

RB elektronica

RADIO
BULLETIN

maart 1993, nr. 3

prijs f 7,95/Bfr. 160

Hybride schakelingen
worden steeds belangrijker

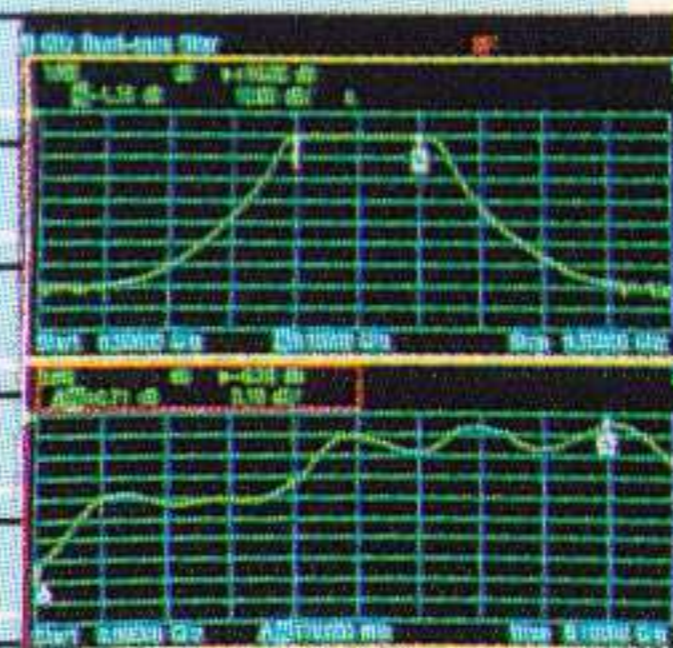
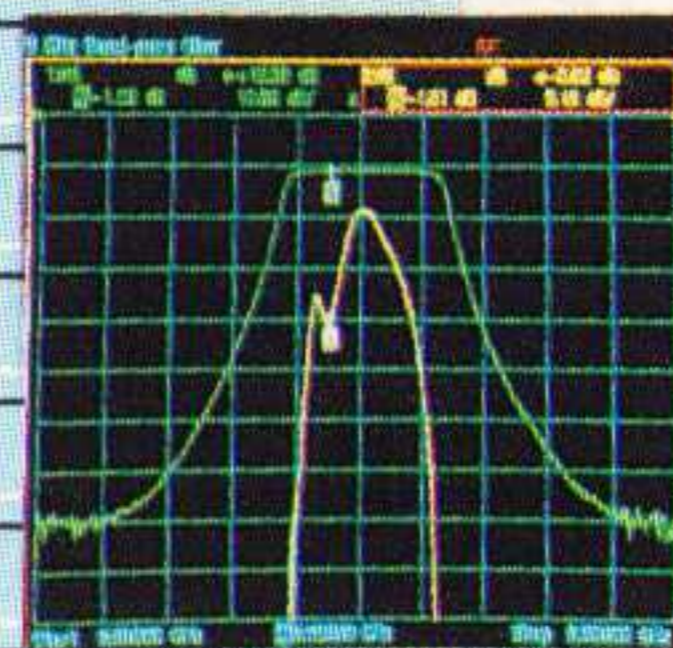
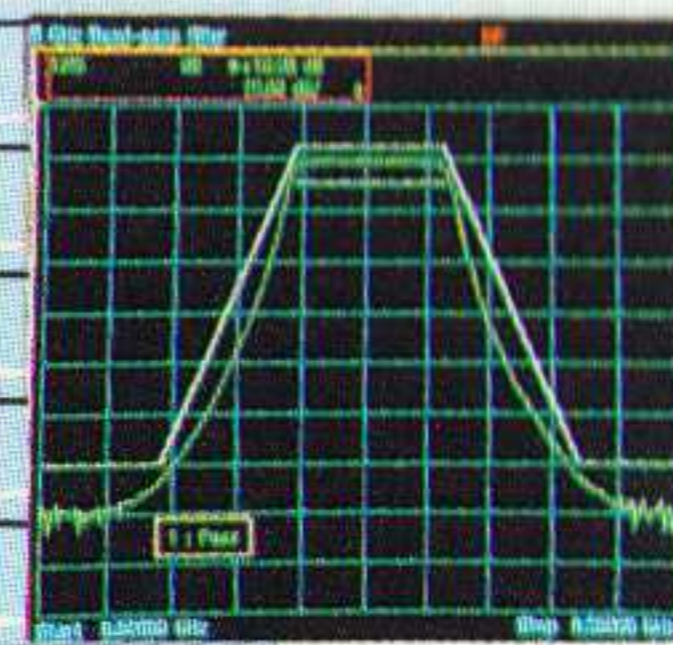
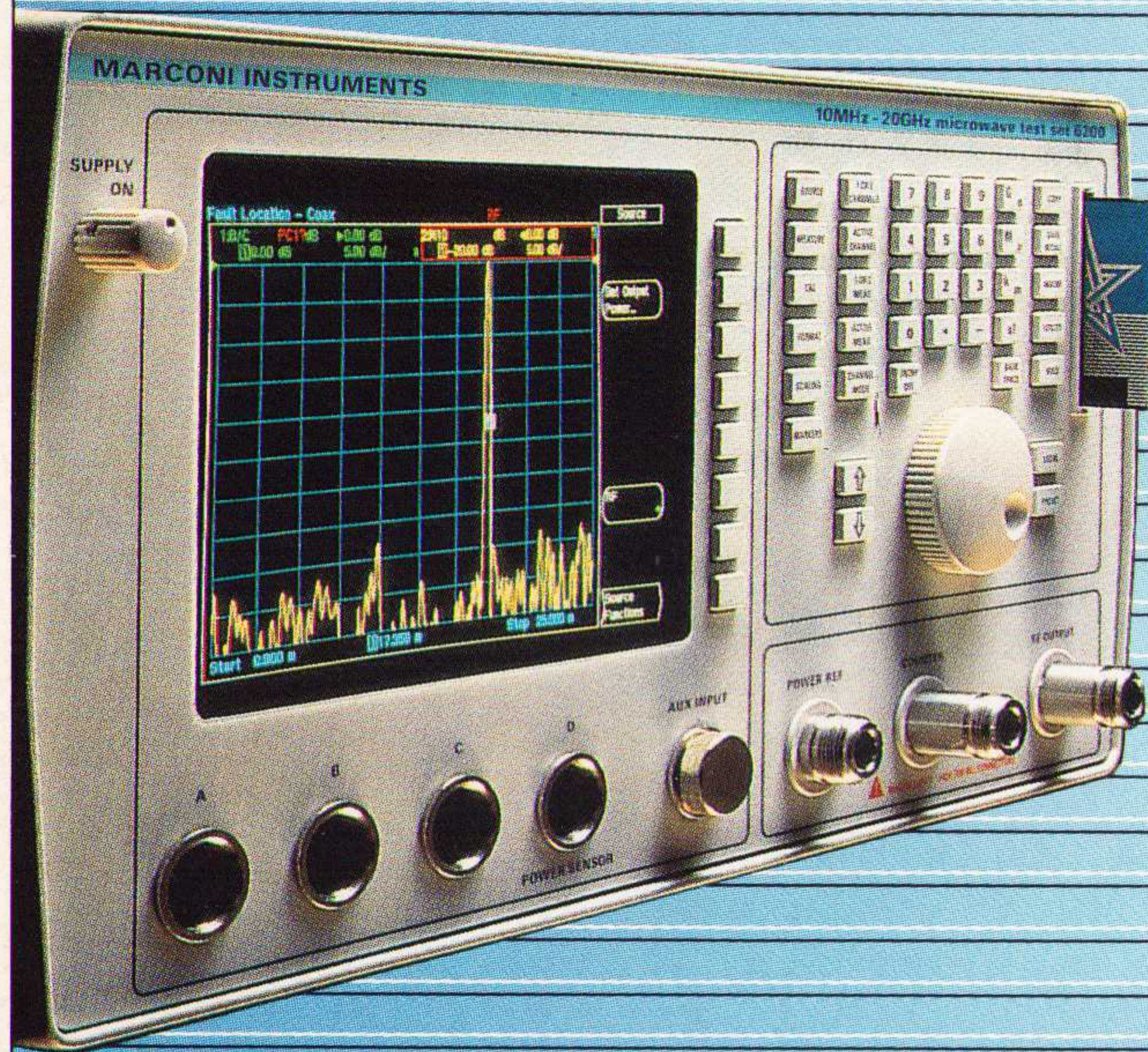
De Microwave transition analyzer:
een nieuwe instrumentarchitectuur

Huntron Trackers

In-line kleurmeting



6200 Microwave Test Set: Vijf instrumenten in één behuizing



- Meer meetfaciliteiten met minder moeite binnen handbereik
- Snelle sweepgenerator, 400 punten in minder dan 200 ms. Ieder punt is volledig synthesized 10 MHz - 26.5 GHz.
 - Uitstekende uitgangsspecificaties (VSWR)
 - Scalar analyzer met 4 ingangen, AC en DC detectie
 - Vermogensmeter: -70 dBm tot +35 dBm
 - Counter met 1 Hz resolutie
 - Programmeerbare spannings- en stroombron

Het karakteriseren van o.a. VCO's, filters, versterkers, PIN-diode verzwakkers, mixers, kabels en golfpijpen wordt erg eenvoudig met deze meetplaats.

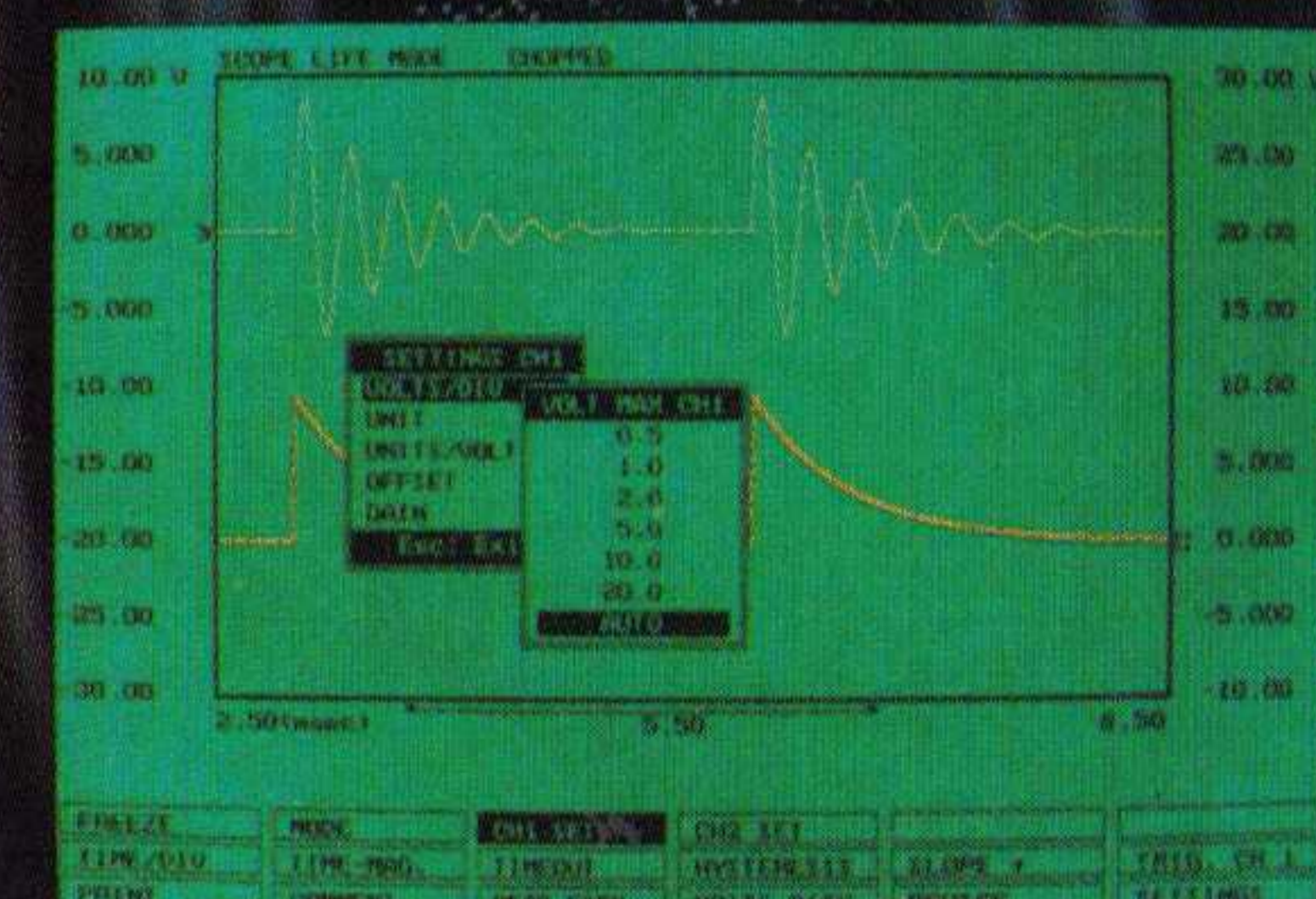
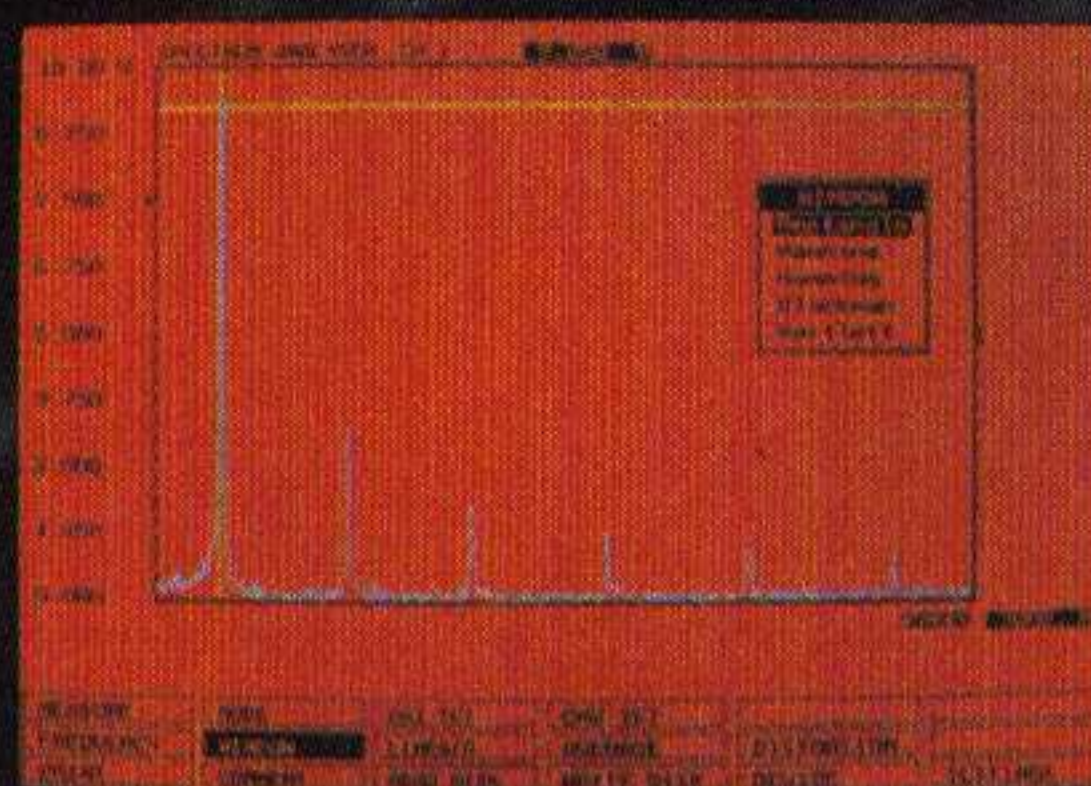
GEEF ME DE VIJF VAN MARCONI

Voor informatie:

Marconi
Instrumenten
Postbus 645
5000 AP TILBURG
Telefoon 013 - 639540
Telefax 013 - 639663

digitale transmissie - communicatie-techniek - telematica - HF- en μ W-techniek

HANDYSCOPE 12 bits COMPUTER-CONTROLLED MEASURING INSTRUMENT



- STORAGE OSCILLOSCOPE
- SPECTRUM ANALYZER
- VOLTMETER
- TRANSIENT RECORDER

De **Handyscope** is een twee kanaals meetinstrument aan te sluiten op de parallele printerpoort van elke IBM compatibele PC, XT of AT.

De **Handyscope** wordt geleverd met een compleet softwarepakket:

- geheugen oscilloscoop
- spectrum analyser
- voltmeter
- transiënt recorder

Deze software werkt onder MS-DOS 3.0 of hoger en ondersteunt automatisch Hercules, CGA, ATT400, EGA en VGA monitoren (installatie is dus niet nodig!). De software is menu-gestuurd door middel van van pop-up menu's.

Er is post-processing mogelijk op de gemeten signalen. Ook is het mogelijk om zelf software te schrijven, dit is zeer eenvoudig in de programmeertaal Pascal of Basic.

Het **Handyscope** pakket bevat de interfacebox, de software en twee omschakelbare oscilloscoop probes (1:1-1:10).

De prijs van het complete **Handyscope** pakket is Fl 840,00.

Technische gegevens:

- ▶ 12 bits A/D convertor met Sample & Hold functie
- ▶ 2 ingangskanalen (BNC connectoren)
- ▶ 100 KHz effectieve samplesnelheid
- ▶ AC/DC schakelbare ingangen
- ▶ 0,5 volt t/m 20 volt bipolair ingangsbereik, softwarematig instelbaar
- ▶ 10 μ sec conversietijd (effectief 100.000 samples/sec op een PC-AT en 40.000 samples/sec op een PC-XT)
- ▶ 0,25% basisnauwkeurigheid
- ▶ 1 Mohm/20 pF ingangsimpedantie

Op aanvraag sturen wij u een GRATIS demo diskette van de **Handyscope** toe. Hiermee kunt u de werking van de software uitproberen.

TiePie engineering
Postbus 115, 8900 AC LEEUWARDEN
Battenserreed 2, 9023 AR JORWERD

Tel.: 05106 - 9238
Fax: 05106 - 9704

TiePie engineering

RB ELEKTRONICA

(Jaargang 62)

Is een uitgave van
De Muiderkring BV,
Hogeweyselaan 227,
Postbus 313,
1380 AH Weesp
telefoon: 02940-15210
telefax: 02940-12782
bank 48 49 54 563
giro: 83214

Directie:
Ir. S. Kremer

Hoofdredacteur (a.i.):
Ing. D.J.F. Scheper

Vaste medewerkers:
J. van Ernden, L. Foreman,
J.H.M. Goddijn, Ir. S.J. Hel-
lings, A.G.W.M. van Omme-
ren, J.W. Richter, Drs. Ing. C.F.
Ruyter, J. Smilde, Ing. B. Stuur-
man, C.G.C. van der Vlies

Vormgeving:
J. Oosterdijk

Advertenties:
H.J. Olden

ABONNEMENTEN:
B. Hofman
Abonnementsprijs per jaar:
f 75,-/Bfr. 1500.
Studenten: f 60,-/Bfr. 1200.
Abonnementen worden auto-
matisch verlengd, tenzij uiterlijk
drie maanden voor het einde
van de aflooptermijn schriftelijk
bericht is ontvangen. Vermeld
bij correspondentie altijd uw
abonneenummer (zie wikkel).

Typografie:
Vonk prepress, Amersfoort

Druk:
Grafische Bedrijven
Bosch & Keuning, Baarn

Distributie:
Betapress

RB in België
Tel: 00 312940-15210
Fax: 00 312940-12782
Redactionele bijdragen en
correspondentie sturen naar
het hoofdkantoor in Weesp.
V.U.: Steven van de Rijt,
Keesinglaan 2-20, B 2100
Antwerpen/Deurne.
Tel: 03-3243890.
Postrekening:
000-0012775-68

Auteursrecht:
Het geheel of gedeeltelijk over-
nemen, kopiëren of vermenigvul-
digen van in dit tijdschrift gepu-
bliceerde artikelen is uitsluitend
mogelijk na schriftelijke toestem-
ming en met bronvermelding.
Gepubliceerde schakelingen en
software kunnen door een (Neder-
lands) octrooi zijn beschermd.
Toepassing voor persoonlijk ge-
bruik is toegestaan. De uitgever
stelt zich niet aansprakelijk voor
de gevolgen van eventuele fouten.

ISSN: 0928-5008

7

Hybride schakelingen worden steeds belangrijker

De hybridetechniek vormt als apart deel van de elektronica een wereld, waarvan een aantal elektronici weinig afweten. Tevens wordt ingegaan op ASIC's met de non-volatile-techniek en analoge mogelijkheden.

13

De Microwave transition analyzer: een nieuwe instrumentarchitectuur voor component- en signaalanalyse

Meetinstrumenten vormen een essentieel hulpmiddel in het tot stand brengen van informatie over apparatuur, schakelingen en processen. Hewlett-Packard heeft een interessant instrument, waaraan de nodige aandacht aan wordt geschonken.

33

Huntron Trackers

Dat de elektronikamarkt in onze maatschappij ondenkbaar is geworden, mag voor iedereen duidelijk zijn. Dat dit met name voor service en reparatie afdelingen een steeds hoger wordende belasting met zich meebrengt is minder duidelijk.

37

In-line kleurmeting

Isaac Newton merkte op dat een cirkelvormige lichtbundel door een prisma, behalve de door breking verwachte verschuiving ook een langwerpige afbeelding gaf. Hij trok daaruit de conclusie dat het witte licht bestaat uit stralen met verschillende brekingseigenschappen.

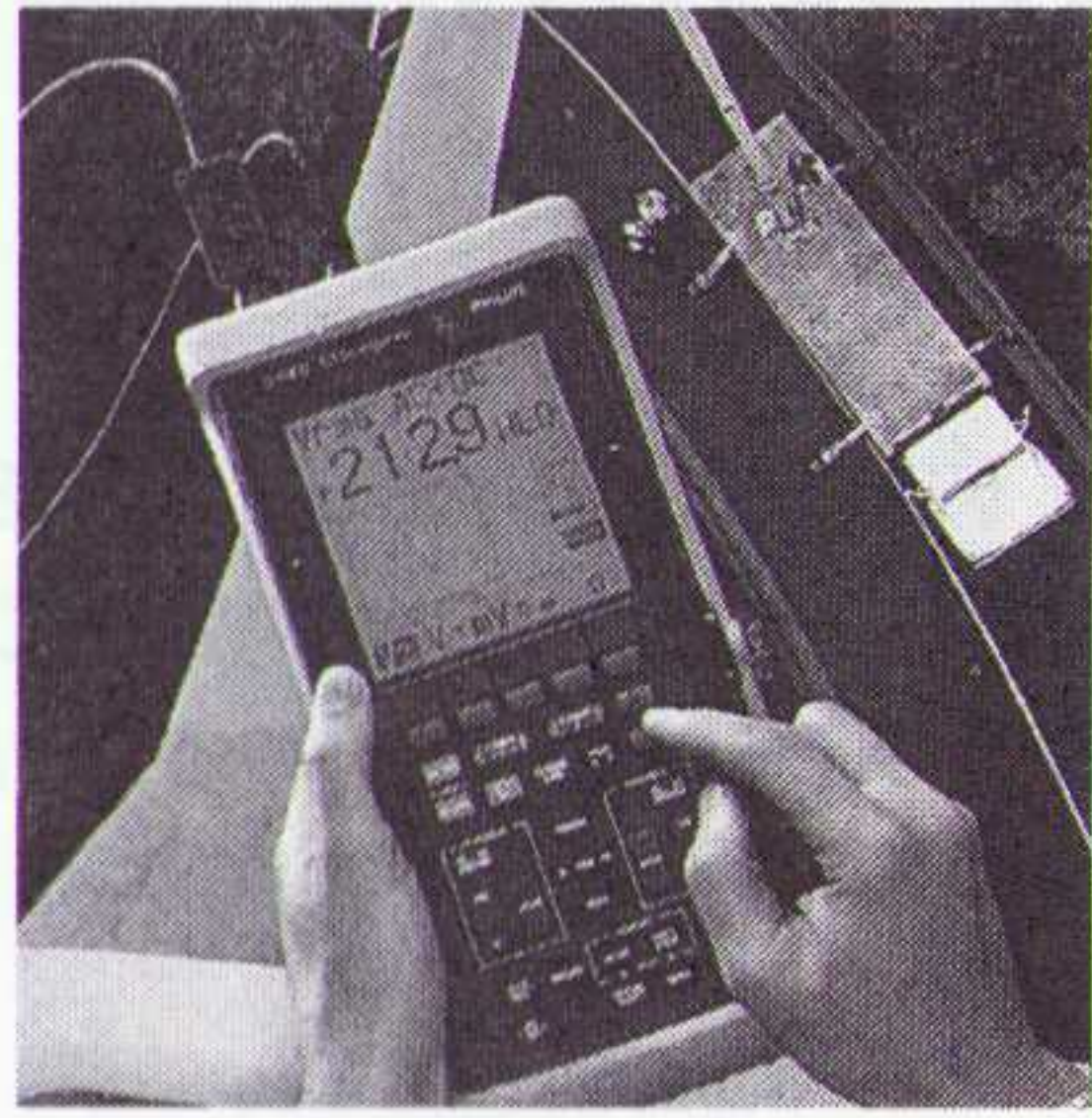
EN VERDER:

Redactioneel _____	5	Varianieuws _____	30
Agenda _____	6	Computer als deel van geheel _____	36
De 10 geboden (debuggen) _____	11	EP-journaal _____	43
De knipmethode _____	12	Produktnieuws _____	45
Aardlusonderbreker _____	29	Componentenieuws _____	49

Coverfoto:

De Huntron Tracker als onderdeel van een meetsysteem.
(Foto: Comtest Instrumentation, Zoeterwoude)

Philips ScopeMeter™ De ijzersterke combinatie



Ontdek de **Philips ScopeMeter™**! Een tweekanaals oscilloscoop (50 MHz, 25 MS/s) plus een digitale multimeter (3000 counts, 3²/₃ digits) in één compact instrument. Meterfuncties en golfvorm zijn tegelijkertijd zichtbaar op het scherm. Dat is ideaal!

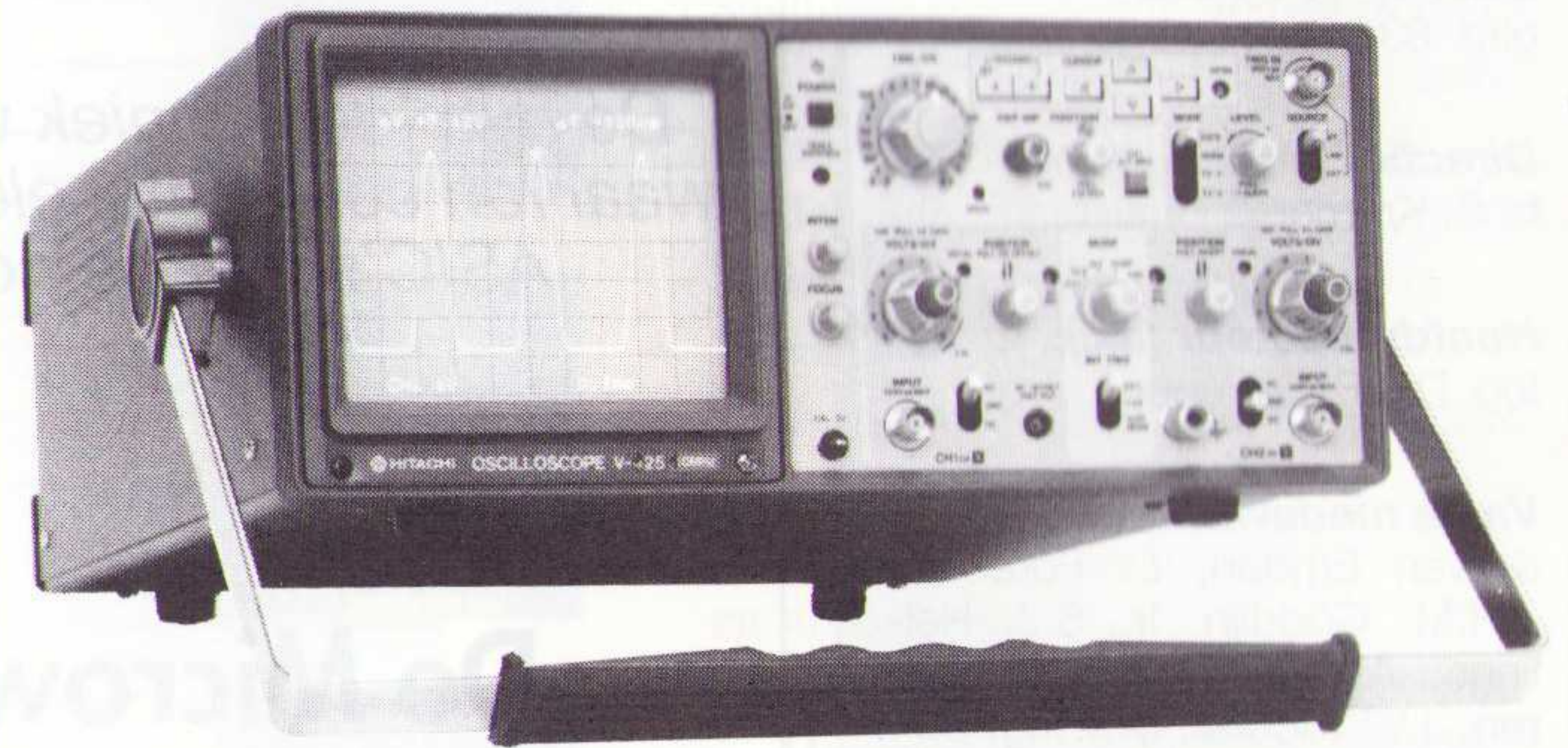
- Uit voorraad leverbaar
- Nederlandstalige gebruiksaanwijzing
- Drie jaar garantie

Bel snel voor uitgebreid foldermateriaal over deze of andere Fluke en Philips instrumenten!

STUUT en BRUIN B.V.
Middelpunt van de elektronica

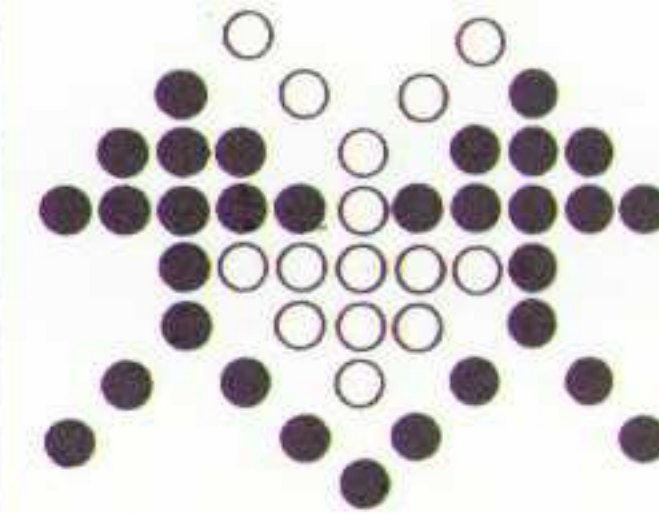
Prinsegracht 34, 2512 GA Den Haag
Tel. 070-3604993, fax 070-3639084
Postgiro: 283062, ABN•AMRO-bank: 47.35.75.418

Bij Hitachi kunt u voor kompakte prestaties verschillende kanten op:



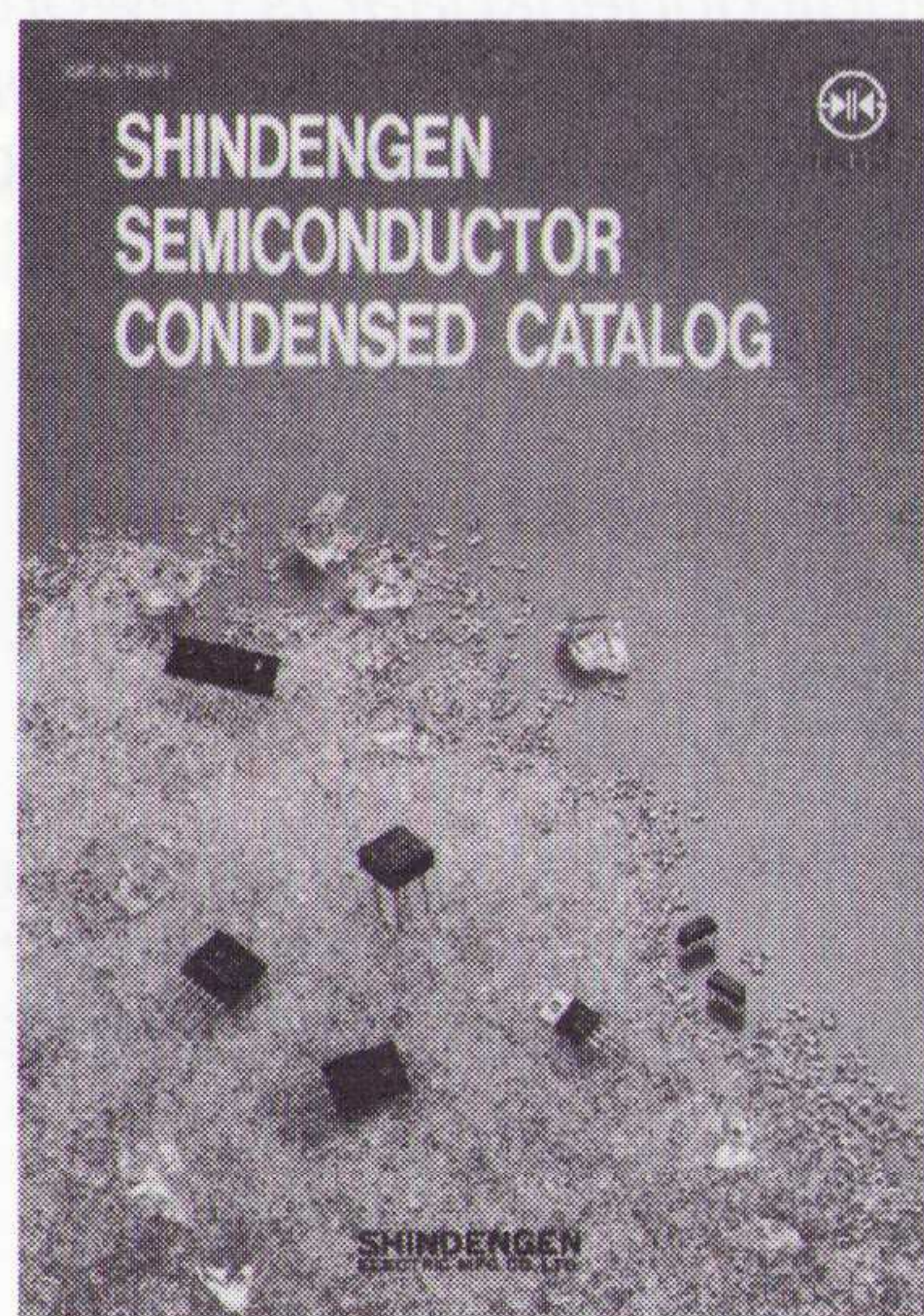
Voor RTO's de compacte serie met bandbreedten van **HITACHI** 60MHz tot 100 MHz, en voor **The measure of quality** analoog en geheugen de nieuwe RSO's met bandbreedtes van 20 MHz tot 100 MHz en aftastsnelheden van 20 Ms/s tot 100 Ms/s.

Voor inlichtingen of demonstratie kunt u contact opnemen met:



technex bv

Industrieweg 35, 1521 ne wormerveer
tel.: 075-289461 Fax: 075-213663



VERMOGENS HALFGELEIDERS

Shindengen Semiconductors

- Diodes: schottkey, fast en superfast recovery; enkel en dubbel.
- Diodebrug gelijkrichters.
- Vermogens transistoren.
- Vermogens Mosfets.
- SMD behuizingen.
- DC/DC converters.

ELECTRONISCHE COMPONENTEN:
ringkern materiaal/spoelhouders/
inductors/connectors/sensors/power
semiconductors/ceramic substrates/
test sockets

HOOGFREQUENT EN MICROWAVE:
coaxiale-/solidstate en waveguide
componenten/tubes en semicon-
ductors/glasvezel systemen

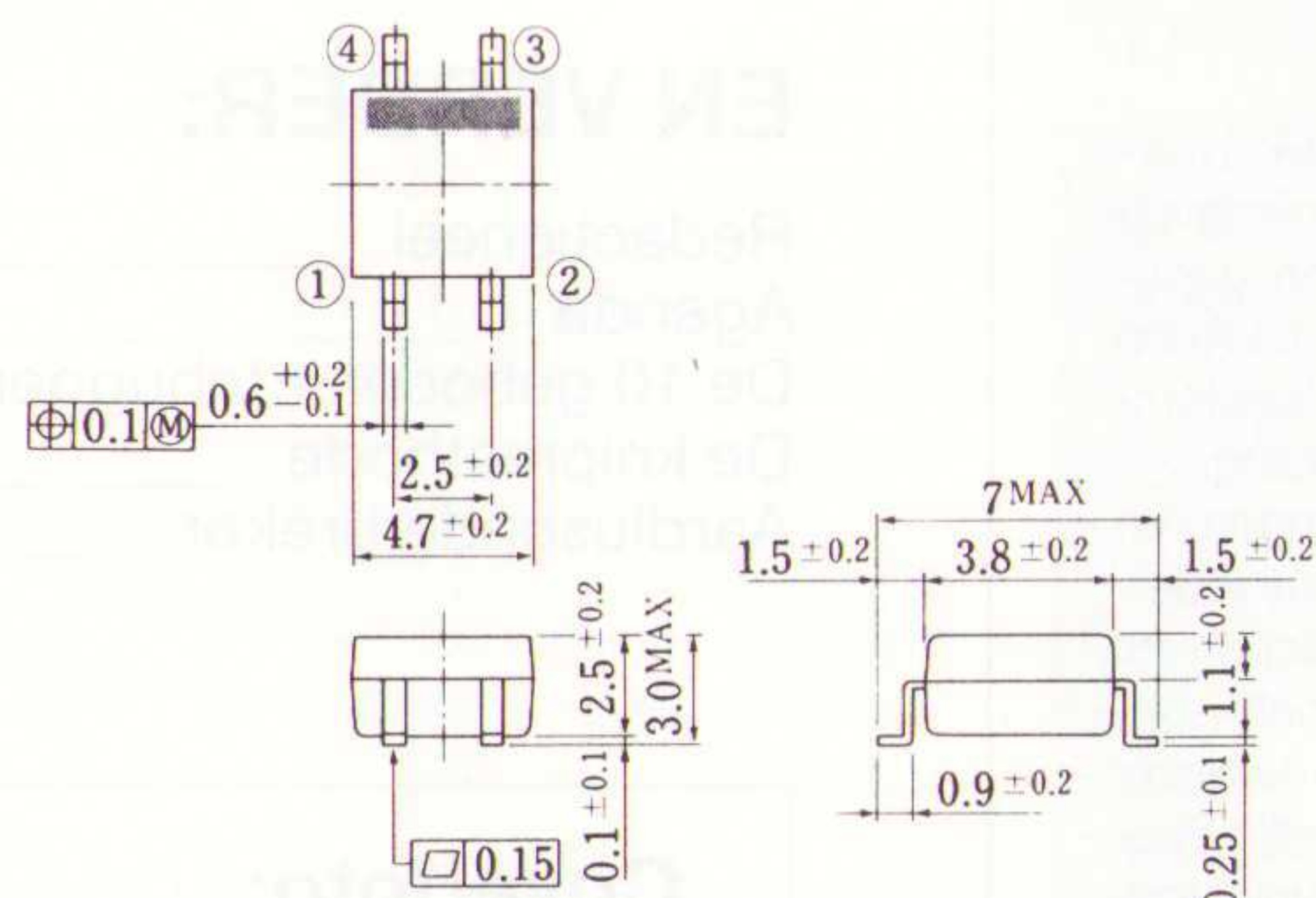
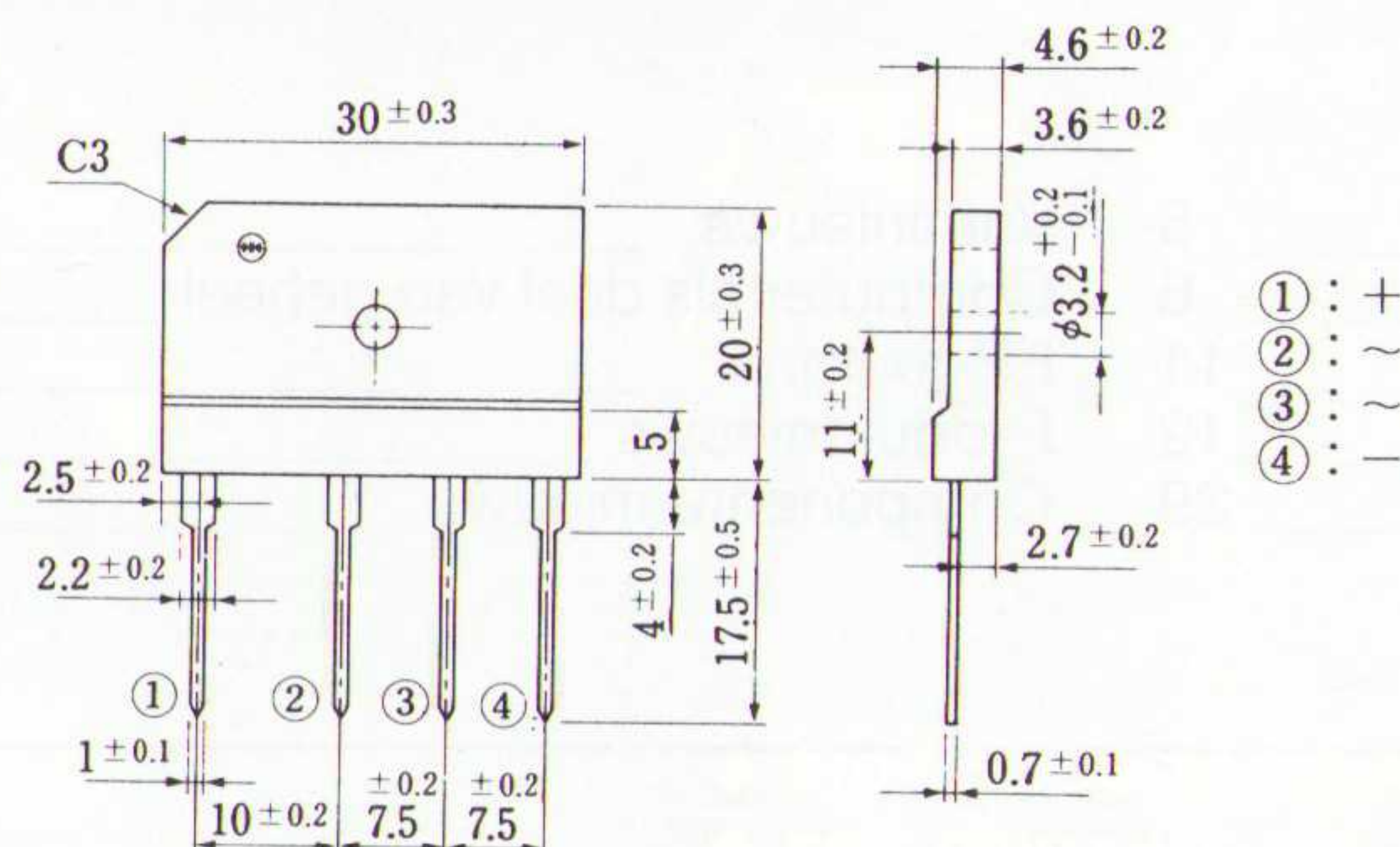


Fig. 63-1

① : ~
② : ~
③ : +
④ : -

Fig. 63-2

① : Anode 1
② : Anode 2
③ : Cathode 1
④ : Cathode 2

• Voor meer informatie kunt u ons gewoon even bellen

BFI
IBEXSA
GROUP

PB 3019
2130 KA Hoofddorp
The Netherlands
Tel: 020-65 31 350
Fax: 020-65 31 353

Groeiende markt

Ondanks dat iedereen elkaar een recessie probeert aan te praten - laten we optimistisch blijven - zijn er tekenen in de elektronikamarkt die duidelijk laten zien dat er een kentering op komst is. Bovendien blijkt eens te meer dat bepaalde marktterreinen het binnen het elektronicagebied nog steeds goed doen.

Een voorbeeld is de PLL (Phase Lock Loop), een schakeling waarover relatief weinig wordt geschreven, maar die erg belangrijk is voor de markt van personal communicatie. National Semiconductor Corp. heeft een PLL-chip ontwikkeld, waarvan men verwacht dat het de personal communicatieindustrie wakker schudt. Deze PLLatinum-serie maakt gebruik van een geheel nieuwe chip met een werkspanning van 3 V. Volgens de fabrikant verbruikt de schakeling 66 % minder vermogen en is bovendien 51 % kleiner dan de dichtstbijzijnde concurrent. Het bedrijf ziet de radio-ontvanger-markt (tot 2,5 GHz) als de belangrijkste klant. Dit frequentiegebied biedt ook mogelijkheden op het gebied van DECT (Digital European Cordless Telephony) en de tweede generatie draadloze telefoons (CT2). Niet vergeten mag worden de GSM- (Global system for Mobile) communicatie. De verwachting is dat de markt voor PLL's de komende jaren verder groeit van 27 miljoen eenheden in 1993 naar 45 miljoen eenheden in 1997.

Ondanks het optimisme wat hierboven spreekt, mag men niet vergeten dat Chief Executive Heinrich von Pierer van Siemens AG 14 januari 1993 een statement heeft afgegeven, waarin hij erop wijst dat Siemens aanzienlijke inspanningen zal moeten verrichten om een omzetgroei te kunnen realiseren voor 1993. Hij deelde in dit verband mee, dat Siemens dit jaar zo'n 10.000 banen wil gaan inkrimpen, die voornamelijk verdwijnen in de computer- en de halfgeleiderdivisie. Siemens bood einde 1992 nog werk aan 410.000 mensen (wereldwijd).

Het is duidelijk: de cijfers kan men interpreteren zoals men wil, zowel negatief als positief. Toch blijf ik liever positief, want negatief denken heeft psychologisch gezien tot gevolg dat men al gauw over alle zaken somberder gaat denken dan het geval hoeft te zijn. Het biedt tevens toegang tot structureel negativisme, een vrij gemakkelijke denkspiraal in het Hollandse karakter, terwijl de zaken objectief beschouwd veel positievere kanten laat zien dan een enkel negatief berichtje doet vermoeden . . .

Dirk Scheper

AGENDA

DATUM	ACTIVITEIT	LOKATIE	☎
Februari 18-19, 25-26 22-23 & 1-2 mrt 22-24	PAO-informatica cursus PAO-informatica cursus (syst.ontw.) Supercomputing Europe '93	Delft (NL) Eindhoven (NL) Utrecht (NL)	20-6 23 30 94 20-6 23 30 94 30-95 59 11
Maart 1-5 2-5 4 4 5 6 6-11 8-12 9 9-11 9-12	Didactica '93 DIS '93 Beter keuzes maken Digital Signal Processing (CME) Themadag UT Landelijke Radio vlooiemarkt '93 ITB Berlin 1993 TOOLS EUROPE 93 Beter keuzes maken EMC PAO-informatica cursus (object oriented methods)	Stuttgart (D) Utrecht (NL) Vlissingen (NL) Delft (NL) Enschede (NL) Den Bosch (NL) Berlijn (D) Versailles (F) Breda (NL) Zürich (CH)	49-21 14 98 72 01 30-95 59 11 78-19 26 55 53-33 90 55 53-89 91 11 73-14 81 04 30-30 38 22 75 33-1 45 32 58 80 78-19 26 55 41-1 2 56 27 88
10-11 10-12 11 12 16 16 17 17 17-19 19 18 18 23-24	Software Automation '93 Hands-On Unix Syst.beh. (cursus) Beter keuzes maken Effectieve Prioriteiten afhand. Maak de overstap naar C++ (seminar) Beter keuzes maken Machineconditiebewaking I Effectieve Prioriteiten afhand. HandsOn C++programmeren (cursus) Effectieve Prioriteiten afhand. Beter keuzes maken Noordzeehavens (seminar) Kwaliteitszorg in uw automatiseringsorganisatie (conferentie)	Eindhoven (NL) Kortrijk (B) Maarsen (NL) Den Bosch (NL) Arnhem (NL) Utrecht (NL) Roermond (NL) Nieuwegein (NL) Den Bosch (NL) Utrecht (NL) Antwerpen (B) Heerlen (NL) Brussel (B) Amsterdam (NL)	20-6 23 30 94 32-56 20 40 00 3465-8 22 00 78-19 26 55 20-6 71 24 21 3465-8 22 00 78-19 26 55 3402-3 99 94 20-6 71 24 21 3465-8 22 00 20-6 71 24 21 78-19 26 55 79-53 12 12 20- 6 71 51 51
24 24-31 29 30 30-1/4 30-2/4 30-2/4 31-2/4	Effectieve Prioriteiten afhand. CeBIT Effectieve Prioriteiten afhand. Beter keuzes maken Kantoor in Bedrijf Soluctronic '93 Electronics 93 LAN World	Amsterdam (NL) Hannover (D) Utrecht (NL) Apeldoorn (NL) Maastricht (NL) Parijs (F) Amsterdam (NL) Amsterdam (NL)	20-6 71 24 21 49-51 18 90 20-6 71 24 21 78-19 26 55 43-83 83 83 33-1 49 68 54 55 2155-1 82 04 2155-5 49 12 12
April 6 8-9	Beter keuzes maken Gebruikersvriendelijke softw.-handleidingen (cursus)	Enschede (NL) Velp (NL)	78-19 26 55 85-64 98 49
15 19-22 20-21 20 21 22-23 23-25 23-25 23-25 23-25 23-25 23-25 23-25 23-25 23-25 23-25	Beter keuzes maken NAB '93 Super Distributie Centra (conf.) Beter keuzes maken Machineconditiebewaking II Automatiseringsinvest. (cursus) Electronica Benelux '93 Midi & Music '93 Video & Film '93 CD & HiFi PC Show Benelux Atari Expo Benelux Amiga World Benelux Apple World Show Games '93	Zwolle (NL) Las Vegas (VS) Bussum (NL) Emmen (NL) Nieuwegein (NL) Rotterdam (NL) Utrecht (NL) Utrecht (NL) Utrecht (NL) Utrecht (NL) Utrecht (NL) Utrecht (NL) Utrecht (NL) Utrecht (NL) Utrecht (NL) Utrecht (NL)	78-19 26 55 1-202 4 29 53 50 20-6 75 78 79 78-19 26 55 3402-3 99 94 10-4 33 38 00 40-46 46 01 40-46 46 01 40-46 46 01 40-46 46 01 40-46 46 01 40-46 46 01 40-46 46 01 40-46 46 01 40-46 46 01 40-46 46 01

De hybridetechniek vormt als apart deel van de elektronica een wereld, waarvan een aantal elektronici weinig afweten. Hughes vertelt hier iets over. Tevens wordt ingegaan op ASIC's met de non-volatile-techniek en analoge mogelijkheden.

