE KORTINGEN GELDEN ALLEEN OP DE
”DWAZE DAGEN”**

donderdag 26 november van 19.00 uur tot 21.00 uur
vrijdag 27 november van 9.00 uur tot 17.00 uur
zaterdag 28 november van 10.00 uur tot 14.00 uur
zondag 29 november van 10.00 uur tot 14.00 uur

Bijvoorbeeld:

Meetinstrumenten, gereedschap, soldeerbouten/stations **50%** korting

Alle transistoren, tyristoren, triacs en lin. IC=s **75%** korting

Digitale IC=s 7400 / 74LS / 74C / 74HC / 75HCT en 4000 serie CMOS
mits per VPE gekocht **90%** korting ook de SMD types!

Alle relais, reedrelais, solid state relais **90%** korting

Automatische printer/data switches, computerkasten, **90%** korting

Trafo=s verhuizen wij niet graag daarom een echte bodemprijs

Aalle trafo=s@ **0.25 per 100 gram**

Open frame voedingen, linear en switching **90%** korting

Alle Opto, Led- en LCD display=s **75%** korting

ENZ, ENZ, en let wel, op alles wat wij hebben liggen dus in ieder geval
50% korting.

Betaling: per Credit Card of Pin is ook mogelijk.

Vast noteren,

Nieuw adres per 1 december 1998, Weteringschans 129

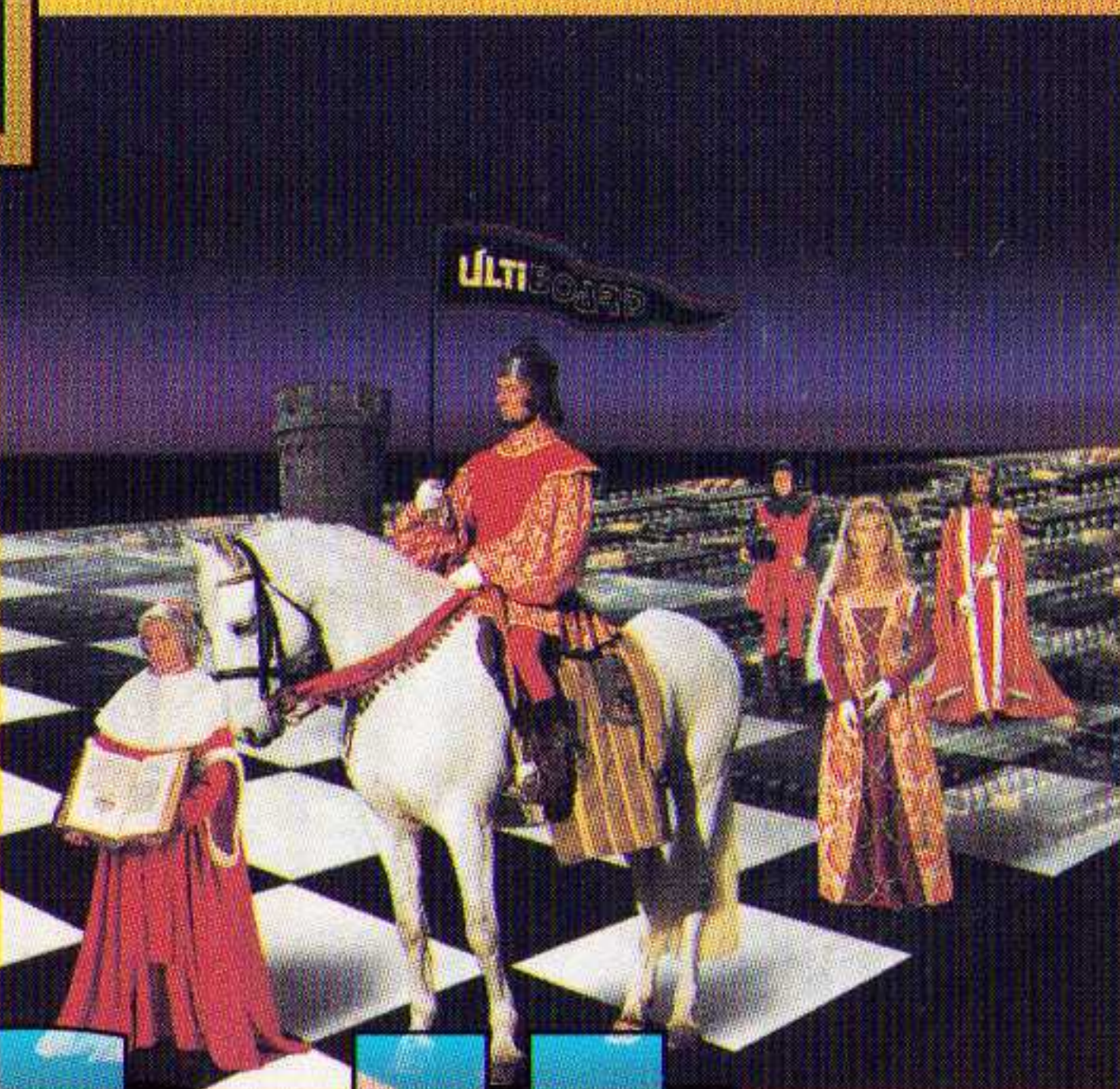
1017 SC Amsterdam Nieuw telefoon nr. 020-4208302