Hybride schakelingen worden steeds belangrijker

Hughes heeft meer dan vijftien jaar ervaring met de productie van een brede reeks hybrides in de fabriek in Schotland, waaronder "Chip on Board", inclusief coating, low- en high-power hermetische metalen behuizingen en modules op maat. Alle hybrides worden geproduceerd in een geconditioneerde ruimte volgens klasse 10.000. Het bedrijf is gespecialiseerd in het ontwerpen en produceren van klantspecifieke hybride schakelingen voor militaire en commerciële doeleinden. Een volledige ontwerpcapaciteit is beschikbaar met een computernetwerk (Mentor Graphics software).

Dikkefilm-eigenschappen zijn onder meer

- maximale afmeting van 230 mm bij 175 mm;
- minimale spoorbreedte van 0,19 mm;
- minimale 'Via' afmeting van 0,3 mm;
- maximum van zes layers;
- dubbelzijdige assemblage mogelijk door metaliseringen van 0,25 mm.

Op assemblagegebied betreft het handmatig en automatisch;

- draadverbindingen van 17 um tot 500 um draaddiameter;
- bevestiging van componenten d.m.v. epoxy, eutectic of soldeertechnologie;
- de producten kunnen gecontroleerd worden volgens MIL STD 883, CECC63200 of volgens klantspecificaties.

Een aantal controles worden bij het bedrijf uitgevoerd. Voorbeelden hiervan zijn elektrische testen bij een temperatuur van -55 tot +125 C, temperatuurschommelingen, schokken, trillingen, nauwkeurig of oppervlakkig testen op lek, centrifuge, vochtigheid en burn-in (in lucht of vloeistof).

De rol van hybride schakelingen

De dikkefilm-hybridetechnologie bestaat al meer dan 30 jaar. Deze technologie is ontwikkeld om miniaturisering te koppelen aan bedrijfszekerheid. Nog steeds wordt deze technologie door velen beschouwd als een tijdelijke, daar Integrated Circuit (IC) ontwikkelingen tot doel hadden deze rol over te

nemen. Het is waar dat in veel gevallen application specific integrated circuits (ASIC) een kostenbesparende oplossing boden. Er zijn echter nog veel functies die niet geïntegreerd kunnen worden in één enkele chip die net zo flexibel moet zijn als een hybride. Het gebruik van SMD-componenten op printed circuit boards (PCB) heeft ook een grotere componentdichtheid op PCB's mogelijk gemaakt, waardoor de voordelen van de afmetingen van hybride schakelingen gereduceerd worden. Er is nog steeds vraag naar deze flexibele technologie, omdat deze de beste en soms de enige oplossing biedt bij bepaalde systeemeisen.

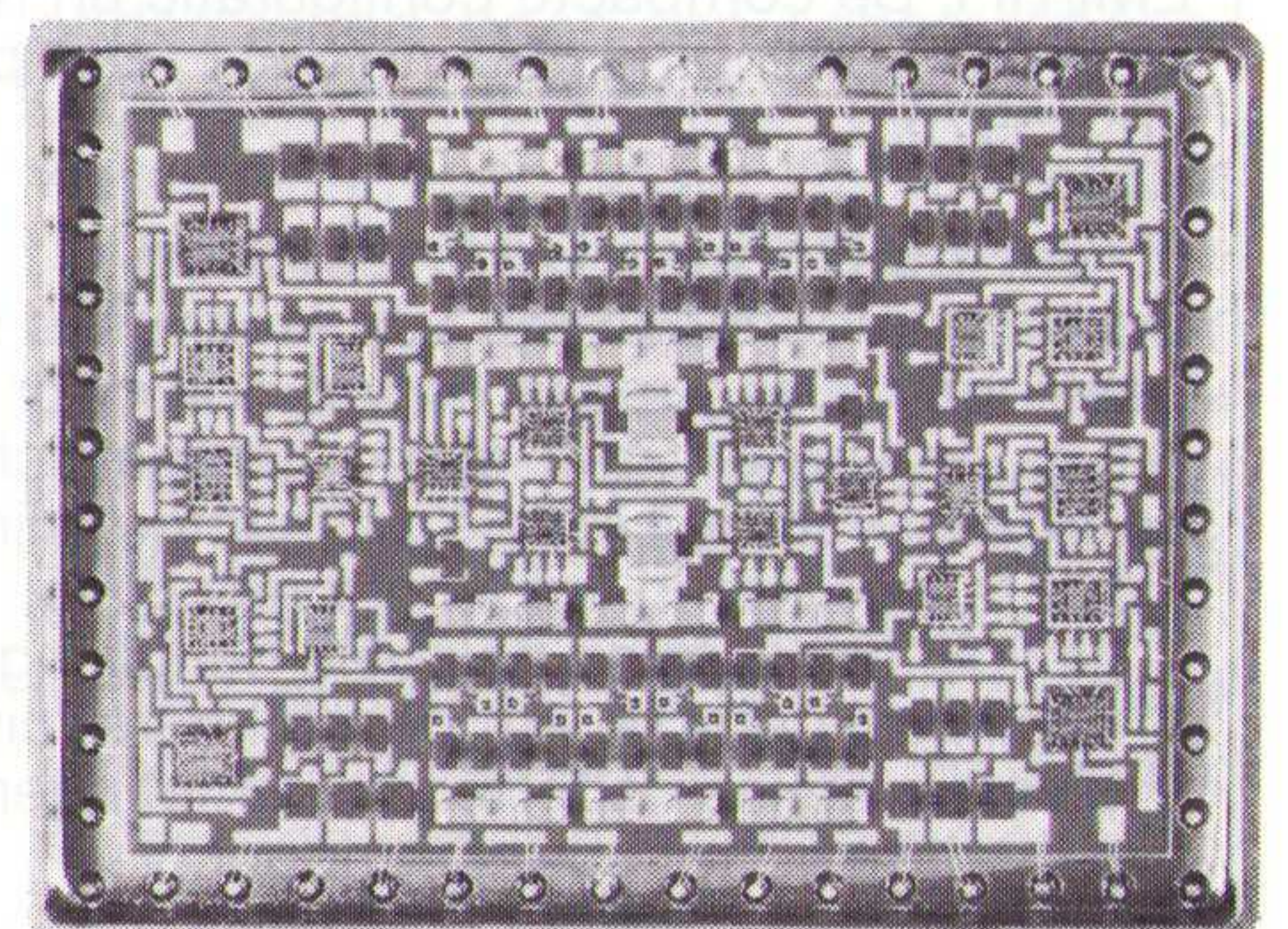
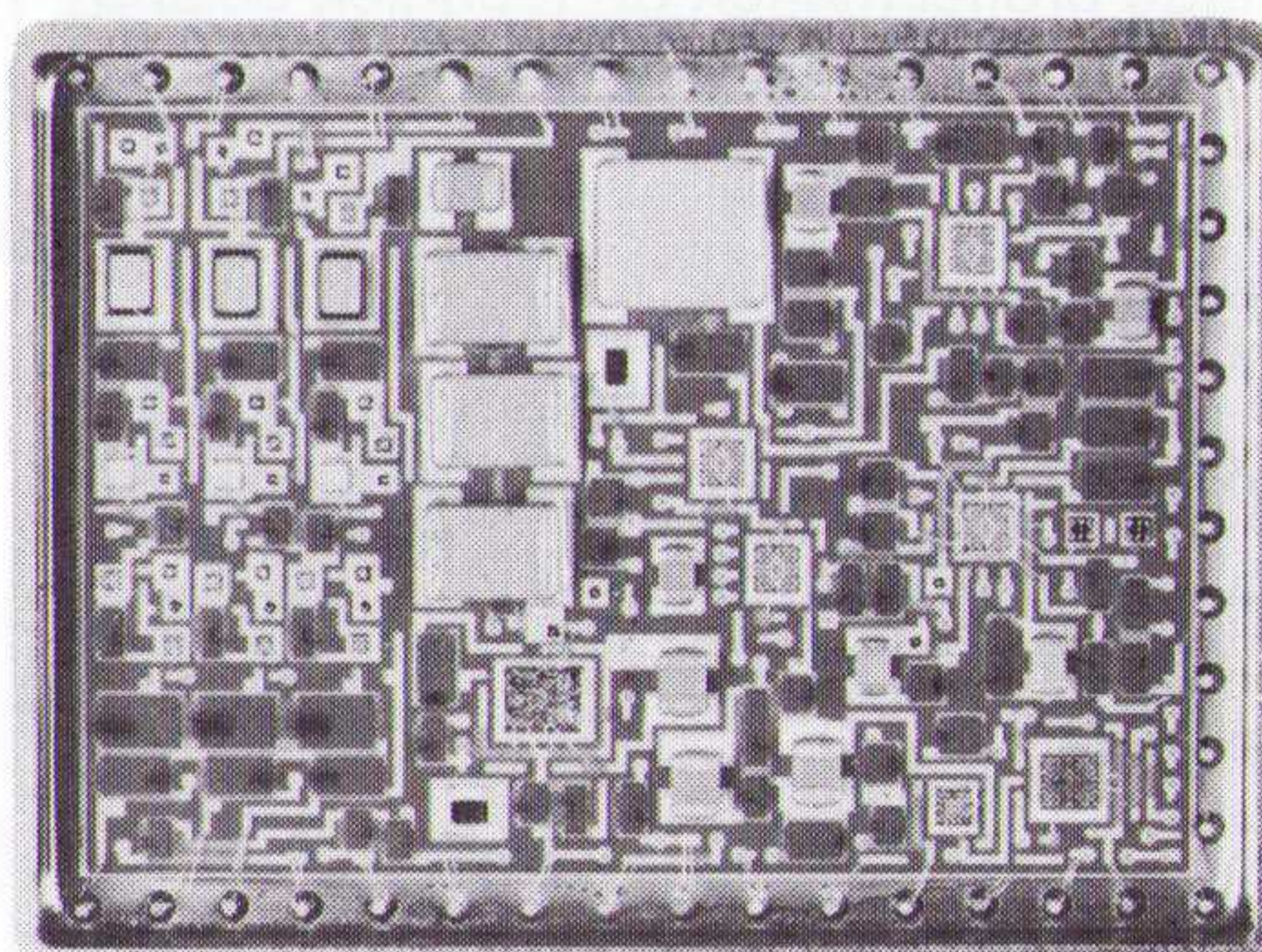
De hier getoonde hybride is een analoge schakeling die gebruikt wordt in een besturingstoepassing; in het circuit zijn high voltage drivers geïntegreerd. Dit circuit bestaat uit 7 IC's, 18 transistoren, 22 diodes, 12 condensatoren, 80 weerstanden in een behuizing van 32 x 43 mm. Het substraat is opgebouwd uit drie dragers voor interne verbindingen en een drager voor de aarde.

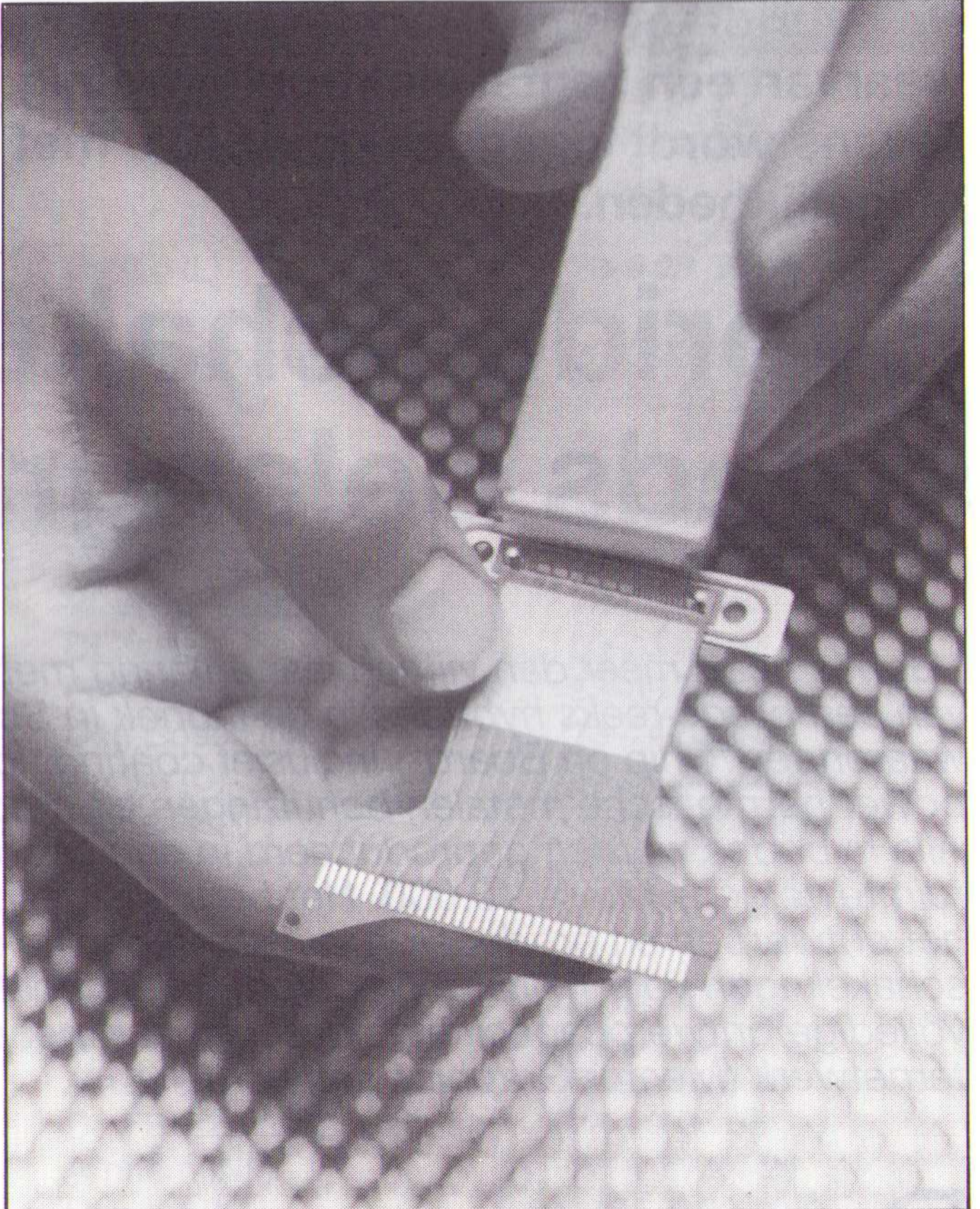
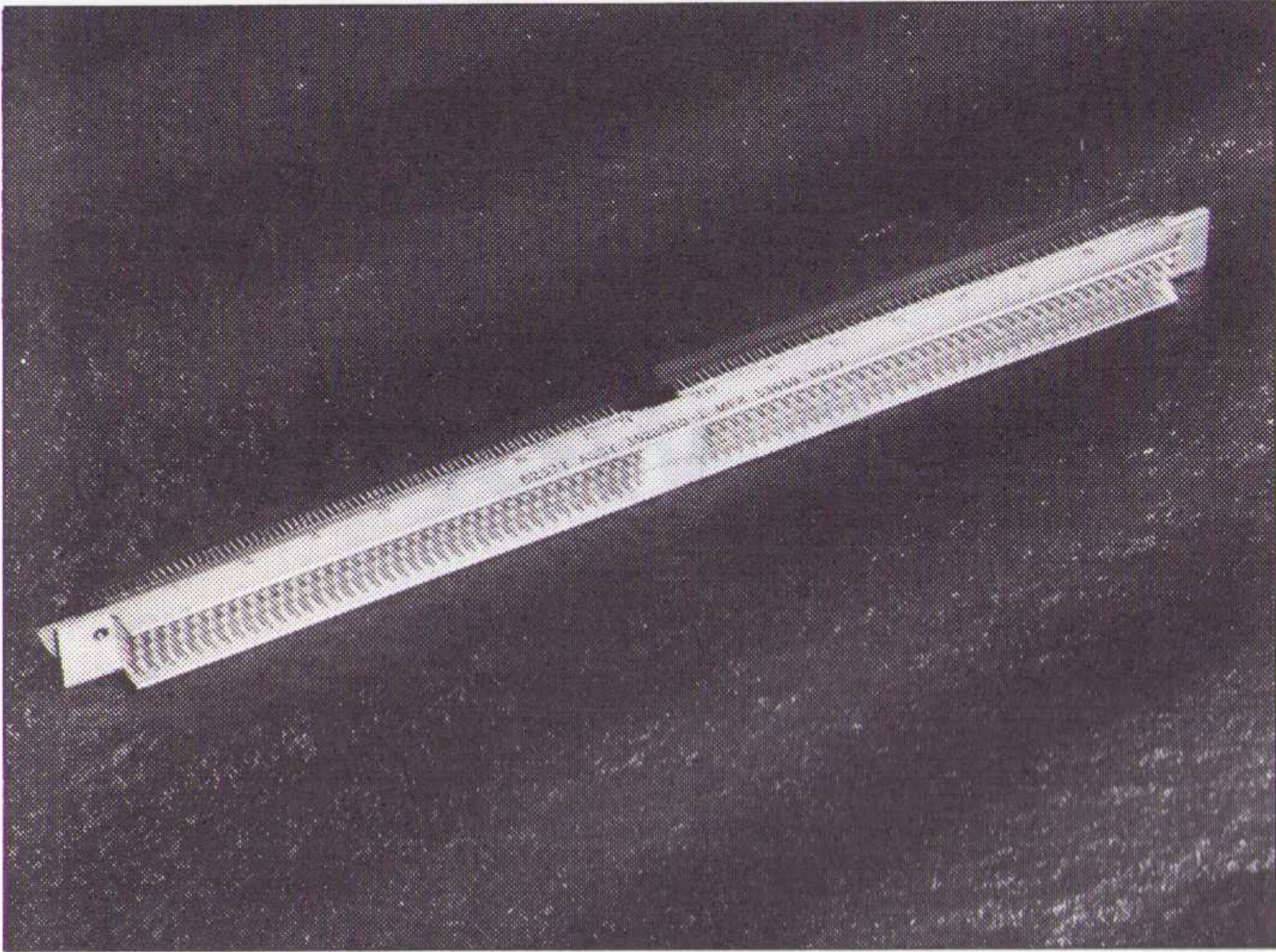
De voornaamste voordelen van de hybride technologie zijn:

1. ze kunnen een breed scala aan componenten bevatten in één enkele behuizing, waaronder IC's, ASIC's, vermogenscomponenten, dunnefilmweerstand met een hoge stabiliteit, kristallen, condensatoren en magnetische componenten;
2. ze kunnen een spannings- en stroomniveau hebben die niet mogelijk zijn met de IC-technologie;
3. keramische substraten die in hybrides gebruikt worden zijn goede thermische geleiders die honderdmaal beter zijn dan het standaard PCB-materiaal.

Door deze hoge thermische geleiding, gecombineerd met veel thermisch geleidings- en behuizingsmateriaal, kunnen hybride assemblages geproduceerd worden met een zeer lage thermische weerstand van junction to case. Dit heeft geleid tot een heel scala aan power hybrides waar in dezelfde behuizing zowel een bestuurscircuit met een laag stroomverbruik als hoog vermogen drivers zitten. Deze thermische mogelijkheid wordt ook gebruikt bij circuits met een hoge snelheid en dichtheid waar de vermogensdichtheid bij toepassing van andere technologieën niet storingsvrij zal zijn;

Deze hybride is een mixed signal hybride. Zij bestaat uit 22 IC's, 24 diodes, 26 condensatoren en 72 weerstanden in een behuizing van 32 x 43 mm. Het substraat heeft een vierlagen-constructie.





4. componenten toegepast op een PCB hebben eerst een draadverbinding van "die" naar aansluitpunt en een soldeerverbinding naar het volgende component nodig. Hybride schakelingen met alleen maar chips hebben veel minder soldeerpunten, waardoor er een veel grotere betrouwbaarheid verkregen wordt. Dit is vooral van essentieel belang bij grote temperatuurschommelingen;

5. in dikkefilm-hybridecircuits worden weerstanden op het substraat aangebracht, waarna deze getrimmed worden tot een nauwkeurigheid kleiner dan

1 %. Naast een lage TCR wordt ook de onderlinge afwijking tussen weerstanden bij temperatuurveranderingen

geminimaliseerd. De technologie staat ook toe dat volledig geassembleerde producten afgeregeld worden naar functionaliteit en de belangrijkste elektrische parameters. Dit maakt het mogelijk om laaggeprijsde componenten met een grotere tolerantie toe te passen, waardoor de eindprijs van het product aanzienlijk verlaagd wordt;

6. de prestatie van sommige IC's met een groot aantal aansluitpunten wordt beperkt door de behuizing; deze prestatie wordt verder beperkt door verbindingen. Bij hybride circuits is er voor de interne componenten zelf geen behuizing nodig, zodat de lengte van de interconnecties korter is en de prestaties van de IC's verbeterd worden;

7. hybride schakelingen zijn erg flexibel. Ontwerpwijzigingen en veranderingen kunnen gemakkelijk uitgevoerd worden aan de geassembleerde producten. Hierdoor kan een wijziging eerst getest worden op systeemniveau voordat het ontwerp veranderd overwogen wordt om een redesign te maken;

8. Ze zijn uitermate geschikt voor toepassingen waarbij, door de omgevingscondities, er veel gevraagd wordt van de componenten. Door gebruik te maken van hybride technologie zijn toepassingen tot een omgevingstemperatuur van 200° C te realiseren.

Connectortechnologie

Het bedrijf biedt tevens alternatieve oplossingen in confectie-ontwerpen en ontwerpen op maat door elektrische, optische en flexibele schakelingen. Mogelijkheden op dit gebied zijn:

- * flexibele circuits met het vernieuwende Gold Dot-connectorsysteem met ultra hoge dichtheid;
- * rechthoekige en cirkelvormige connectoren;
- * hybride varianten met elektrische of optische contactpunten die allemaal in de fabriek in Schotland geproduceerd worden.

Gold Dot (GD) luidt een nieuwe technologie in

Gold Dot is ontwikkeld door HMEL en is een unieke methode voor niet-permanente verbindingen tussen flexibele circuits, PCB kaarten of keramische substraten, zonder dat daar conventionele, grote connectoren voor nodig zijn. De techniek kan gebruik worden als ruimte, gewicht en hoge dichtheid van cruciaal belang zijn. Deze methode biedt de mogelijkheid tot 200 verbindingpunten per 6,5 mm² met een eenvoudige bevestiging die minder dan 8 mm hoog is.

Bij de traditionele circuits treedt in de configuratie met hoge dichtheid een onverantwoord stroomverlies in de connector op. De GD-techniek heeft praktisch geen weerstand. De normale storingen, zoals fouten in de bedrading, slechte soldeerpunten, verbogen pinnen en vuil komen bij deze techniek niet voor: het is sterk en slijtvast. In een proefopstelling was er in Gold Dot na 500.000 steek cycli geen merkbare slijtage opgetreden. Het is ontwikkeld naar aanleiding van diverse klantspecificaties en biedt onder alle omstandigheden een hoge afscherming tegen EMI/RFI. De compacte configuratie en het lage profiel maken de techniek belangrijk in de verbindingstechnologie. Men produceert volgens MIL-P-50884, BS9764 en BS9765.

H-Series Header Connectoren

De H-serie connectoren van Hughes is voornamelijk bedoeld voor modulaire toepassingen. Deze reeks omvat ook door de praktijk bewezen contactconfiguraties en is ontworpen met sterk, lichtgewicht aluminium geëxtrudeerd materiaal. De voordelen van de H-serie connectors zijn:

- * aantal contacten volgens toepassing;
- * flexibel ontwerp en flexibele behuizing;
- * maximaal gebruik van beschikbare ruimte;
- * diverse reeksen soorten en afmetingen;
- * mogelijkheid tot surface mount.

Mixed signal, non-volatile ASIC's

Reeds meer dan 10 jaar heeft Hughes zich gespecialiseerd in het ontwerpen en fabriceren van ASIC's met non-volatile en analoge mogelijkheden. Klanten uit allerlei sectoren van de elektronische industrie hebben met deze technologie hun elektronische systemen aan eigen behoeften aangepast. Voor de auto-industrie afstandsmeters, voor militaire doeleinden programmeerbare timers en voor de commerciële industrie allerlei soorten identificatieplaatjes.

De non-volatile technologie is gebaseerd op de floating gate MOS-technologie en is opgenomen in een CMOS-procédé met een laag vermogen en een lage spanning. De onderneming werkt vanuit een klantspecificatie of een idee en betrok de klant bij de ontwikkeling van zijn systeem. Dit heeft geleid tot een op een workstation gebaseerd ontwerpsysteem met een verzameling digitale cellen, non-volatile macro's en een hele serie analoge functies. Nu is deze ontwerpmogelijkheid binnen het bereik van iedere ontwerper. Gebaseerd op de standaard HP/Apollo-hardware en met de overall beschikbare ontwerpgereedschappen van Mentor Graphics, kan iedere ontwerper zijn ideeën vastleggen en simuleren, en een geverifieerd ASIC-ontwerp maken waarvan de lay-out en de fabricage door Hughes uitgevoerd kan worden.

Het ontwerpen van digitale logica en de implementatie daarvan in silicium is een techniek die bij veel technici

bekend is. Het door het bedrijf toegepaste systeem vergroot deze mogelijkheid met een aantal non-volatile macrocellen die op standaard logic levels een interface vormen met de digitale cellen. Er wordt rekening gehouden met een interface voor hoge spanning, levelshifting en speciale ontwerpregels voor toepassingen met hoge spanning. De implementatie van een gecombineerde digitale/non-volatile ASIC is nu net zo eenvoudig als het maken van een standaard digitaal ontwerp.

De toegepaste non-volatile technologie kan 25 jaar lang gegevens bewaren en er zijn uitgebreide ondersteuningsgegevens beschikbaar door de karakterisering en tests van veel ontwerpen. De gegevens kunnen tot 100.000 keer veranderd worden zonder dat er degradatie optreedt in het geheugen. Door speciale ontwerpen kan deze grens in veel applicaties verlengd worden. In het onderstaande gedeelte worden enkele voorbeelden van non-volatile geheugens gegeven.

Non-volatile D-type

Het Non-volatile D-type is de meest eenvoudig te gebruiken NV-cel. Deze lijkt op een standaard Reset D-type met een non-volatile schaduwgeheugen. De NV-cel heeft twee extra besturingssignalen, STORE en RECALL, nodig om de gegevens tussen de volatile en non-volatile delen

van de cel over te brengen. Om de gegevens naar het non-volatile geheugen weg te schrijven is er een spanning nodig van 13,5 V. Deze kan zowel door een externe bron als door een op de chip ontworpen spanningspomp geleverd worden.

Dit gebruiksgemak wordt verkregen door wat meer silicium te gebruiken en kan daardoor alleen gebruikt worden voor de kleinere geheugens tot maximaal 100 bits. Dit is echter ideaal voor de eenvoudige toepassingen als identificatieplaatjes en chipfuncties. Het volatile gedeelte van de cel kan vaak onafhankelijk van het non-volatile gedeelte gebruikt worden, bijvoorbeeld in een programmeerbare deler die bij het testen of tijdens het werk afgeregeld kan worden.

Seriële non-volatile geheugen

Speciaal ontworpen voor kostengevoelige toepassingen, waar een minimale 'die'-grootte belangrijk is, wordt door een extern systeem de programmering bestuurd en de gegevens serieel uitgelezen. (de klassieke identificatiesituatie). Voor de gebruiker lijkt het geheugen op een schuifregister dat per bit geprogrammeerd is en van waaruit de gegevens door een enkele klokpuls worden uitgelezen. Zoals bij het D-type is er voor het programmeren een hoge spanning nodig, maar deze kan omlaag gebracht worden naar 2V door gebruikt te maken van de lage Vt-technologie van Hughes, bedoeld voor applicaties van maximaal 512 bits.

Electrically Erasable PROgrammable Memory (EEPROM)

Een conventioneel georganiseerd random-access memory dat in zijn geheel gewist, en dan bit voor bit geschreven en herschreven kan worden. Het wordt ondersteund door een schematische lay-out compiler waarvoor alleen de volgende invoer nodig is: "aantal bits per woord", "aantal woorden per pagina" en "aantal pagina's". Alle adres- en besturings en gegevensin- en uitvoer zijn op een logic level uitwisselbaar; het enige met logisch niveau, dat nodig is, is de schrijfspanning. Geheugengrootten tot maximaal 16 kbit zijn mogelijk terwijl er nog steeds ruimte op de chip is voor, op klanten specificatie ontworpen, logische circuits.



Non-volatile Counter Core

Dit is de meest complexe macrocel. Alleen enige besturingslogica moet toegevoegd worden om van een non-volatile telwerk met 6 cijfers een compleet systeem te maken. Gedetailleerd worden fouten opgespoord en verbeterd en wordt het geheugen op transistorniveau verminderd. Verscheidene ontwerptechnieken zijn gebruikt om de levensduur van het IC te verlengen, waardoor deze, bij kamertemperatuur, 30 miljoen cycles meegaat.

On chip Write Voltage Pumps

Voor alle bovenstaande macrocellen is bij het schrijven een hoge spanning nodig. Deze kan extern opgewekt en aan een 'pad' toegevoegd worden, wat vooral noodzakelijk is wanneer een hogere betrouwbaarheid gewenst is. In het andere geval kan deze spanning opgewekt worden uit de lage voedingsspanning, waarna deze door een spanningspomp circuit op een hoger spanningsniveau gebracht wordt, en die, met uitzondering van de write timing logic, volledig onafhankelijk is.

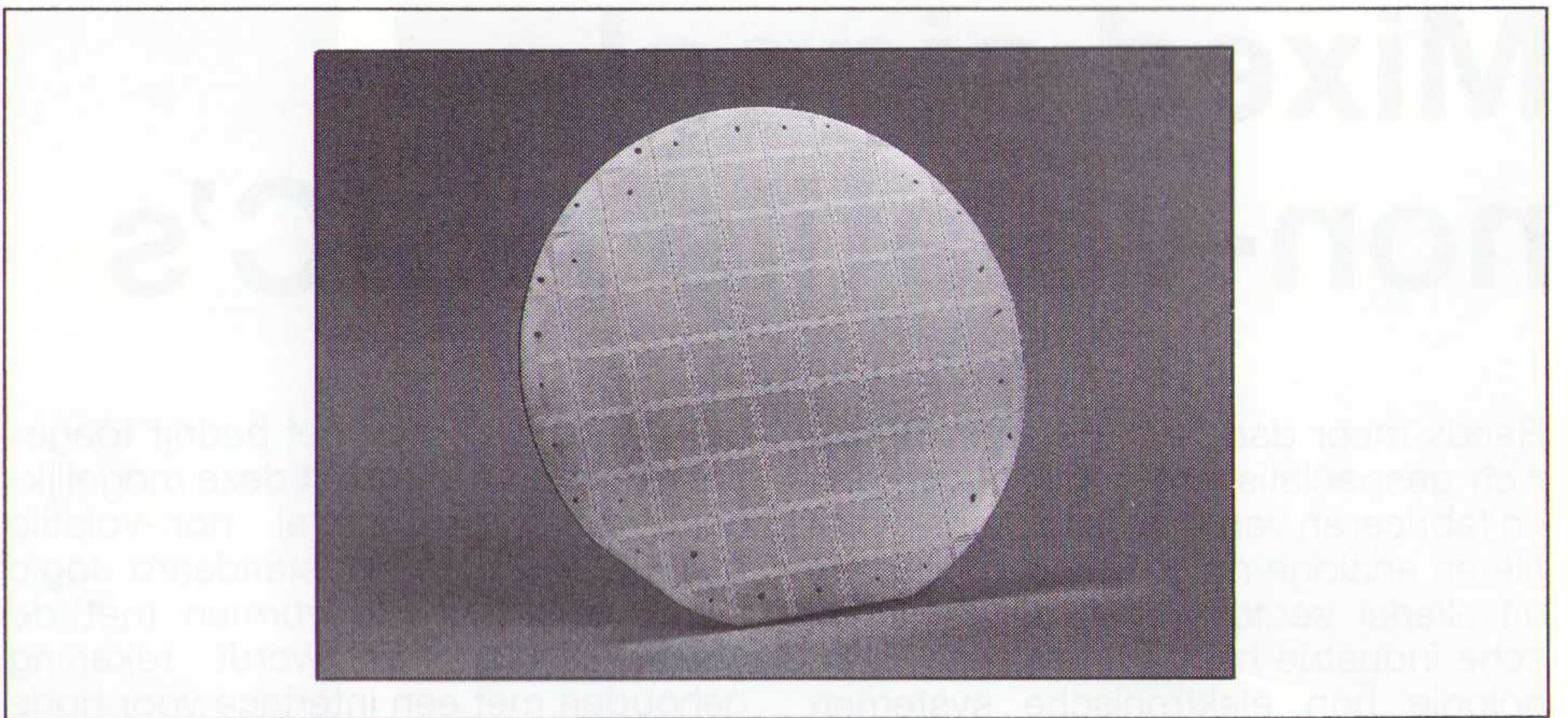
Service Cells

Er zijn een aantal andere ondersteuningscellen waarvoor niet direct de non-volatile technologie nodig is maar die wel noodzakelijk zijn voor veel ontwerpen. Voorbeelden hiervan zijn:

- high voltage input pad;
- high voltage monitor pad voor ASIC's met on chip pump;
- geïntegreerde zeners/gelijkrichters;
- driemaal multiplexed LCD-cel;
- geschakelde condensatorfilters.

Analoog

De dubbele poly non-volatile technologie leent zich ook voor innovatieve CMOS analoge ontwerpen. Veel van de procedébenodigdheden voor kwalitatief goede non-volatile opslagelementen zijn nodig om een uitstekende kwaliteit en nauwkeurige condensatoren en weerstanden te waarborgen. Niet alleen is er zo een scala aan eenvoudige, analoge componenten ter aanvulling van de CMOS-transistorstructuur, maar het biedt ook een methode welke één van de nadelen van CMOS, vergeleken met bipolair, minimaliseert, d.w.z. de inherente, basisveranderlijkheid in parameters, zoals offset, gain enzovoort. Om dit te bereiken wordt het non-volatile geheugen geschikt om de analoge functies af te regelen. Op de chip geïntegreerde oscillatoren kunnen zo op een veel kleinere frequentietolerantie afgeregeld worden dan anders mogelijk zou zijn. Bandbreedten kunnen afgeregeld worden zodat deze op het optimale gedeelte van hun



temperatuurkarakteristiek werken. Met deze analoge afregelmogelijkheden kunnen op de chip analoge parameters afgeregeld worden en kunnen ook systeemtoleranties gecompenseerd worden, hetgeen kostenverlagend werkt.

Er wordt samen met de klant naar een optimale oplossing gezocht en men assisteert bij het maken van de lay-out van de ASIC of ontwikkelt deze volledig zelf. Met nadruk moet erop gewezen worden dat, hoewel ontwerpen gebaseerd op volatile/non-volatile cellen door de gemiddelde ontwerper gemaakt kunnen worden, het analoog/digitaal/non-volatile ontwerp voor problemen kan zorgen. Voor een goed werkend product zijn technici nodig met een relevante ervaring in het ontwerpen van ASIC. Hughes biedt een goede mixed signal ASIC-mogelijkheid waarbij digitale, analoge en non-volatile circuitelementen in één chip geïntegreerd worden. Door een flexibel ontwerp kan er rekening gehouden worden met de specifieke eisen van de klant. Veel ontwerpideeën kunnen gerealiseerd worden zodat er circuits geproduceerd worden, gebaseerd op een waferproductie of door het implementeren van ASIC's op basis van mondelinge specificaties. Naast het ontwerpen en fabriceren van mixed signal, non-volatile ASIC's biedt men ook de mogelijkheid aan derden om de waferfabricage te doen voor een breed scala aan silicium en metal gate procedés. Er is ook een pindiode lay-out en fabricagefaciliteit waar fotodiodes op maat geproduceerd kunnen worden. Deze fotodiodes zijn gebaseerd op intrinsiek silicium (>3000 ohm cm) met een borium verontreiniging, een grote gevoeligheid, een hoge uitgangsstroom en een grote snelheid. Verscheidene chipafmetingen zijn beschikbaar, evenals klantgerichte ontwerpen, zoals kwadrantdetectoren en arrays. Toepassingen zijn onder andere sensoren, geleide elektronica en positierelingsen. Andere halfgeleiderproducten zijn de Nonvolatile Serially Programmable Devices (NSP). De NSP-serie is een nieuwe groep van non-volatile IC's die gebruik maken van non-volatile latches waarin de instelling of de toestand van ieder product wordt

opgeslagen, als de stroom wordt uitgeschakeld. Deze componenten worden door een eenvoudige, seriële interface geprogrammeerd.

Voordelen zijn:

- * systeemtest en calibratie zijn gemakkelijk te automatiseren doordat deze componenten elektronisch aangepast worden;
- * de algemene betrouwbaarheid wordt verbeterd doordat er geen mechanische componenten gebruikt worden;
- * er zijn minder beperkingen voor de print- en systeemlayout omdat de componenten van een afstand benaderd worden.

RECTIFICATIE

Er is van een aantal kanten positief gereageerd op het artikel ICS1700: snellaad-controller voor NiCd's in RB Elektronica januari 1993. Het blijkt dat het IC reeds in de praktijk wordt gebruikt en dat het inderdaad uitstekend voldoet. Desondanks wordt ons gewezen op het volgende:

Op pag. 13 staat bij 'Ontwerpoverwegingen': "Gebruik voor de 'onderpoot' van deingangsspanningsdeler (R2) een weerstand van 1 à 2 kΩ en overbrug deze met een condensator van ongeveer 47 nF". Met de weerstand zijn de ontwikkelaars het eens, maar een ieder raadt af om de betreffende condensator te plaatsen. Immers, het IC meet via de spanningsdeler de status van de batterij. Op de ingang van de controller moet de (gedeelde) batterijspanning zo nauwkeurig mogelijk aanwezig zijn. Een condensator op de ingang zal de werking van het IC nadelig beïnvloeden, omdat de spanning niet meer evenredig is met de batterijspanning. Als voorbeeld: normaal gesproken zal de controller detecteren dat er geen batterij is aangesloten en wordt dit met behulp van een LED visueel zichtbaar gemaakt. Indien men de condensator monteert, dan ontdekt de controller dat niet meer (immers de condensator houdt een restspanning vast van de laadpuls).

De redactie

Het zoeken van fouten in complexe schakelingen wordt steeds moeilijker. Dit artikel beschrijft een systematische aanpak van dit probleem.

De tien geboden van het debuggen

Debuggen is afgeleid van het Engelse woord 'bug' voor een lastig insect. Volgens de legende werd als oorzaak voor een programmeerfout in een van de eerste computers een echte 'bug' in de bedrading gevonden. Sinds dit tijdstip heet het zoeken van fouten in hardware en software 'debuggen'.

Op een moderne printplaat verdwaalt slechts zelden een insect, maar vooral in de eerste prototypen zijn de bugs zo talrijk dat de ontwerpers (en meestal ook hun chefs) vaak in paniek uitbreken. De elektronici en programmeurs zijn in tijdnood geneigd op goed geluk aan een willekeurige reeks metingen en verbeteringen te beginnen, soms met fatale gevolgen voor de leveringstermijnen van het produkt aan de klant.

De volgende reeks met tien geboden garandeert een efficiënte werkwijze en verhindert conflicten tussen de medewerkers in een kritische fase van een project. De werkwijze wordt verklaard aan de hand van een denkbeeldige printplaat in een personal computer.

1. Inspecteer de printplaat nauwkeurig

Verbind nooit meteen een voeding met het eerste prototype van een ontwerp. Controleer eerst of de polariteit van alle onderdelen volgens het schema en de werktekening klopt. Voor PGA (Pin Grid Arrays) dient dit met behulp van de specificaties van de leverancier te gebeuren. Zijn er onderdelen bij de montage beschadigd? Zijn alle aansluitingen goed gesoldeerd? Controleer vervolgens de onderdelen op de print aan de hand van de onderdelenlijst en de waardevermelding in het schema.

2. Controleer de printsporen en de voeding

Kijk eerst of de voeding en massa misschien kortgesloten zijn. De weerstand mag echter vrij laag zijn. Controleer vervolgens de verbindingen tussen

connectorpins en de bijbehorende aansluitingen van onderdelen op de print. Controleer of alle kloksignalen zijn aangesloten.

3. Check de randvoorwaarden

Voordat de voeding wordt aangesloten, moet deze eerst op de juiste waarden worden afgeregeld. Gebruik zo mogelijk een instelbare stroombegrenzer en in elk geval een stroommeter. Meet de rimpelspanning van de voeding en soldeer zonodig ontkoppelingcondensatoren over de printaansluitingen. Vergelijk de waarde van het kloksignaal met de specificaties.

4. Test met het schema in de hand

Sluit de print op de voeding aan. Schakel bij een te hoge stroomsterkte, bij rookontwikkeling of bij merkwaardige bijgeluiden onmiddellijk af en herhaal punt 1..3. Vergelijk en verifieer, na een aantal tests, de juiste werking van een schakeling door middel van een klein aantal metingen. Documenteer alle opvallende afwijkingen van de testprocedure en eventuele veranderingen in de schakeling. Indien een test onverwacht resultaat oplevert, controleer dan eerst de uitvoering van de test en de testbeschrijving.

5. Verdeel en heers

De verdeel- en heersmethode wordt in alle complexe systemen toegepast. Probeer eerst de fout te localiseren. Isoleer dit gedeelte van de schakeling van de rest van het systeem, bijvoorbeeld door het wegnemen van een aantal buffers of transceivers. Zoek in dit gedeelte verder.

Voorbeeld: een computersysteem stuurt onzinnige informatie naar de terminals of leest onzinnige informatie uit het geheugen. Dit soort fouten treedt op als meerdere modules gelijktijdig op de bus willen zenden. Controleer dan eerst of de buslijn tussen terminal en CPU intact is. Neem daartoe alle overige IC's, die direct in verbinding staan met de bus, van de print. Vergelijk de bussignalen met de specificaties. Controleer de spanningsniveau's, de spanningsvorm en de stijgtijden. Vergelijk

uitgangssignalen van buffers zonder belasting met de signaalvorm bij normale belasting. Als alles in orde is, kan de volgende kandidaat aan de bus worden gekoppeld tot de fout optreedt. De oorzaak kan eventueel een programmeerfout in een PAL zijn, die voor de correcte bussturing verantwoordelijk is. De verdeel- en heersmethode is veel efficiënter dan de willekeurige vervanging van IC's op de printplaat.

6. Ken uw onderdelen

Het debuggen wordt aanzienlijk moeilijker, als de werking van de onderdelen niet helemaal wordt begrepen. De fouten kunnen sporadisch optreden en ondoorzichtig zijn. Alle niet gebruikte logische ingangen moeten op een logisch spanningsniveau worden aangesloten. Let vooral op aansluitingen van het type tri-state, open-collector en open-drain. Hier kan eventueel een onvoorziene, hoogohmige schakeltoestand optreden. Meet de signaalniveau's en de stijgtijden. Vraag bij onbekende onderdelen naar de mening van een ervaren elektronicus, die al eens eerder met een dergelijk onderdeel heeft gewerkt. Met de werking van een programmeerbaar onderdeel in het prototype moet u volledig vertrouwd zijn.

7. Ken uw software

Deze benadering is eigenlijk vergelijkbaar met de verdeel-en heersmethode. De sleutel tot een succesvolle testfase is een goede samenwerking tussen elektronici en programmeurs. De sleutelvraag luidt: hoe beïnvloedt de software de hardware? Optimaal is natuurlijk een speciaal testprogramma en bij voorkeur een eenvoudige versie van de operationele software (zelftest).

Een goede test is een schrijfpdracht en vervolgens een leesopdracht op hetzelfde interface of geheugenadres. In een aantal gevallen zijn de adressen, die de software verwacht, niet beschikbaar.

8. Ken uw meetapparatuur

Verkeerd geïnterpreteerde testresultaten kosten veel geld. Het ontwerpen van optimale testmethoden voor de

produktie kan uren werk in het laboratorium schelen. Allereerst moeten de mogelijke fouten in principiële fouten en trimproblemen worden opgedeeld. Voor de trimtechnieken moeten randvoorwaarde (bijv. belastingimpedanties), meetopstellingen en meetprogramma's worden ontworpen. In een goed ontwerp zijn principiële fouten tesamen met een oplossing voor deze problemen al in de ontwerpfase onderzocht. Een aantal principiële fouten wordt pas ontdekt bij het ontwerpen van de testmethoden. Begin er dus zo vroeg mogelijk mee.

9. Ontspan uzelf

In een nerveuze atmosfeer is een pauze vaak een oplossing. Allereerst wint men wat afstand van het actuele detailprobleem. Bovendien kunnen de gedachten nu weer vrij met andere mogelijke oorzaken of oplossingen spelen.

10. Bekijk het eens uit een heel ander hoek

Als u na de eerste negen geboden nog geen oplossing heeft gevonden, is een

nog grotere stap terug nodig. Vraag niet iedereen om raad, maar zoek de beste expert buiten uw team die u kent. Een onafhankelijke troubleshooter stelt vragen, die uzelf nooit zou hebben gesteld. Met wat geluk stelt hij binnen enkele minuten de vraag, die tot een oplossing van de kritische bug leidt.

J.W. Richter

Bronvermelding:

Electronic Design van 3 september 1992
De tien geboden werden opgesteld door drie medewerkers van de firma United Technology Microelectronics Center in Colorado Springs, USA. Dit zijn J. Ziegler, T. Hornback en A. Jordan.

In **Electronic Design** van 23 juli 1992 beschrijft **Robert Pease** hoe tussen 1940 en 1950 televisies werden ontwikkeld. Dit artikel verduidelijkt de groei van de ontwerpmethoden in de laatste 50 jaren.

De knipmethode

De televisie van de vijftiger jaren is een volumineus en duur apparaat: een hoop buizen, een groot aantal transformatoren en trimmers om een klein oscilloscoopschermpje te sturen. In die tijd leefde een autohandelaar Earl Muntz in Californië. Muntz werkte met agressieve verkoopmethoden. Als de 'occasion van de dag' die dag niet werd verkocht, sloeg hij de auto persoonlijk voor een journalistenschaar met een grote mokerhamer in elkaar. Deze man besloot in 1946 zelf TV's te gaan verkopen. Voor dat doel moest het toestel eenvoudig en goedkoop worden.

Het was duidelijk dat voor een TV-ontvangst op lange afstand minstens drie tot vier middenfrequent-trappen nodig waren. Elke trap kostte een penthode met transformator, vijf condensatoren en drie weerstanden. Terugkoppelingen konden deze versterkers slechts met moeite in bedwang houden. Muntz liet dit markt-

segment over aan de grote firma's en besloot zich uitsluitend op de stedelijke ontvangst te werpen, zoals in Manhattan, waar je de zendantenne op het Empire State Building kon zien staan. Voor dat doel waren maar twee middenfrequent-trappen nodig. De voeding kon eveneens drastisch kleiner worden en Muntz was in staat de verkoopprijs voor deze toestellen zo te verlagen, dat zijn concurrenten hem van dumping beschuldigden.

Hoe was dit optimale TV-ontwerp eigenlijk ontstaan?

Welnu, Muntz maakte er een gewoonte van regelmatig aan de laboratoriumtafel rond te neuzen. Na een blik op het schema vond Muntz dan bijvoorbeeld: "Ik geloof, dat deze condensator overbodig is" en knipte met een tangetje een aansluiting los. Het beeld stond nog steeds.

Na een tweede blik op het schema zag Muntz nog een paar kandidaten: knip...knip...knip, tot het beeld uiteindelijk verdween. "Ik denk, dat je dat laatste onderdeel weer moet vastzetten", besloot hij dan zijn ronde.

Earl Muntz had geen normale opleiding als elektronicus gevolgd, maar wist uit ervaring heel goed, waar hij moest

beginnen met knippen. Muntz maakte reclame met deze ontwerpmethode. Zijn TV's bevatten uitsluitend noodzakelijke schakelingen. Hij kon in 1958 zelfs een ontvanger zonder fijnafstemming aanbieden. Voor de afregeling van de televisies in de fabriek was weliswaar een potentiometer nodig, maar deze werd daarna vervangen door een vaste koolweerstand. Deze instelling werkte een tijdlang voor grote signalen, maar na een paar maanden moesten de toestellen (tot grote vreugde van de servicetechnici) wel voor een dure afregeling terug naar de leverancier.

De familie Muntz bouwt inmiddels geen televisies meer, maar verkoopt na de dood van Earl Muntz in 1987 nog steeds radio's en TV's in Los Angeles. De ontwerpmethoden zijn ook veranderd. Vandaag kan de elektronicus vele actieve en passieve elementen zonder noemenswaardige kosten aan het ontwerp toevoegen. Geïntegreerde elektronica behoeft niet meer tot op het bot te worden gereduceerd.

Tot slot

Voor de overige schakelingen en vooral voor de software-ontwikkeling geldt echter nog steeds de regel van Muntz met een toevoeging van Einstein:

- Maak het zo eenvoudig mogelijk (Muntz);
- maar niet eenvoudiger (Einstein).

J.W. Richter

IS EEN AUTOROUTER BETER DAN EEN PRINTONTWERPER?

Nee! Autorouters zijn weliswaar sneller, maar een goede printontwerper met een krachtig CAD-systeem is kwalitatief beter



ULTIBOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

Verkrijgbaar van een Low-cost DOS tot een 32 bit PC en SUN versies met onbeperkte ontwerpcapaciteit. In het bijzonder de REAL-TIME eigenschappen spreken de professionele ontwerper aan. Met ruim 8000 gebruikers wereldwijd behoort ULTIBOARD tot de toonaangevende EDA-systemen. Vraag de gratis demodisk



ULTIMATE
TECHNOLOGY

(NL) Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden • Tel. 02159-44444 • Fax -43345
(B) Kard. Mercierplein 1 • 2800 Mechelen • Tel. 015-401895 • Fax -401879

VAN CONCEPT TOT PLOT IN ÉÉN DAG

Meetinstrumenten vormen een steeds essentieler hulpmiddel in het tot stand brengen van informatie over apparatuur, schakelingen en processen. Hewlett-Packard heeft een interessant instrument, waaraan, compleet met achtergrondgegevens, de nodige aandacht aan wordt geschonken.

Nieuwe instrumentarchitectuur voor component- en signaalanalyse

door David J. Ballo en John A. Wendler
Hewlett-Packard
HP-Journal October 1992

De Microwave Transition Analyzer (MWA) brengt tijddomeinanalyse onder het bereik van de HF- en component-ingenieur. Het instrument heeft een zeer grote bandbreedte, twee kanaalingangen op het frontpaneel en een nauwkeurig en uniform sampling interval. Door zijn krachtige digitale verwerking levert de MWA een niet eerder gekende flexibiliteit, waaronder de mogelijkheid om snelle magnitude en faseovergangen tot 25 picoseconde te meten.

Door de toename van de mogelijkheden van signaalverwerking worden de moderne microwave en hoogfrequente (HF) systemen steeds complexer. Gepulste HF-signalen, aanvankelijk alleen toegepast bij radar, worden nu in toenemende mate gebruikt in communicatiesystemen. Deze signalen kennen gewoonlijk een complexe modulatie van de puls, zoals frequentie- en fase-variaties, zie figuur 1. Ook de werkfrequenties en de bandbreedten nemen voortdurend toe, waardoor aan de componenten van het systeem grote eisen worden gesteld.

Ingenieurs, die verantwoordelijk zijn voor het ontwerpen en testen van dergelijke componenten en systemen, wensen de metingen onder dezelfde dynamische omstandigheden uit te kunnen voeren als waarin zij worden gebruikt. Bijvoorbeeld kan het nodig zijn de reactie van het systeem te meten op een fasecodering of een lineaire frequentie-chirp binnen een HF-puls.

Metingen met traditionele instrumenten in het frequentie-domein geven voor een goed begrip meestal de werking van componenten in een dynamische signaal-omgeving onvoldoende aan. Voor de komst van demicrowave transition analyzer was er geen instrument beschikbaar dat de metingen aan microgolven in dynamische testen kon verrichten. Behalve de genoemde metingen kan de analyzer tevens de metingen verrichten waarvoor voorheen netwerk-, spectrum-, dynamische signaal- en modulatie-analyzers, alsmede oscilloscopen, tellers en powermeters werden gebruikt.

Voorstelling in het tijddomein

Het belangrijkste voordeel van de microwave transition analyzer is de tijddomein-analyse. Behalve voor het gebruik voor gepulste HF-testen, is het tijddomein essentieel om niet-lineaire onderdelen te karakteriseren en te begrijpen, omdat men duidelijk de relatie kan zien tussen de in- en uitgaande signalen. Figuur 2 laat als voorbeeld twee signalen zien, die er op het scherm van een spectrumanalyzer identiek uitzien. Zelfs al weet men de fase van de harmonischen, dan nog zijn de verschillen niet onmiddellijk duidelijk. Maar wanneer ze in het tijddomein worden beschouwd, zijn de verschillen zonneklaar. Het is dan duidelijk dat signaal 1 het uitgangssignaal van een begrenzer is, terwijl signaal 2 met overspraakvervorming vermoedelijk uit een klasse B versterker komt. Zonder deze voorstelling in het tijddomein moet men bij het beoordelen van metingen in het frequentiedomein dikwijls gissen naar de onderliggende oorzaken. Verder is de mogelijkheid om microgolfsignalen in het tijddomein te kunnen observeren van groot belang voor degenen die werken met CAE-microwave simulators, zoals HP's MDS. Nu kunnen simulaties van modelschakelingen gemakkelijk worden vergeleken met werkelijke metingen in zowel het tijd- als het frequentiedomein.

Historisch gezien werden de meeste metingen aan hoogfrequente nietlineaire onderdelen uitgevoerd in het frequentiedomein. De oorzaak lag veelal in de beperktheid van de tijddomein-

instrumentatie. Wanneer informatie in het frequentiedomein belangrijk is, zal men gebruik maken van spectrumanalyzers, die met een groot dynamisch bereik uitstekend harmonischen, modulatie en parasitaire signalen kunnen weergeven. Echter zonder fase-informatie over de frequentiecomponenten kan men het tijddomeinsignaal niet reconstrueren. Netwerkanalyzers zijn uitstekend geschikt voor het testen van lineaire, klein-sigitaal componenten in het frequentiedomein, maar zijn te beperkt in hun mogelijkheden om niet-lineaire verschijnselen te typeren. Het hanteren van harmonische en offset-sweep mogelijkheden in netwerkanalyzers helpt, maar het tijddomeinperspectief ontbreekt.

Met de analyse van de omhullende van gepulste HF-signalen heeft de spectrumanalyzer een beperkte tijddomeinmogelijkheid. Onlangs heeft men netwerkanalyzers eveneens voor gepulste-HF-tijddomein-metingen toegerust. Vanwege de architectuur van deze instrumenten zet de middenfrequentiebandbreedte (MF) een bovengrens aan de meetbandbreedte. Het resultaat daarvan is dat de kleinste te meten overgangstijden groter zijn dan 100 ns. De microwave transition analyzer architectuur heeft deze restrictie niet. Overgangen zijn alleen begrensd door de HF-bandbreedte. Als gevolg hiervan kunnen magnitude en fase-metingen aan pulsen met stijgtijden van 25 ps worden uitgevoerd. Figuur 3 toont een voorbeeld van een microwave transition analyzer meting.

Daar de microwave transition analyzer in staat is smalle pulsen te meten in het tijddomein, kan het instrument ook worden gebruikt voor het bepalen van de impulsresponse. Dit is het meten van de magnitude, relatieve fase en groepsvertraging van frequentie-omzetteren zoals mengtrappen en ontvangers. Door deze apparaten te stimuleren met een smalle HF-puls, kan de vervorming in het tijddomein direct worden bekeken. Vaak is de vervorming in het tijddomein het belangrij-

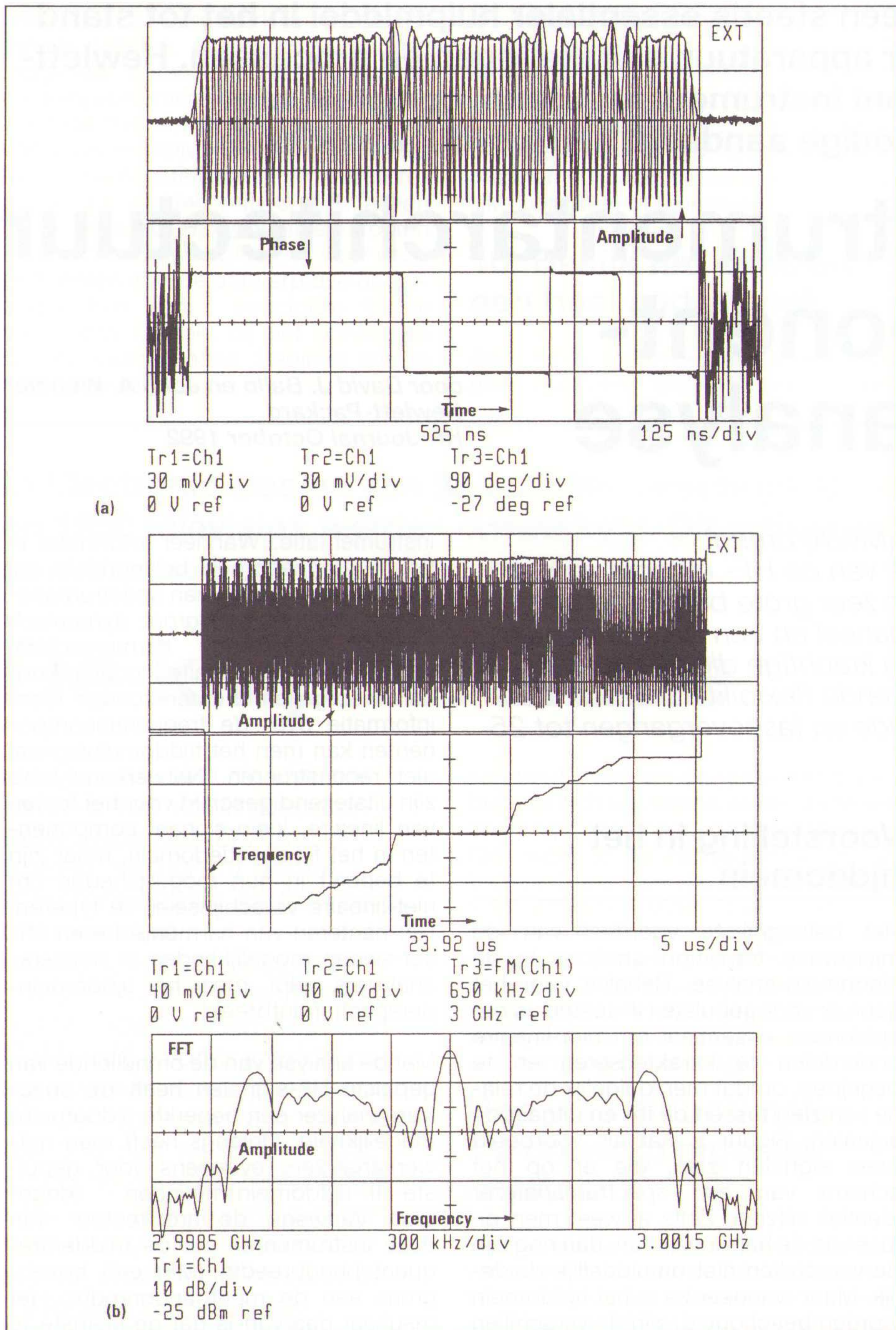
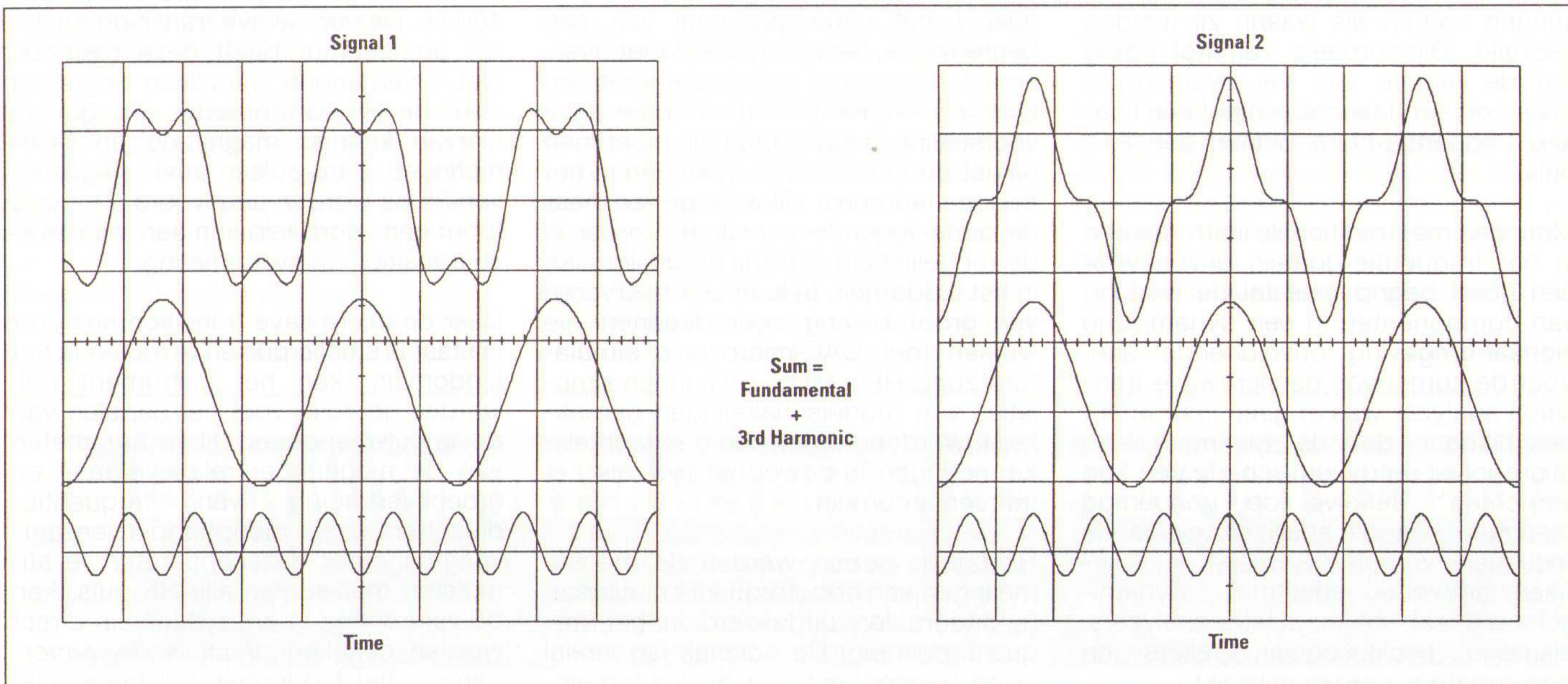


Fig. 1 Voorbeelden van complexe modulatie. a) Een fase- gecodeerde HF-puls. De bovenste helft van de figuur toont golfvorm- en magnitude-demodulatie. De fase van de draaggolf met betrekking tot een CW-referentie is in de onderste helft aangegeven. b) Frequentiemodulatie binnen een HF-puls. In het bovenste deel is de golfvorm- en magnitude-demodulatie getoond. De frequentie-demodulatie is in het midden en het magnitudespectrum van de puls is in het onderste deel van de figuur weergegeven.

ste, wel moet daarbij het vlakke verloop van de magnitude en de fase tegen de frequentie in ogenschouw genomen worden. Door overzetting van de in- en uitgaande pulsen naar het frequentiedomein met het ingebouwde Fast Fourier Transform algoritme (FFT) en de berekening van hun verhouding is de transferfunctie af te leiden. Vanuit deze gegevens zijn de bekende resultaten van magnitude en groepsvertraging tegen de frequentie op het scherm weer te geven. Netwerkanalysers zijn alleen in staat de fase en de groepsvertraging van frequentietranslatie-apparatuur relatief te meten aan de hand van een referentie- of een standaardmodel.

Het is veel gemakkelijker niet-lineaire apparatuur bij lage frequenties te meten dan bij HF- en microgolf frequenties. Bij lage frequenties tonen oscilloscopen het signaal in tijddomein. Dynamische signaalanalyzers laten zowel magnitude als fase in het frequentiedomein zien. Het enige instrument, beschikbaar voor snelle tijddomein metingen naast de microwave transition analyzer, is de hoogfrequente sampling oscilloscoop.

Fig. 2 Fase-informatie is belangrijk bij niet-lineaire ontwikkeling. De signalen 1 en 2 zijn op het scherm van een spectrumanalyser identiek.



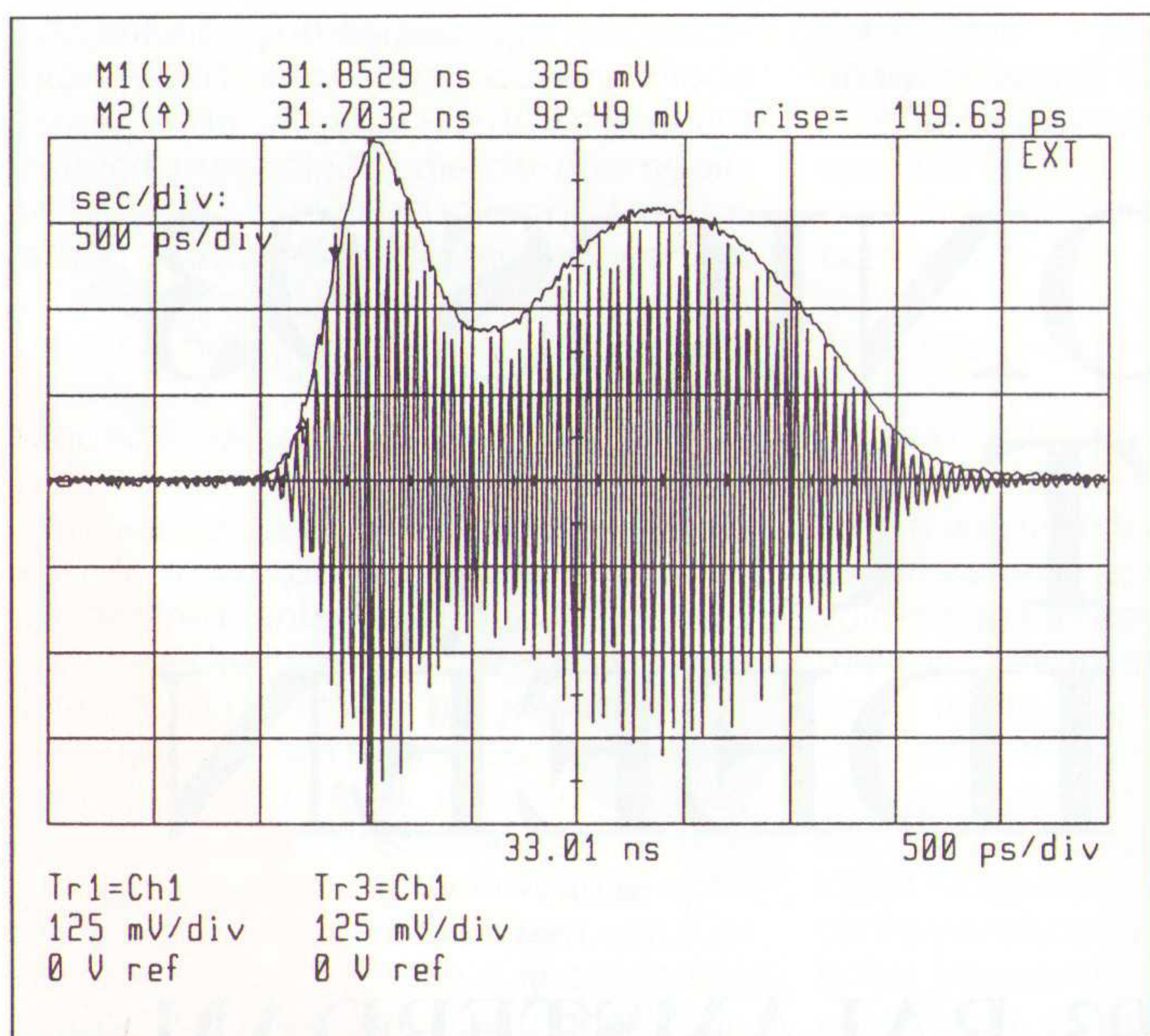


Fig. 3 De microwave transition analyzer kan flanksnelheden tot 25 ps meten op gemoduleerde golfvormen.

Aanvankelijk waren sampling oscilloscopen analoge instrumenten, die in de laatste jaren zijn voorzien van digitale geheugens en andere verbeteringen zoals markers. Deze instrumenten zijn nu algemeen geaccepteerd door HF- en microgolf-ingenieurs op de volgende overwegingen. Als eerste wordt genoemd het triggeren op externe signalen bij hoge frequenties en lage signaalniveaus. Snelle sampling oscilloscopen kregen waardering bij het gebruik in digitale schakelingen, waar de spanningsniveaus gewoonlijk groot zijn en het triggeren niet moeilijk is. Traditionele sampling oscilloscopen zijn niet gevoelig in vergelijking met netwerk- en spectrumanalyzers. De microwave transition analyzer heeft ingebouwde selecteerbare filters om ruis te verminderen zonder de bandbreedte aan te tasten. Dat geeft een toename van de gevoeligheid en gecombineerd met interne triggering over de volle bandbreedte resulteert dit in een groot gemak bij het meten aan kleine signalen.

Een hoge gevoeligheid voorkomt eveneens de beperking van sampling oscilloscopen voor metingen met een hogeingangsimpedantie ($\gg 50$ ohm). Tot voor kort was het erg moeilijk om probes met een lage parasitaire capaciteit voor metingen bij microwaafrequenties te verkrijgen. Firma's leveren voor hoge frequenties passieve probes, maar de verzwakking voor het signaal is in het algemeen groot. Deze verzwakking is geen probleem voor de microwave transition analyzer vanwege zijn hoge gevoeligheid. Dit is in het bijzonder voordelig voor probing van microgolf geïntegreerde circuits (MMIC's) op de wafer.

Verder is de werking van de oscilloscopen niet geoptimaliseerd voor HF- en

microgolf frequenties, maar meer voor digitaal werk. Het gebruikersinterface van de microwave transition analyzer gebruikt eenheden en formaten voor HF- en microwaafwerk. Bijvoorbeeld zijn log-magnitude beeldschermen van gepulste HF-signalen direct beschikbaar en kan de markernotatie direct in dBm, dBc of in Volt geschieden.

Microwave transition analyzer

De HP 71500A Microwave Transition Analyzer, zie figuur 4, is een op sampling gebaseerd twee kanaals instrument met een bandbreedte van dc tot 40 GHz. Het instrument wordt een microwave transition analyzer genoemd, omdat het in staat is de snelle magnitude- en fase-overgangen onder gepulste HF-condities te meten. Volledig credit geeft de naam echter niet aan zijn meetmogelijkheden. De microwave transition analyzer kan het best beschreven worden als een kruising tussen een hoogfrequente sampling oscilloscoop, een dynamische signaalanalyser en een netwerkanalyser.

Gelijk aan een digitale oscilloscoop zal de microwave transition analyzer een golfvorm door herhaalde bemonstering aan zijn ingang binnenhalen, dat betekent één of meer cycli van het periodieke ingangssignaal vallen tussen de opeenvolgende sample momenten. De sampling is echter niet, zoals bij een oscilloscoop, bepaald door een extern HF-frequentie trigger circuit. In plaats daarvan is de samplefrequentie gesynthetiseerd en gebaseerd op de frequentie van het ingangssignaal en de gewenste tijdschaal. Een gesynthetiseerde samplingsnelheid is een eigenschap die de microwave transition analyzer deelt met dynamische signaalanalyzers. Verder heeft het instrument ook de digitale signaalverwerking gemeenschappelijk. De FFT bijvoor-

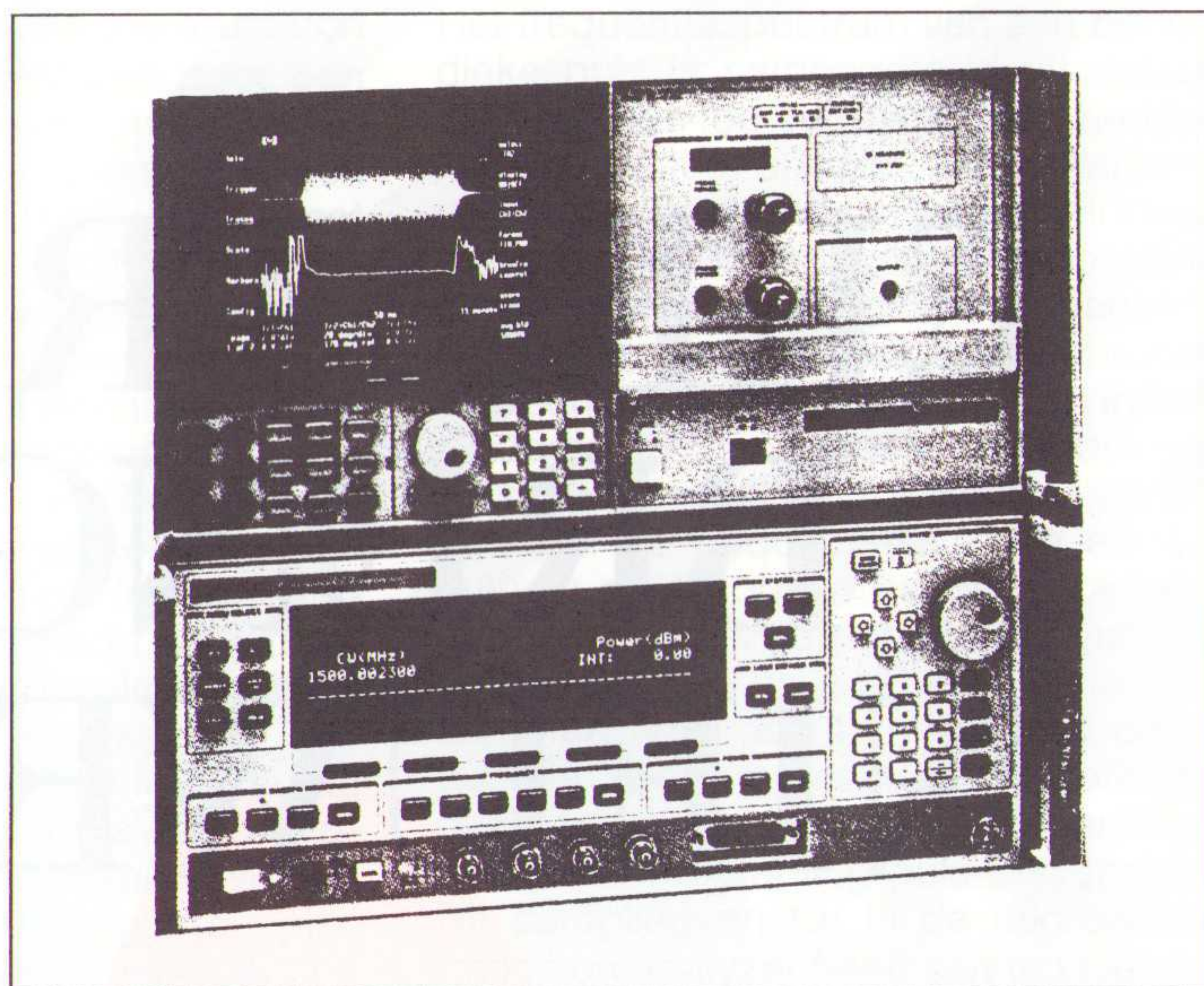


Fig. 4 Benoemd naar zijn mogelijkheid om zeer snel magnitude- en fase-overgangen te meten onder gepulste HF-condities is de HP71500A microwave transition analyzer (bovenste instrument) te vergelijken met deels een snelle digitale oscilloscoop, deels een dynamische signaalanalyser en deels een netwerkanalyser. De HP71500A bestaat uit de HP78020A microwave transition analyzer module en de HP70004A mainframe. Het onderste instrument op de foto is de HP83640A sweepsynthesizer.

beeld staat gelijktijdige weergave van de golfvorm en het frequentiespectrum toe. Het verschil met de dynamische signaalanalyser zit in het ontbreken van een anti-aliasing filter bij de microwave transition analyzer aan de ingang. De samplingfrequentie wordt namelijk automatisch ingesteld en wel zo, dat een gecontroleerde aliasing van de frequentiecomponenten van het ingangssignaal ontstaat. Evenals de netwerkanalyser kan de microwave transition analyzer worden geconfigureerd om een synthesized signaalbron te sturen voor het karakteriseren van apparaten met betrekking tot frequentie of energiebereiken. Het is ook in staat een signaalfrequentie te ontvangen, die een offset heeft ten opzichte van een harmonische van de grondfrequentie. Ook kan het voorzien in frequentie- en vermogensweeps op een bepaalde plaats in een HF-puls. Dit tot een pulsbreedte van 1 ns.

Architectuur

Figuur 5 toont het vereenvoudigde blokdiagram van de microwave transition analyzer. De analyzer heeft twee identieke signaal-verwerkende kanalen. Elk kanaal bemonstert en digitaliseert signalen met een bandbreedte tot 40 GHz. De kanalen worden gelijktijdig, binnen 10 ps, bemonsterd, waardoor nauwkeurige amplitude en fasemetingen verhoudingsgewijze mogelijk zijn.

ELECTRONICS 93 BRENGT U OP NIEUWE IDEEËN

30 MAART - 2 APRIL 1993, RAI AMSTERDAM

Die nieuwe ideeën doet u op als u naar Electronics 93 in Amsterdam komt. In feite uw enige kans om in 1993 het totale aanbod van de industriële elektronica-branchen in Nederland te aanschouwen. In '93 dus in de RAI in Amsterdam; daarna pas weer in '95*. Tijdens Electronics 93 zijn er technologie seminars die een ochtend duren. Onderwerpen heet van de naald, topsprekers, to the point, met gelukkig genoeg tijd om de tentoonstelling 's middags uitgebreid te bezoeken. Vraag met de bon alle informatie aan over de beurs en de technologie seminars. Electronics 93 is er voor u!

Tentoonstellingsprogramma

COMPONENTEN TECHNOLOGIE

- EDA Elektronica ontwerpsystemen
- Hardware georiënteerde software
- IC-ontwerp dienst
- Actieve componenten
- Passieve componenten
- Elektro-mechanische componenten

ELEKTRONICA PRODUCTIE

- Apparatuur voor elektronica productie
- Meet- en testapparatuur
- PCB productie
- Assemblage dienst (bestukken)
- Assemblage dienst (inbouw)

ELEKTRONICA PRODUKT ONTWIKKELING

- Produkt (en systeem)ontwerp

ELEKTRONICA APPLICATIES

- Toepassingsmarkten en -produkten
 - Datacom Electronics
 - Machine Electronics
 - Agro Electronics

Voor meer informatie: RAI Gebouw bv, afdeling Project Management, tel 020-5491212, fax 020-6464469.

Technologie seminars

DINSDAG 30 MAART 1993

- Elektronica productie (van ontwerp tot eindproduct, inclusief assemblage-technieken en milieu-aspekten)

WOENSDAG 31 MAART 1993

- Sensoren en actuatoren in de machinebouw (Mechatronica applicaties)
- Meten en testen in datacommunicatie-toepassingen

DONDERDAG 1 APRIL 1993

- Interconnectie - van IC tot netwerk
- Agro-elektronica, projectaanpak en toepassingen

VRIJDAG 2 APRIL 1993

- ESD/EMC/EMI kwaliteitsbewaking

Voor meer informatie: Federatie Het Instrument, tel 02155-18204, fax 02155-23739.

* De vakbeurs Electronics is een samenbundeling van de 'oude' tentoonstellingen Frorox en de industriële elektronica sector van Het Instrument. Het is de enige industriële elektronica vakbeurs die in Nederland wordt georganiseerd, vanaf 1993 slechts één keer per twee jaar.

ELECTRONICS '93
A M S T E R D A M

Stuurt u mij informatie over:

- Expositie mogelijkheden
- Trend & applicatiepaviljoen
- Technologie seminars
- Beurs bezoek

Naam Dhr/Mw _____

Bedrijf _____

Adres _____

Postcode _____ Plaats _____

Telefoon _____

Verzenden in ongefrankeerde envelop aan: RAI Gebouw bv, Antwoordnummer 228, 1000 SN Amsterdam.

Amsterdam  rai

 HET INSTRUMENT

 INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

Nederlandse Branche Organisatie
voor industriële elektronica



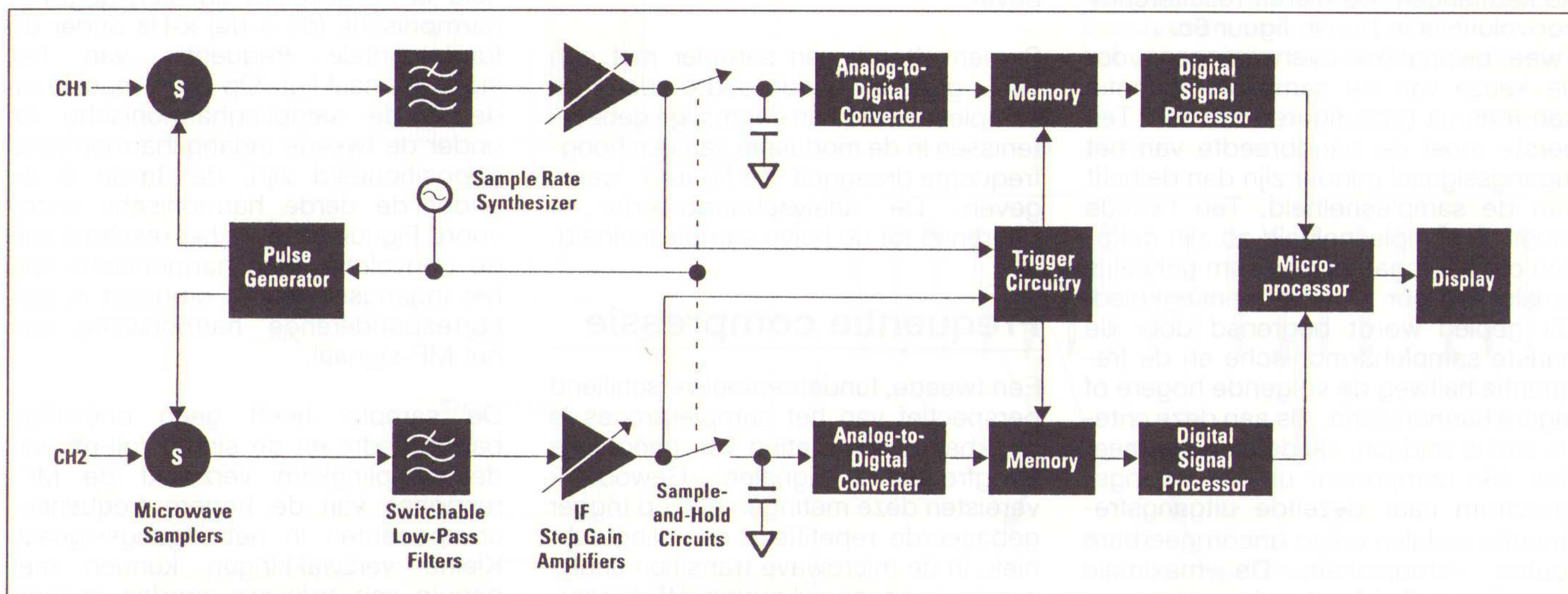
Een enkele synthesized lage ruis oscillator stuurt een step-recovery diode waarvan de uitgang wordt opgedeeld in twee pulstreinen, die de microgolfsamplers sturen. Deze microgolfsamplers en de analoog/digitaal converters (ADC's) werken op dezelfde frequentie. De maximale samplingfrequentie is 20 MSa/s, dit is 20 miljoen samples per seconde.

Het signaal aan de uitgang van de samplers wordt versterkt door een middenfrequentschakeling met een bandbreedte van 10 MHz. De MF-schakeling bevat een programmeerbare vormfactor om te compenseren voor de afvalkarakteristiek van de sampler, een in stappen instelbare versterker van 60 dB om het signaalniveau te optimaliseren voor de ADC en een variabel laagdoorlatend filter om ruis en sampleruis te verzwakken. De triggerschakeling is aan het eind van het analoge pad aangebracht. Triggering op MF-signalen in plaats van op HF-signalen geeft de mogelijkheid de microwave transition analyzer intern te triggeren tot 40 GHz. Verbeteringen aan de hardware van de trigger zijn verkregen door het gebruik van digitale signaalverwerking.

Periodiek samplen

Jean Baptiste Joseph Fourier heeft in het begin van de 19e eeuw de wiskundige analyse van periodieke functies beschreven. Fouriers theorema introduceerde de techniek voor het ontleden van elke periodieke golfvorm in een som van sinusvormige harmonischen. De Fourier serie is een voorstelling in het frequentiedomein van de originele tijddomein-functie. Zij wordt gebruikt om de beschrijving te vereenvoudigen en geeft inzicht in de onderliggende karakteristieken van de functie.

Fig. 5 Vereenvoudigd blokdiagram van de HP71500A microwave transition analyzer.



De sampler in de microwave transition analyzer wordt aangestuurd door een samplersignaal met een constante frequentie. Omdat het samplersignaal een periodiek karakter heeft, kan met behulp van de Fourieranalyse de werking van de sampler worden verduidelijkt. Vaak beschrijft en analyseert men periodieke signalen of apparatuur hiervoor in het frequentiedomein. Transformaties tussen tijd- en frequentiedomein vormen de convolutie-bewerkingen in het ene domein om in vermenigvuldigingen in de andere. In het tijddomein is filteren een convolutie-bewerking, maar is gemakkelijker als een frequentiedomein-vermenigvuldiging te begrijpen. Omgekeerd is een mengtrap, die twee signalen vermenigvuldigt in het tijddomein, eenvoudiger te representeren als een convolutiebewerking in het frequentiedomein. Waarom convolutie het analysegereedschap is bij frequentie-omzettingen wordt later verklaard in het hoofdstuk 'Frequentietranslatie als convolutiebewerking'.

Een ideale sampler, die wordt bestuurd met een periodieke samplingpuls, kan men beschouwen als een schakelaar die kort de ingang met zijn uitgang verbindt met een periodieke snelheid. Wanneer de schakelaar is gesloten is het uitgangssignaal gelijk aan het ingangssignaal vermenigvuldigd met 1.

Wanneer de schakelaar opent, is het uitgangssignaal geard of vermenigvuldigd met 0. Het signaal aan de uitgang van de sampler is zo het product van het ingangssignaal en de periodieke besturingspuls. Hiermee is de status van de schakelaar te beschrijven als een functie van de tijd. Zoals het voorbeeld van de mengtrap in de inzet aangeeft, zal een tijddomein-vermenigvuldiging in het frequentiedomein zich als een convolutie voordoen. Het frequentiespectrum van het ingangssignaal aan de sampler is geconvolveerd met het spectrum van de periodieke puls tot het spectrum van de uitgang van de sampler als MF-signaal.

Het frequentiespectrum van een periodieke puls is samengesteld uit deltafuncties van de fundamentele herhalingsfrequentie en alle harmonischen van deze frequentie. Deze oneindige reeks pulsen in het frequentiedomein, soms een frequentiekam genoemd, bevat een magnitude- en faseprofiel overeenkomstig aan de pulsform in het tijddomein. Een smalle rechthoekige puls geeft een $\sin(f)/f$ roll-off karakteristiek aan de frequentiekam. De eerste nul van de response treedt op bij een frequentie gelijk aan de inverse van de pulsbreedte en de 3-dB verzwakte frequentie treedt op bij 0,443 maal deze waarde. Fundamenteel voor het breedband-samplen is het bereiken van een zeer smalle sampling-puls of venster. Dit samplingvenster in de microwave transition analyzer heeft een tijd kleiner dan 20 ps.

De sampler van de microwave transition analyzer converteert het hoogfrequente ingangssignaal in een laagfrequent MF-signaal, geschikt voor digitalisatie en verdere numerieke bewerkingen. Afhankelijk van de toepassing zijn er drie verschillende interpretaties van het samplingproces mogelijk: frequentie-translatie, frequentiecompressie en een combinatie van translatie en compressie.

Frequentietranslatie

Niet herhaalde of eenmalige gebeurtenissen kunnen ingelezen worden door samplen van het ingangssignaal met een snelheid die twee maal hoger is dan de ingangsbandbreedte. Dit staat bekend als het Nyquist criterium. Het betekent echter niet dat de sampling-snelheid tweemaal hoger moet zijn dan de hoogste frequentie in het ingangssignaal. Als de HF-bandbreedte van de sampler voldoende is, kan de smalbandige informatie op een hoogfrequente draaggolf door een sampler die werkt op een lagere frequentie, worden verwerkt, mits de samplingsnelheid ongeveer tweemaal groter is dan de modu-

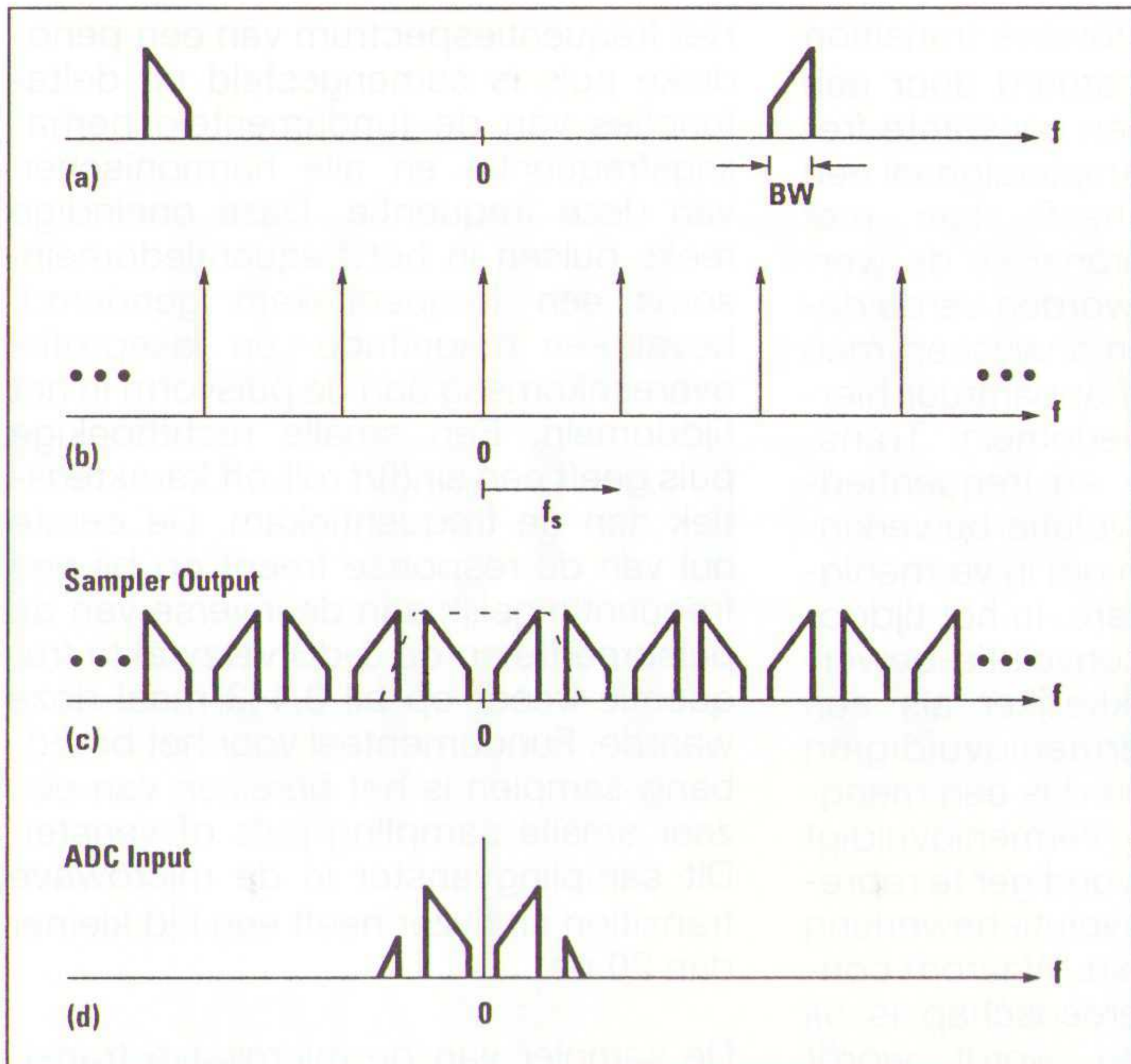


Fig. 6 Sampling in gebruik voor translatie van een frequentieband. a) Ingangsspectrum, b) samplingkam, c) Het uitgangsspectrum van de sampler is de convolutie van de golfvormen in a) en b). In d) het gefilterde uitgangssignaal.

latiebandbreedte. Sampling van het hoogfrequente signaal komt overeen met een vertaling naar de basisband.

Vaak gebruikt men samplers in plaats van mengtrappen voor frequentie-omzetting. Bijvoorbeeld aan het begin van een veelzijdige netwerkanalyzer. In het geval van alleen translatie zal een gegeven smalle frequentieband bij geschikte keuze van de samplingfrequentie worden omgezet naar een basisband. Figuur 6 illustreert deze conversie. Hierin toont figuur 6a het spectrum van het ingangssignaal en de frequentiekam van de samplerpulsen is te zien in figuur 6b. De spatie tussen de pulsen van de frequentiekam is de samplingfrequentie en wordt zo gekozen dat het ingangsspectrum ongeveer is gepositioneerd tussen opeenvolgende kamtanden. De hieruit resulterende convolutie is te zien in figuur 6c.

Twee belangrijke overwegingen voor de keuze van de samplingfrequentie kan men uit deze figuren trekken. Ten eerste moet de bandbreedte van het ingangssignaal minder zijn dan de helft van de samplesnelheid. Ten tweede moet de samplesnelheid zo zijn gekozen dat het ingangsspectrum geheel is omsloten door een frequentiegebied. Dit gebied wordt begrensd door de naaste sampleharmonische en de frequentie halweg de volgende hogere of lagere harmonische. Als aan deze criteria niet is voldaan, zal de sampler meer dan één component uit het ingangsspectrum naar dezelfde uitgangsfrequentie vertalen en zo oncorrigeerbare fouten veroorzaken. De maximale samplingsnelheid van de microwave

transition analyzer is 20 MSa/s. Deze snelheid is continu instelbaar in stappen van 1 MHz tot een minimum snelheid van 1 Sa/s. Deze snelheid kan men in fase vergrendelen aan een externe 10 MHz referentie.

Het signaal aan de uitgang van de sampler wordt versterkt en via een laagdoorlatend filter aan de analoge/digitaal converter aangeboden. Het filter herstelt schijnbaar het originele ingangsspectrum, maar het is nu gecentreerd in het veel lagere MF-gebied, zie figuur 6d. Omdat het filter niet perfect is kan het signaal aan de ADC nog een weinig hoogfrequente energie bevatten. In zo'n geval is de bandbreedte van het signaal aan de ADC groter dan de halve samplingsnelheid. Hierdoor ontstaat aliasing als de hoogste frequentiecomponenten als het ware terugvouden over de top van het oorspronkelijke getransleerde spectrum. De hierdoor ontstane vervorming, anders dan de aliasing zoals hiervoor vermeld, kan worden gecorrigeerd met behulp van software, omdat deze aliasing redundante informatie bevat.

Samenvattend, een sampler met een veel grotere bandbreedte dan de samplesnelheid kan eenmalige gebeurtenissen in de modulatie van een hoogfrequente draaggolf, zie figuur 7, weergeven. De analysebandbreedte is begrensd tot de halve samplesnelheid.