JUBILEUMAANBIEDING

25 JAAR

ULTIMATE

TECHNOLOGY



In de 70'er jaren waren we voorloper met microprocessors, semi-custom chips en embedded software. Honderden printontwerpen werden met tape en sjablonen vervaardigd. Begin 80'er jaren waren we bij de eersten die dit moeizame proces inruilden voor computerondersteund ontwerpen. Na jaren intensieve R&D en marktonderzoek werd daarom in 1986 een printontwerpsysteem voor de PC geïntroduceerd met als slogan: **for designers by designers**

ULTIboard werd bekend als het professionele, betaalbare alternatief voor kostbare Workstations en Minicomputers. In 1988 werd het marktleiderschap in de Benelux verworven. 10 jaar na de introductie werd ULTIboard met 20.000 zakelijke gebruikers volgens onafhankelijk marktonderzoekbureau Dataquest Europees marktleider voor PC-printontwerpsystemen.

AMD K6-II

300 MHz

f 1.295,-

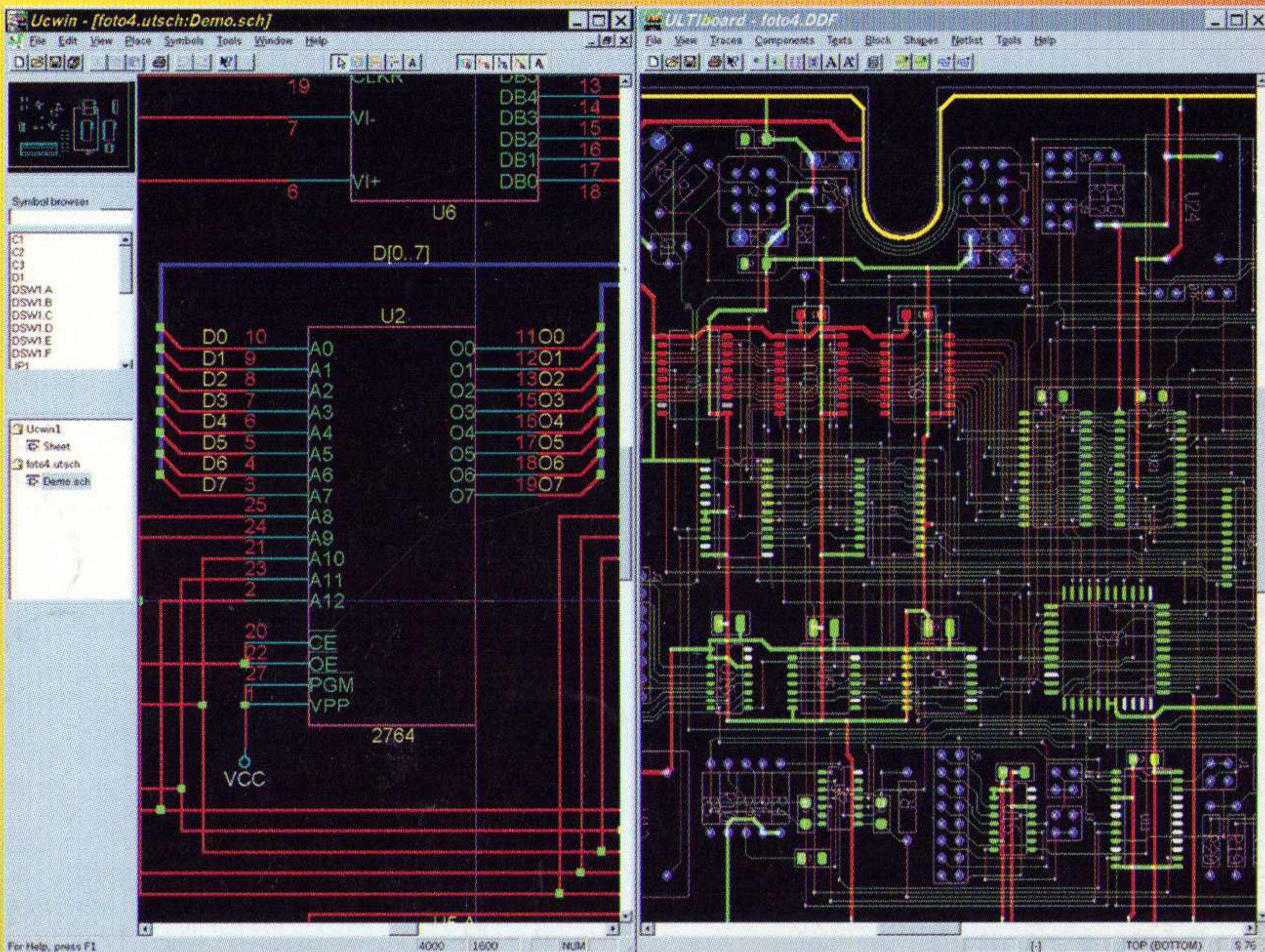
Bfr 25.900

Indien u voor **31 december 1998** een ULTIboard systeem aanschaft, kunt u voor 50% van de normale prijs ad f 2590,- / Bfr 51.800 (dus slechts f 1295,- / Bfr 25.900 excl. BTW) een krachtige PC aankopen.

Specificaties: AMD K6-II-300 MHz incl. chip-cooler met 32 Mb SDRAM (dimm), 32-speed CD-ROM player, 2,1 Gb UDMA Hard Disk, Microsoft wheel mouse, Windows 98 Keyboard, 1,44 Mb FDD; 4Mb AGP videokaart (excl. monitor) in professionele Minitower behuizing. **Inclusief Windows 98.**