Frequentie compressie

Een tweede, fundamenteel verschillend perspectief van het samplerproces is bruikbaar in de meting van periodieke hoogfrequente signalen. Gewoonlijk vereisten deze metingen een op trigger gebaseerde repetitieve samplingtechniek. In de microwave transition analyzer is geen nauwkeurige HF-trigger-

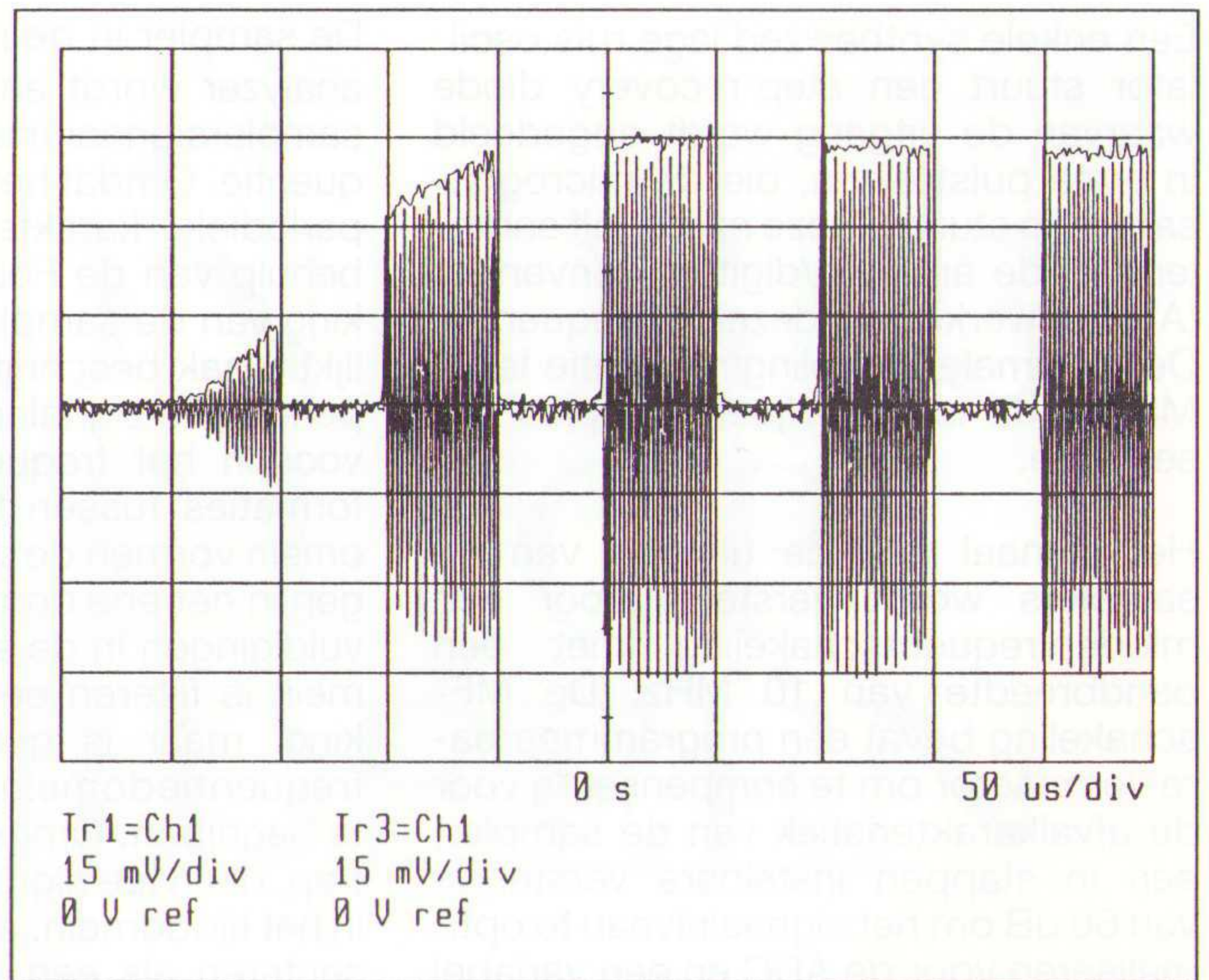


Fig. 7 Inschakel-karakteristiek van een uitgangsversterker van een synthesizer. Deze eenmalige meting was intern getriggerd op het signaal dat de HF-uitgang van de synthesizer inschakelde. De draaggolfrequentie is 5 GHz.

schakeling nodig. Alleen periodieke sampling wordt gebruikt om een strikt periodieke ingangssignaal met harmonischen over een grote bandbreedte om te vormen tot een laagfrequent signaal met de harmonischen, verspreid over de smalle band van het MF-kanaal. Dit wordt bereikt door de samplingfrequentie zo te kiezen dat deze elke component van het ingangssignaal zo omzet naar de MF, dat de harmonische volgorde en de fase-relatie in tact blijven in het MF-signaal. Het samplingproces comprimeert effectief het ingangssignaal met grote bandbreedte in een MF-signaal met kleine bandbreedte.

Figuur 8 illustreert het concept in het frequentiedomein. Het spectrum aan de ingang en de frequentiekam van de samplingpulsen, met inbegrip van de roll-off, zijn in figuur 8a en 8b aangegeven. Figuur 8c geeft een vergrote kijk op de relatieve positie van de kamlijnen tot het ingangssignaal. De samplesnelheid is zo gekozen dat een gegeven harmonische (de n-de) x-Hz onder de fundamentele frequentie van het ingangssignaal ligt. Op deze manier zal de 2n-de samplingharmonische 2x onder de tweede ingangsharmonische gepositioneerd zijn, de 3n-de is 3x onder de derde harmonische enzovoort. Figuur 8d toont het resultaat van de convolutie. Elke harmonische van het ingangssignaal is omgezet in een corresponderende harmonische van het MF-signaal.

De sampler heeft geen oneindige bandbreedte en de $\sin(f)/f$ roll-off van de samplingkam verzwakt de MF-response van de hogere frequentiecomponenten in het ingangssignaal. Kleine verzwakkingen kunnen met behulp van software worden gecomp-

penseerd nadat het signaal is gedigitaliseerd. De combinatie van een zeer smal samplingvenster en de softwarecorrecties geven aan de microwave transition analyzer een specificatie van een vlakke response tot 40 GHz.

Bekijkt men dit proces in het tijd domein, dan zal men het samplinginterval op een veelvoud zetten van de periode van hetingangssignaal plus een beetje. Dit is gelijk aan de effectieve tijd tussen de punten, zie figuur 9. Daar het samplinginterval niet exact overeenkomt met een veelvoud van de periode, zal de sampling ogenblikkelijk bewegen met betrekking tot hetingangssignaal op een voorgeschreven toename van de benodigde samples. De effectieve tijd tussen de punten bepaalt hoe nauw de samplingfrequentie is tot een subharmonische van de ingangsfrequentie.

Compressiefactor

Het MF-signaal is een replica van hetingangssignaal, maar op een veel lagere fundamentele frequentie. Als dit signaal is gedigitaliseerd en weergegeven op een scherm zal de golfvorm met die aan de ingang overeenkomen. Het tijd bereik, opgegeven op het scherm, is berekend door de werkelijke tijd, dit is de sampleperiode maal het aantal trace-punten, te delen door de com-

pressiefactor (ingangsfrequentie maal 1/x, waarin x overeenkomt met de fundamentele frequentie van de MF, zie figuur 8) ofwel:

$$\text{Tijd} = \frac{(\text{sample periode}) (\text{aantal trace-punten})}{(\text{ingangsfrequentie})/x}$$

Wanneer de microwave transition analyzer wordt gebruikt voor herhaalde sampling moet hetingangssignaal strikt periodiek zijn. De periode moet met een hoge nauwkeurigheid bekend zijn. Als de frequentie, die de analyzer verondersteld voor hetingangssignaal, bijna gelijk is, maar niet exact gelijk aan de frequentie die wordt gemeten, dan zal de MF in frequentie verschuiven met een waarde die gelijk is aan het verschil. De resulterende meting vertoont dan een foutieve tijdschaal met een fout gelijk in procenten aan de frequentiefout van het MF-signaal. In feite zal een kleine onnauwkeurigheid van het HF-signaal resulteren in een grote fout in de tijdschaal. De mogelijkheid van frequentievergrendeling in de microwave transition analyzer's samplingsnelheid met het gemeten signaal (door het delen van een referentiefrequentie met de stimulus) heft deze fout op. Op deze manier is de nauwkeurigheid van de tijdschaal gespecificeerd op 1 ps en dat is beter dan bij elke gewone getriggerde oscilloscoop.

Trigging

De laagfrequente triggerschakeling verbonden aan het MF-kanaal triggert het schermbeeld en zorgt ervoor dat de data relatief tot een stijgende of dalende flank wordt opgeslagen. Data-samples in de buffer voor het trigger signaal worden op het scherm weergegeven als negatieve tijd (pretrigger-

venster). Door de combinatie van periodieke sampling en een laagfrequente triggerschakeling is de microwave transition analyzer in staat intern te triggeren op periodieke signalen over de volle 40 GHz ingangsbreedte. Tevens maakt de analyzer een negatieve tijd beoordeling mogelijk zonder gebruik te maken van vertraginglijnen.

MF-filter voor ruisreductie

Zoals eerder is vermeld, passeert het signaal aan de uitgang van de sampler een laagdoorlatend filter voordat analog/digitaal conversie plaats vindt. In figuur 8d is voor het filter een bandbreedte gekozen die kleiner is dan de samplersnelheid. Elke MF-component boven de banddoorlaat van het filter komt overeen met harmonische componenten van hetingangssignaal boven de gespecificeerde 40 GHz bandbreedte en mag worden afgesneden. Het afsnijden tot een kleinere bandbreedte van het MF-signaal dan de halve samplingsnelheid betekent dat niet alle ruis over de 40 GHz ingangsbreedte wordt omgezet in ruis naar het MF-signaal. In feite is de ruis niet zichtbaar in het weergegeven signaal en heeft geen invloed op de weergegeven golfvorm. Het resulteert in duidelijker beelden en verbetert de gevoeligheid (meer dan 20 dB) vergeleken met normale getriggerde sampling oscilloscopen, zie figuur 10.

Translatie en compressie

Als de eigenschappen van translatie en compressie worden gecombineerd, dan komt het derde gebruik van de microwave transition analyzer's sampler in perspectief. De toepassing meet signalen bestaande uit breedbandige, periodieke modulatie op een hoogfrequente draaggolf. Voorbeelden hiervan zijn gepulste HF-signalen met smalle pulsbreedte of met scherpe flankovergangen. Met de werkwijze als hiervoor beschreven, wordt het spectrum van hetingangssignaal en de frequentie-

Fig. 8 Frequentie-compressie van een periodiekingangssignaal doormiddel van sampling. a) Ingangssignaalspectrum. b) Samplingkam. c) Doormiddel van de geexpandeerde frequentieschaal zijn de relaties tussen ingang en de samplingcomponenten duidelijk. d) Het sampleruitgangssignaal is de convolutie van de golfvormen in a) en b).

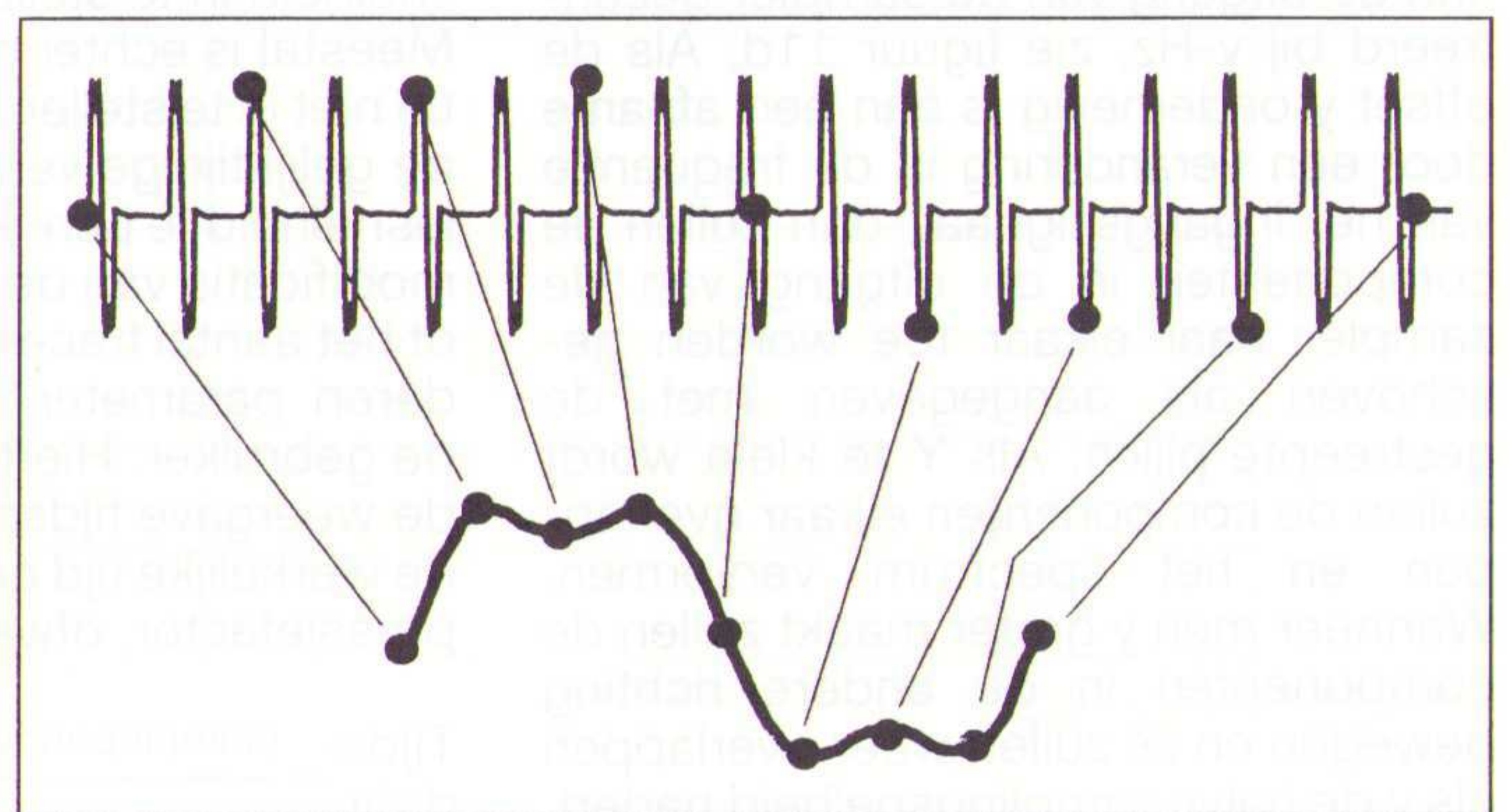
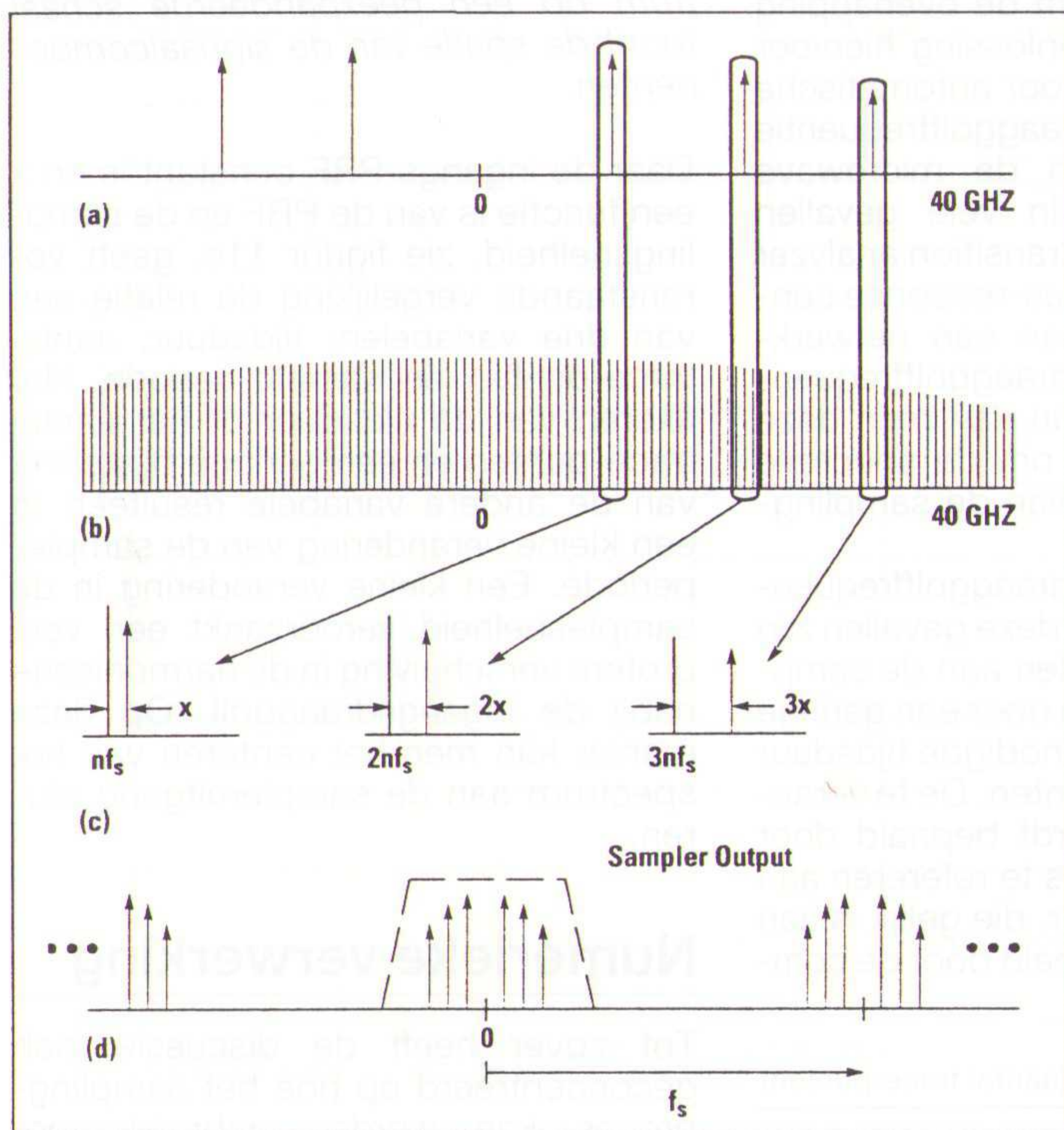


Fig. 9 Periodieke sampling in het tijd domein.

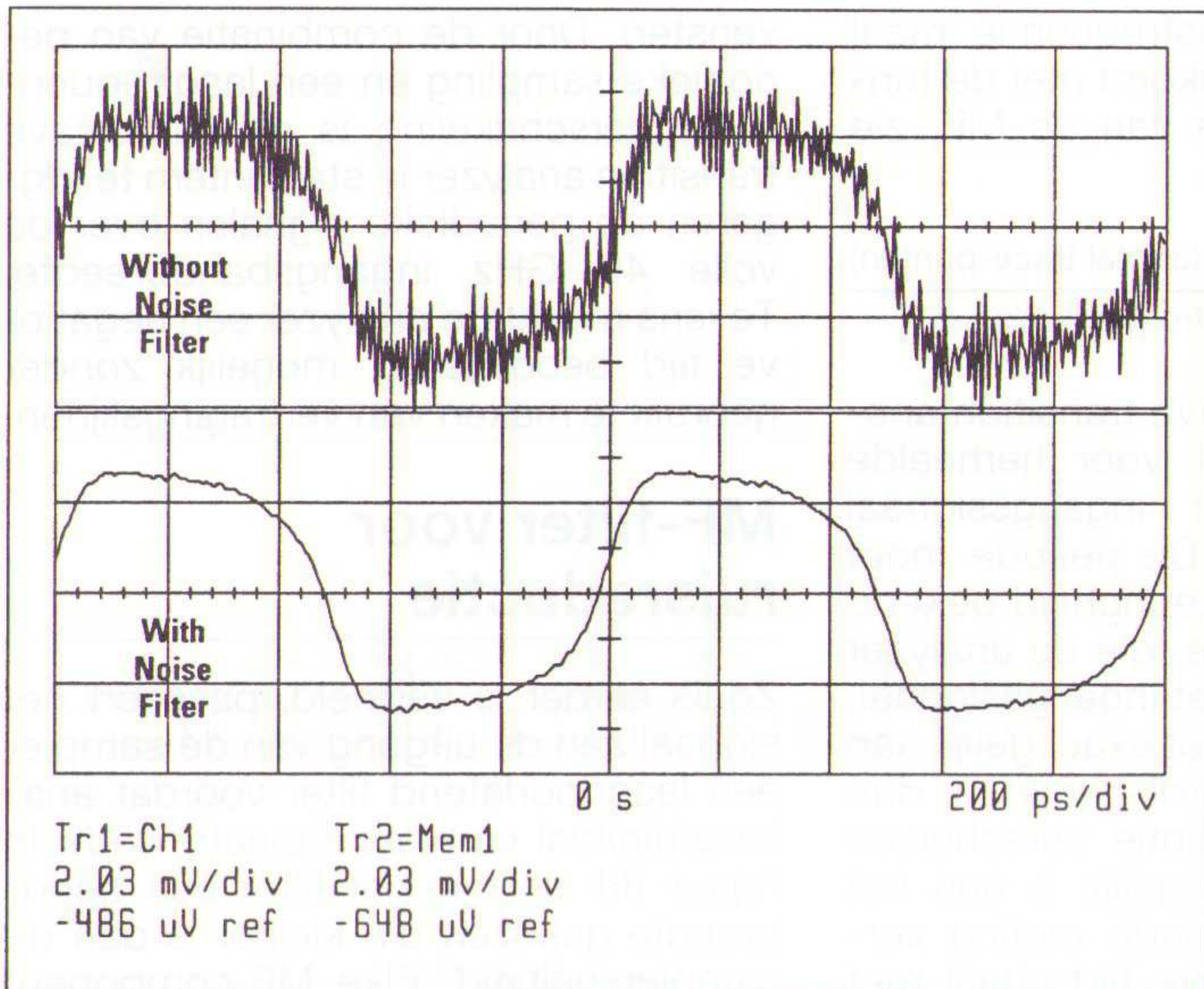


Fig. 10 Filtering van het MF-sigitaal verwijderd ruis maar laat de golfvorm in tact.

kam van de samplingpulsen afgetast, zie figuur 11a en 11b. Figuur 11c laat met een uitvergroting van de frequentieschaal de relatieve positie van de spectraallijnen in hetingangssigitaal en die van de samplepuls zien. Twee variabelen, x en y , zijn in deze figuur geïntroduceerd voor de verduidelijking van respectievelijk compressie en translatie. Hier is de samplingfrequentie zo gekozen dat de puls repetitiefrequentie van het sigitaal (PRF) een beetje hoger (x -Hz) is dan een veelvoud van de samplingsnelheid. Met andere woorden de tijd tussen de samplingmomenten is wat langer dan een geheel aantal perioden van de ingangspulsen. Zoals te zien in figuur 11 neemt de frequentiescheiding tussen een gegeven sigitaalcomponent en de nabij gelegen sampling harmonische toe met x -Hz in vergelijking met de volgende hogere sigitaalcomponent. Hieruit volgt dat de spatie van de overeenkomstige componenten in het sampleruitgangssigitaal overeenkomt met x -Hz. Dit geeft een compressiefactor PRF/x .

In figuur 11c is het spectrale midden van hetingangssigitaal getoond met een offset van y -Hz ten op zichte van de nabij gelegen samplingharmonische. Als gevolg hiervan is het sigitaal aan de uitgang van de sampler gecentreerd bij y -Hz, zie figuur 11d. Als de offset y onderhevig is aan een afname door een verandering in de frequentie van hetingangssigitaal, dan zullen de componenten in de uitgang van de sampler naar elkaar toe worden geschoven als aangegeven met de gestreepte pijlen. Als y te klein wordt zullen de componenten elkaar overlappen en het spectrum vervormen. Wanneer men y groter maakt zullen de componenten in de andere richting bewegen en ze zullen weer overlappen als y de halve samplingsnelheid nadert.

Voor een gegeven HF-pulssigitaal aan de ingang met een willekeurige draaggolffrequentie kunnen de waarden van x en y niet onafhankelijk van elkaar met alleen de samplingsnelheid worden gestuurd. Als de samplingsnelheid op de gewenste compressiefactor (PRF/x) wordt ingesteld dan is er geen andere instelling mogelijk voor de spectrale offset (y) om de overlapping te voorkomen. Een oplossing hiervoor is een mechanisme voor automatische instelling van de draaggolffrequentie onder besturing van de microwave transition analyzer. In vele gevallen wordt de microwave transition analyzer gebruikt in een stimulus-response configuratie zoals dat van een netwerkwerkanalyzer. Als de draaggolffrequentie is in te stellen, dan kan men deze frequentie gebruiken om de spectrale offset onafhankelijk van de samplingsnelheid in te stellen. Meestal is echter de draaggolffrequentie niet in te stellen. In deze gevallen zijn de gelijktijdige vereisten aan de samplesnelheid te bereiken door een geringe modificatie van de benodigde tijdsduur of het aantal trace-punten. De te veranderen parameter wordt bepaald door de gebruiker. Hierbij is te refereren aan de weergave tijdsduur, die gelijk is aan de werkelijke tijd gedeeld door de compressiefactor, ofwel:

$$\text{Tijdsduur} = \frac{\text{(sampleperiode)} \cdot \text{(aantal trace-punten)}}{PRF/x}$$

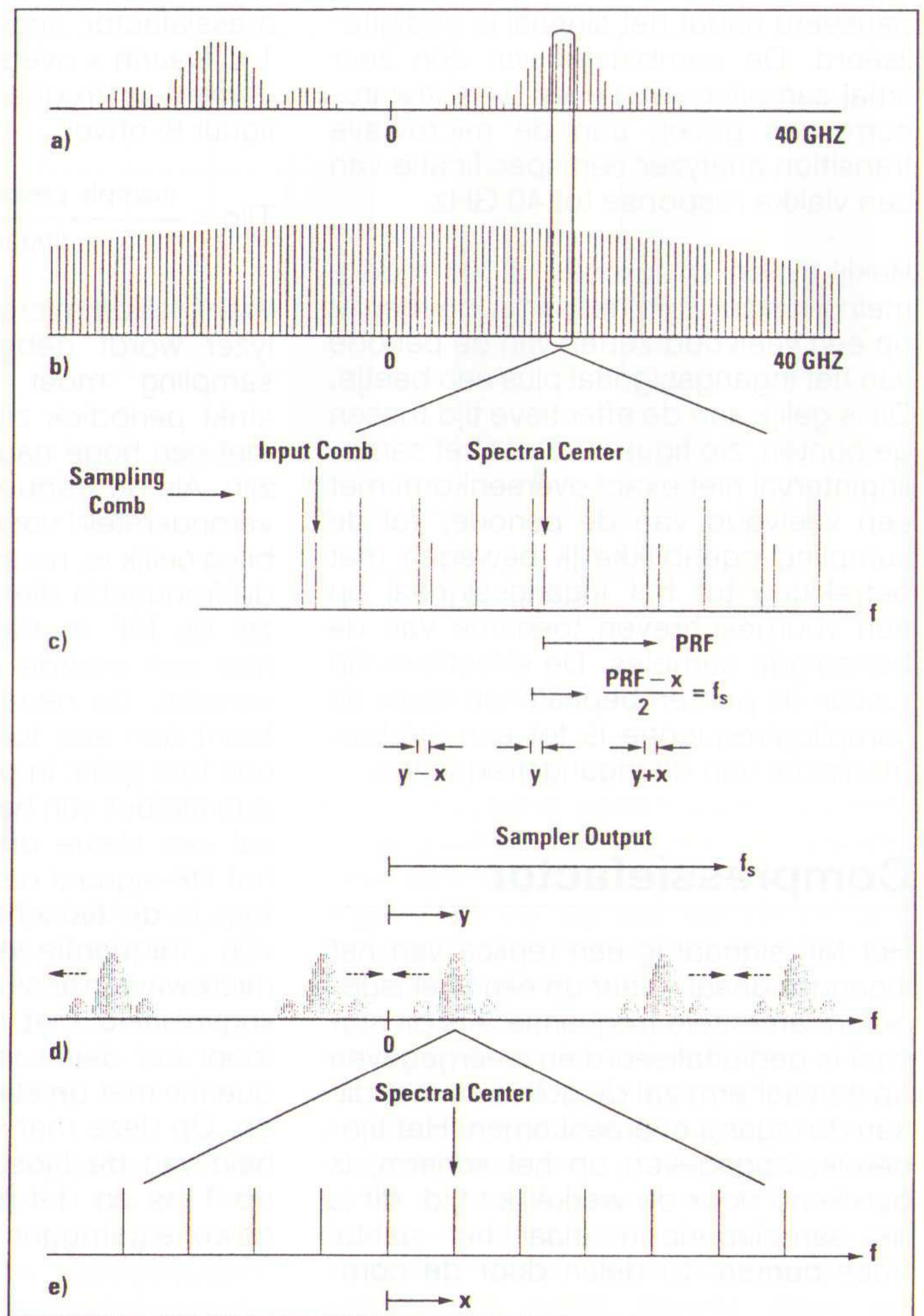


Fig. 11 Sampling in gebruik voor het analyseren van periodieke breedbandmodulatie. a) Ingangssigitaalspectrum. b) Samplingkam. c) Doormiddel van de geëxpandeerde frequentieschaal is de relatie tussen ingangs- en samplingsignalen getoond. d) Het sampleruitgangssigitaal is de convolutie tussen de golfvormen a) en b). e) Het MF-spectrum op een geëxpandeerde schaal toont de spatie van de sigitaalcomponenten.

Daar de ingangs-PRF constant is en x een functie is van de PRF en de samplingsnelheid, zie figuur 11c, geeft vorrenstaande vergelijking de relatie aan van drie variabelen: tijdsduur, aantal trace-punten en sample-periode. Het fixeren van de tijdsduur of het aantal trace-punten en een geringe bijstelling van de andere variabele resulteert in een kleine verandering van de sample-periode. Een kleine verandering in de samplesnelheid veroorzaakt een veel grotere verschuiving in de harmonische nabij de ingangsdraaggolf. Op deze manier kan men het centeren van het spectrum aan de sampleruitgang sturen.

Numerieke verwerking

Tot zover heeft de discussie zich geconcentreerd op hoe het samplingproces kan worden gebruikt voor

translatie en/of compressie van een hoogfrequent-ingangssignaal in een laagfrequent MF-sigitaal geschikt voor digitalisatie. Minstens even belangrijk voor de microwave transition analyzer is de verwerking van het gedigitaliseerde signaal. Conventionele digitale signaalverwerkende algoritmen, zoals digitale filters, demodulatie en FFT-analyse veronderstellen dat het ingangssignaal met een exacte uniforme samplingsnelheid is behandeld. In de microwave transition analyzer is de sampling-interval gebaseerd op een synthesizer, wat resulteert in een nauwkeurige uniforme sample-tot-sample-tijd. Een enkele trigger initieert de opslag van een gehele trace van data. Dit is in tegenstelling tot conventionele samplingoscilloscopen die reageren op een hoogfrequente triggerschakeling voor een samenhan-

gend sampling-interval. Daar voor elk datapunt een ander triggersignaal wordt gebruikt, resulteert elke onzekerheid van de trigger in sample-tot-sample-tijd variaties. Omdat de nauwkeurigheid van de trigger afhankelijk is van de (trigger)signaalkarakteristiek en de geselecteerde vertraging van de trigger, kan het resulterende sampling-interval onder bepaalde omstandigheden niet uniform worden. Hierdoor zijn de opties voor verdere numerieke verwerking sterk gereduceerd, zie figuur 12.

een bewerking die men gewoonlijk in netwerkanalysers vindt.

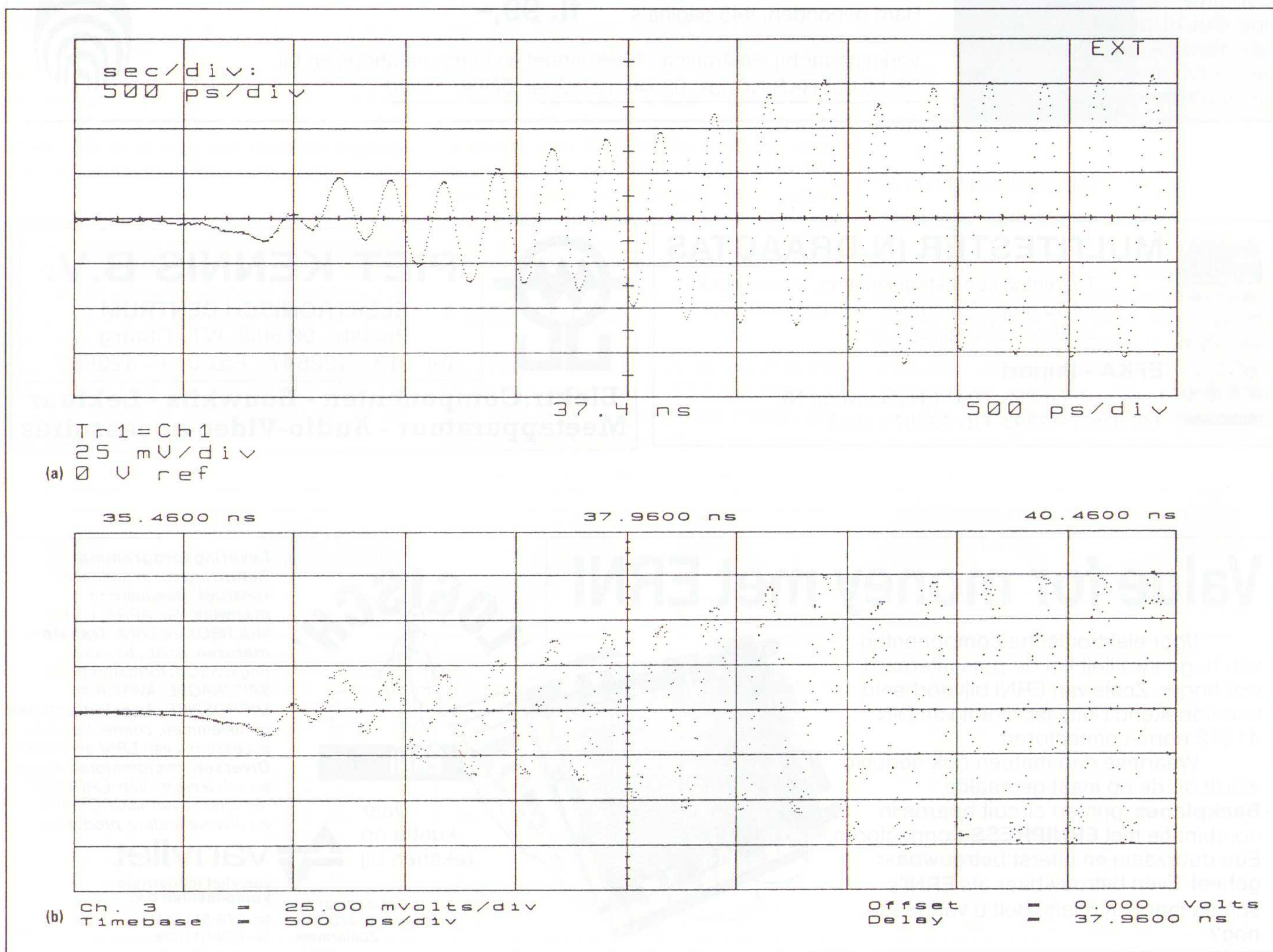
HF- en gebruikers correcties

Een voor de hand liggend gebruik van toegevoegde verwerking van de gesampelde data is de compensatie voor niet-ideale condities van de analoge schakelingen. Zoals opgemerkt heeft de sampler een frequentiekarakteristiek, die grotendeels door de ventertijd van de samplingpuls wordt bepaald. De magnitude-response van de sampler is op de fabriek gemeten en opgeslagen in de analyzer. Deze data wordt gebruikt om de roll-off van de sampler te corrigeren bij het meten. Ongeacht of de sampler wordt gebruikt voor translatie of compressie, er bestaat een unieke samenhang tussen MF-frequenties en ingangs-HF-frequenties. Wanneer het MF-sigitaal is gedigitaliseerd kan men met behulp van een FFT de response omzetten naar het frequentiedomein. De MF-frequenties worden aangeduid met de HF-frequenties en de bijbehorende correctie op elke frequentie wordt uitgevoerd en het resultaat terug getransformeerd voor het weergeven van de golfvorm op het scherm. Dezelfde verwerkingsroutines zijn ook voor de

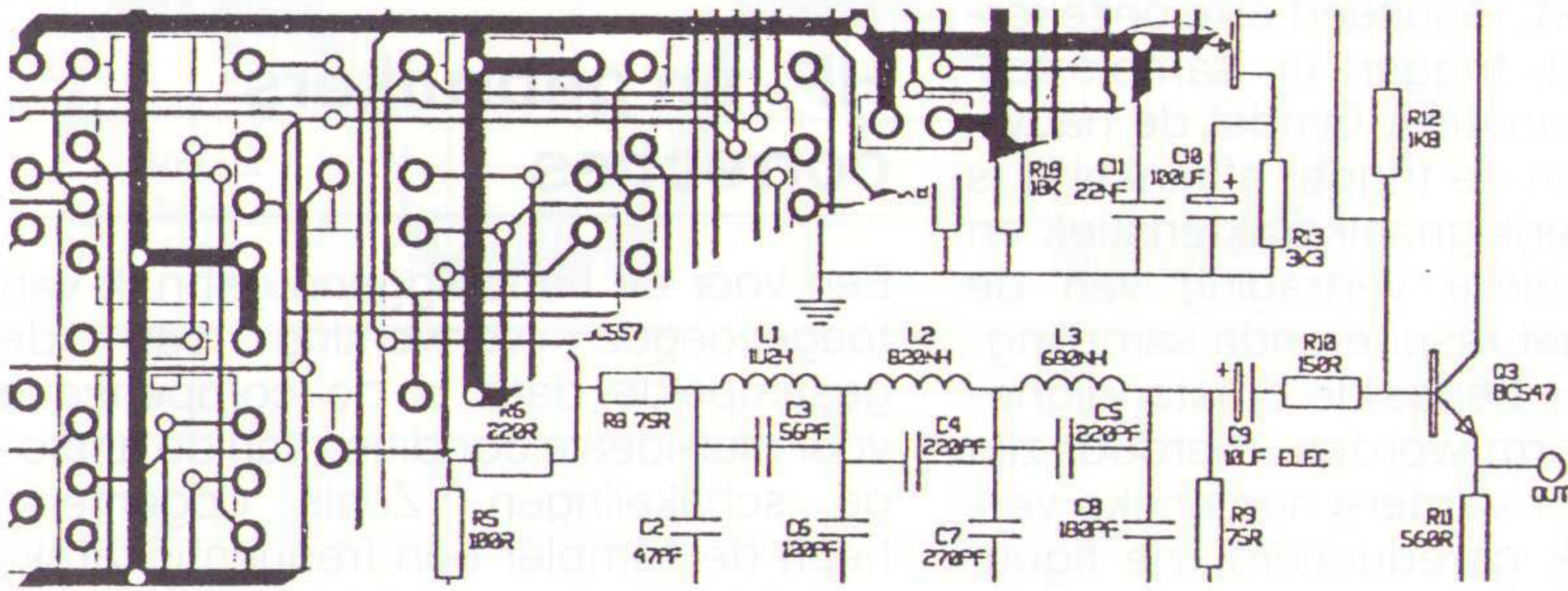
Analytische signaal representatie

Een van de eerste bewerkingen op gesampelde data is het gebruik van de Hilbert-transformatie voor de quadratuur-functie. Deze quadratuur-functie wordt gecombineerd met de originele data tot een complexe waarde van de golfvorm, die men het analytische signaal noemt. Op dezelfde manier als de voorstelling van complexe phasorwaarden de analyse van lineaire circuits vereenvoudigt, zal het analytische signaal de manipulatie en analyse van gemoduleerde golfvormen vereenvoudigen. Gebruik van het analytische signaal maakt het ook mogelijk om vector normalisatie toe te passen op traces,

Fig. 12 De meeste digitale signaal-algoritmes vereisen het samplen van het ingangssignaal met een uniform interval. a) In de microwave transition analyzer wordt de sampler met een synthesizer aangestuurd, waardoor een nauwkeurige timing is verkregen. b) Conventionele sampling bij oscilloscopen zijn gebaseerd op hoogfrequente triggercircuits voor de tijd-nauwkeurigheid, zodat het sampling-interval onzeker is.



Layo1, de ideale oplossing voor de creatieve electronica-ontwerper!



Layo1 is geschikt voor het ontwerpen van elektronische schakelingen en prints. Ook voor electrotechnisch tekenwerk is het een fantastisch stuk gereedschap. Layo1 is Snel, Flexibel en vooral Praktisch. Geheel in het Nederlands. Eenvoudig en prettig in het gebruik door Menu's, Hotkey's en Multi-muis functies.



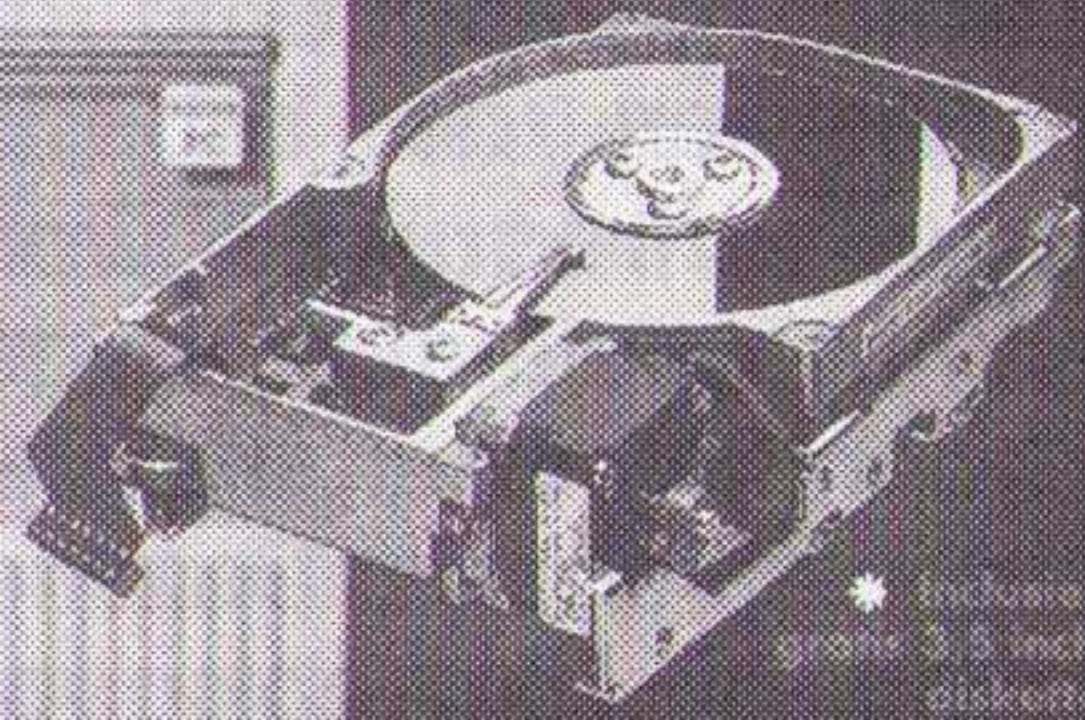
Schema's (ook import OrCAD, PROTEL e.d.), Prints (met autorouter) en algemeen tekenwerk.

Layo1 Level-1 kost slechts 249,00 inclusief btw en verzendkosten!

Baas Electronics bv Rijksweg 42 3281 LW Numansdorp Tel:01865-4211 Fax:01865-3480

ALLES OVER DE HARDDISK

Mark Minasi



- * Inclusief gratis 3.5 inch diskette
- * Met programma's voor het eenvoudig terughalen van zoekgeraakte gegevens
- * Stap voor stap oplossingen voor uw harddisk
- * Opsiden van data na herspanningsuitval, ongewild wissen en virussen

EEN ONMISBAAR STANDAARDWERK BIJ...

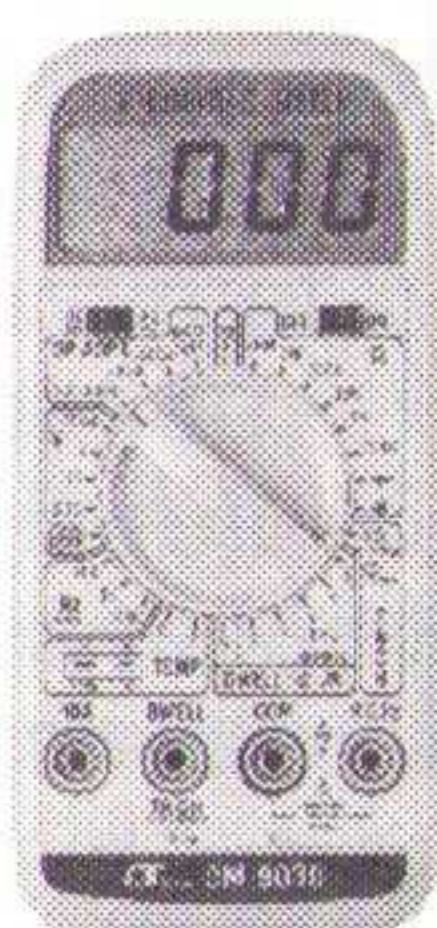
... preventief onderhoud ... terughalen van verloren data ... harddiskreparaties ... HD-ESDI en SCSI schijven ... OS/2's HPFS diskindeling ... stap voor stap storingzoeken ... vele handige oefeningen ... experimenten zonder risico's ... als de HD opstart ... het redden van data uit beschadigde disksectoren ... het terugwinnen van "lost clusters" ... het commando un-erase ... het commando un-format ... reparatie van beschadigde files ... etc.

Voor de gemiddelde pc-gebruiker en professionele support engineer

EXTRA in deze uitgave: diskette (3 1/2") met 8 belangrijke programma's die het onderhoud, terughalen van data en reparaties zal vereenvoudigen.

Hard gebonden, 445 pagina's **fl. 99,-**

Verkrijgbaar bij elektronica-, boekhandel en computershops en bij **DE MUIDERKRING** fax: 02940-12782 tel: 02940-15210



MULTITESTER IN DRAAGTAS

Toerental, kontakthoekmeting, stroomsterkte tot 10 amp., Ohmmeter, ook geschikt voor elektronische apparatuur

EFKA - Import

Lorentzstraat 152 2041 SH Zandvoort NL
Tel. 02507-12798 Fax 02507-13548



PIET KENNIS B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM

Piusstr. 90 5038 WT Tilburg

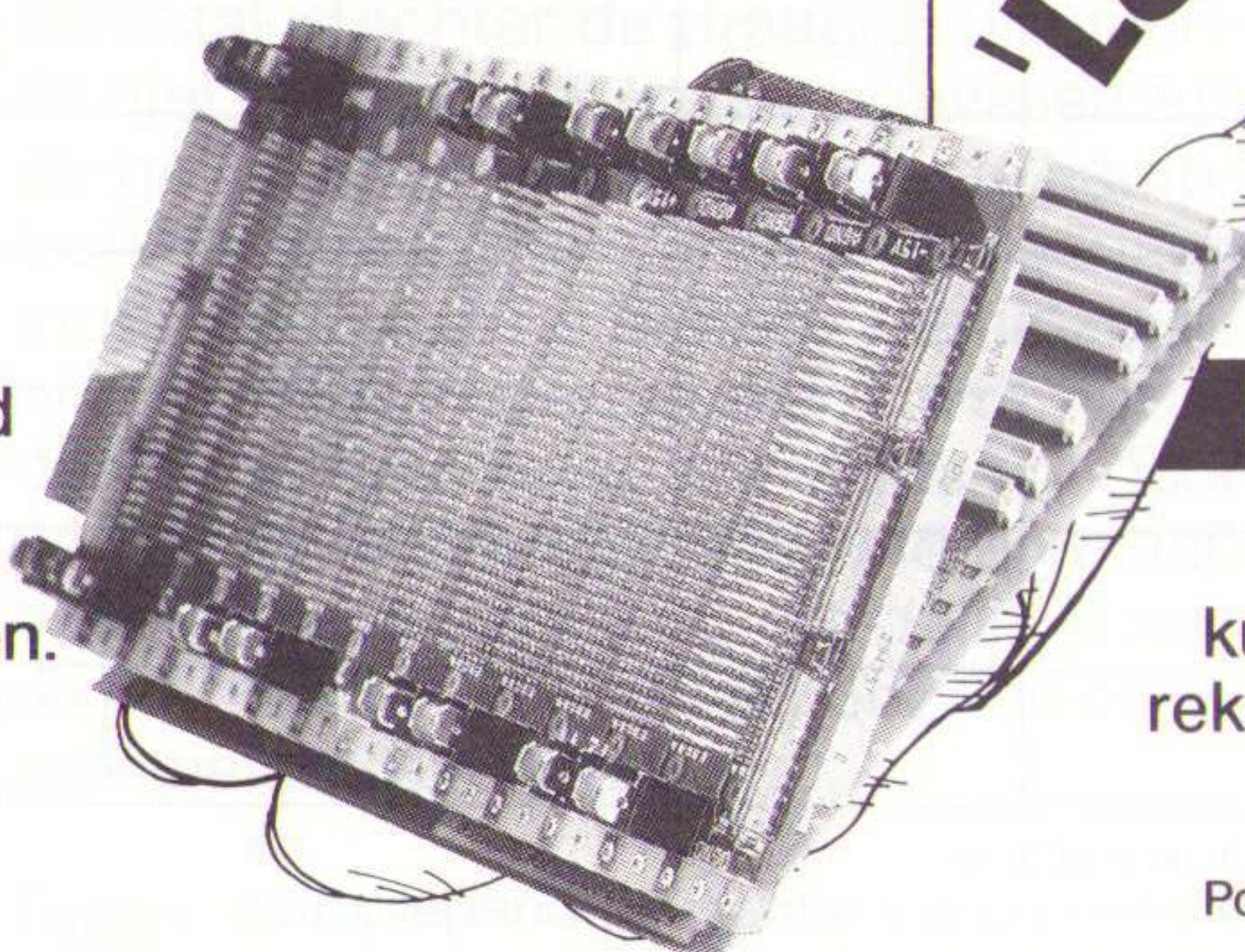
Tel. 013 - 422647 Fax 013 - 422647

**Elektr. Componenten - Bouwkits - Lektuur
Meetapparatuur - Audio-Video-accessoires**

Value for money met ERNI

Voor elektronische componenten van hoge kwaliteit ligt de prijs uiteraard wat hoger. Zoals van ERNI bijvoorbeeld, wereldbekend Duits fabrikant van DIN 41612 norm connectoren.

Waarmee dan meteen ook bedoeld wordt op de op maat gemaakte **Backplanes**, printed circuit boards in combinatie met **ERNIPRESS** connectoren. Een duurzaam en uiterst betrouwbaar geheel. Even betrouwbaar als ERNI's schakelaars en relais. Belt u vandaag nog?



LOGISCH!

Daar kunt u op rekenen bij



vanvliet

van vliet industriële componenten b.v.

Cobaltstraat 40
Postbus 403, 2700 AK
Zoetermeer

tel. 079-611244*
fax 079-611229

Leveringsprogramma
Behuizingen: in metaal en kunststof, standaard of maatwerk, van APRA, L.T.P., MULTIBOX en ERNI. **Transformatoren:** print-, lijn- en ringkerntransformatoren van SPITZNAGEL, AVISOR en MICROSPIRE. **Aansluittechniek:** printklemmen, connectoren en accessoires van ERNI en WECO. **Diversen:** micromotoren, timers en schakelaars van CROUZET, inductoren van MICROSPIRE en diverse andere producten.

gebruiker als filterroutines beschikbaar, zoals gebruiker definieerbare filterroutines voor compensatie van kabel- en connectorverliezen. Toepassingen voor filters kunnen het simuleren van magnitude- en fase-karakteristieken van een transmissie-kanaal omvatten om zo te kunnen voorspellen welk effect bepaalde signalen op het kanaal hebben.

Metingen in het frequentiedomein met gebruik van FFT

De mogelijkheid om transformaties tussen tijd- en frequentiedomeinen uit te voeren is belangrijk voor de microwave transition analyzer. Deze taken worden verricht door een paar digitale signaal verwerkende chips, één per kanaal, die direct met het geheugen van de ADC zijn gekoppeld. Als de gebruiker een weergave in het frequentiedomein wenst, dan wordt het signaal vertoond nadat frequentiecorrecties zijn aangebracht. Afzonderlijke frequentiedomein-besturingen maken het de gebruiker mogelijk in te zoomen op een klein deel van het oorspronkelijke frequentiegebied. Dit wordt bereikt door een langer record met de FFT te verwerken en alleen een gedeelte van de frequenties weer te geven.

Zoals reeds is opgemerkt, veronderstelt de microwave transition analyzer een één op één relatie tussen MF- en HF-frequenties, zodat er een replica van hetingangssignaal aan de MF staat. Als er echter een tweede signaal aan de ingang staat, dat geen relatie

Fig. 13 Schermweergave van de microwave transition analyzer in tabelmode. a) Het bovenste deel toont de weergave van de uitgang van een mengtrap in het tijddomein. De tabel eronder geeft informatie over de aanwezige frequenties. b) De tabel is gerangschikt voor de informatie over één van de signalen. De tweede trace is geconstrueerd uit de gemeten data.

heeft met het te meten signaal, dan wordt dit eveneens geconverteerd naar de MF en wordt een deel van het gesampelde signaal. De componenten van dit tweede signaal zullen op willekeurige MF-posities verschijnen en zullen niet corresponderen met de MF- tot HF-replica, waaraan het eerste signaal voldoet. Uitgezonderd voor de hierna te beschrijven methode is de microwave transition analyzer ontworpen, zoals de meeste oscilloscopen, geschikt voor het meten en weergeven van een enkel signaal.

Als het bekend is dat meerdere, niet harmonisch met elkaar in verband staande, signalen aan de ingang staan, dan kan men de microwave transition analyzer opgeven deze signalen onafhankelijk te meten met gebruikmaking van de tafel-mode functie. In de tabel-mode kunnen van vijf signalen de fundamentele en de harmonischen worden gemeten, waarbij de FFT wordt toegepast om elke component van ieder signaal individueel te meten. De samplingfrequentie wordt zodanig gekozen dat verschillende spectrale componenten niet op dezelfde frequentie in de MF komen. De resultaten van deze metingen worden in tabelvorm op het scherm weergegeven, zie figuur 13. Deze tabel kan continu worden vervangen door één van de signalen of door alle. Als men de weergave van een golfvorm wenst kan een data-trace worden geconstrueerd volgens de tabel-waarden en de gespecificeerde tijdsduur. Deze mogelijkheid veroorlooft de microwave transition analyzer om tijddomein-signalen weer te geven op een frequentie-selectieve manier; een combinatie van eigenschappen van zowel oscilloscopen als spectrumanalyzers.

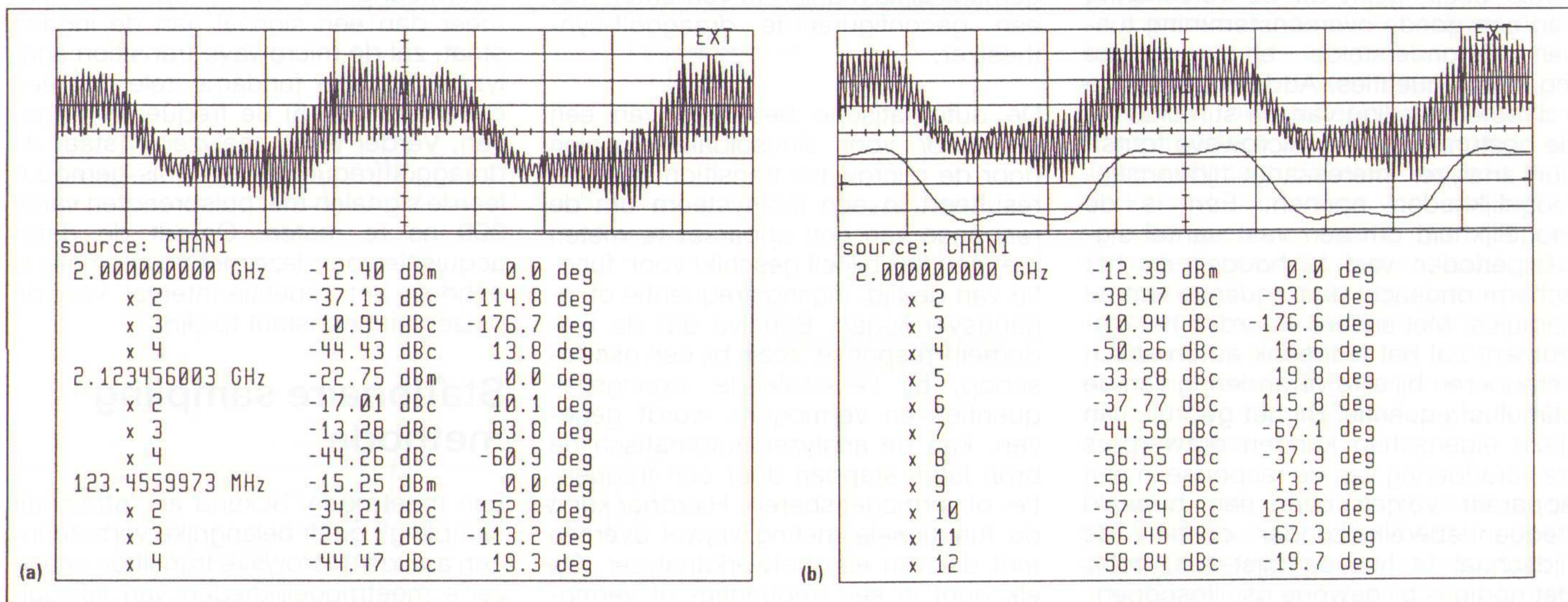
Fase-trigger

Een ander gebruik van de microwave transition analyzer's FFT-mogelijkheden kan men maken bij het meten aan laag-niveau signalen of in ruis verzon-

ken signalen. Bij oscilloscopen gebruikt men wel trace-middeling om de ruis op een weergegeven golfvorm te reduceren. Middeling werkt echter alleen als de golfvorm betrouwbaar is getriggerd, wat moeilijk is op laag-niveau- of ruisachtige-signalen. In de microwave transition analyzer is het triggeren niet het probleem, maar meer het bekend zijn met de frequentie van hetingangssignaal en de bijbehorende samplingsnelheid. Als op zijn minst één periode van het signaal in het geheugen is opgeslagen (record) op elke sweep, dan zal het triggerpunt zich ergens in deze opgeslagen data bevinden. De microwave transition analyzer introduceert een speciale triggermode, die triggerfase is genoemd. De triggerwaarde is gegeven als de fase van de fundamentele component van het signaal. Een FFT wordt gebruikt om de fase van de fundamentele op het midden van het data-record te meten. Van hieruit bepaalt de FFT de index van het record dat overeenkomt met het triggerpunt en dan wordt het juiste deel van het record gekopieerd naar de trace op het beeldscherm. Hoewel het triggerpunt in een groter geheugenrecord kan veranderen van sweep tot sweep zal het trace-beeld door deze FFT bewerking getriggerd blijven. Het komt er op neer dat verwerkings-versterking via de FFT aan de triggerinformatie is toegevoegd, waardoor een stabiele triggering op in ruis verzonken signalen mogelijk blijft, zie figuur 14. Trace-middeling kan men ook gebruiken om de ruis op de weergegeven golfvorm te reduceren.

Componenten testsystemen

Elektronische componenten worden vaak getest door de response te meten op een gegeven stimulus. Als stimulus-generator of -bron maakt men van een impuls-, of sweepgenerator tot een synthesizer gebruik. Als meetinstrumenten gebruikte men oscilloscopen, spectrumanalyzers en speciale ontvan-



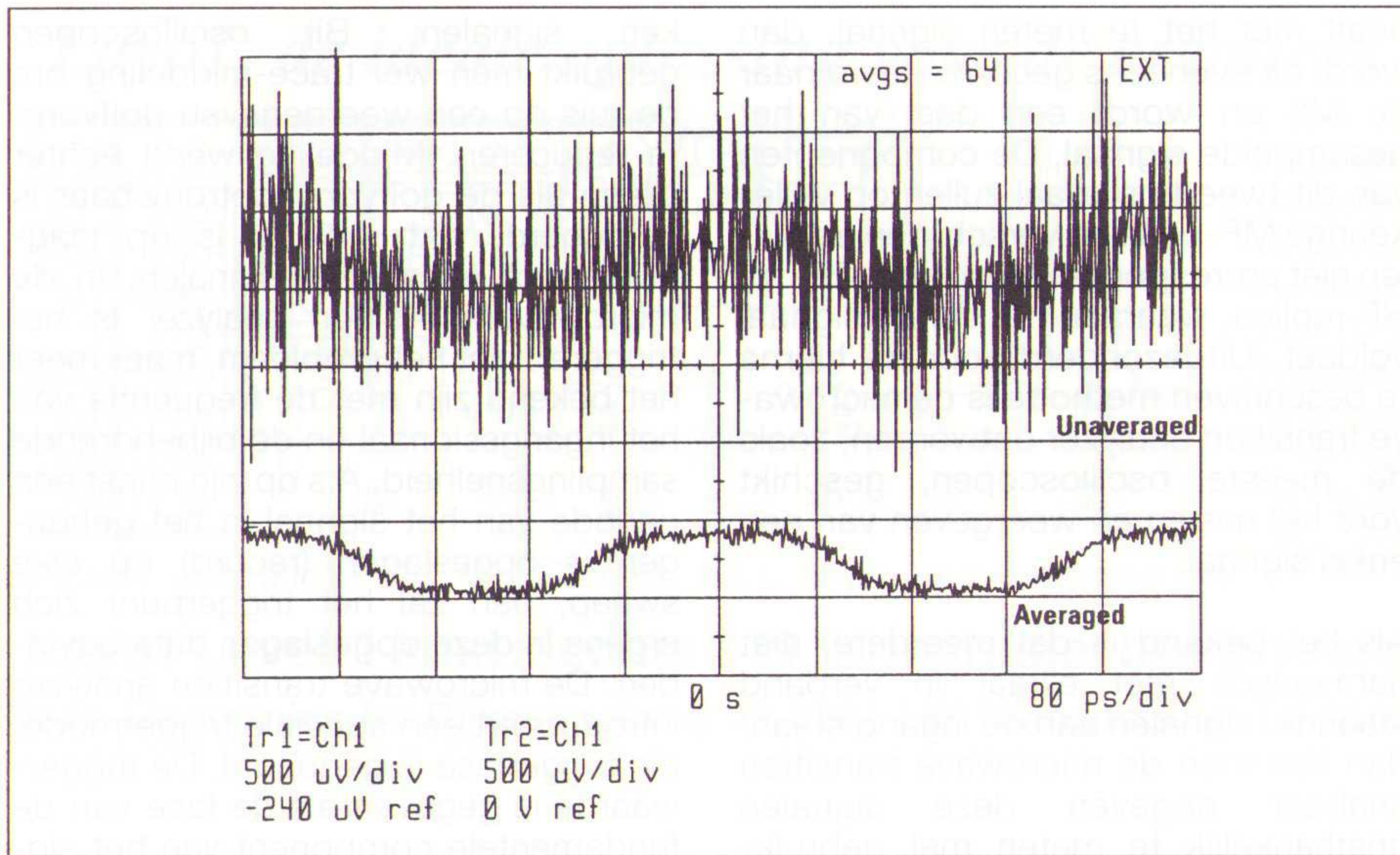


Fig. 14 Zeer kleine of ruisachtige signalen kunnen betrouwbaar worden getriggerd met de microwave transition analyzer's fasetrigger. Sweep-to-sweep middeling kan men gebruiken voor het reduceren van de ruis.

gers. Stimulus- en meet-functionaliteit worden dikwijls gecombineerd tot een stimulus-response-systeem. Netwerkanalysers, spectrumanalysers met tracking en oscilloscopen met ingebouwde stapgenerator zijn voorbeelden van systemen, waarin de stimulusbron direct wordt bestuurd door het meetinstrument. De microwave transition analyzer met zijn ingebouwde pulsgenerator en de mogelijkheid om synthesizers te besturen over zijn HP-IB (IEEE 488, IEC 625 bus), kan men configureren als een veelzijdig stimulus-response-systeem voor het testen van componenten of systemen.

Een voordeel van het gebruik van de microwave transition analyzer als een stimulus-response-systeem voor het meten in het tijddomein is, dat de analyzer altijd zeker is van de signaalfrequentie. Als de stimulus onder besturing van de microwave transition analyzer staat en een gewone 10 MHz referentie deelt, geeft dit de verzekering van een goede overeenstemming tussen veronderstelde en werkelijke ingangsfrequenties. Additioneel zal de indirecte instelling van de stimulus via de besturing van de microwave transition analyzer interessante tijddomeinmogelijkheden openen. Eén is de mogelijkheid om een vast aantal signaalperioden vast te houden op het scherm ongeacht de frequentie van de stimulus. Met andere woorden het instrument zal het tijdbereik automatisch veranderen bij elke verandering van de stimulusfrequentie. Bij het gebruik van deze eigenschap kunnen ontwerpers de verandering van de response in een apparaat volgen over een bepaald frequentiebereik zonder continu de tijdschaal te hoeven bijstellen, zoals dat nodig is bij gewone oscilloscopen.

HF- en microwave-ingenieurs zijn vertrouwd met het gebruik van synthesizers als signaalgeneratoren voor het testen van hun schakelingen. Voor ontwerpers, die een niet-sinusoidale stimulus nodig hebben, zijn echter synthesizer pulsgeneratoren niet algemeen beschikbaar. De repetitie-interval van de meeste pulsgeneratoren is niet constant genoeg voor het repetitief samplen met de microwave transition analyzer. Om dit probleem te omzeilen voorziet de microwave transition analyzer in een in snelheid variabele uitgangspuls op TTL-niveau, die in frequentie vergrendeld is met de samplesnelheid-synthesizer. De pulsbreedte en de periode zijn instelbaar in 100 ns stappen. Deze TTL-uitgang kan men direct gebruiken als triggersignaal voor een standaard pulsgenerator voor het vergrendelen van de repetitiesnelheid aan de tijdbasis van de microwave transition analyzer. Als de puls wordt gebruikt voor het moduleren van een draaggolf moet de analyzer de draaggolfrequentie weten om het signaal met de correcte snelheid te samplen. (Zie hiervoor de voorgaande discussie over translatie en compressie.) Voor het stimulus-response testen onder gepulste HF- condities is dit de meest gemakkelijke manier, te verrichten met een geconfigureerde draaggolf-synthesizer.

De automatische besturing van een generator voor sinusoidale signalen door de microwave transition analyzer resulteert in een testsysteem om de response van een apparaat te meten met een flexibiliteit geschikt voor: functie van de tijd, ingangsfrequentie of ingangsvermogen. Behalve dat de tijddomein-response, zoals bij een oscilloscoop, bij verschillende ingangsfrequenties en vermogens wordt gegeven, kan de analyzer automatisch de bron laten stappen door een frequentie- of vermogensbereik. Hierdoor komt de functionele meting vrijwel overeen met die van een netwerkanalyzer. Op elk punt in een frequentie- of vermo-

gens-sweep worden de magnitudes en fasen van de sinusgolven aan de twee ingangskanalen gemeten door het verzamelen van een aantal tijdsamples en deze te bewerken met FFT. Toename van het aantal tijdsamples voor de FFT staat gelijk aan een afname van de verwerkings-bandbreedte en resulteert in een nauwkeuriger meting (op kosten van de sweepsnelheid). Vanwege het onderscheid in frequenties door de FFT behoeft de gemeten frequentie niet gelijk te zijn aan die van de stimulus. Conversieverliezen in apparaten, die voorkomen op offset-frequenties of harmonische veelvoudigen van de stimulus worden gemakkelijk met de microwave transition analyzer gemeten.

Signaal testen

Voor het meten aan signalen wordt de microwave transition analyzer in tegenstelling tot metingen aan componenten als een op zich zelf staand instrument gedacht. Repetitieve sampling vereist nog steeds dat het signaal periodiek is, maar radar en communicatiesystemen zijn in toenemende mate gebaseerd op stabiele synthesizers, die te vergrendelen zijn met een gemeenschappelijke referentie. Hewlett Packard's agile signal simulator (FASS) is er een voorbeeld van. Vele malen kan men de test verrichten met het systeem in een periodieke werkingsmode.

In toepassingen, waar de signaalfrequentie onbekend is, kan men de microwave transition analyzer gebruiken als teller om de signaalfrequentie met een hoge nauwkeurigheid te bepalen. Deze telling wordt verricht door verschillende metingen op het ingangssignaal uit te voeren met verschillende samplingsnelheden en de optredende veranderingen in de MF te vergelijken met de verandering van de samplingsnelheid (1). Voor CW-signalen met ten minste 10% werk-rust verhouding zal de microwave transition analyzer de frequentie bepalen met een nauwkeurigheid van 1 op 10^8 . Als meer dan één signaal aan de ingang staat, zal de microwave transition analyzer van elke fundamentele (tot een maximum van 5) de frequentie opgeven. Verder is de analyzer in staat de draaggolfrequentie van puls-gemoduleerde signalen met pulsbreedten vanaf 300 ns te meten. Omdat de data-acquisitie voor deze meting eenmalig is behoeft het repetitie-interval van de pulsen niet constant te zijn.

Stationaire sampling methode

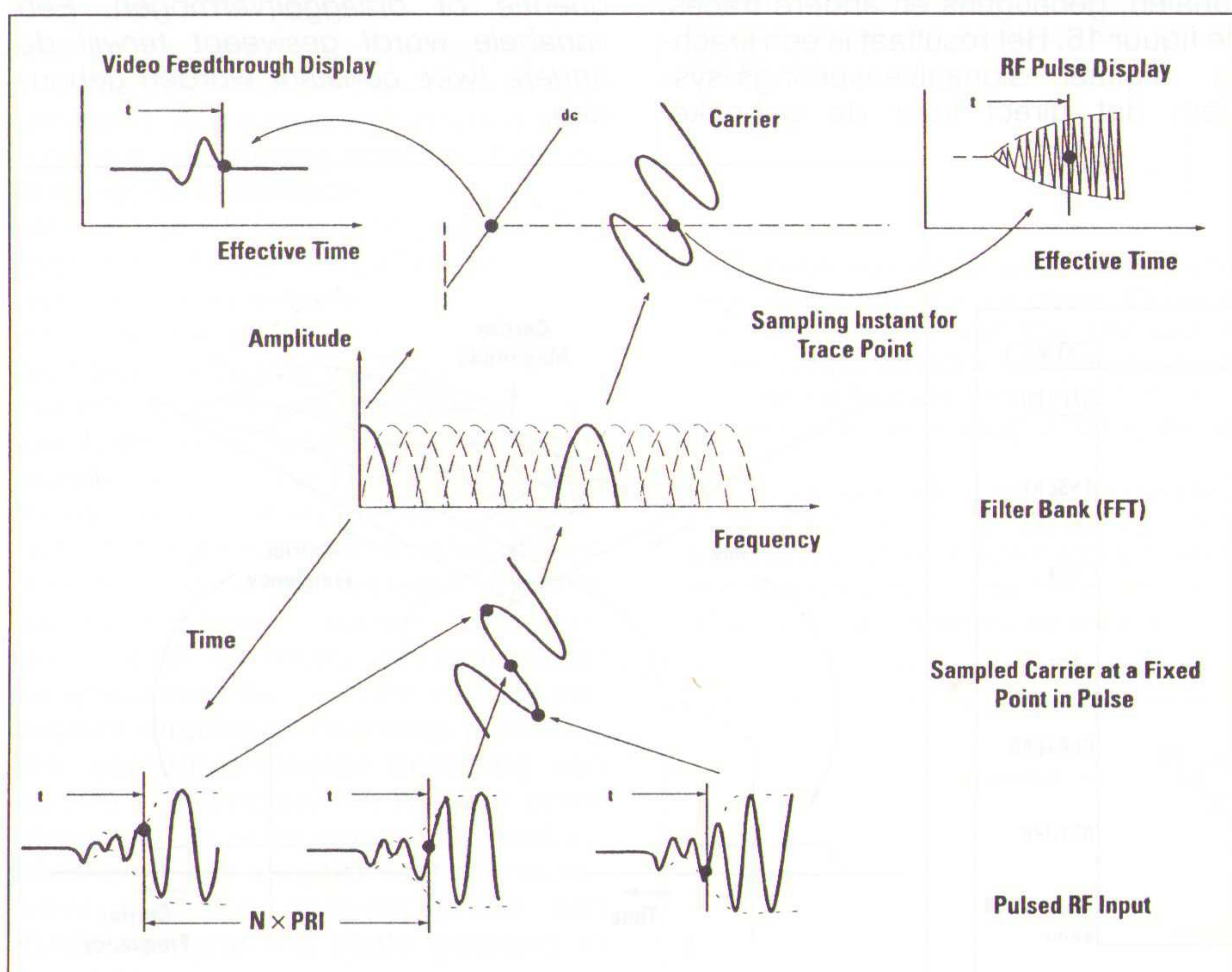
Een meetmode, bekend als 'stationair sampling', geeft belangrijke verbeteringen aan de microwave transition analyzer's meetmogelijkheden van HF-pul-

sen. Stationair sampling is een techniek, die in belangrijke mate de trace-ruis reduceert in het tijddomein, waardoor een verhoogde gevoeligheid en dynamische bereik mogelijk zijn. Verder is het door stationair sampling mogelijk gepulste netwerksweeps van frequentie en vermogen uit te voeren. Zie figuur 15.

Een vereiste bij stationair sampling is, dat de draaggolf geen harmonisch veelvoud is van de modulatie-periode. Het betekent dat de modulatie niet coherent is aan de draaggolf. Onder deze aanname kan de microwave transition analyzer een signaal samplen met een snelheid gelijk aan de modulatiesnelheid, de sampling blijft zo gefixeerd tot de modulatie-omhullende, maar niet tot de draaggolf. Onderaan in figuur 15 is dit verduidelijkt. De samplingsnelheid wordt gelijk aan of op een exact veelvoud van de puls-repetitie-frequentie ingesteld. De samples beschrijven als resultaat hiervan de golfvorm van de draaggolf op een bepaald punt van de puls. De data wordt dan door middel van FFT door een smalbandig filter gevoerd. Deze filtering onderdrukt de ruis en separeert de fundamentele van de draaggolf van dc en harmonische componenten. De complexe waarde van het FFT-uitgangssignaal komt overeen met de frequentie van de gesampelde draaggolf en stelt een tijdsample voor van de gefilterde golfvorm. Dit uitgangssignaal vormt een data-punt in de uiteindelijke trace.

De volgende trace-punten moeten op verschillende posities van de modulatie-omhullende worden genomen. Om

Fig. 15 Verwerkingsdiagram bij stationair samplen.



dit te bereiken wordt de interne synthesizer, die de samplingsnelheid bestuurt, over een nauwkeurig bekende fase verschoven. Hierdoor beweegt de sampling met het gewenste tijdsinterval over de modulatie-omhullende. Deze nieuwe meetpunten worden verzameld en met de FFT verwerkt tot andere complexe waarden voor de uiteindelijke trace. Dit proces wordt herhaald voor elk trace-punt. De mate van filtering op de uitgangstrace is instelbaar door de gebruiker en is direct gekoppeld aan het aantal tijdsamples dat wordt gebruikt in de FFT.

Het sampling- en filterproces scheidt op elk punt van de puls de HF-component van de dc-component. Afhankelijk van welke uitgang van de FFT is gekozen, zal of de dc- dan wel de HF-component van hetingangssignaal op het scherm worden weergegeven, zie figuur 15. Dit elimineert het gebruik van externe filters bij het uitvoeren van deze metingen. Ook zijn metingen aan draaggolfvervorming op bepaalde plaatsen in de puls mogelijk door de tijdsduur op nul te zetten. De FFT-filtering volgens figuur 15 wordt dan niet uitgevoerd en de gesampelde draaggolf wordt direct weergegeven. Het meetpunt bestuurt men dan met de triggervertraging. Transformatie van de golfvorm van de draaggolf naar het frequentiedomein maakt het mogelijk om de distortiecomponenten gemakkelijk te meten.

Voor metingen met gepulste netwerk-analyzer-sweeps, met de sweep-as de frequentie of het vermogen, zal de verwerking ongeveer dezelfde zijn als die beschreven voor tijdsweeps. Met een trigger stelt men het meetpunt in met betrekking tot de plaats op de modulatie-omhullende. In plaats van fasever-

schuiving van de sample-synthesizer tussen elk trace-punt, stapt nu automatisch de draaggolfrequentie of het vermogen door het meetgebied. Het resultaat is een meting van de response van het apparaat als een functie van de draaggolfrequentie of het vermogen op een bepaald punt van de omhullende. In conventionele gepulste netwerk-analyzers beperkt de MF-bandbreedte de meting van flankovergangen en pulsbreedten. In de microwave transition analyzer wordt de meting uitgevoerd door repetitieve sampling-technieken en de modulatiebandbreedte is alleen beperkt door de HF-response van de sampler.

Gebruikers interface

Voor een zo veelzijdig instrument als de microwave transition analyzer betekent het ontwerp van een gebruikersinterface een aanzienlijke hoeveelheid werk. Zijn eigenschappen omvatten de functionaliteit van een verscheidenheid aan microwave test-apparatuur. Het interface moet niet alleen voorzien in de besturing van de weergaveschermen van spanning tegen tijd zoals bij een oscilloscoop, magnitude tegen tijd als een piekvermogensmeter en fase of frequentie tegen tijd als een modulatie-domein-analyzer, maar moet ook voorzien in de automatische besturing van een externe synthesizer, voor CW en gepulste netwerkmetingen van magnitude en fase tegen frequentie of vermogen. Daarbij komt de FFT voor de analyse van harmonischen met een weergave gelijk aan die van een spectrum-analyzer en de automatische signaal-acquisitie routines, zoals met die functioneel aantreft in CW- en pulstellers en vectorvoltmeters.

De uitdaging bij het ontwerpen van elk gebruikersinterface is het vinden van een balans tussen volledige functionele toegang en de combinatie van eenvoudige intuïtieve besturing van gespecificeerde toepassingen. Bij een eerder in de ontwikkelingsperiode gegeven suggestie, benaderde de ontwerpers de microwave transition analyzer door het instrument te voorzien van verschillende instrument kenmerken. Als de gebruiker bijvoorbeeld een oscilloscoopinterface wil voor een meting, om daarna om te schakelen naar een netwerk-analyzer-interface voor een tweede meting en vervolgens naar dat van een spectrum-analyzer enzovoort. De aantrekkelijkheid van deze benadering ligt voor de hand; de gebruikers behoeven geen nieuw interface te leren. Maar toen de implementatie zich verder ontwikkelde werden de nadelen groter dan de voordelen.

Zo zou een interface volgens deze gedachtengang uitgevoerd, geen gelijktijdige weergave van een spanning-tegen-tijd golfvorm en het bijbe-

horende frequentiespectrum mogelijk maken. Hierdoor verliest men een waardevol perspectief bij de analyse van niet-lineaire verschijnselen. Een van de voornaamste bijdragen van de microwave transition analyzer is zijn multi-domein mogelijkheden en het interface daarvoor moet deze mogelijkheden benadrukken. Minder belangrijk, maar wel van betekenis, is het feit dat het gebruik van markers totaal verschillend is bij oscilloscopen, spectrumanalyzers of netwerkanalyzers. Elke implementatie met drie verschillende markersystemen zou moeilijk als gebruikersvriendelijk overkomen en een gewoon markersysteem verzwakt de invoering van instrument-specifieke kenmerken. Het belangrijkste is dat metingen, die uniek zijn voor de microwave transition analyzer, zich niet thuis voelen met zo'n interface. Toen de ontwerpers zich dit realiseerden kwamen zij met een veelzijdig kern-interface dat was gericht op twee toepassingsgebieden: gepulste HF- of geschakelde HF-componenten test en tijddomein analyse van microwave apparatuur. Later werden vereenvoudigde interfaces ontworpen voor speciale toepassingen in navolging van dit kerninterface.

Gepulste HF-testen

De veelzijdige architectuur van de microwave transition analyzer komt tegemoet aan de wensen die voorkomen bij metingen voor gepulste HF-karakterisatie bij hoge snelheid. Ontwerpers in dit gebied gebruiken traditioneel een groot aantal verschillende meetinstrumenten. De meting van magnitude-settling-tijden is mogelijk door een combinatie van een oscilloscoop, een breedband detector en een filter om de video-resten te verwijde-

Fig. 16 De microwave transition analyzer heeft een krachtig trace-verwerkingssysteem. De hier aangegeven bewerking voor de weergavetrace kan men gebruiken om de deviatie van lineaire frequentiechirp te meten.

R T	(D)	MENU
Main	TR1 = FM(CH1)-2E12*TIME	SEL EDT
Trigger	() IMAG() CH1 ()	INSERT
	AC() INTEG() CH2 ()	
	ANALY() MAGN() MEM1 E	
Traces	ATAN() REAL() MEM2 +	-->
	DB() SIGN() MEM3 -	
	DC() SQRT() MEM4 .	
Scale	DEG() SUM() TR2 /	←--
	DFT() TD() TR3 CHOP	
	DIFF() TR4 CONV	
	d/dx() e CORR	
Markers	EXPJ() j MOD	CLR→END
	FFT() n VS	
	FM() PI	
Config	IDFT() TIME	RETURN
	IFFT() FREQ	
	POWER	
page		prev
1 of 2		menu

ren. Metingen van fase-settling-tijden zijn moeilijker. Gewoonlijk gebruikt men modulatie-domeinanalyzers, pulsnetwerkanalyzers of speciale mengtrappen, digitizers en software. De fundamentele eigenschappen van de microwave transition analyzer's architectuur - een zeer grote bandbreedte, twee kanaal-ingangen, een precieze uniforme sampling interval en krachtige digitale signaalverwerking - voorzien in de elementen van een niet eerder getoonde meetflexibiliteit van gepulste HF-componenten. Gecombineerd met de bijzondere mogelijkheden van de analyzer om magnitude- en fase-settling-tijden op flanken te meten, zo steil als 25 ps, is de reden voor het toesnijden van het interface op metingen aan gepulste HF-signalen.

Door het gemakkelijk demoduleren van een HF-puls en de eenvoudige weergave als een spanning-tegen-tijd en daarbij magnitude, log-magnitude of fase-tegen-tijd te tonen was uiteindelijk de richtlijn voor de implementatie. Deze verfijnde digitale demodulatie procedures zijn simpelweg toegankelijk door het kiezen van schermformaat voor de trace. Met een druk op de knop kan de fase-helling wiskundig worden verwijderd. Ook kan de fase worden gemeten tussen de twee kanaalingangen door de trace-ingang aan te wijzen voor de verhouding tussen de kanalen. Op golfvormen van pulsen met sterke video-resten kan men de samplingmode gebruiken om HF en videodeel te scheiden met digitale filtering en beide afzonderlijk op het scherm te tonen. Het oproepen van de mode gaat eenvoudig door het aanzetten van een filter. Een verscheidenheid aan additionele verwerking is beschikbaar voor het definiëren van de trace in termen van digitale signaalverwerking op kanalen, geheugens en andere traces, zie figuur 16. Het resultaat is een krachtig digitaal signaalverwerkings-systeem dat direct voor de gebruiker

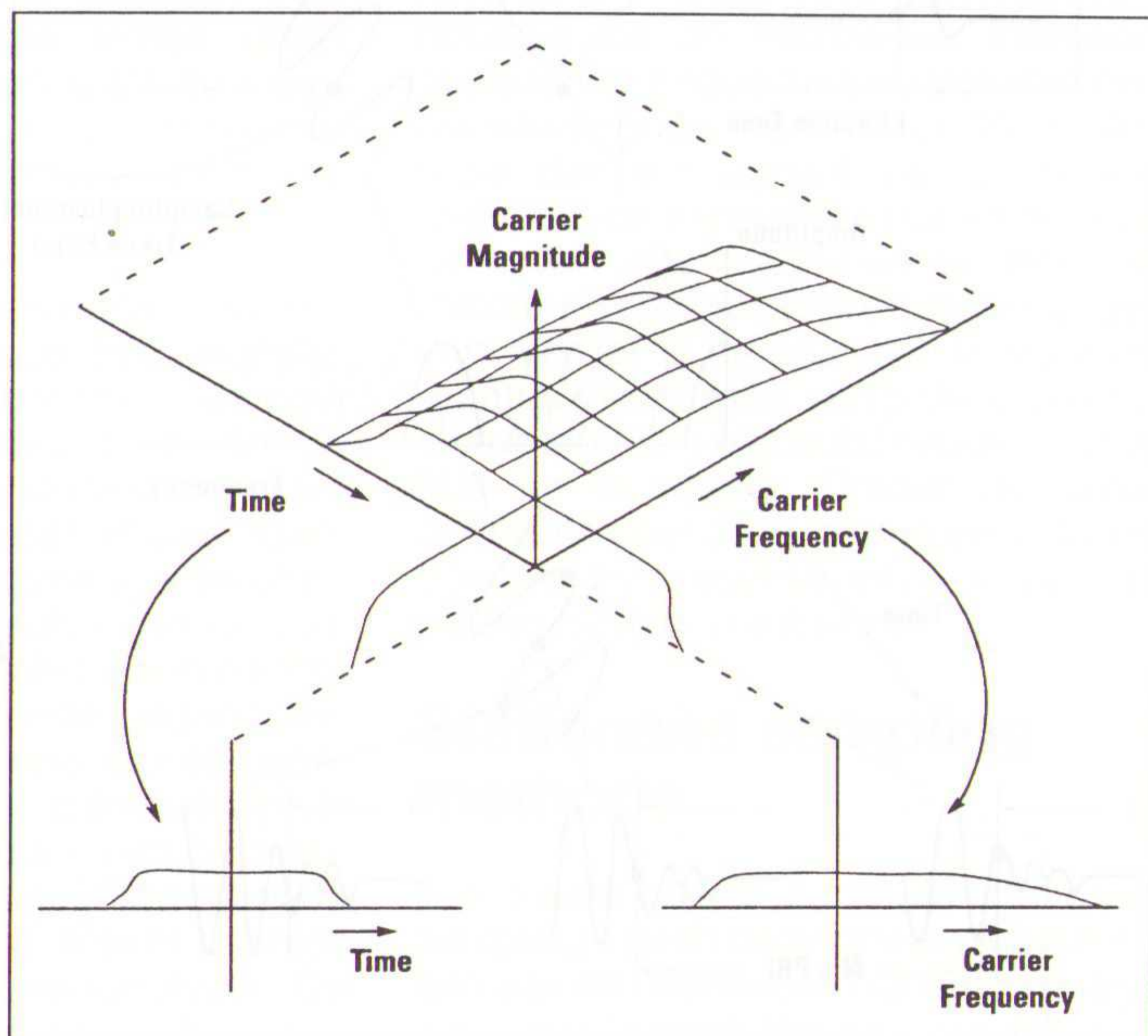
beschikbaar staat in een gemakkelijk te begrijpen vorm.

Vanwege de beperkte beschikbaarheid van pulssynthesizers besloot het ontwerpteam er één in de analyzer aan te brengen. Deze generator wordt gebruikt om de modulatieperiode en een geconfigureerde draaggolf-synthesizer te besturen. Dit betekent dat alle stimuli-instellingen worden bestuurd door het interface van de microwave transition analyzer. Daar de analyzer van alle signaal-parameters dient te kennen, elimineert de geconfigureerde opstelling de, niet altijd voor de hand liggende, vereiste om de microwave transition analyzer in lijn met veranderingen in de frequentie door de signaalgeneratoren. Verder zijn netwerkmetingen als functie van de draaggolf-frequentie ook mogelijk omdat de analyzer de stimuli geheel bestuurd. Deze toegevoegde flexibiliteit biedt de gebruiker een multidimensionaal perspectief van de werking van het apparaat, langs meetassen van tijd, draaggolf-frequentie en draaggolf-vermogen, zie figuur 17. Eén variabele wordt gesweept terwijl de andere twee worden vastgehouden.

Oscillograaf voor de microwave-ingenieur

Bij het ontwerpen van microwave-componenten gebruikt men hoofdzakelijk frequentiedomein instrumenten, zoals spectrum- en netwerkanalyzers.

Fig. 17 Een multidimensioneel perspectief is soms bruikbaar voor het karakteriseren van gepulste HF-apparatuur. De microwave transition analyzer meet de response van het apparaat als functie van de tijd, draaggolf-frequentie of draaggolfvermogen. Een variabele wordt gesweept terwijl de andere twee constant worden gehouden.



Tijddomeinanalyse is op deze frequenties nog niet zover doorgedrongen als bij de lagere frequenties. De ontwerpers van de microwave transition analyzer vinden dat door het wegnemen van de belemmeringen, zoals triggering en gevoeligheid, het tijddomein-perspectief terug is te brengen in het microwave-ontwikkelingswerk. Het gebruikers-interface was overeenkomstig deze gedachte ontworpen.

Eén van de eenvoudigste en meest voor de hand liggende veranderingen in het interface van een standaard oscilloscoop is dat bereiken, trigger-niveaus en marker aanduidingen in dBm en Volt zijn ingevoerd. Ook niet voorkomend bij vele oscilloscopen is dat de hardware van de kanalen continu worden geautoranged en dat dit niet wordt beïnvloed door de weergaveschaal, wat is te vergelijken met een wiskundige bewerking van het signaal. Naar wens kan men de autorangefunctie uitschakelen. Gevoelige interne triggering over de bandbreedte van het instrument, gecombineerd met de nieuwe functies zoals het vasthouden van een constant aantal cycli op het scherm, de filterwerking van ruis in plaats van middelen en betrouwbare triggering op zelfs in ruis verzonken signalen met de fase-trigger, werken alle samen voor het vereenvoudigen van de meting.

Ibasic implementatie

Ondanks dat aanzienlijke aandacht is geschonken aan het ontwerp van het interface zullen bepaalde gebruikers zich door sommige handelingen geïntimideerd voelen. Speciaal die welke in andere gebieden werken dan waarvoor het instrument is ontworpen. Meetflexibiliteit en gemak van bediening zullen in het algemeen niet samengaan in het ontwerp van een gebruikersinterface. Om dit probleem op te lossen heeft de microwave transition analyzer een voorziening voor een toepassings-gericht-interface voor het gebruik van HP Instrument BASIC-programma's. IBASIC elimineert de noodzaak voor een externe besturing door de computer in het instrument aan te brengen. Programma's kan men maken door een standaard HP-HIL-toetsenbord op het frontpaneel aan te sluiten. Ook is in het HP 70004A mainframe een geheugenkaart aangebracht, die gebruikt kan worden als een disk-drive voor het systeem. Externe geheugenschijven worden eveneens door het HP-IB-interface ondersteund. Gespecialiseerde trace-verwerking, custom-interfaces, multistep procedures, geprogrammeerde besturing van andere instrumenten -in het kort complete voor de klant ingerichte meetopstellingen- zijn mogelijk met de microwave transition analyzer onder een IBASIC-programma zoals getoond in figuur 18.

T	USER
10 ASSIGN @Mta TO B11	RF on
20 ASSIGN @Fass TO B19	
30 ON KEY 1 LABEL "RF on" GOSUB Rf_on	
40 ON KEY 2 LABEL "RF off" GOSUB Rf_off	RF off
50 ON KEY 4 LABEL "READ FASS" GOSUB Rd_fass	
60 ON KEY 6 LABEL "CHIRP deviatn" GOSUB Fm_dev	
70 ON KEY 7 LABEL "PHASE deviatn" GOSUB Pm_dev	
80 !	
90 Idle:WAIT .05	
100 GOTO Idle	
110 !	
120 Rf_on:!	READ
130 OUTPUT @Mta;"sour:pow:stat on"	FASS
140 RETURN	
150 Rf_off:!	
160 OUTPUT @Mta;"sour:pow:stat off"	
170 RETURN	
180 Fm_dev:!	CHIRP
	deviatn
	PHASE
	deviatn

Fig. 18 IBASIC-programma's maken het mogelijk dat de gebruiker een eigen gebruikerinterface te maken.

Samenvatting

Behalve dat de microwave transition analyzer het tijddomein in het ontwerpen van microwave-apparatuur mogelijk maakt, is het ook mogelijk harmonische-vertorming met FFT te meten en voorziet in mogelijkheid van de bekende vector netwerkanalyse in combinatie met een synthesizer als signaalgenerator. In dit opzicht is de microwave transition analyzer een algemeen bruikbaar, multidomein instrument, dat men kan gebruiken om de nieuwe tijddomein-metingen te verbinden met de traditionele frequentie-domein-tech-

nieken, in het bijzonder in de gepulste HF- en niet-lineaire-karakterisatie van apparaten. In een enkele instrument integreert de microwave transition analyzer een veelzijdige hardware-architectuur met zeer flexibele besturingsmiddelen. De combinatie is een instrument met een niet eerder vertoonde diversiteit.

Referentie

1. A.Bologlu en V.A.Barber, "Microprocessor-Controlled Harmonic Heterodyne Microwave Counter also measures Amplitudes" Hewlett-Packard Journal, Vol.29,no.9, May 1978,pp2-16.

Ruud Kurk
Program Manager

Test & Measurement
Hewlett-Packard Nederland B.V.