Alternatief kunt u ook kiezen voor een upgrade van uw bestaande PC (naar keuze: 486 naar 586/133, Pentium 75 of hoger naar Pentium 200 MMX, MMX naar AMD 300 MHz) met 50% korting. Bel 035-6944444 voor meer info. België 00800-8584 62 83. Dit is een unieke gelegenheid om niet alleen voor een scherpe prijs een professioneel Windows 95/98/NT ontwerpsysteem in huis te halen, maar ook zonder budgettaire bezwaren op een actuele computer te werken. Koop nu een systeem wat voldoet aan uw huidige ontwerpcapaciteit en upgrade naar een groter systeem als u deze werkelijk nodig heeft (voor het prijsverschil +5%).

Heeft u al een ULTIboard systeem? **Dan kunt u ook deze fantastische PC meebestellen met een update of upgrade!** Bel 035-6944444 voor meer info. België 00800-8584 62 83.



De bestseller Challenger 1400 (f 1.995 / 39.895 BF) bestaat uit ULTIcap schematekenen, ULTIboard printontwerpen en de ULTIroute GXR Ripup & Retry autorouter. Dit complete ontwerpsysteem heeft een ontwerpcapaciteit van 1.400 pins. Meerprijs dubbele capaciteit f 1.000,- (20.000 BF). Meerprijs Specetra SP4 shape based autorouter (high-end SMD autorouting, 1.400 pins) f 1.300,- (26.000 BF). Meerprijs SpiceAge mixed-mode simulator, 1.400 pins f 695,- (13.900 BF). Alle prijzen zijn excl. 17,5% BTW, incl. de 5 handboeken, zowel DOS als Windows 95/98/NT versies.

De Challenger 1400 is een instapmodel voor professioneel, zakelijk gebruik. Voor scholen en universiteiten zijn educatieve versies beschikbaar en voor particulieren de Studio systemen (voor info raadplaag Internet: www.ultiboard.com).

ULTIMATE
TECHNOLOGY

Hoofdkantoor: Energiestraat 36, 1411 AT Naarden
tel. 035-6944444 • fax 035-6943345
België: gratis tel.nr. 00800-8584 62 83 E-mail: sales@ultiboard.com • www.ultiboard.com

ULTIBOARD 12 JAAR