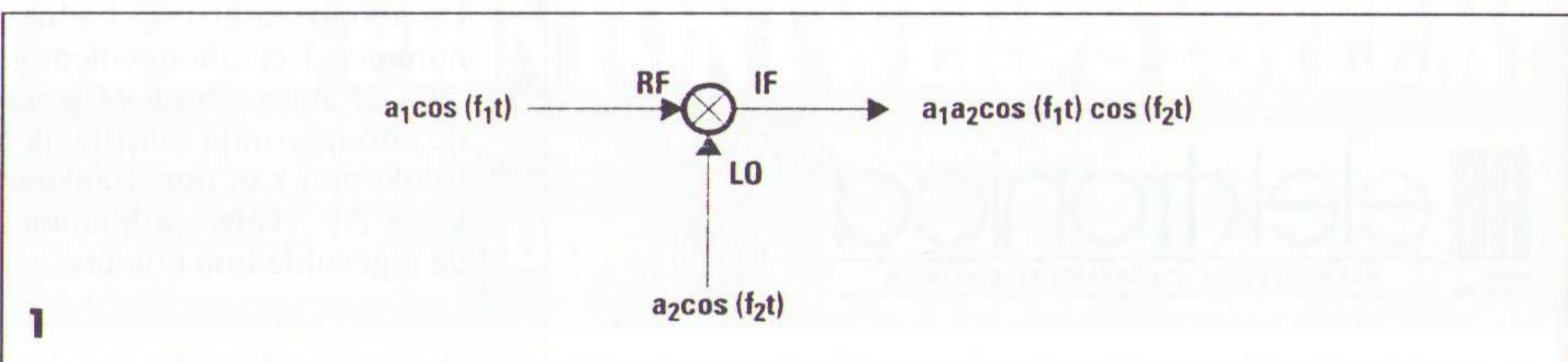
Frequentie translatie als convolutie

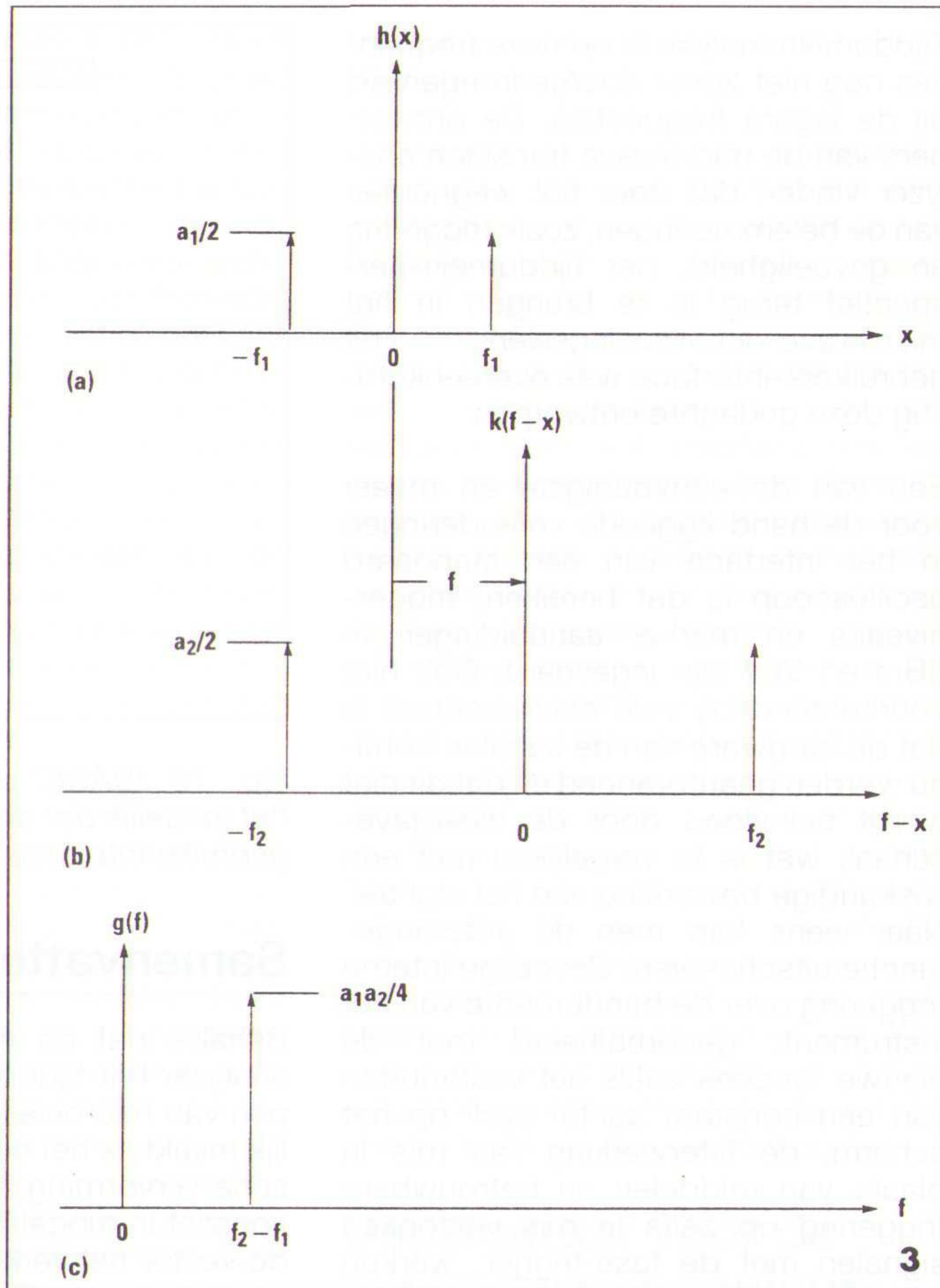
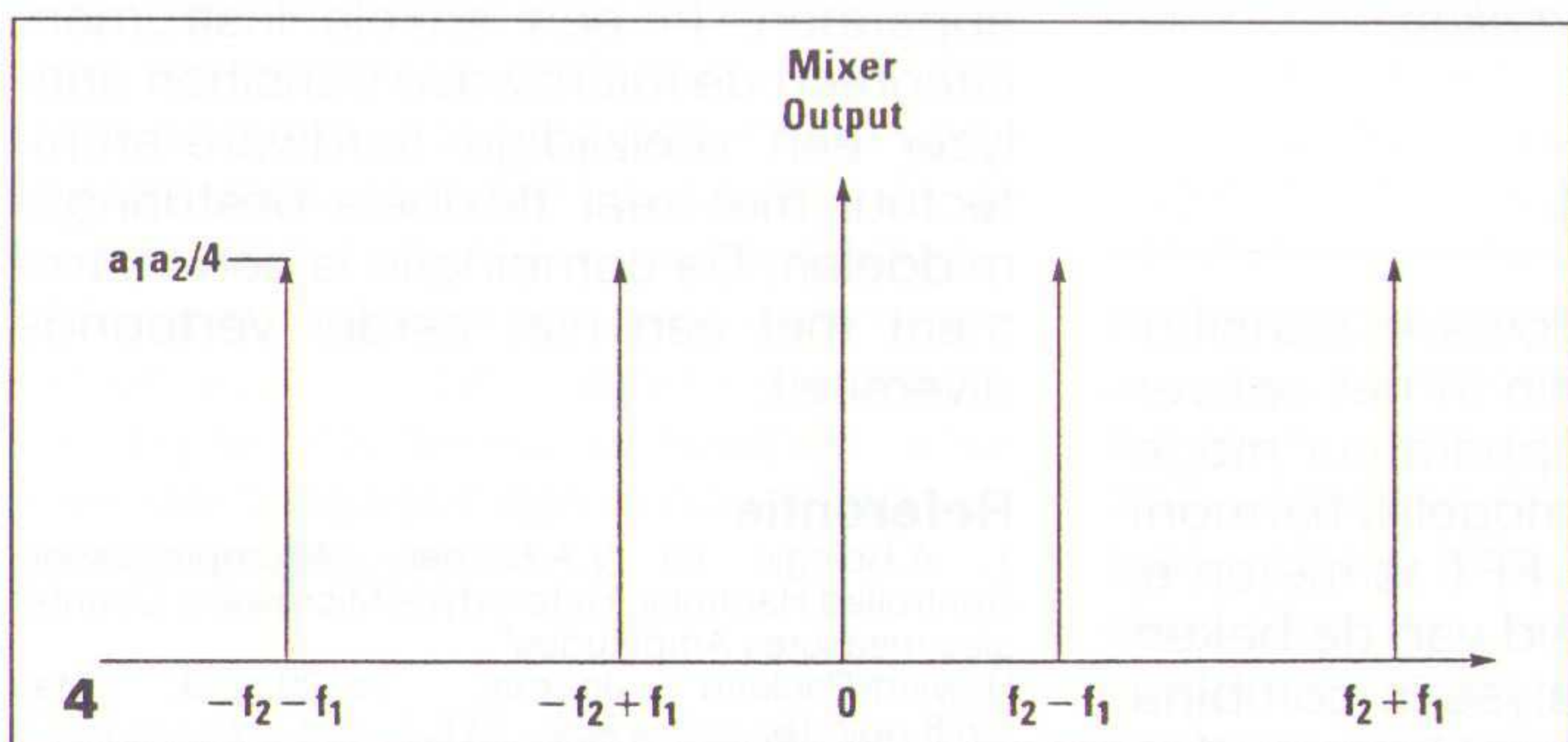
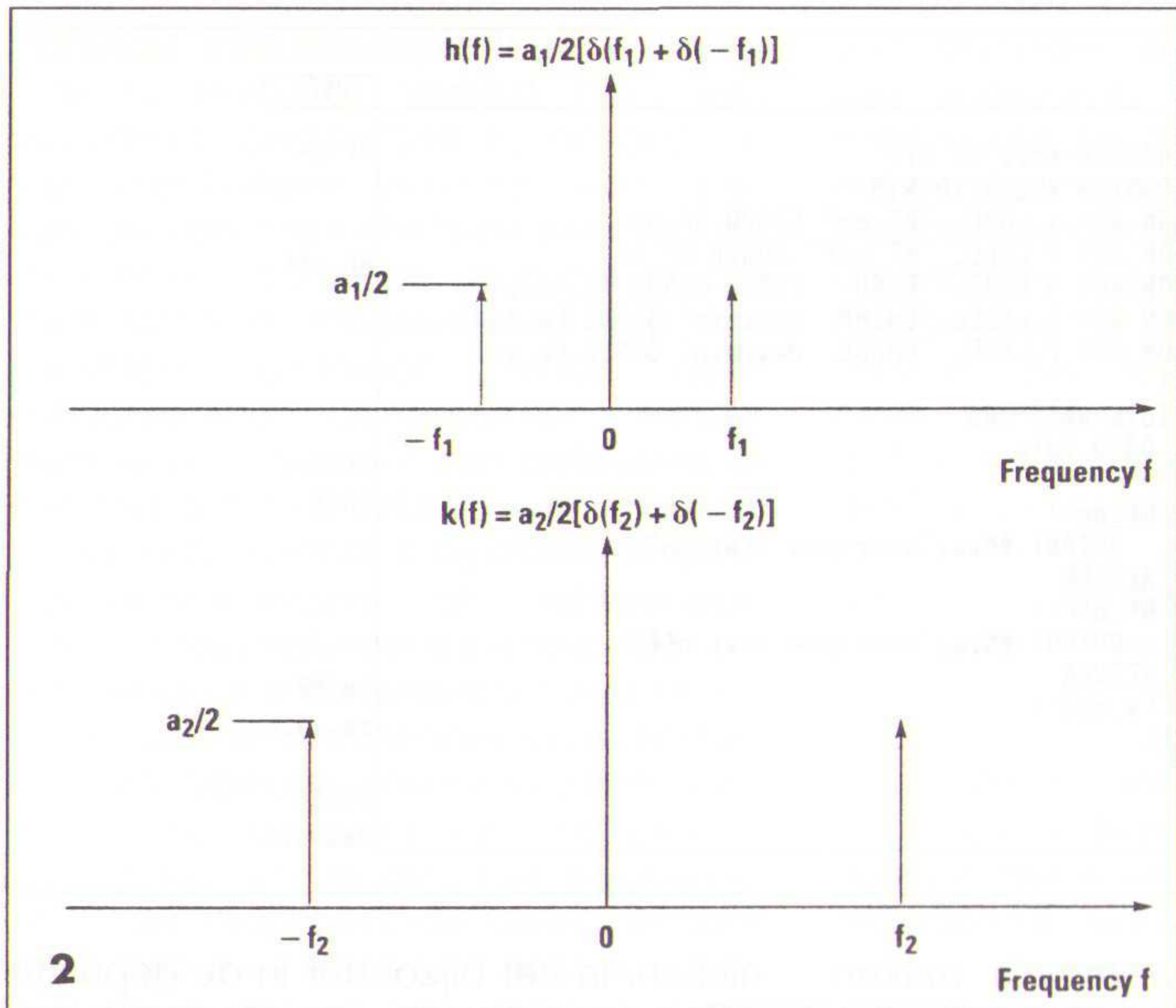
Een ideale mengtrap vermenigvuldigt twee signalen aan zijn HF- en LO-ingangen om een signaal aan zijn MF-uitgang te produceren, zie figuur 1. Figuur 2 toont de frequentiedomein presentatie van de HF- en LO-signalen. De convolutie van de twee frequentiefuncties h(f) en k(f) is de waarde van de integraal:

$$g(f) = \int_{-\infty}^{\infty} h(x) k(f - x) dx.$$

De functie k(x) wordt eerst in frequentie gekeerd, zeggend over de dc-as gevouwen, waardoor k(-x) ontstaat. Op iedere evaluatie frequentie f is k(-x) verschoven met f ten opzichte van h(x). Het oppervlak onder het produkt van de twee functies is de convolutiewaarde bij deze frequentie. Figuur 3 toont de diagramprocedure voor de uitgaande frequentie f=f2-f1. Het produkt is een enkele delta-functie, het oppervlak ervan is a1a2/4. Dit is de convolutie bij de frequentie f=f2-f1.

Het is gemakkelijk te verifiëren dat de uitgang niet nul is bij vier waarden van f:f1+f2, f1-f2, -f1+f2 en -f1-f2. Bij elk van deze frequenties is de uitgang a1a2/4. Figuur 4 toont dit resultaat. Deze frequentiedomein presentatie is gelijk aan de som van twee cosinus golven, één bij frequentie f2-f1 en de ander op f2+f1. De amplitudes zijn a1a2/4. In goniometrische waarden is dit resultaat gelijk aan a1a2cos(f1t)cos(f2t)





RB ELEKTRONICA HËT VAKBLAD VOOR TOEGEPASTE ELECTRONICA

RB Elektronica selecteert en bundelt (inter)nationale informatie en doet helder verslag van de laatste ontwikkelingen binnen het vakgebied van de elektronica.

Immers, het aantal binnen- en buitenlandse vakbladen op het gebied van de elektronica is groot, zo groot dat u de tijd ontbreekt om alles even nauwgezet in u op te nemen.

RB Elektronica komt tot stand in een internationaal netwerk van vele contacten met uitgeverij (Het boekenfonds van de Muiderkring telt op zich al meer dan 2000 technisch wetenschappelijke titels!), fabrikanten en distributeurs.

De redactie werkt vanuit het besef dat scholing, nascholing en bijscholing voor de moderne electronicus onontkoombaar is. Zij stelt zich daarom educatieve doelen. Vanuit deze doelstelling bereikt RB Elektronica vele duizenden afgestudeerde A2/MTS-ers en A1/HTS-ers, mannen (en vrouwen) die de basis vormen van technologische innovaties in België en Nederland.

NEEM NU EEN ABONNEMENT!

Studenten kunnen zich abonneren tegen een gereduceerd tarief van fl. 60,-. Aanmelding onder overlegging van een fotokopie van uw studentenpas of inschrijvingsbewijs.



BESTELBON VOOR EEN JAARABONNEMENT

Noteer mij met ingang van (datum) - - voor een abonnement op:

RB Elektronica.

Naam (bedrijf) :

Ter attentie van :

Adres :

Postcode/plaats :

Bedrijfssector :

Afdeling :

Afdelingsgrootte: **personen. Telefoon** -

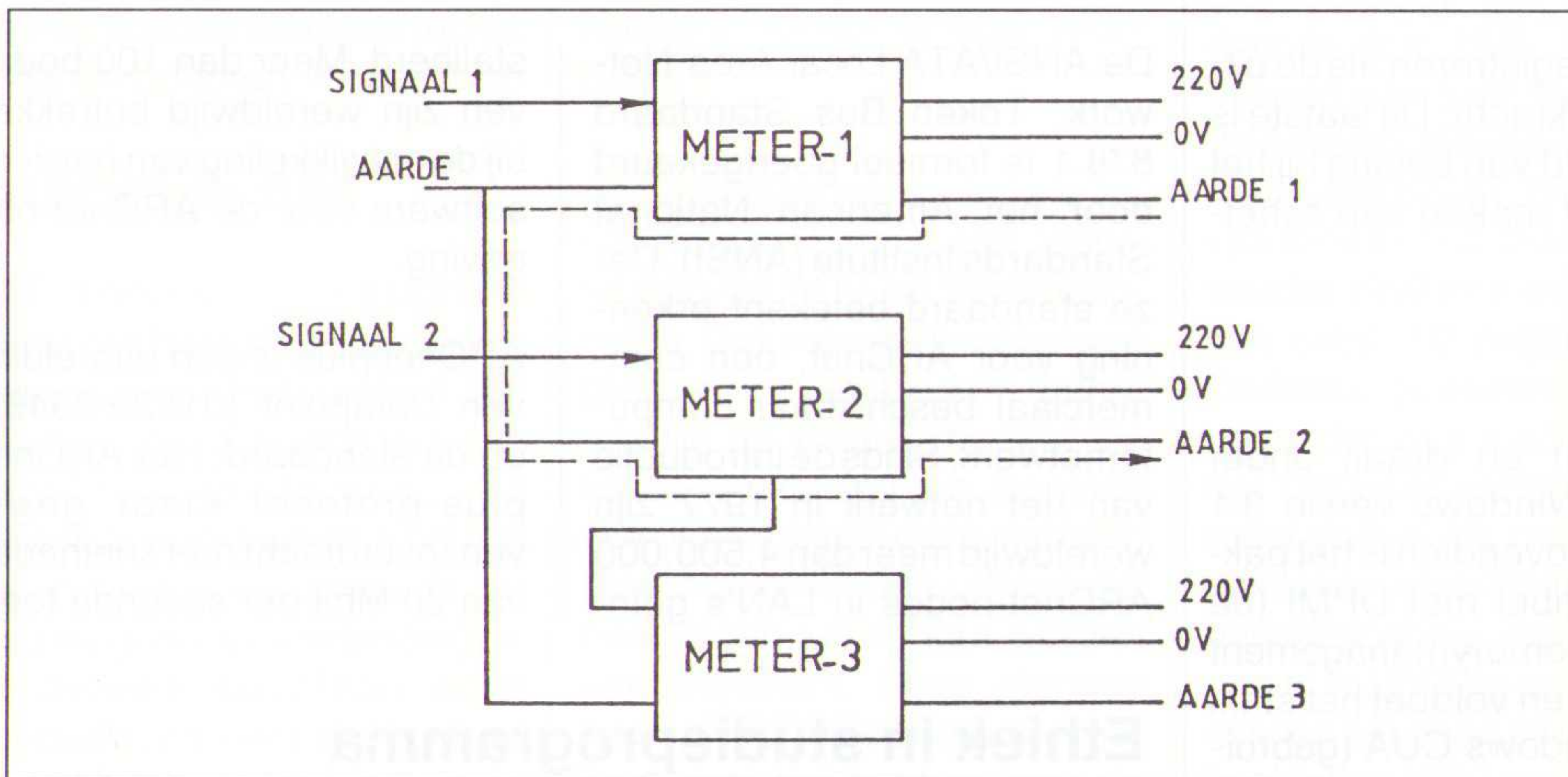
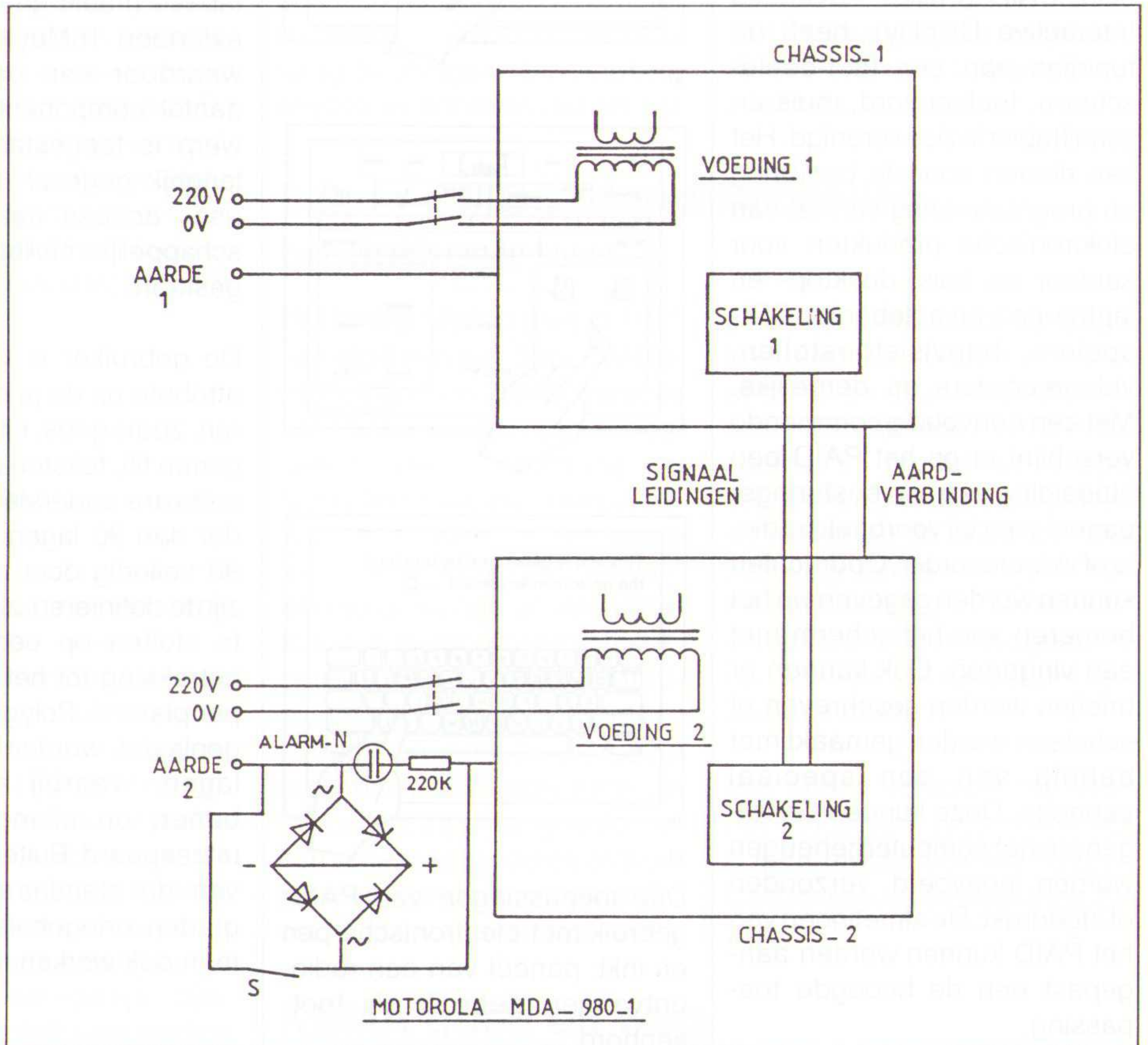
De abonnementsprijs bedraagt fl. 75,- voor 11 edities per jaar inclusief dubbelnummer. Een abonnement gaat in bij binnenkomst van uw aanvraag en wordt elk jaar automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de aflooptermijn schriftelijk bericht van opzegging is ontvangen. Deze bon (of fotokopie) kan ongefrankeerd worden verzonden aan: Uitgeverij De Muiderkring BV, Antwoordnummer 6114, 1380 VB Weesp (Nederland). U kunt ons de ingevulde bon ook faxen: 02940-12782.

Een aardlusstoring kan met behulp van een diodenbrug worden vermeden, terwijl toch een veilige aardleiding blijft gewaarborgd.

Aardlusonderbreker

Een gevoelige meetopstelling in een laboratorium kan via aardlussen een sterk stoorsignaal opvangen. Door het potentiaalverschil tussen 'aarde 1' en 'aarde 2' in fig. 1 ontstaan storende bromsignalen of meetfouten. Twee echte aardverbindingen in een meetopstelling moeten met andere woorden worden vermeden.

In de praktijk draait de technicus de stekkers om of voedt de apparatuur uit een wandcontactdoos (stopcontact) zonder aardleiding. In Electronic Design 16 van augustus 1977 heeft Durward Priebe echter een veiliger oplossing gepubliceerd. In een van de aardleidingen (Aarde 2) wordt daartoe een zware diodenbrug opgenomen (fig. 2). Een potentiaalverschil tot 1 volt amplitude tussen aarde 1 en aarde 2 kan geen stroom meer opwekken. Gevaarlijke spanningen worden echter door de brug naar aarde afgevoerd.



De brugcel moet grote stromen kunnen verwerken, maar de sperspanning is onbelangrijk. Als alarmsignaal kan een neonlampje N eventueel op een gevaarlijk potentiaalverschil - na het doorbranden van de dioden - wijzen.

J.W.Richter

WAT KOST EEN 32-BIT PRINTONTWERPSTEEEM?

Tot 30/4/93 kost het 32-bit 'Entry Engineer' Systeem (schema + printontwerpen; capac.:1400 pins) slechts f 2.990 excl. BTW. Upgradable naar grotere versies.

ULTIBOARD COMPUTER AIDED PCB DESIGN

Verkrijgbaar van een Low-cost DOS tot een 32 bit PC en SUN versies met onbeperkte ontwerpcapaciteit. In het bijzonder de REAL-TIME eigenschappen spreken de professionele ontwerper aan. Met ruim 8000 gebruikers wereldwijd behoort ULTiboard tot de toonaangevende EDA-systemen. Vraag de gratis demodisk

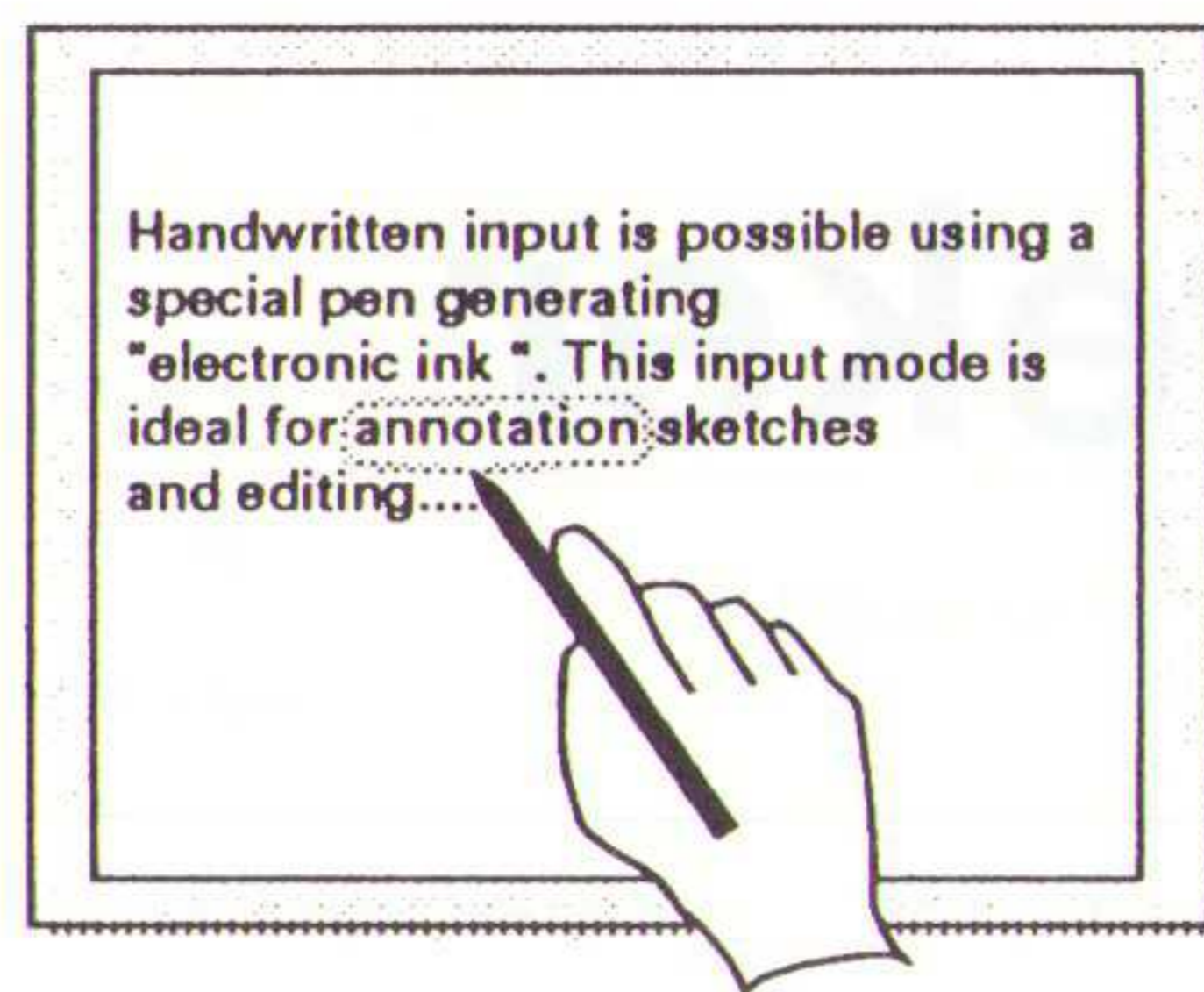
ULTIMATE TECHNOLOGY

(NL) Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden • Tel. 02159-44444 • Fax -43345
 (B) Kard. Mercierplein 1 • 2800 Mechelen • Tel. 015-401895 • Fax -401879

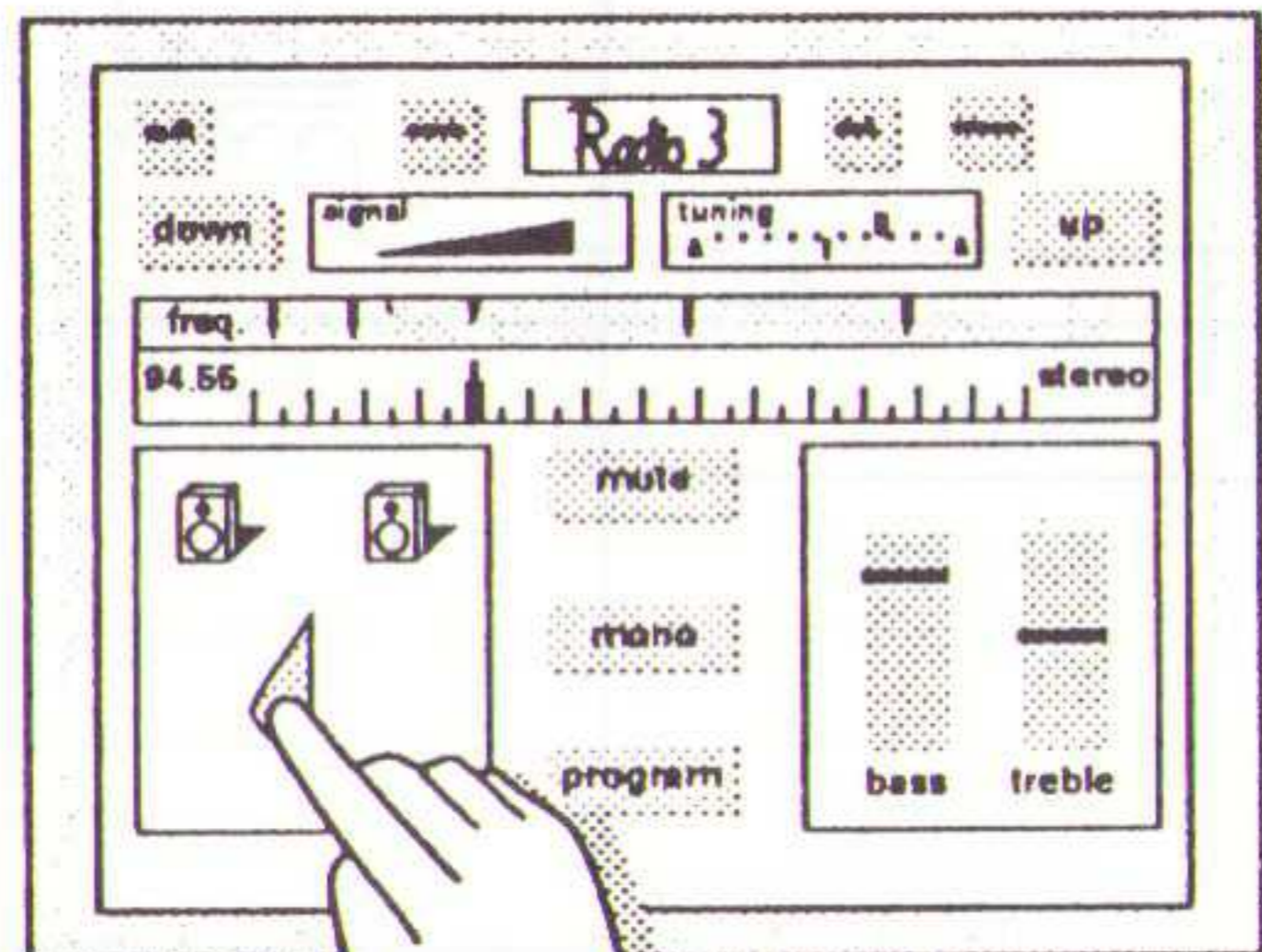
PAID: een universeel elektronisch werkblad

Medewerkers van het Philips Natuurkundig Laboratorium in Eindhoven (040-742603) hebben een gebruikersvriendelijk en flexibel elektronisch op LCD-gebaseerd werk- en weergaveblad ontworpen. Dit universele blad, PAID (Philips Advanced Interactive Display), heeft de functies van een tast-beeldscherm, toetsenbord, muis en schrijftablet in zich verenigd. Het kan dienen voor de besturing en programmering van tal van elektronische producten voor kantoor en huis: desktop- en laptop-pc's en notebooks, CD-spelers, televisietoestellen, videorecorders en dergelijke. Met een eenvoudig commando verschijnt er op het PAID een afbeelding van een besturingspaneel voor bijvoorbeeld radio, tv of videorecorder. Opdrachten kunnen worden gegeven via het beroeren van het scherm met een vingertop. Ook kunnen er briefjes worden geschreven of schetsen worden gemaakt met behulp van een speciaal pennetje. Deze kunnen vervolgens in het computergeheugen worden ingevoerd, verzonden of afgedrukt. De afmetingen van het PAID kunnen worden aangepast aan de beoogde toepassing.

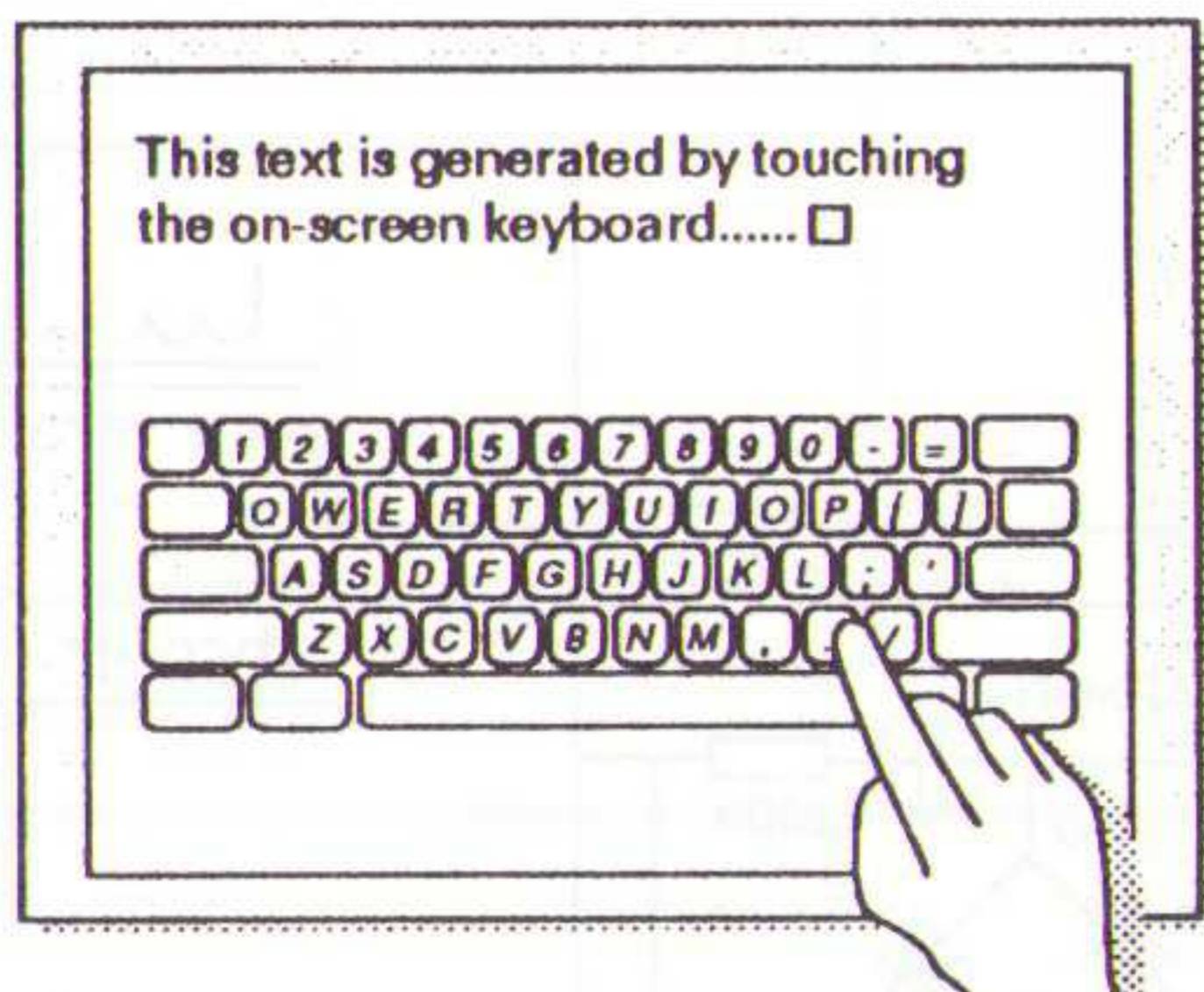
De basis van het werkblad bestaat uit een vloeibaar kristal scherm met bijbehorende aansturing, waarop een sensorplaat is bevestigd. Wordt de glasplaat aangeraakt, dan kunnen sensoren zowel de plaats van de



a)



b)



c)

Drie toepassingen van PAID: gebruik met elektronische pen en inkt; paneel van een radio-ontvanger; gebruik als toetsenbord.

beroering registreren als de uitgeoefende kracht. Dit laatste is bij voorbeeld van belang bij het schrijven of maken van schetsen.

TangoPro voor Windows

Op 17 november 1992 werd tijdens de Wescon te Anaheim (USA) het langverwachte Tango-pakket onder Windows voorgesteld. Accel Technologies, vertegenwoordigd door Franklin Industries te Diemen (020-6999359 en te Mechelen, België, tel. +15-431081), heeft moeite nog geld gespaard om het onderste uit de kan te halen. Het ontwikkelteam heeft ruim twee jaar gewerkt aan deze nieuwe telg. Het resultaat mag er dan ook zijn en wordt door kenners gekenmerkt als verbluffend.

TANGOPRO is een compleet nieuwe lijn van PCD design tools, gebaseerd op een 32bit-

architectuur en draait onder Microsoft Windows versie 3.1 en hoger. Bovendien is het pakket compatibel met DPML (de Windows memorymanagement standaard) en voldoet het strikt aan de Windows CUA (gebruikersinterface-standaard). Dit betekent dat de software voor de gebruiker overkomt als alle bekende Windows-pakketten. Het pakket is afgestemd op de professionele gebruiker het beschikt over honderden nieuwe kenmerken en eigenschappen en produktieverbeteringen. Hieronder vallen bij voorbeeld de submicron-database, de copper-pour, de curved traces, de 0,1 graad rotaties en de

volledige metrische ondersteuning. Dankzij de submicron-database kan de gebruiker zonder problemen werken op een resolutie van 0,000 inch ofte wel 0,01 mm. Componenten kunnen verder worden gerooteerd volgens een door de gebruiker definieerbare incrementatie van 0,1 graad. De database maakt gebruik van het extended 16Mbyte-geheugen, waardoor een ongelimiteerd aantal componenten per ontwerp is toegestaan. Een belangrijk gegeven is dat multi-user access naar gemeenschappelijke bibliotheken is toegestaan.

De gebruiker is vrij om ieder attribute op de print te definiëren, zoals grids, eilanden, polygonen fill, teksten en lagen. De software ondersteunt niet minder dan 90 lagen, waarvan er 88 volledig door de gebruiker zijn te definiëren, zonder daarbij te stuiten op een limiet met betrekking tot het aantal 'copper planes'. Polygonen mogen geplaatst worden op signallagen, waarbij automatisch banen en eilanden worden uitgespaard. Buiten het gebruik van de standaard 45 tot 90 graden orthogonale banen kan men ook werken met gebogen

banen voor bijvoorbeeld analoge ontwerpen.

De software bestaat uit een PCB layout-pakket met als optie een 'fast and high completion autorouter' en een componentenbibliotheek-manager, die de gebruiker de mogelijkheid geeft om zowel schema als componentgegevens te integreren. Tangopro kan netlist-formaten importeren van alle bekende schema-tekenpakketten, zoals Tango Schema, Schema, View-Logic en OrCAD. Uiteraard is backannotation mogelijk. Het softwarepakket wordt geleverd met zowel een bibliotheekbeheerprogramma als alle noodzakelijke bibliotheken. De verwachting is dat na de zomer van 1993 het Tango schema-pakket uitkomt met een volledig geïntegreerde bibliotheek in het PCB-pakket.

Optioneel is TANGOPRO ROUTER verkrijgbaar. Het is een 32bit-router die volgens het 'rip-up and reconstruct'-algoritme functioneert. Deze autorouter stelt de gebruiker in staat om iedere complexe PCB tot 100 % te voltooien. Deze router is volledig geïntegreerd in het PCB-pakket, waardoor ook alle opties vanuit dit pakket zijn te bedienen.

ANSI-standaard voor ARCnet

De ANSI/ATA Local Area Network: Token Bus Standaard 878.1 is formeel goedgekeurd door het American National Standards Institute (ANSI). Deze standaard betekent erkenning voor ARCnet, een commercieel beschikbaar computernetwerk. Sinds de introductie van het netwerk in 1977 zijn wereldwijd meer dan 4.500.000 ARCnet-nodes in LAN's geïn-

stalleerd. Meer dan 100 bedrijven zijn wereldwijd betrokken bij de ontwikkeling van hard- en software voor de ARCnet-omgeving.

ARCnet/plus is een uitbreiding van Datapoint (01820-29455) op de standaard. Het ARCnet/plus-protocol staat gegevensoverdracht met snelheden van 20 Mbit per seconde toe.

Ethiek in studieprogramma

De TU Delft (015-786497) zoekt met een werkconferentie 'Ethiek en Techniek' hoe het technisch onderwijs aan haar studenten meer ethiek kan onderwijzen. Het gaat hierbij om toegepaste vragen waar de ingenieur in zijn werk te maken krijgt. Zo wordt de vraag 'Zouden we dit produkt moeten ontwikkelen?', maar al te vaak beantwoordt met: "We kunnen helaas niet

anders". De principiële kwestie wordt daarmee omzeild. De directe aanleiding voor deze werkconferentie, die gehouden werd op 12 januari 1993, is de Tweede Kamet-notitie 'Kader voor ethische aspecten onderzoek'. Hierin staat dat het wenselijk is om in de eerste onderwijsfase aandacht te besteden aan etische vraagstukken. Omdat de ingenieurs-

opleiding gericht is op de toepassing van technisch onderzoek in een maatschappelijke en natuurlijke omgeving, worden de ingenieurs vaak geconfronteerd met de vraag of een bepaalde technische oplossing verantwoord is en zo ja, aanvaardbaar is. Het doel van de conferentie was dan ook te onderzoeken wat de toegevoegde waarde is van het behandelen van ethische vragen voor de ingenieursopleiding en voor de onderzoekpraktijk van de toekomstige ingenieur.

De verwevenheid tussen ethische en technische vragen werd geanalyseerd aan de hand van de recente discussie over

de bouw van een vuilverbrandingsinstallatie in Leidschendam. Het algemeen bestuur van het samenwerkingsverband Afvalverwijdering Zuid-Holland besloot in juni 1992 af te zien van de bouw van een geïntegreerde afvalverwerking in de regio Zuid-Holland West. Met als voorbeeld van deze niet gerealiseerde verbrandingsinstallatie behandelden de verschillende sprekers wanneer welke ethische vragen ontstonden. De casus werd vanuit drie verschillende perspectieven geanalyseerd: een technisch-wetenschappelijke, een industrieel en een bestuurlijk-maatschappelijk perspectief.

plexe telefoonverkeer (070-3332562).

Hiermee beschikt iedere Ford-medewerker over identieke telefoon-faciliteiten die beschikbaar zijn via een identieke gebruikersinterface. De lokale concurrentie noodzaakt het bedrijf om snel en alert te kunnen reageren, inspelend op één van de bedrijfsdoelstellingen, namelijk de time-to-market te trachten terug te dringen. Dit betekent snijden in ontwikkeltijd en het

snel kunnen overstappen van ontwerp-naar productieproces.

Gelijktijdig ontwerpen is hierbij van cruciaal belang, een belang dat alleen kan worden gerealiseerd als de communicatie vlekkeloos verloopt. Belangrijk is bij voorbeeld dat het in een handomdraai kunnen omzetten van toestelnummers bij interne verhuizingen al een besparing oplevert van 300.000 gulden op jaarbasis.

0,8µm-CMOS-standaardcellenbibliotheek

Het bedrijf Mietec ging in 1985 van start met het 3µm-CMOS-proces en een BIMOS-proces voor hoge spanningen. Sindsdien is veel vooruitgang geboekt. Mitec Alcatel (België, 02-7281811) heeft in het kader van haar strategie een geavanceerde gemengd analoog/digitaal standaardcellenbibliotheek ontwerpen in 0,8µm-CMOS-technologie uitgebracht: MTC-22000. De bibliotheek bevat meer dan 200 digitale kern- en I/O-cellen. Zij is aangevuld met een serie analoge cellen en blokfuncties (versterkers, vergelijkers, AD-omzetters enzovoorts).

De eerste serie bevat universeel toepasbare cellen, zoals stroom- en spanningsreferenties, verschillende, universele opamp's, snelle en trage vergelijkers, kristaloscillatoren en cellen die de noodzakelijke instelling van de analoge schakelingen verzorgen. De tweede versie wordt meer toegespitst op AD- en DA-omzetters en analoge blokken.

Het bedrijf verwacht dat voor het einde van 1993 naast het 0,8µm-proces ook het 0,5µm-CMOS-proces beschikbaar zal zijn.

KEMA goed op weg

De voorzitter van de KEMA-directie dr.ir. H.R. Kleijn heeft bekend gemaakt dat de KEMA (te Arnhem, 085-569111) goede resultaten boekt. Bij een omzet van rond de 200 miljoen gulden, werd in 1992 een winst behaald van circa 10 miljoen gulden. Ondanks pessimistische economische voorspellingen wordt het 1993 met vertrouwen tegemoet gezien. Hij ziet dat dankzij efficiency verbeteringen in de bedrijfsvoering van KEMA de omzet in 1993 de grens van 200 miljoen zal gaan overschrijden. In oktober 1992 werd de transformatie naar een marktgerichte

organisatie voltooid, waarmee de hoofdaandachtsgebieden van de KEMA (energie, milieu en kwaliteit) beter wordt bediend. Tevens maakt Kleijn bekend dat de aandeelhouders van KEMA in december 1992 accoord zijn gegaan met de herstructurering van het eigen vermogen. Circa 20 miljoen gulden uit de algemene reserves is inmiddels omgezet in aandelenkapitaal. De structuur van de balans is hiermee aanzienlijk verbeterd. De aandelen van KEMA zijn in handen van de Nederlandse elektriciteits- en -distributiebedrijven.

Communicatienetwerk Frankfurt

De luchthaven Frankfurt Main AG gaat haar interne telecommunicatienetwerk volledig vervangen. De opdracht voor dit nieuwe communicatienetwerk heeft de luchthaven gegeven aan een consortium, bestaande uit de Deutsche Bundespost

Telekom en de Divisie Bedrijfs-telecommunicatiesystemen van Siemens AG (070-3332095). Tijdens de eerste fase worden twaalf Hicom 300-communicatiesystemen met ongeveer 14.000 aansluitingen geïnstalleerd. Hiermee is een bedrag

Nieuw meetprincipe

J. Kruse heeft een nieuw meetprincipe voor een glucose-sensor ontworpen. Deze is bedoeld voor de meting van het suikergehalte in de bloedbaan van suikerpatiënten. Omdat zijn vinding continue metingen hiervan in het vooruitzicht stelt komt permanente regeling dichterbij.

Een combinatie van zo'n sensor met een insulinepomp zou gelijkstaan met een kunstmatige alvleesklier. Insuline-injecties en de bijbehorende schommelingen in glucosegehalte, die nadelig zijn voor een suikerpatiënt, zouden daardoor tot het verleden behoren. Kruse is op

15 januari 1993 aan de vakgroep Bio-informatica van de faculteit Elektrotechniek aan de UT (Universiteit Twente, 053-892213) gepromoveerd.

De bestaande sensoren werken met het enzym glucose-oxidase dat reageert met glucose. Hiervoor is zuurstof nodig. Helaas reduceert de beperkte zuurstofhoeveelheid in de bloedbaan de metingen sterk. Bovendien werken enzymen maar kort, waardoor langdurige metingen onmogelijk zijn. Onderzoekinstellingen werken daarom aan alternatieven: Kruse's sensor is een voorbeeld.

Landelijk net

PTT Telecom (070-3329300) bouwt een hoogwaardig, digitaal netwerk voor het aanbod van televisie- en radiosignalen aan kabel-tv-exploitanten. Dit Breedband VideoNet (BVN) is gebaseerd op bestaande en nieuwe glasvezelverbindingen. Het netwerk, dat in fasen wordt gebouwd, zal eind 1994 geheel operationeel zijn. Op dat moment kan PTT Telecom door heel Nederland signalen leveren van een groot aantal tv-stations

en radiostations. In eerste instantie gaat het om een assortiment van 24 tv- en 30 radiokanalen. Ook nieuwe diensten van programma-aanbieders behoren tot de mogelijkheden. De kabel-tv-exploitanten bepalen zelf of zij al of niet deze signalen afnemen en in een pakket dat naar eigen keuze kan worden samengesteld. Deze plannen heeft de PTT Telecom voorgelegd aan het bestuur van de Vecai, de Vereniging van kabel-exploitanten en machtingshouders in Nederland.

Internationaal ISDN-net

De autogigant Ford Europa, dochter van de Amerikaanse automobielfabrikant, heeft als eerste omvangrijke organisatie ter wereld een op ISDN-gebaseerd netwerk geïmplementeerd voor 14.000 telefoonlijnen

in acht Europese landen. Siemens is Ford's meedenker en doener in dit superproject en leverde een groot aantal Hicom 300-systemen voor dit com-

van circa 16 miljoen gemoed. Het totale aantal aansluitingen zal uiteindelijk ongeveer 47.000 bedragen, waarmee de luchthaven Frankfurt over één van de grootste telecommunicatiesystemen ter wereld zal beschikken.

Niet alleen de omvang van het netwerk, maar ook de toegepaste techniek bij de netwerken in het belangrijkste gedeelte van de luchthaven (een vrachtgebouw, de luchthaven-terminal 'Mitte' alsmede de nieuwe terminal 'Ost') is indrukwekkend. Voor het eerst in de Bondsrepubliek Duitsland worden hier de afzonderlijke telefoonsystemen parallel via conventionele multiplex-trajecten en via een Metropolitan Area Network (MAN) met elkaar verbonden. Met deze parallelle verbindingen wordt het mogelijk, het nieuwe MAN ook voor gesprekscommunicatie in de

praktijk te testen. Wanneer de proef gunstig verloopt, zal het gehele spraakverkeer inclusief het dataverkeer via het MAN verlopen.

De techniek maakt gebruik van glasvezelkabels, waarover de spraak- en datacommunicatie verloopt met een snelheid van 140 Mbit/s. Als transmissie-protocol wordt het internationale standaardprotocol DQSB gebruikt, dat op dit ogenblik overal ter wereld wordt ingevoerd. Dit protocol is in hoge mate compatibel met toekomstige breedband-ISDN-netwerken. Zo kan bij voorbeeld het interne telefoonnet zonder problemen ook voor datatransmissie worden gebruikt. Om veiligheidsredenen wordt het nieuwe telefoonnet van de luchthaven niet op één, maar op een aantal openbare centrales van de Duitse PTT in de regio Frankfurt aangesloten.

Zendamateur beloont

Het bestuur van de Stichting Wetenschappelijk Radiofonds Veder heeft besloten om aan radiozendateur Jos van der List, PAoJOZ te Noordwijk, een beloning van 2500,- toe te kennen. De motivering luidt als volgt: 'Jos van der List, PAoJOZ, ontvangt de beloning voor zijn ontwerp en uitvoering van een door de gevorderde amateur goed realiseerbare meetinrichting, waarmee deze de ruis van oscillatoren met voor zijn doel voldoende nauwkeurigheid kan bepalen. Een zodanige meting was voordien slechts mogelijk met geavanceerde, kostbare en voor de meeste amateurs ontoegankelijke laboratoriumapparatuur.

Met behulp van de meetopstelling heeft hij onder andere de invloed van schakel- en capaciteitsdioden op het ruisniveau van een oscillator onderzocht.

Daaruit zijn voor de amateur aanwijzingen voortgekomen die hem in staat stellen oscillatoren met laag ruisniveau te construeren, zoals deze nodig zijn voor moderne kortegolfontvangers en -zenders'.

Jos van der List heeft zijn werk beschreven in het artikel 'Experimenten rond het thema faseruis', dat verscheen in het verenigingsblad van de VERON (071-892734).

Nieuwe generatie ISDN-bedrijfscommunicatiesystemen

Onder de naam Sopho-S 15/25/35 brengt Philips een nieuwe serie bedrijfscommunicatiesystemen uit, die over een volledig digitale architectuur beschikken. Hierdoor zijn de systemen geheel voorbereid op het toekomstige digitale ISDN (Integrated Services Digital Network) netwerk. Voorts is de Sopho-S serie veelzijdig en in hoge mate flexibel. De drie systemen hebben een maximale aan-

sluitcapaciteit van 32, 56 en 84 toestellen met respectievelijk 12, 24 en 24 netlijnen. Daar het ontwerpconcept van de Sopho-S15/25/35 volledig digitaal is, bieden deze systemen de mogelijkheid om geïntegreerde spraak- en data netwerken op te bouwen. Hierbij kunnen telefoontoe-stellen en PC's gebruik maken van dezelfde lijnen. Het systeem kan op eenvoudige wijze worden aangepast of uitge-

breid, al naar gelang de gebruikssituatie zich wijzigt. De capaciteit kan drastisch worden vergroot zonder dat hiervoor grote investeringen nodig zijn. Sopho-S kan worden geprogrammeerd als lijnkieser, PBAX, hybride of als een 'square'-installatie. Het koppelen van een aantal systemen en het aansluiten van analoge apparatuur, zoals fax- en antwoordapparaten en draadloze telefoons, behoort tevens tot de mogelijkheden. De intro-

ductie van ISDN zal te zijner tijd de huidige communicatiemethode fundamenteel veranderen. Op het moment dat ISDN op het openbare net zijn intrede doet, hoeft de Sopho-S gebruiker slechts een insteekkaart te veranderen om volledig toegang te verkrijgen.

Het systeem is in technologische zin dus volledig berekend op de toekomst. Informatie: Philips Communicatie Systemen, tel 070-3983875

UPS met diagnosesoftware

Mulder-Hardenberg introduceert een serie noodspanningsvoorzieningen van BICC-VERO LTD. De serie omvat tafel- en 19"-inbouwmodellen van 400-2000 VA, heeft een sinusvormige uitgangsspanning en een omschakeltijd van 2-4 ms. Dit is ruimschoots snel genoeg omdat de meeste computers ongeveer 20 ms zonder netspanning kunnen. Het tevens verkrijgbare diagnose-softwarepakket controleert via de seriële poort van de com-

puter (al of niet opgenomen in een netwerk) de ingangsspanning, de belasting en de conditie van de batterijen en slaat deze gegevens desgewenst op. De UPS is ook voorzien van de gebruikelijke netwerk aansluitingen "low battery" en "line failure". Het apparaat heeft UL-, CSA-, VDE- en Novell-keurmerken en de kwaliteit wordt mede gewaarborgd door een garantieperiode van twee jaar.

Wegener en PTT verspreiden samen informatie

Het uitgeversconcern Wegener en PTT Telecom gaan samenwerken op het gebied van informatieverspreiding aan specifieke doelgroepen. Op grond van de behoefte aan informatie van de doelgroep wordt een pakket samengesteld uit elke denkbare combi-

naties van gedrukte media (boek, tijdschrift of krant), elektronische media (CD-ROM databank) en overige diensten (direct marketing of advertentiewerving). De doelgroepen waarop men zich wil richten zijn beroepsgroepen met een complexe informatiebehoefte.

Microbesturing

Een microbesturing in de H8/500 serie van Hitachi is de H8/538. Op de chip is 60 Kbyte geheugen aanwezig en een geavanceerde timermodule. De 16 bit CPU met 16 bit datapaden tussen CPU en geheugen levert een executietijd op van 0,2µs (vermenigvuldigen en delen vergen 1,6 en 3,0 µs). De 16 bit 'timer pulse unit' (TPU) heeft zeven kanalen die samen 28 pulsingangen en uitgangen leveren (16 I/O, 12 uit). Verder zijn er: 16 registers voor het vergelijken van uitgangssignalen of het invangen van ingangssignalen; 28 onafhankelijke vergelijkers; keuze uit 16 klokimpulsbronnen voor de telling; invangen op stijgende of dalende flank of op beide flanken; drie pulsfuncties (one-

shot, toggle en PWM); mogelijkheid tot synchronisatie en synchroon wissen van de tellers; PWM met 1,2 of 3 uitgangen; pulsbreedte en cycluslengtemeting; 35 interruptbronnen.

Naast deze timermodule beschikt de chip over een 10 bit A/D omzetter, een tweekanaals seriële interface, DMA en interruptbesturing. Door de uitgebreide timerfuncties en PWM is de microbesturing vooral geschikt voor het regelen van motoren.

Inl.: Sonetech, Nuenen, 040-837075.

Dat de elektronikamarkt in onze maatschappij ondenkbaar is geworden, mag voor iedereen duidelijk zijn. Dat dit met name voor service en reparatie afdelingen een steeds hoger wordende belasting met zich meebrengt is minder duidelijk.

Huntron Trackers

Door de opeenvolgende ontwikkelingen wordt van de technici verwacht dat zij moeiteloos mee ontwikkelen en op de hoogte blijven van de toegepaste techniek. Om dit te kunnen realiseren, zien we een terugloop in het op componentenniveau repareren, omdat dit verhoudingsgewijs te veel tijd en technische kennis kost. Een toename zien we dan ook duidelijk in het uitwisselen van verdachte printkaarten. Deze verdachte boarden worden teruggezonden naar de leverancier, terwijl nieuwe of gerepareerde kaarten worden aangekocht. Dit alles brengt enorme kosten met zich mee en een hoop logistieke rompslomp.

In soortgelijke situaties is door toepassing van een geschikt meetinstrument, zoals bij voorbeeld de Huntron Tracker, een geweldige besparing realiseerbaar. Door inzet van een dergelijk meetsysteem kan namelijk op eenvoudige en snelle wijze een verdachte kaart, voordat het wordt teruggezonden, worden nagekeken en gerepareerd. Kostbare uren die met een conventionele test- en reparatiemethode nodig zijn, behoren met een dergelijk systeem tot de verleden tijd!

Foutzoeken

De eerder genoemde Portable Huntron Trackers - om van dit instrument uit te gaan - zijn ontworpen voor het in kleine aantallen testen van actieve en passieve componenten in zowel analoge als digitale schakelingen, zonder dat hierbij een spanning op is aangesloten. Bij deze modellen is het effectief foutzoeken afhankelijk van een goed werkende Printed Circuit Board (PCB).

Referentie

Voor de beschikking over een goede PCB maakt de ASA-methode (hierop wordt later teruggekomen) snel en doeltreffend. Door namelijk een goede print als referentie te gebruiken, kan men de signaturen van de connectoren of componenten op defecte of verdachte printkaarten vergelijken met die op de referentiekaart.

Omdat praktisch gezien een goede referentie PCB niet altijd voor handen is, heeft de fabrikant van deze systemen een zogenoemd 'storage interface'

(DSI-700) ontwikkeld. In combinatie met het testsysteem model HTR-2000 en een IBM compatibele PC wordt nu digitale opslag mogelijk via de seriële bus. De interface scant tot maximaal 128 meetpunten in één keer af, digitaliseert de signaturen en plaatst deze in een referentiebestand.

Speciale probe

Speciaal voor de servicecentra en productie-omgevingen, waar dagelijks grote aantallen boarden moeten worden getest en gerepareerd, is er een speciale Robotic Prober. Deze prober kan volledig automatisch PCB's meten en vergelijken ten opzichte van de referentieprint. Het systeem berekent tevens de XYZ-locaties van de componenten en slaat deze, met bijbehorende signaturen, op. Toepassingen zien we in het traject waar de PCB's het solderbad verlaten en waar getest moet worden op niet aangesloten verbindingen, kortsluitingen, verkeerde componenten, verkeerd geplaatste componenten enzovoort. Eén van de grote voordelen van dit systeem is dat er geen pennenbed hoeft te worden ontwikkeld, wat vooral bij kleinere series PCB's een kostenbesparing oplevert.



Praktisch voorbeeld

Bij Alcatel Bell wordt de Hunton Tracker 5100DS in combinatie met de Robotic Prober toegepast op een testen en reparatieafdeling van telecommunicatiekaarten. In deze applicatie worden de componentenlocaties, die nodig zijn voor de Robotic Prober, berekend uit de originele CAD-datafiles. De afdeling ontwikkeling van het genoemde bedrijf levert deze bestanden aan, waarna via conversie S/W herkenbare besturingsinformatie voor de Prober beschikbaar komt. De fabrikant van het testsysteem heeft voor vrijwel elk CAD-ontwikkelingssysteem conversie S/W beschikbaar, waardoor de benodigde tijd voor het aanmaken van de referentieprocedures tot een minimum wordt teruggebracht.

Tot slot

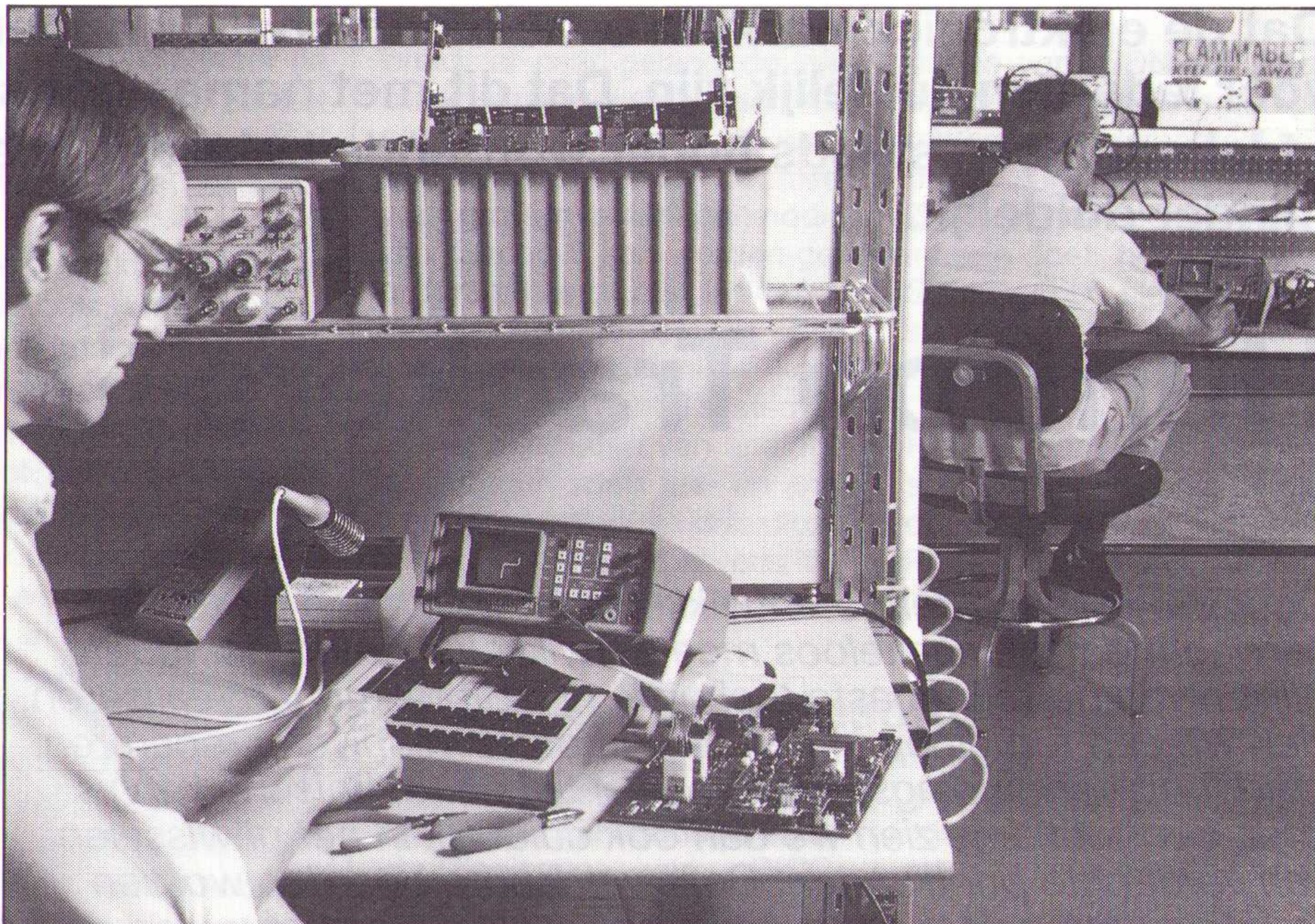
Het toepassingsgebied van de ASA-testmethode is legio. Omdat bij het foutzoeken op PCB's door middel van een statisch vergelijk veel sneller kan worden geconcludeerd waar het defecte component zich bevindt, zien we het gebruik van ASA als meetmethode met name de laatste jaren explosief toenemen. Een testsysteem, zoals de Hunton Tracker, betaalt zich in de meeste test- en reparatie-omgevingen zeer snel terug.

Rene W.M. Bos

Hunton Product Manager
Comtest Instrumentation Zoeterwoude

Analoge Signatuur Analyse (ASA)

Wanneer catastrofale of intermitterende fouten, oververhitting van componenten of het ontbreken van voedingsspanning functioneel testen onmogelijk maakt, is ASA de foutzoekmethode. Werkend met de ASA-methode krijgt men op een beeldscherm de stroomspanningskarakteristiek weergegeven van een als tweepool beschouwd component. Figuur 1 toont het principe van de meetopstelling. Een sinusgenerator levert de meetwisselspanning U_m . De



wisselspanning die als gevolg van het meetsignaal ontstaat over de aansluitpunten van het te testen component wordt toegevoerd aan de horizontale afbuigplaten van de elektronenstraalbuis. De wisselstroom, die door het te testen component heen gaat, veroorzaakt een wisselspanning over de weerstand R_i , die tevens dient als stroombegrenzer in de schakeling. Deze wisselspanning wordt toegevoerd aan de verticale afbuigplaten. Op het beeldscherm ontstaat zodoende de stroomspanning karakteristiek, ook wel impedantie karakteristiek genoemd, van het als tweepool beschouwde meetobject. Figuur 2 laat de praktische uitvoering zien.

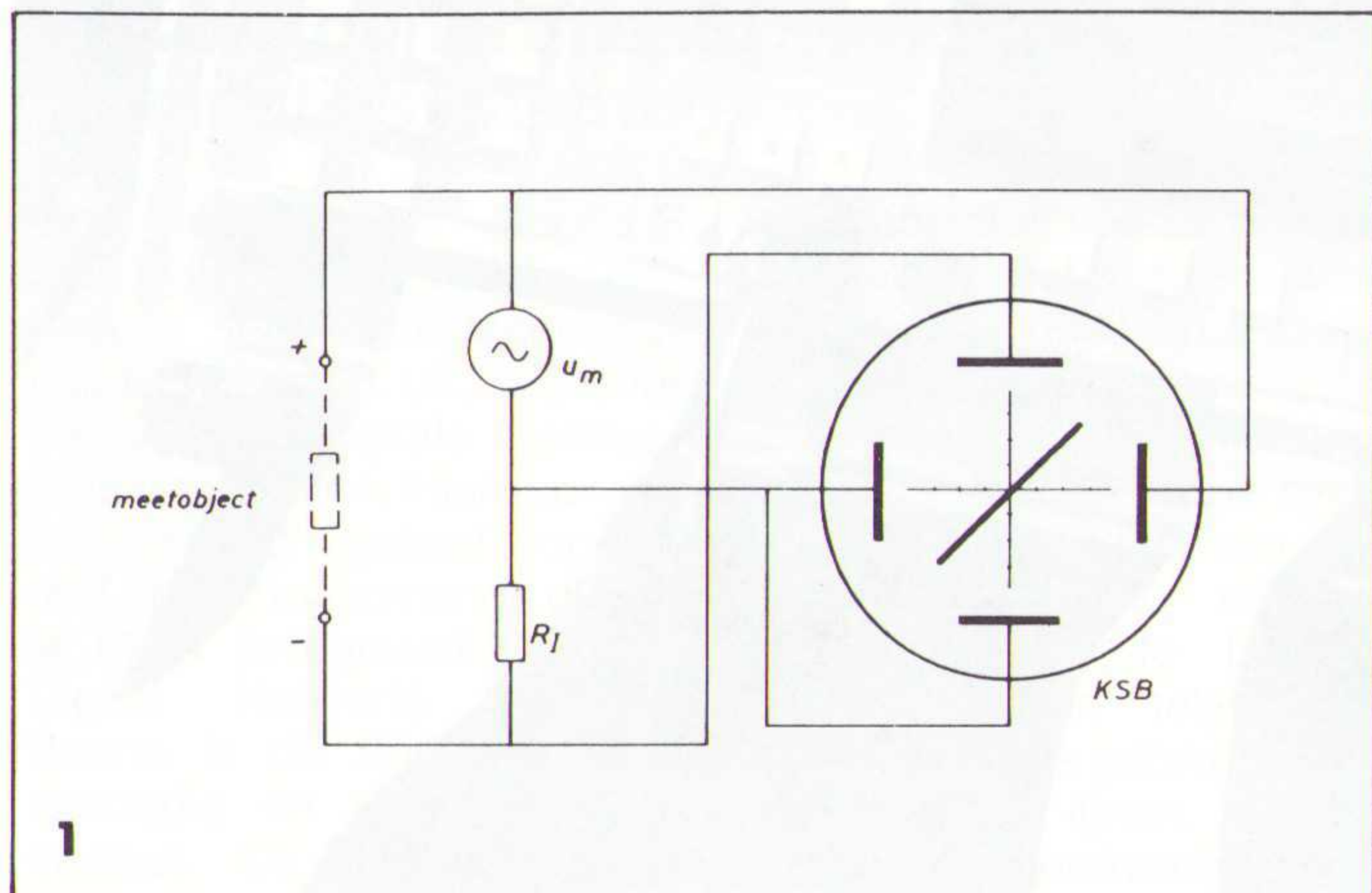
Signaturen

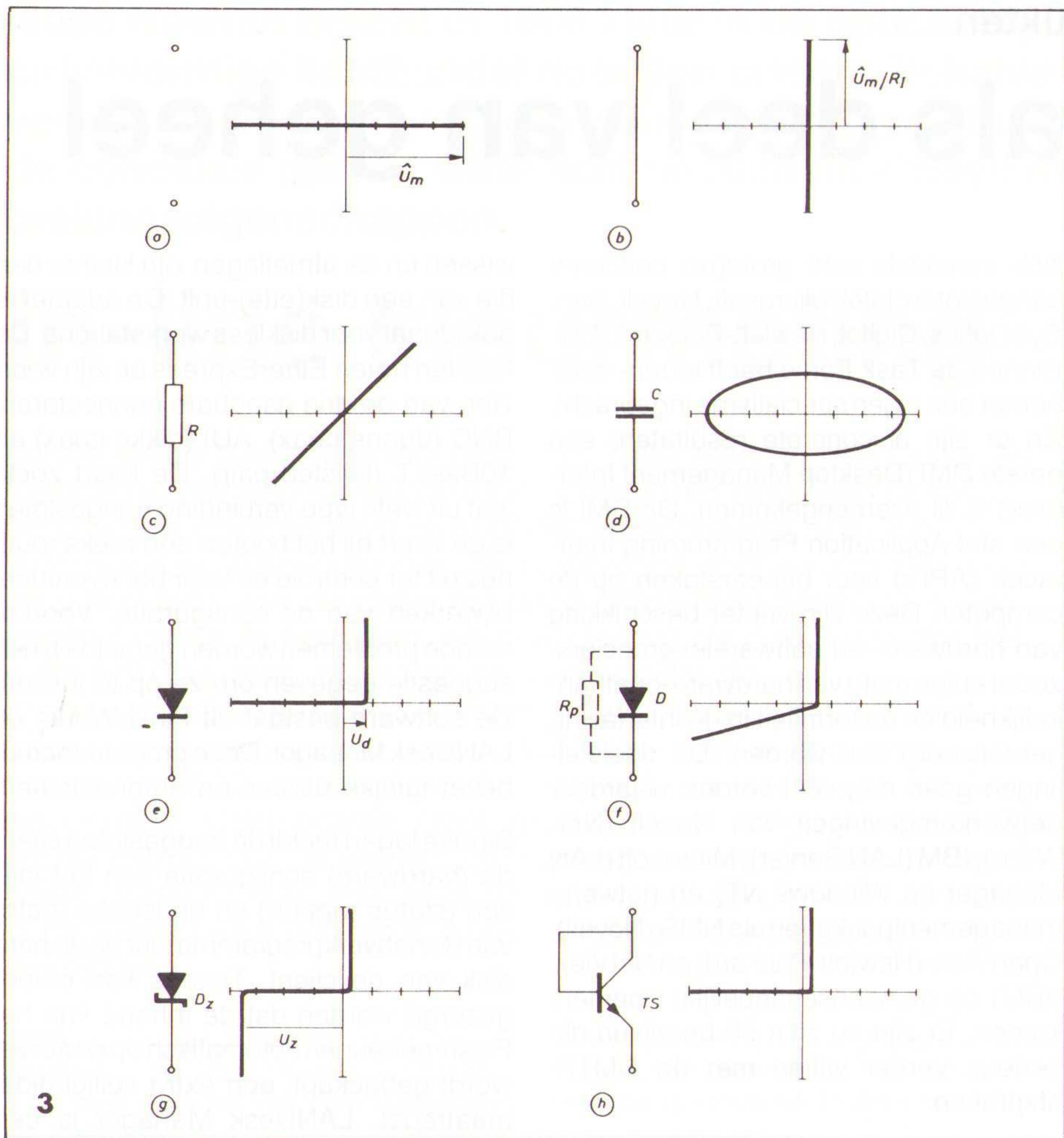
Bevindt zich tussen de meetpunten geen component, dan zal, zoals weergegeven in figuur 3a, een horizontale lijn ontstaan langs de X-as. De horizontale afbuiging wordt bepaald door de amplitude U_m van het meetsignaal. Sluit men de meetpunten kort, dan ontstaat een verticale lijn evenwijdig aan de Y-as (fig. 3b). De verticale afbuiging is bepaald door de amplitude U_m/R_i

van de door de weerstand R_i begrensde meetstroom. Zoals getoond in figuur 3c laat een weerstand R als meetobject op het beeldscherm een schuine lijn zien door de nulpunten van de X- en de Y-as met een positieve helling. Hoe groter de weerstandswaarde, hoe kleiner de hellingshoek. Omdat in de meetschakeling een sinusgenerator als signaalbron wordt gebruikt, kan men ook condensatoren en zelfinducties testen. In het geval van een goede condensator als meetobject, geeft het beeldscherm symmetrisch rond de nulpunten van de X- en Y-as een ellips weer. Hebben de orthogonale assen een bepaalde helling, dan wijst dit op een condensator met een lekweerstand.

De in figuur 3d weergegeven karakteristiek in het geval van een goede condensator zal men herkennen als een zogenaamde 'Lissajous figuur'. Plaatst men de meetpunten op de aansluitingen van een halfgeleider (bijvoorbeeld een diode), dan is op het beeldscherm de stroomspanningskarakteristiek, ook wel signatuur genoemd, te zien van de pn-overgang.

In figuur 3e is de signatuur weergegeven van een goede diode. Aan de





tussen de collector en emitter, of tussen de anode en kathode eventueel een kortsluiting of onderbreking bestaat.

Figuur 3h toont de stroom-spanningskarakteristiek van een npn-transistor, waarvan de basis is verbonden met de collector. Een veel elegantere methode voor het testen van transistoren, thyristoren, tri-ac's, optocouplers en dergelijke, is de dynamische testmethode. Hierbij stuurt men de basis of de gate van het actieve component met een pulsgenerator zodanig aan, dat het component met een zeer lage frequentie wordt in- en uitgeschakeld. Door nu in plaats van een pulsspanning gebruik te maken van een regelbare gelijkspanning kunnen we bijvoorbeeld transistoren traploos opensturen tot het moment waarop verzadiging optreedt.

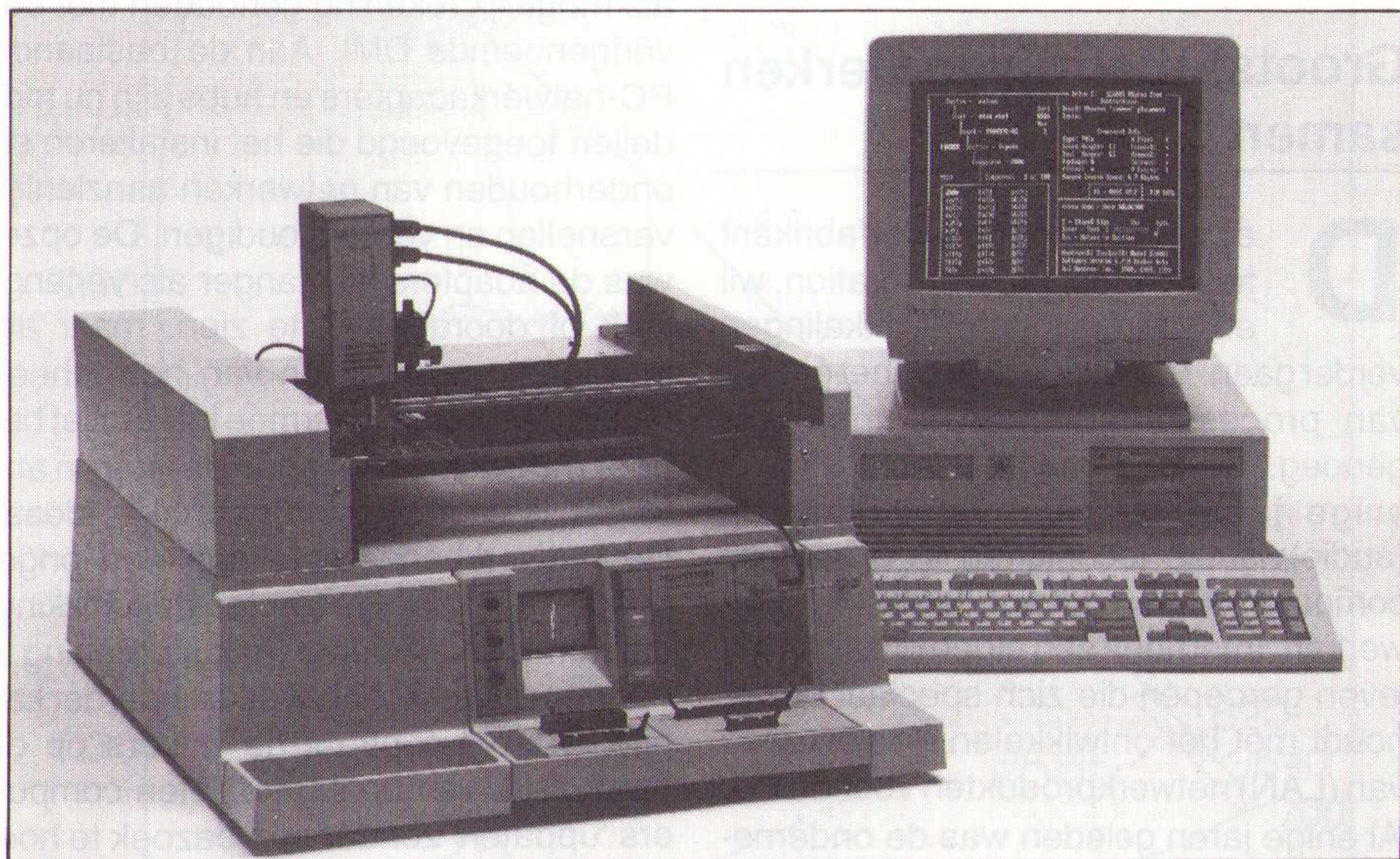
Voordelen

De resulterende stroom-spanningskarakteristiek of -signatuur is een grafische representatie van de algehele gesteldheid van het geteste component. Naar gebruik van de in de digitale meettechniek gebruikte signatuuranalyse noemt de fabrikant van de eerder genoemde testsystemen de meetmethode Analoge Signatuur Analyse. De methode biedt (service)technici de mogelijkheid niet alleen defecte losse componenten op te sporen, maar ook defecte componenten in de schakeling (in-circuit). Het grote voordeel van de meetmethode is dan, dat men componenten in de schakeling kan testen zonder voedingspanning.

grootte van de drempelspanning kan men beoordelen of men te maken heeft met een germanium- of siliciumdiode. Een defecte diode zal in het algemeen een lek vertonen. Al naar gelang de weerstandswaarde van de lekweerstand R_p , laat een dergelijke diode een stroom-spanningskarakteristiek zien, zoals weergegeven in figuur 3f. Hierbij is aangenomen dat de zenerspanning kleiner is dan de amplitude van het meetsignaal. Duidelijk is het avalanche-effect te herkennen van de zenerdiode. Uit het voorgaande is duidelijk, dat men het meetobject alleen kan testen als tweepool.

ristor, open. Door nu de basis of de gate te verbinden met de juiste transistor- of thyristoraansluiting, kan men op het beeldscherm direct herkennen of

Met de meetmethode is het niet mogelijk een overdrachtskarakteristiek te meten. Toch kan men een transistor of thyristor op goede werking testen. Hiertoe plaatst men de meetpennen op de collector en emitter van de transistor of anode en kathode van de thyristor en laat men de basis van de transistor, respectievelijk de gate van de thy-



WELK PCB-DESIGN SYSTEEM IS DE BESTE INVESTERING?

Voor een complex Motherboard heeft u een groter systeem nodig als voor een Eurokaart. Met ULTIboard betaalt u voor de capaciteit die U op dat moment nodig heeft.

ULTIBOARD COMPUTER AIDED PCB DESIGN

Verkrijgbaar van een Low-cost DOS tot een 32 bit PC en SUN versies met onbeperkte ontwerpcapaciteit. In het bijzonder de REAL-TIME eigenschappen spreken de professionele ontwerper aan. Met ruim 8000 gebruikers wereldwijd behoort ULTIboard tot de toonaangevende EDA-systemen. Vraag de gratis demodisk

ULTIMATE TECHNOLOGY

(NL) Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden • Tel. 02159-44444 • Fax -43345
 (B) Kard. Mercierplein 1 • 2800 Mechelen • Tel. 015-401895 • Fax -401879

VAN CONCEPT TOT PLOT IN ÉÉN DAG

Intel's nieuwe netwerkproducten

Computer als deel van geheel

Stapje voor stapje gaat de integratie van de personal computer met andere elektronische en communicatieproducten verder. Koppelingen in netwerken worden uitgebreid met verbindingen via bestaande infrastructuur: telefoon- en datanetten. De hiervoor toegepaste digitalisering en compressie leidt ertoe dat ook de overdracht van volledige videobeelden (full motion) binnen afzienbare tijd tot de dagelijkse realiteit lijkt te gaan behoren. Nieuwe combinaties (telefoon geïntegreerd in de computer; televisie en computer in één set; mixen van animaties en videobeelden; virtual reality) al deze technieken zijn momenteel in ontwikkeling en de eerste voorbeelden hebben we er al van gezien. Het Kantoor van de Toekomst en Het Huis van de Toekomst demonstreren wat op dit moment mogelijk is.

Grootste bedrijven werken samen

De grootste halfgeleiderfabrikant ter wereld, Intel Corporation, wil erbij zijn, als de ontwikkelingen verder gaan. Marktleider zijn op het gebied van processor-fabricage is Intel niet genoeg. De onderneming richt zich al enige jaren op videoverwerking en (audio)visuele technieken in of met de computer. Een verwant terrein is netwerken. Intel heeft een eigen divisie in het leven geroepen die zich speciaal bezighoudt met het ontwikkelen en verkopen van (LAN) netwerkproducten voor de PC. Al enige jaren geleden was de onderneming samen met DEC en Xerox betrokken bij de ontwikkeling van Ethernet. Intel wil bij voorkeur de verdere ontwikkelingen gezamenlijk en volgens standaards voortzetten, dus heeft Intel een jaar geleden het initiatief genomen tot de oprichting van de Desktop Management Task Force.

Dit leverde om te beginnen al een nieuwe afkorting: DMTF. Bij deze club hebben

zich inmiddels acht grote(re) concerns aangesloten: Intel, Microsoft, Novell, Sun, SynOptics, Digital, Hewlett-Packard, IBM. Binnen de Task Force heeft iedere deelnemer een eigen specialisme ingebracht. En er zijn al concrete resultaten: een eerste DMI (Desktop Management Interface) is al overeengekomen. De DMI is een stel Application Programming Interfaces (API's) voor beheerstaken op de computer. Deze zijn vrij ter beschikking van hardware- en softwareleveranciers, zodat enige mate van hardware-onafhankelijkheid en uniformiteit in de interfacing gerealiseerd kan worden. De doelstellingen gaan nog veel verder, waardoor netwerkomgevingen van Novell (NetWare), IBM (LAN Server), Microsoft (LAN Manager en Windows NT) en netwerkmanagementpakketten als NMS (Novell), OpenView (Hewlett-Packard) en NetView (IBM) op gemeenschappelijke noemers komen. Er zijn nu zo'n 50 bedrijven die serieus verder willen met de DMTF-afspraken

De nieuwe producten

Intel's nieuwe producten betreffen zowel hardware als software. Hierin is zoveel als mogelijk rekening gehouden met bovengenoemde DMI. Aan de bestaande PC-netwerkadapters en hubs zijn nu modellen toegevoegd die het installeren en onderhouden van netwerken aanzienlijk versnellen en vereenvoudigen. De opzet was de adapters niet langer als verlengstuk of doorgeefluik te zien, maar als intelligente onderdelen van het geheel. Onderdelen dus, waarmee interactief beheer mogelijk is. Het principe 'plug in and forget' is voor de (eind)gebruiker ideaal. De netwerkbeheerder krijgt een ongekende reeks faciliteiten ter beschikking, die hem een efficiënte taakuitoefening in handen geven. De netwerkbeheerder kan bijvoorbeeld centraal de drivers op de hard disks van de aangesloten computers 'updaten' zonder een bezoek te hoeven brengen aan elk werkstation. De nieuwe adapters kunnen worden uitgerust met Flash-kaarten, die automatische configuratie mogelijk maken en informatie kunnen verzamelen en doorgeven naar de LAN-beheerder. De Flash-geheugens zijn veelzijdig, snel en betrouwbaar; ze verliezen hun informatie niet als de stroom wordt uitgeschakeld. De gebruiker kan de Flash-geheugeninhoud niet per ongeluk

wissen en de afmetingen zijn kleiner dan die van een disk(ette)-unit. De adapter is ook ideaal voor diskless workstations. De kaarten heten EtherExpress en zijn voorzien van de drie gangbare connectoren: BNC (dunne coax), AUI (dikke coax) en 10BaseT (twisted pair). De kaart zoekt zelf uit welk type verbinding aangesloten is en voert bij het booten een reeks routines uit ter controle en voor het eventueel bijwerken van de configuratie. Voorkomende problemen worden gemeld en een suggestie gegeven om ze op te lossen. De software bestaat uit FlashWorks en LANDesk Manager. Deze programmatuur bevat talrijke utilities en automatismen.

Bij elke log-in meldt de aangesloten client de (hardware) configuratie van het station (status rapport) en de locatie (path) van de netwerkprogrammatuur op de hard disk van de client. Tevens kan ervoor gezorgd worden dat de inhoud van het Flash-geheugen automatisch op de server wordt gebackupt, een extra veiligheidsmaatregel. LANDesk Manager is een Windows-applicatie bestaande uit: Desktop Access, Traffic Monitor, Application Monitor, Virus Scan, Chat, File Transfer, Remote Access en een NetWare Utilities Folder. Traffic Monitor kan bijdragen aan een evenwichtige verdeling van de serverbelasting, door analyse van het netwerkverkeer. Het rapport daarvan kan inzicht geven in de verhouding 'centraal-decentraal', piekbelastingen, taakverdeling van meer servers in het netwerk enz. Met Remote Access kan de netwerkbeheerder zonodig een werkstation geheel 'overnemen'. Voor trouble shooting is ook Chat praktisch. De beheerder kan vanuit elk werkstation de andere ingelogde stations besturen of berichten uitwisselen. Opmerkelijk is dat geheugenresidente delen van de programmatuur en de interne netwerk-afhandelingen vrij klein konden blijven, hetgeen het ruimtebeslag beperkte. Nagenoeg alle netwerkbesturingssystemen kunnen samenwerken met de EtherExpress. SNMP-services zijn eveneens leverbaar. De adapters zijn verkrijgbaar voor ISA (8 bit en 16 bit) en geschikt voor EISA. Intel ziet een grote toekomst in netwerken en, als de samenwerking in de Task Force het beoogde succes heeft, zal binnen enkele jaren elke nieuwe PC van fabriekswege als netwerkstation geleverd worden.

Kees van der Vlies

Isaac Newton bracht in 1666 kleur in de optica. Hij merkte op dat een cirkelvormige lichtbundel door een prisma, behalve de door breking verwachte verschuiving ook een langwerpige afbeelding gaf. Hij trok daaruit de conclusie dat het witte licht bestaat uit stralen met verschillende brekingseigenschappen.

In-line kleurmeting

De 24-jarige Isaac Newton bracht in 1666 kleur in de optica. Hij merkte op dat een cirkelvormige lichtbundel door een prisma, behalve de door breking verwachte verschuiving ook een langwerpige afbeelding gaf. Bij onderzoek naar de oorzaak van de uittrekking van de cirkel tot deze afbeelding bleek deze een aantal kleuren te bevatten. Hij trok daaruit de conclusie dat het witte licht bestaat uit stralen met verschillende brekingseigenschappen. Newton publiceerde zijn proef met prisma en conclusies in een artikel "New theory about light and colors" in 1672, waarin hij het lichtspectrum met zeven kleuren benoemde: rood, oranje, geel, groen blauw, indigo en violet. Zijn artikel werd door de wereld genegeerd omdat zijn theorie niet paste in het toenmalige wereldbeeld. Openbare demonstraties in Londen (1716) en Parijs waren nodig om de theorie te bevestigen.

Pas na 1814 komen de bewijzen voor de ware theorie. Faunhofer bestudeerde van vele materialen de brekingsindex bij bepaalde kleuren en vervaardigde een spectroscop. Hiermede zijn de spectraallijnen, de emissies met een bepaalde golflengte, waar te nemen. Dit bracht een belangrijke ontwikkeling op gang van de spectroscopie. Hierbij kunnen materialen aan de hand van de eigen emissie door de spectraallijnen geïdentificeerd worden. Deze ontwikkeling kreeg een belangrijke fundamentele ondersteuning door het atoommodel van Bohr in 1913. Tot in onze tijd gaat de ontwikkeling van kleurmeting door. Dat blijkt door het toenemend aantal begrippen, eenheden, standaarden en meetmethoden.

Kleurendriehoek

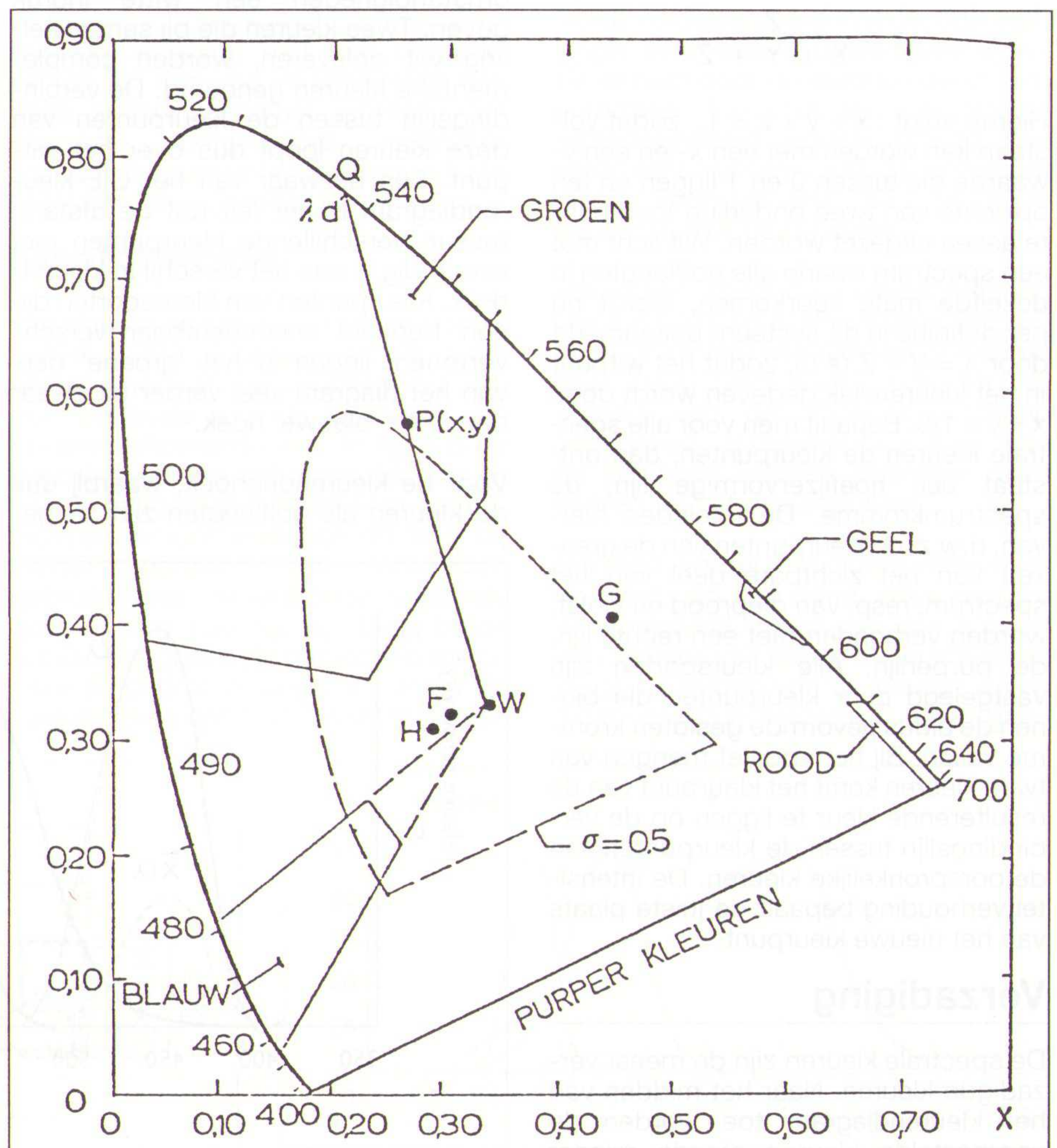
De kleurendriehoek (fig. 1) is een voorstellingswijze van de kleuren in een plat vlak. De hoekpunten vormen de drie

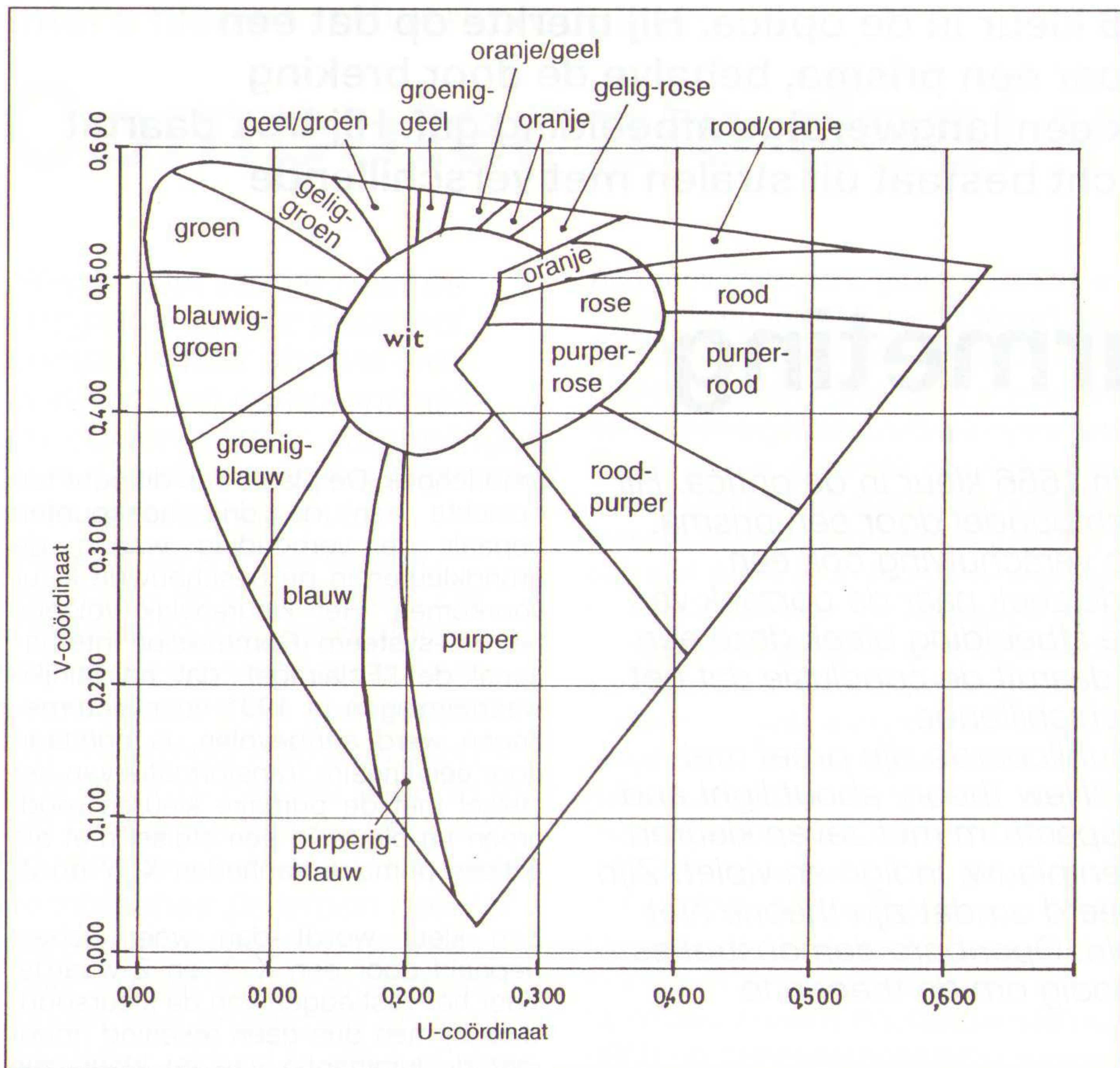
Kleurendriehoek met de lijn der spectrale en purperkleuren; (golflengten in nm) daarbinnen worden de kleuren naar het witpunt W geleidelijk bleker. Complementaire kleuren liggen diametraal ten opzichte van W; λd is bij de kleur P behorende dominerende golflengte; G, F en H zijn de kleurpunten resp. van een met gas gevulde gloeilamp, van een fluorescentielamp (daglicht) en van de blauwe hemel; \hat{A} is de verzadigingsgraad.

grondkleuren. Elke willekeurige kleur kan worden aangeduid met een punt in (en ook gedeeltelijk buiten) deze kleu-

rendriehoek. De plaats van dit punt ten opzichte van de drie hoekpunten bepaalt de verhouding waarin de grondkleuren in de beschouwde kleur voorkomen. Het kleurenvak volgens het CIE-systeem (Commission Internationale de l'Eclairage), dat na talrijke waarnemingen in 1931 voor kleurmetingen werd aanbevolen, is ontstaan door een lineaire transformatie van het stelsel met de primaire kleuren rood, groen en blauw in een stelsel met als fictieve primaire eenheden X, Y en Z.

Een kleur wordt dan weer geheel bepaald door een X, Y en Z-waarde. Voor het vastleggen van de kleursoort, waarbij men dus geen rekening houdt met de luminantie van de kleur, zijn twee kentallen voldoende. Men vormt de zogenaamde trichromatische coëfficiënten x, y en z volgens





geven, is voor de volgende golflengten (in nanometer) gekozen:

- violet < 450
- blauw 450 - 500
- groen 500 - 570
- geel 570 - 590
- oranje 590 - 610
- rood > 610

Omdat deze kleurendriehoek in de praktijk niet altijd goed bruikbaar blijkt, is in 1976 het CIE-UCS (Uniform Chromaticity Scale) diagram als hulpmiddel uitgebracht (fig 2). Hierin zijn de kleuren met v en u coördinaten aangegeven en wel zodanig dat gelijke afstanden op de driehoek ongeveer overeenkomen met gelijk ervaren kleurafstanden. De omrekenfactoren ten opzichte van de driehoek uit 1931 zijn:

$$u = \frac{4 \cdot X}{-2 \cdot X + 12 \cdot Y + 3}$$

$$v = \frac{Y}{-2 \cdot X + 12 \cdot Y + 3}$$

Het gelijke energiepunt ligt bij $u = 0,210$ en $v = 0,473$.

Kleurmeting

Bij het meten van kleur moet gerealiseerd worden dat overeenkomstig de definitie het niet geheel juist is om de kleur van een voorwerp te noemen, maar alleen het licht dat er door gereflecteerd wordt. Bij het meten daarvan is een opstelling nodig, die de lichtintensiteit meet van de drie primaire kleuren via daarvoor geschikte filters. Zodra één van deze componenten wegvalt, is kleurwaarneming niet meer mogelijk. Het menselijk oog is gevoelig voor het zichtbare licht met een golflengte van 400 tot 700 nm. De gevoeligheid van een (gemiddeld) oog wordt weergegeven in de zogenaamde ooggevoeligheidskromme (fig. 3). Deze grafiek laat zien dat het menselijk oog alleen gevoelig is voor het blauwe, groene en rode gebied. Door combinatie van deze kleuren in verschillende

$$x = \frac{X}{X + Y + Z} \quad y = \frac{Y}{X + Y + Z}$$

$$z = \frac{Z}{X + Y + Z}$$

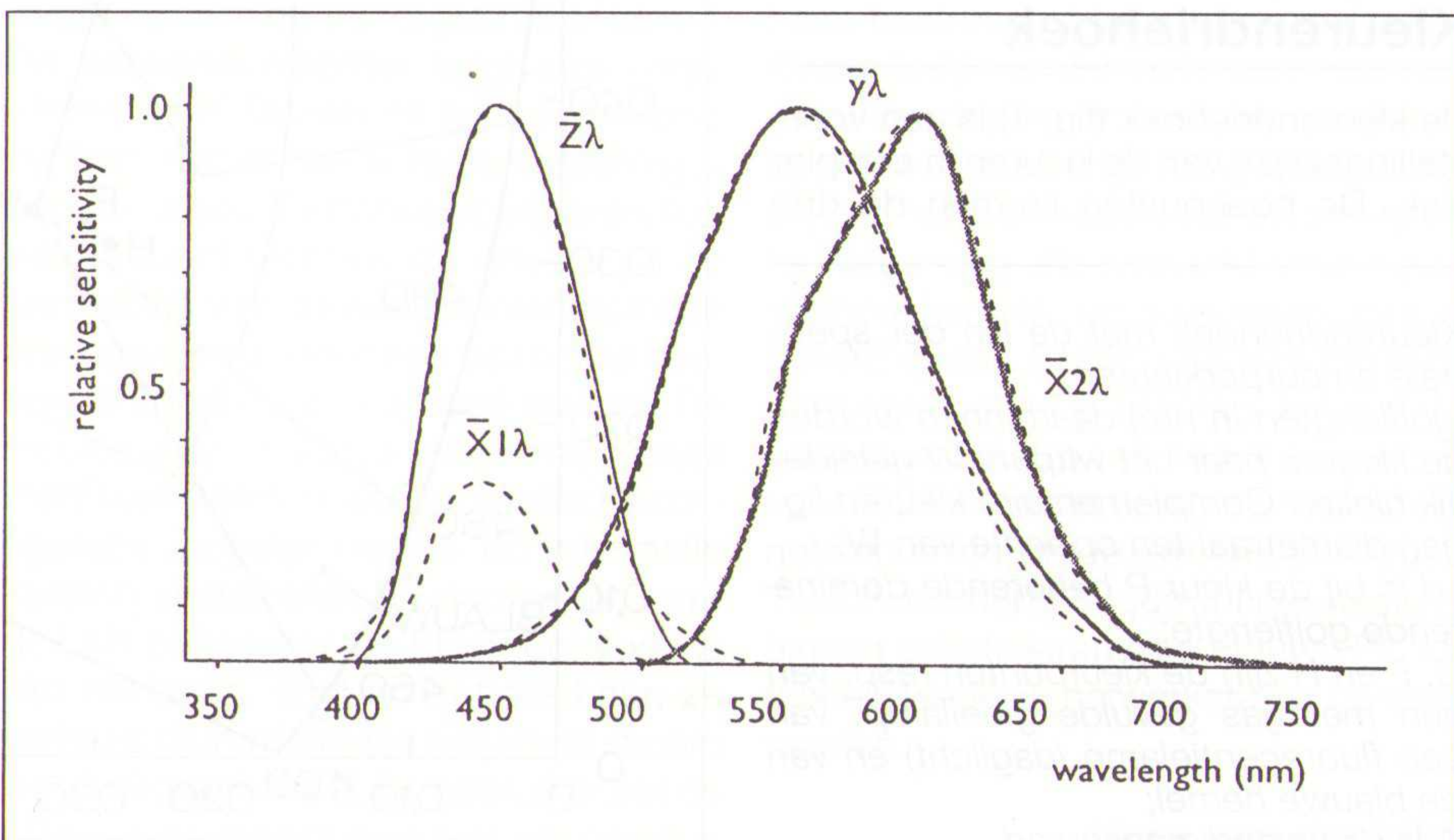
Hieruit volgt: $x + y + z = 1$, zodat volstaan kan worden met een x- en een y-waarde die tussen 0 en 1 liggen en ten opzichte van twee onderling loodrechte assen uitgezet worden. Wit licht met een spectrum waarin alle golflengten in dezelfde mate voorkomen, wordt nu per definitie in dit systeem gekenmerkt door $X = Y = Z$ ($\neq 0$), zodat het witpunt in het kleurenvlak gegeven wordt door $x = y = 1/3$. Bepaalt men voor alle spectrale kleuren de kleurpunten, dan ontstaat een hoefijzervormige lijn; de spectrumkromme. De uiteinden hiervan, d.w.z. de kleurpunten van de grenzen van het zichtbare deel van het spectrum, resp. van dieprood en violet, worden verbonden met een rechte lijn, de purperlijn. Alle kleursoorten zijn vastgelegd door kleurpunten die binnen de aldus gevormde gesloten kromme vallen. Bij het additief mengen van twee kleuren komt het kleurpunt van de resulterende kleur te liggen op de verbindingslijn tussen de kleurpunten van de oorspronkelijke kleuren. De intensiteitsverhouding bepaalt de juiste plaats van het nieuwe kleurpunt.

Verzadiging

De spectrale kleuren zijn de meest verzadigde kleuren. Naar het midden van het kleurendiagram toe worden de voorgestelde kleuren steeds minder

verzadigd. In het midden ligt het gebied van de kleuren die onder bepaalde omstandigheden een witte indruk geven. Twee kleuren die bij samenstelling wit opleveren, worden complementaire kleuren genoemd. De verbindingslijn tussen de kleurpunten van deze kleuren loopt dus over het witpunt. Een bezwaar van het CIE-kleurendiagram is het feit dat de afstand tussen verschillende kleurpunten niet evenredig is aan het verschil in kleurindruk. Kleurpunten van kleursoorten die een bepaald waarneembaar verschil vertonen, liggen in het 'groene' deel van het diagram veel verder uit elkaar dan in de 'blauwe' hoek.

Voor de kleurendriehoek, waarbij dus de kleuren als golflengten zijn aange-



verhoudingen zijn wij echter in staat enkele miljoenen kleuren te onderscheiden.

Meetprincipes

Kleurmeters kunnen worden onderscheiden in een aantal typen:

- spectrofotometers;
- tristimulus colorimeters;
- speciale halfgeleider opnemers.

Spectrofotometers meten de lichtintensiteit. Bij bepaalde golflengten en de colorimeters meten de tristimuluswaarden van het licht met behulp van drie gefilterde foto-elektrische sensoren. De keuze van een kleurmeter is afhankelijk van vele factoren zoals de vorm en de 'glansgraad' van het te meten object, de toepassing en de (mogelijke) meetopstelling.

Tristimulus colorimeter

De tristimulus colorimeter bepaalt de zogenaamde tristimuluswaarden door middel van drie silicium fotocellen. Elke cel is zodanig gefilterd dat de meter een gevoeligheid heeft die overeenkomt met de standaard ooggevoeligheidskromme. Het nadeel van dit meetprincipe is het feit dat de absolute meetwaarden kunnen afwijken. Het grote voordeel is dat een dergelijke meter heel nauwkeurig kleurverschillen ten opzichte van een referentie-kleur kan bepalen en dat de kosten relatief laag zijn.

Spectrofotometer

De spectrofotometer meet de lichtintensiteit bij een aantal golflengten tussen 400 en 700 nm. Er zijn verschillende systemen ontwikkeld om het licht in de diverse golflengten te breken. Bestaande systemen werken met bewegende spiegels of prisma's met als nadeel de grote afmetingen en de onderhoudsgevoelige constructie. Naast genoemde spiegel- en prisma-systemen zijn thans zeer compacte z.g. spectral-sensors beschikbaar. Dit type sensor is opgebouwd met een groot aantal silicium-fotodiodes waarvoor een aantal banddoorlaat filters zijn aangebracht, een zogenaamde spectrale filter-arry. Dit filter-arry zorgt ervoor dat het binnenkomende licht in 'gebiedjes' van ca. 10 nm wordt verdeeld voordat

het de corresponderende fotodiode bereikt.

Andere meetprincipes

Naast het principe van de veel voorkomende tristimulus colorimeter en de spectrofotometer komen ook andere methoden en meetprincipes voor. In dergelijke (speciale) kleursensoren kan bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van bepaalde bijkomstige eigenschappen van elektronische componenten. Op zich is dat niet bijzonder. Dioden en transistoren bijvoorbeeld worden ook gebruikt om temperatuur te meten, hoewel ze in eerste instantie niet specifiek hiervoor bedoeld zijn.

Een aantal kleurmeetsystemen en kleursensoren

Vervolgens komen een aantal op de markt verkrijgbare kleurmeetsystemen en kleursensoren aan de orde. Mogelijk kan dit een bijdrage zijn in geval voor een bepaalde toepassing een keuze gemaakt moet worden.

De Wenglor-kleurensensor

Als eerste in de reeks de Wenglor kleurensensor. Dit is een wel zeer compacte sensor, ondergebracht in een cilindrische behuizing met een diameter van ca. 20 mm. (fig. 4) Bovendien kan deze sensor uitgerust worden met glasvezel lichtgeleiders, waardoor zonodig de gewenste meetoppervlakte bijzonder klein gemaakt kan worden.

Meetprincipe

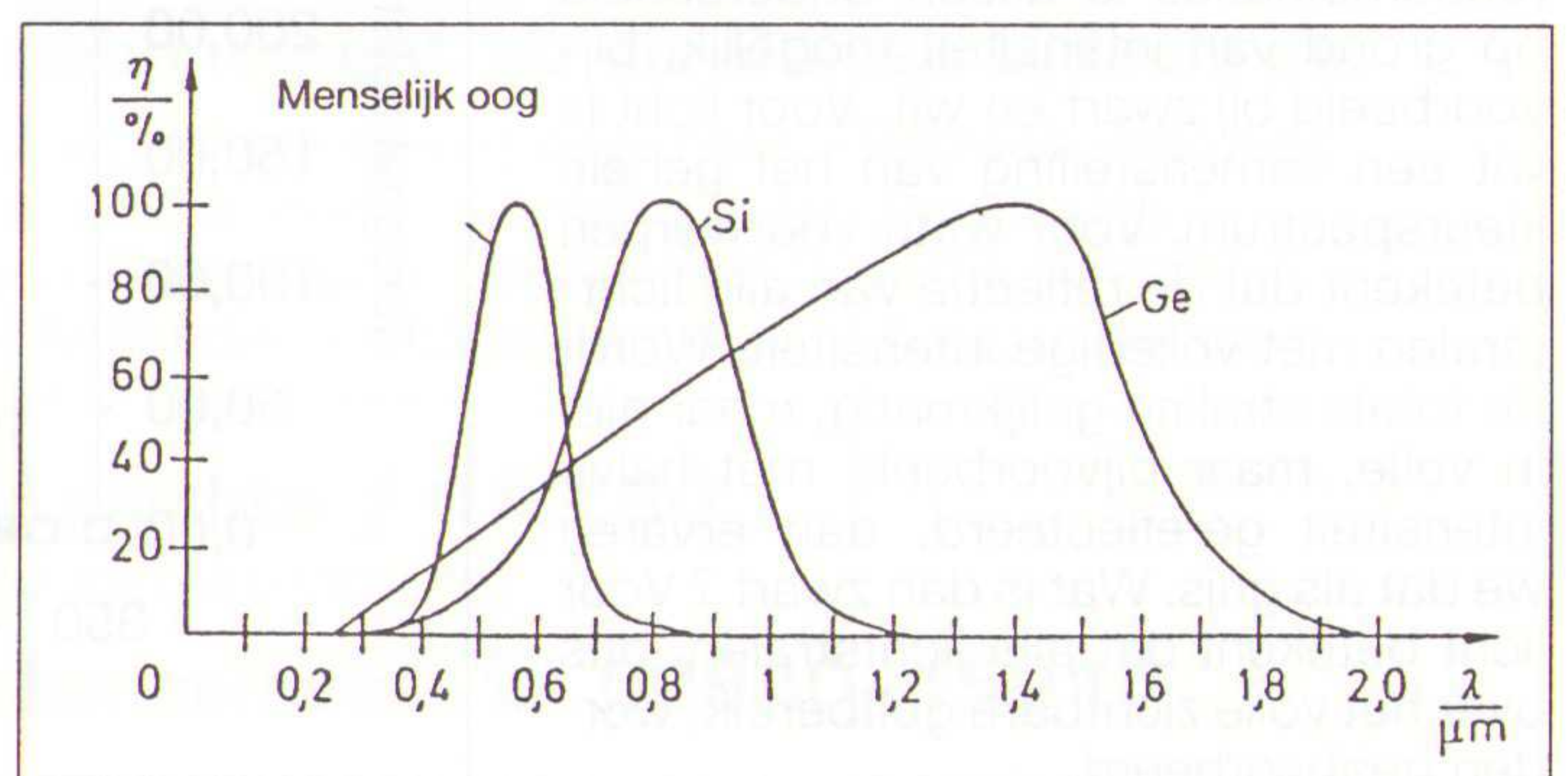
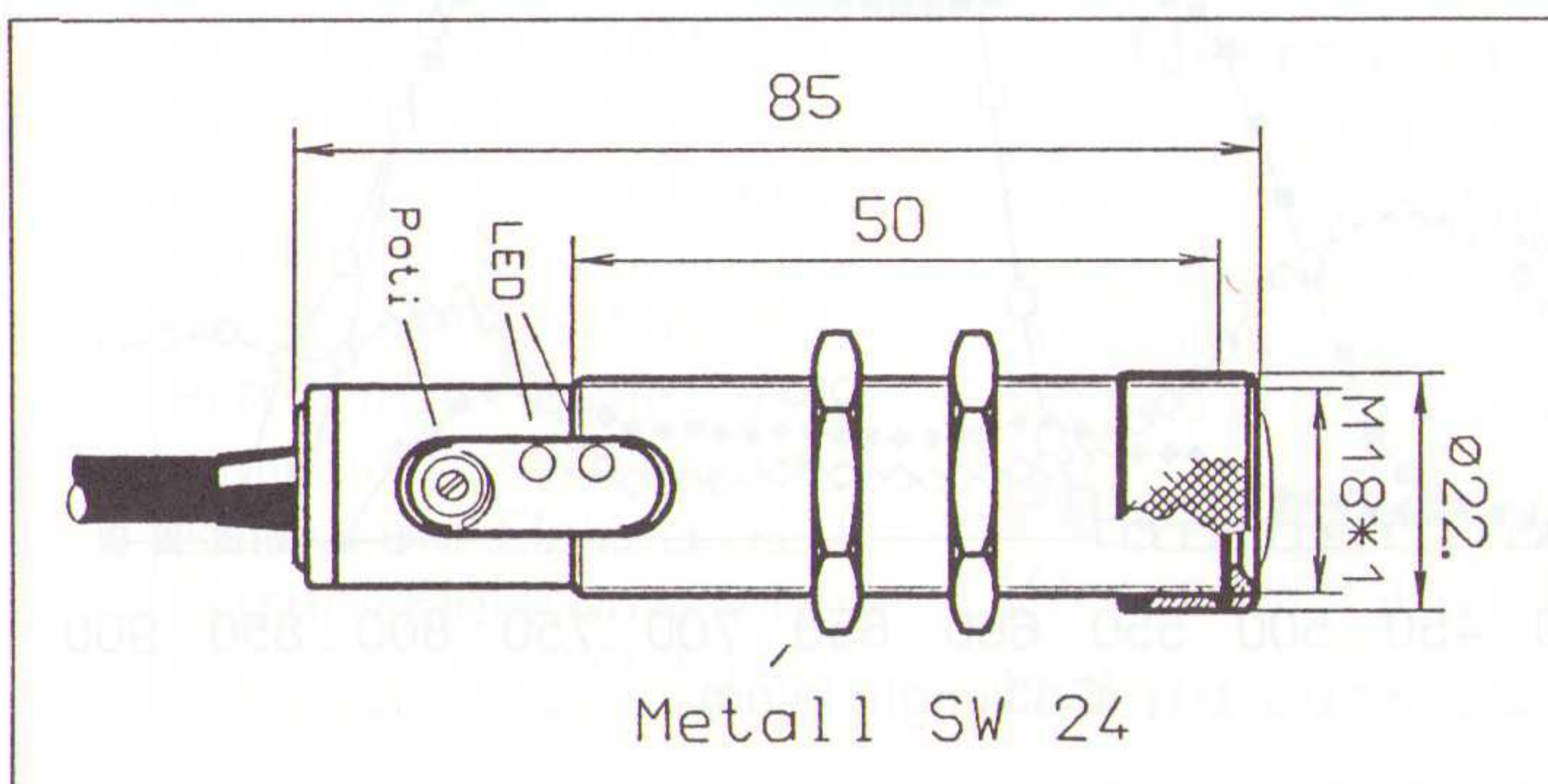
Het kleurmeetprincipe van deze sensor berust op het (nog) niet veel gebruikte verschijnsel van de gevoeligheid van een fotodiode voor de golflengte van het binnenkomende licht. In fig. 5 is de gevoeligheid van het menselijk oog en van de halfgeleider-materialen germanium en silicium weergegeven. Voor de sensor worden twee fotodioden gebruikt met verschillende spectrale gevoeligheid (zie fig. 6). Door beide fotodioden gaat bij lichtinval een specifieke (foto)stroom lopen. Vanwege de verschillende opbouw van deze dioden

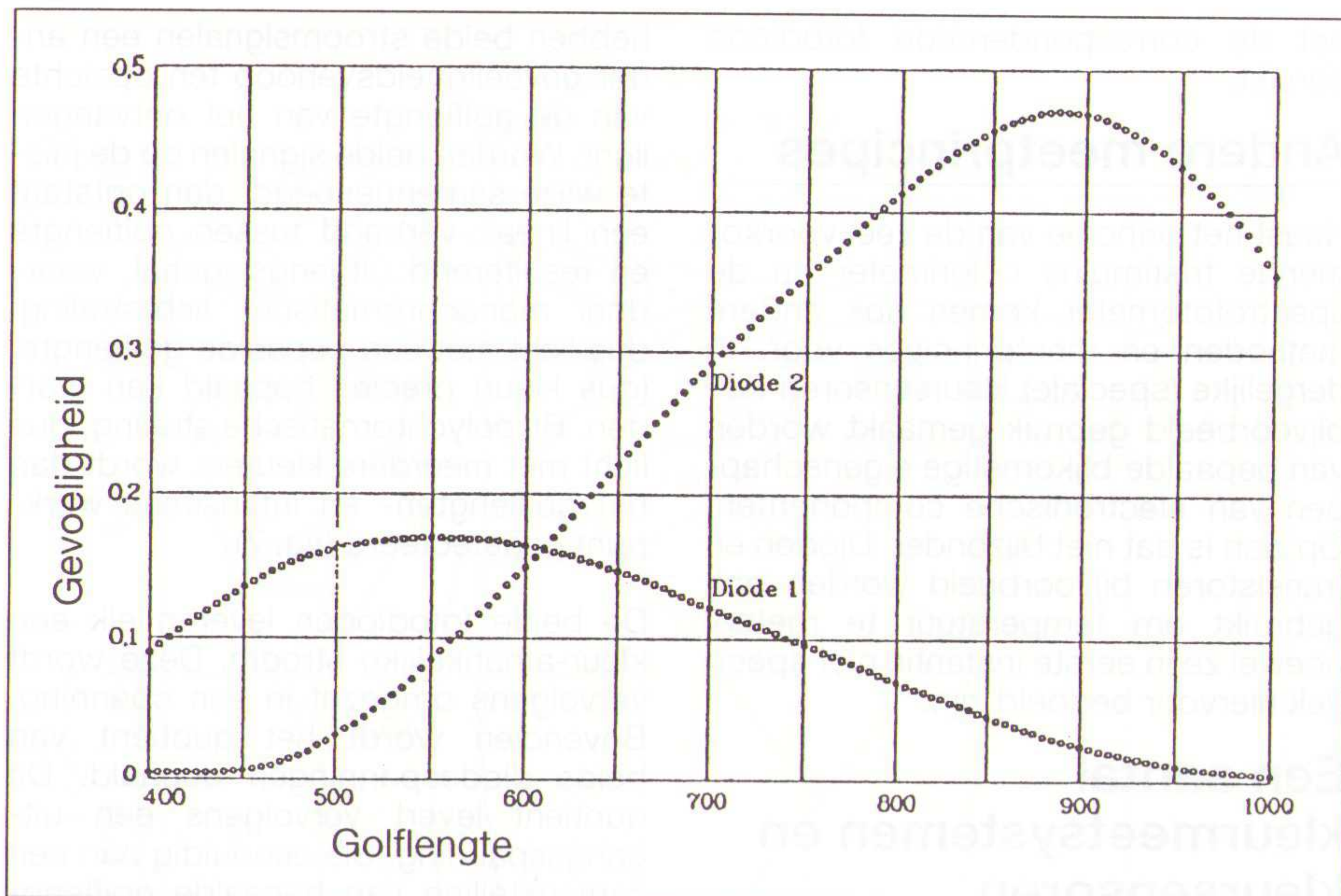
hebben beide stroomsignalen een ander gevoeligheidsverloop ten opzichte van de golflengte van het ontvangen licht. Worden beide signalen op de juiste wijze samengevoegd, dan ontstaat een lineair verband tussen golflengte en resulterend uitgangssignaal, waardoor monochromatische lichtstraling, dus licht met een bepaalde golflengte, (dus kleur) precies bepaald kan worden. Bij polychromatische straling, dus licht met meerdere kleuren, wordt dan het golflengten- en intensiteits werkpunt gedetecteerd (fig. 7).

De beide fotodioden leveren elk een kleur-afhankelijke stroom. Deze wordt vervolgens omgezet in een spanning. Bovendien wordt het quotient van beide diodespanningen bepaald. Dit quotient levert vervolgens een uitgangsspanning, die eenduidig aan een samenstelling van bepaalde golflengten, dus kleur, toegeschreven kan worden. Dit quotient is bovendien afhankelijk van de intensiteit van de ontvangen straling. Het benutten van dit principe noemt de fabrikant een wezenlijke verbetering ten opzichte van andere kleurherkenningsmethoden. Voor een goede kleurbeoordeling is het immers noodzakelijk de intensiteit, dus de helderheid van een kleur, of beter gezegd, het "witaandeel" zo nauwkeurig mogelijk te kennen. Dit is de reden dat bij dit meetprincipe de grootte van de fotostromen als maat voor de intensiteit, wordt verdisconteerd met de, ook golflengte afhankelijke, diode spanningen. De stroom door de dioden neemt proportioneel toe met de ingestraalde lichthoeveelheid. Anders gezegd: hoe meer licht van een kleurig oppervlak wordt teruggekaatst, des te meer stroom de fotodiode levert.

Bovendien wordt door verdiscontering van het golflengte-afhankelijke intensiteitssignaal met twee andere golflengte (dus kleur) afhankelijke signalen, de invloed van de absolute waarden opgeheven. Intensiteits-variaties van de lichtbron hebben daardoor geen invloed op het meetresultaat.

Bekijken we het vervolgens eens door de ogen van een hond. Alles zien we dan zwart/wit, maar ook dan kunnen we nuances van elkaar onderscheiden. De grijswaarden van de kleuren is een maat voor hun helderheid. Deze grijs-





waardebepaling maakt het juist mogelijk ook kleuren, die zich in dit geval alleen in intensiteit onderscheiden, te nuanceren. Oranje en bruin zijn hiervan

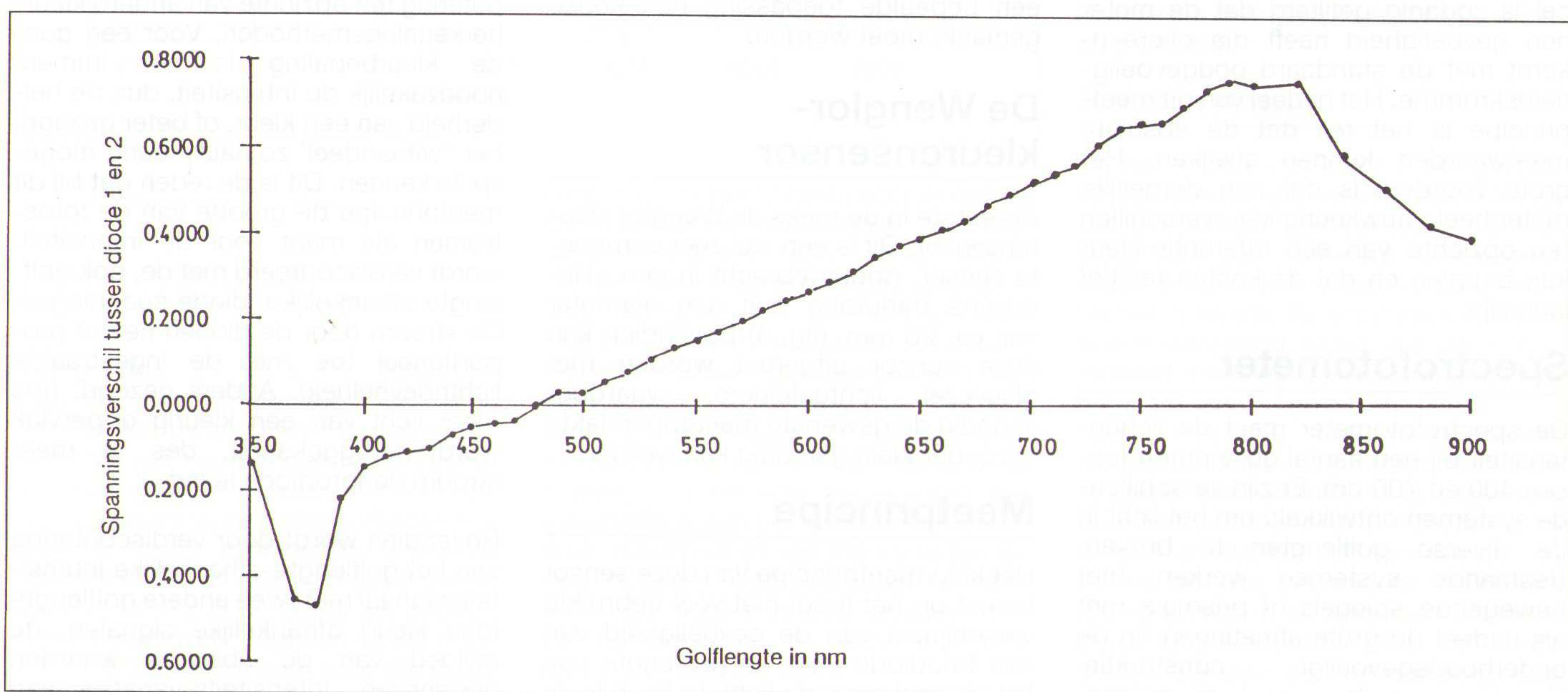
In fig 9 wordt de uitgangsspanning van de sensor gegeven van 57 dicht bij elkaar liggende RAL-kleurmonsters. De veelheid in kleurnuances resulteert

daardoor in zeer kleine spanningsverschillen, die bij industriële toepassing niet voldoende zijn. Met behulp van ook het intensiteitssignaal kunnen ook zelfs zeer dicht bij elkaar liggende kleuren zeer goed en nauwkeurig van elkaar worden onderscheiden.

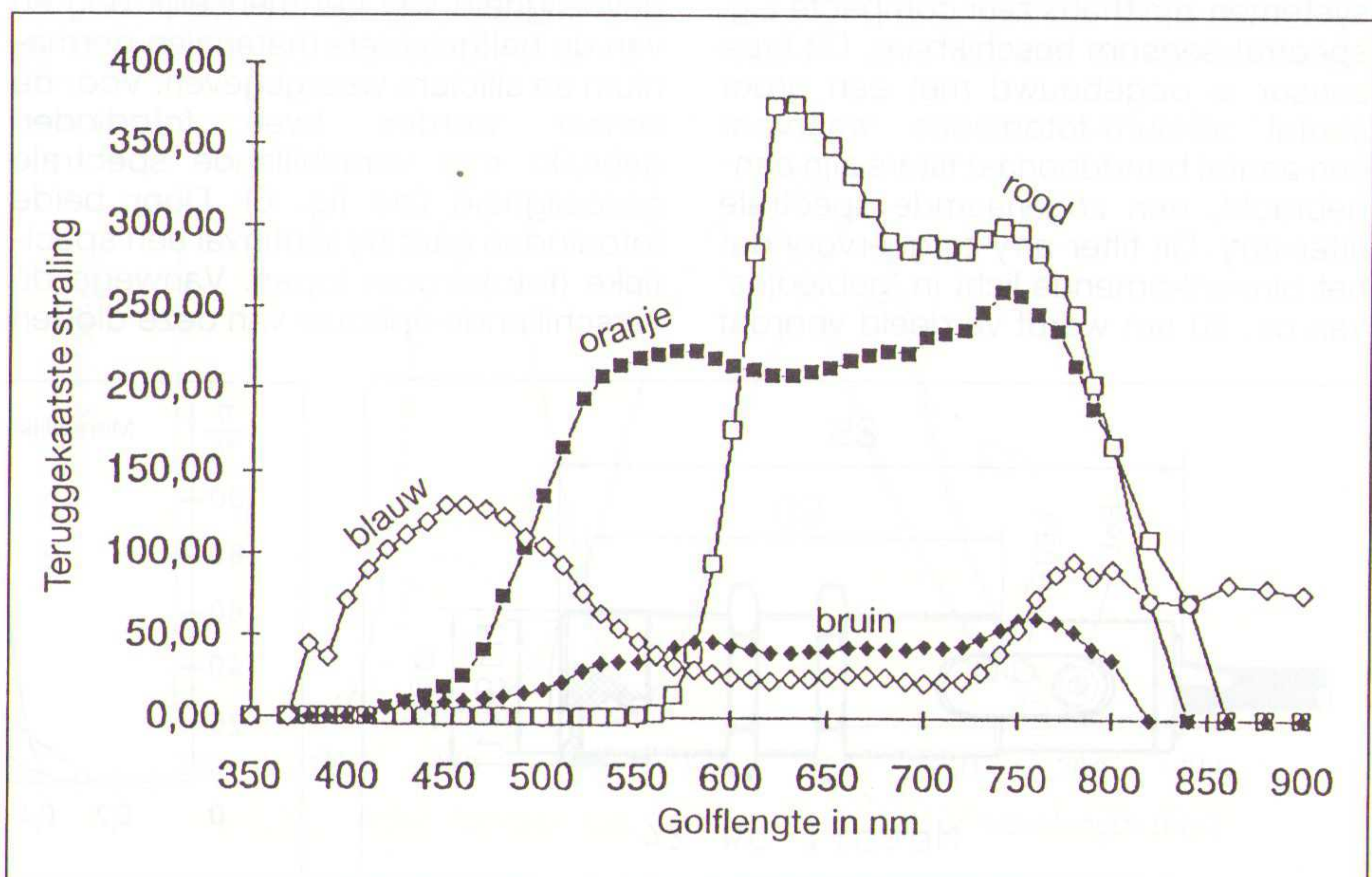
Uitvoering van de Wenglor-kleurensensor

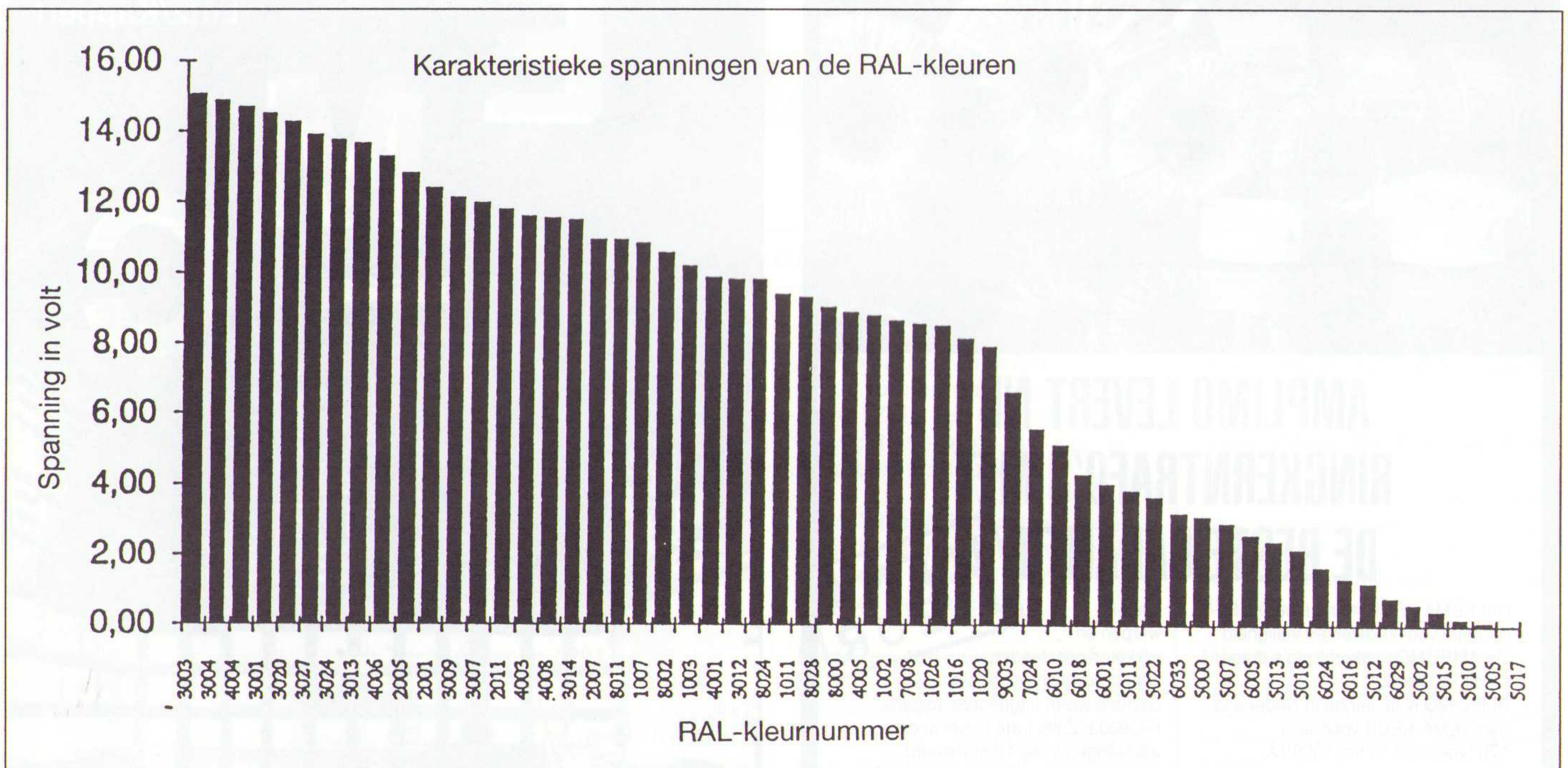
De Wenglor-kleurensensor is ondergebracht in een compacte, cilindrische behuizing met M18x1 schroefdraad. Alle optische en elektronische onderdelen vinden daarin een plaats. De sensor levert drie analoge uitgangssignalen van 0-10 Volt, de kleuren blauw/groen, rood/groen en de intensiteit of grijswaarde. Elke kleur is door een unieke combinatie van deze drie signalen bepaald.

De vereiste meetafstand wordt bepaald door de toegepaste lens, welke zich in het voorste gedeelte van de sensor bevindt. De lens LA-1 heeft bijvoorbeeld een focusvlak van 2 x 4



een goed voorbeeld. Oranje en bruin reflecteren in omvang een nagenoeg gelijk spectraal golflengtegebied, terwijl oranje in vergelijking met bruin, veel minder lichtstraling absorbeert (fig. 8). Bij slechter wordende belichting lijkt een oranje voorwerp langzamerhand bruin te worden. Ook bij andere kleurencombinaties is alleen onderscheid op grond van intensiteit mogelijk, bijvoorbeeld bij zwart en wit. Voor licht is wit een samenstelling van het gehele kleurspectrum. Voor witte voorwerpen betekent dat de reflectie van alle lichtstralen met volledige intensiteit. Wordt de totale straling gelijkmatig, maar niet in volle, maar bijvoorbeeld met halve intensiteit gereflecteerd, dan ervaren we dat als grijs. Wat is dan zwart? Voor licht betekent dat alle lichtstralen, dus over het volle zichtbare golfbereik, worden geabsorbeerd.





mm bij een afstand van 10 mm. Zijn grotere meetvlakken gewenst, dan is type GS-1 een mogelijkheid. Tot 20 mm meetafstand is bovendien geen "vreemd-licht" beïnvloeding te verwachten. De openingshoek is bij toepassing van dit type lens ca. 12°.

Toepassingen

De Wenglor-sensor maakt een snelle, (0,5 ms aansprektijd) kontaktloze kleur-herkenning en meting mogelijk van alle kleuren. De sensor is vooral geschikt voor industriële in-line toepassing. De gebruiker kan zelf bepalen of er zeer kleine kleurnuances gedetecteerd moeten worden of z.g. 'kleurfamilies', bijvoorbeeld objecten met een bepaalde basiskleur. De sensor is bovendien geschikt voor meting aan alle vaste stoffen, maar ook voor vloeistoffen. Kleurmeting van transparante objecten zoals folies e.d. zijn ook geen probleem.

Alle specificaties nog eens op een rij:

- kleine roestvaststalen cilindrische behuizing met een diameter van ca. 22 mm;
- voedingsspanning 20-30 Volt, stroomopname <50 mA;
- drie analoge uitgangssignalen:
 - * grijswaarde 0 - 10 V
 - * blauw/groen 0 - 10 V
 - * rood/groen 0 - 10 V
- grensfrekwentie 1 kHz;
- aansprektijd 0,5 ms;
- temperatuurbereik sensor -10 tot +60°C;
- spectrale gevoeligheid 400 - 700 nm;
- meetoppervlakte afhankelijk van lenstype of lichtgeleider:
 - * 2 x 4 mm
 - * 8 mm ø met 12° openingshoek
 - * 1,5 mm ø met lichtgeleider, openingshoek 69°.

Tenslotte

Na het wat "ophalen" van de kleurenmeet-principes en het nader bekijken van de Wenglor-kleurensensor, zullen in een volgende aflevering nog een aantal andere kleurmeters aan de orde komen. Dat zullen zijn:

- Intellics Color Sensor CS-50 van Yamatake-Honeywell;
- ER-50 Spectrocolorimeter van John + Reilhofer;
- Neltec Color Controller;
- Colorsys van Jay Electronique;
- Portable spectrofotometer CM-2002 van Minolta;
- J-17 LumaColor van Tektronix;
- PM-5639/00 van Philips.

De twee laatst genoemde kleurmeters zijn bedoeld om de kleuren te meten van objecten die zelf kleur uitstralen, zoals beeldschermen.

ElektronikElektronikEle
ktronikElektronikElektr
onikElektronikElektroni
kElektronikElektronikEl
ektronikElektronikElekt
ronikElektronikElektron
ikElektronikElektronikEl
ektronikElektronikElekt
ronikElektronikElektron
ikElektronikElektronikEl
ektronikElektronikElekt
ronikElektronikElektron

Elektronik

Neem nu een abonnement op dit Duitse tijdschrift.

Fachzeitschrift für Entwickler und industrielle Anwender. Elektronik informiert Entwickler, Konstrukteure und Techniker, die sich mit der entwicklung elektronischer Schaltungen, Baugruppen, Geräten und Systeme befassen. Sie informiert industrielle Anwender, die diese Geräte und Anlagen benutzen oder sie in grössere Systeme integrieren.

26 nummers voor slechts f 192,00

(Abonnementsgeld parallel aan kalenderjaar)

Bel nu voor een abonnement: ☎ 02940-15210



AMPLIMO LEVERT NÚ RINGKERNTRAFO'S MET DE BESTE GARANTIE



Het KEMA-KEUR-merk is de beste garantie voor kwaliteit en veiligheid. De AMPLIMO ringkerntrafo's dragen nu dit keurmerk.

AMPLIMO is de eerste in Nederland met KEMA-KEUR voor liefst 170 types van 15 t/m 1000VA.

Alle zijn uit voorraad leverbaar. Topkwaliteit in combinatie met een uitstekende veiligheid.

De wikkeling met de gevaarlijke netspanning is volledig omgeven door een drievoudige isolatie, welke liefst 5000V kan weerstaan.

Het ontwerpen en wikkelen geschieden zeer zorgvuldig en de eindcontrole wordt uitgevoerd volgens ISO9003. Zelfs trafo's met andere wikkelingen in de 12 standaard formaten worden met het beroemde KEMA-KEUR geleverd! Duidelijk advies over de toe te passen zekering voor optimale veiligheid. Het voldoen aan de strenge KEMA eisen heeft bij AMPLIMO nauwelijks of geen prijsverhoging tot gevolg. Vraag de nieuwe folder.

AMPLIMO

Amplimo b.v. Vossenbrinkweg 1, 7491 DA Delden
Tel. 05407-62024 Fax 05407-63132

Balzer/Fischer
Lutz/Kappert

EMC

Immunitetstesten en meetmethoden
DE MUIDERKRING

PRIMEUR!!!
Een Nederlandse uitgave over EMC
Officiële presentatie: Electronics '93
Bezoek ons op stand E-329

Door de toenemende vraag naar kwaliteit bij elektronische systemen en apparaten worden immunitetmetingen voor deze produkten van steeds groter belang. De kwaliteitsrichtlijnen en normen maar ook de theorie over het ontstaan van verschillende storingen wordt in overzichtelijke hoofdstukken behandeld, zoals:

- * Elektrostatische ontlading (ESD).
- * Energie-arme schakelstoringen (EFT).
- * Pulsvormige storingen (Bliksemontladingen).
- * Sinusvormige of smalbandige hoogfrequente stoorsignalen.

Het doel van alle immunitetmetingen is het zo realistisch mogelijk genereren van elektromagnetische omgevingsverschijnselen. Hiervoor zijn internationaal richtlijnen geldig, die worden vastgelegd binnen de EG en een groot deel van het boek is daarom gebaseerd op de meest recente versie van de IEC-801 normen (EN 1000-4...) met uitvoerige behandeling van:

- * Testniveaus.
- * Eisen aan simulatie-apparatuur.
- * Inkoppelingssystemen.
- * Meetopstellingen.
- * Testprocedures.
- * Beoordeling van de resultaten.

Verkrijgbaar in de boekhandel of rechtstreeks bij De Muiderkring BV - Postbus 313 - 1380 AH Weesp - tel. 02940-15210 - fax 02940-12782.

ISBN 90.6082.368.0. Bestelnummer: 063680. Prijs f 59,90.

Immunitetstesten en meetmethoden

Balzer/Fischer
Lutz/Kappert

DE MUIDERKRING



Onze nieuwe
Katalogus '93/'94
is vanaf heden
verkrijgbaar in
alle filialen!!



Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in een overzichtelijke Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Stuur ons een fax als u hem nog niet heeft.

display
Elektronika

Display Elektronika B.V. Postbus 9299 3506 GG Utrecht
Telefoon: 030-611 855 Telefax: 030-622 024

Filialen in Apeldoorn, Arnhem, Eindhoven, Enschede, Haarlem, Utrecht en Zwolle.

EP-Journaal

f 2,95

Elektronica Pers Journaal

Onderdeel van RB ELEKTRONICA

EP-Journaal is een internationaal samenwerkingsverband van toonaangevende elektronica vakbladen

ELECTRONIC DESIGN

EDITIE 17/12/1992

Fuzzy-logic controller

Een compiler voor vage logica van General Electric werkt met een vereenvoudigd run-time systeem.

Waferscale integration

Mogelijkheden van hybride multichip en multiwafer toepassingen; het stapelen (3D ontwerpen) van chips.

Switched-capacitor-filter circuit

Een verbeterde schakeling voorziet in dezelfde DC-offset als bij RC/OpAmp schakelingen met behoud van de voordelen van filters met geschakelde condensatoren.

Single IC in TO-220 case converts 5 V rail tot 3.3 V

Een 'zenerdiode' met een constante spanningsval van 1,7 V bij doorlaatstromen van 0,1 tot 1 A

maakt van de 5 V voedingsspanning 3,3 V.

Technology in 1992

Terugblik op de ontwikkelingen van het afgelopen jaar: van 300 Gflops supercomputers tot vaatwasmachines met vage logica en 's-werelds kleinste transistor van IBM die kan worden gebruikt om 4 Gbit DRAM's te bouwen.

Process yields power-FET arrays in TO-220s and DIPs

Ontwikkelingen bij TI leiden tot 2 en 3 vermogen-MOSFET's arrays van 60 V bij 7,5 A in TO-220 behuizingen en 7-FET arrays van 60 V bij 500 mA in DIL-behuizingen.

Ideas for desing

PAL vergemakkelijkt PCM codeconversie; schakeling voor het bepalen van de dissipatiefactor; enkel IC programmeert 'flash' geheugen.

Alles vorprogrammiert

Bij de satellietontvanger BX100-1 van Zehnder zijn alle Astra-frequenties - ook die van IC - voorgeprogrammeerd.

Das Geschäft kommt ins rollen

Plaatsbepaling van vrachtverkeer door heel Europa via de satelliet met Euteltracs.

Verteilen ohne wenn und aber

Kopiëren van videocassettes met gescheiden video en audio. Op de actieve kopieerversterker voor zelfbouw wordt vanaf een videorecorder tegelijkertijd naar

drie andere recorders gekopieerd.

Neue Chips für besseres Fernsehen

Het Megavision beeldverwerkingssysteem biedt acht stilstandbeelden en een bewegend beeld tegelijkertijd op het scherm.

Übertragungseigenschaften kopfbezogen bewerten

Meetsystemen voor de subjectieve beoordeling van telefoonsignalen.

VMEbus

Das Magazin für Boards, Systeme und Software

EDITIE 6/92

Übernimmt die Stromversorgung ohne unterbrechung

Redundante voedingen en hun toepassingen.

Wir gewähren drei Jahre Garantie auf Netzgeräte

Door oppervlaktemontagetech-nieken toe te passen en te voldoen aan de ISO 9001 kwaliteitsnormen kan MGV drie jaar garantie geven op zelf ontwikkelde en geproduceerde voedingen.

Ist echtzeitfähig und kompatibel zu unseren Risc-Workstations

Centrale verwerkingseenheden van Hewlett-Packard zijn ondergebracht op twee VMEbus kaar-

ten en werken met de 50 MHz PA-Risc chipset.

Risc-Rechenleistung verfügbar

De centrale verwerkingseenheden SB-3000 en SB-4000 op dubbel europakaartformaat werken met 64 bit woorden en zijn als ontwikkelingsplatform voor de Risc-processoren van Siemens beschikbaar.

320 bzw. 1280 Mflops pro Steckplatz

VMEbus kaarten met maximaal vier 64 bit i860 microprocessors en 16 Mbyte geheugen; een 9U-variant kan 16 processoren herbergen en heeft dan een rekenkracht van 10 Gflops.

Funkschau

Magazin für Telekommunikation und Unterhaltungselektronik

EDITIE 25/1992

Die Minis kommen

Parabool-antennes met een doorsnede van 35 cm of minder komen op de markt. Mooi-weer systemen of campingshotels? De meningen zijn verdeeld.

Satelliten für neue Programme

Ontwikkelingen bij Eutelsat.

DSPs für Mobiltelefone: hohe Leistung, geringer Verbrauch

Digitale signaalprocessors toegepast in mobiele telefonie.

Kabelanlagen lassen sich auch für Datenströme nutzen

Overdracht van gegevens met 64 kbps via coaxiale kabelnetten.

De Omnibox is de interface tussen de coaxiale kabel en de huisbus.

Spots und Shots via Lichtwellenleiter

Glasvezel zender en ontvanger voor zelfbouw.

EDITIE 26/1992

RDS für intelligentere Radios

Uitbreiding van RDS met TMC voor de verwerking van chipkaarten met aanvullende, gesproken informatie.

CD im Auto: die Alternativen

CD-wisselaars, minidisk en DCC voor de automobilist.

Konzertklang im Auto

Digitale signaalprocessor in de YDSP-1 van Yamaha maakt van de auto een concertzaal.

Prijzen vakbladen

	per ex.	per jaar
Communications International ¹	£ 5	£ 45 (12x)
Electronic Design ³	£ 12	\$ 255 (26x)
EW & WW ⁴		£ 35 (12x)
International Broadcasting ²		£ 60 (12x)
C't ⁵	f 11,60	f 125,- (12x)
Elektronik ⁵	f 9,95	f 192,- (26x)
ELRAD ⁵	f 8,50	f 91,- (12x)
Funkschau ⁵	f 8,50	f 184,- (26x)
MC ⁵	f 10,15	f 113,- (12x)
VMEbus ⁵	f 19,95	f 107,- (6x)

Bestellen:

- + 44-71 491 9484 (GB)
- + 44-81 0690 (GB)
- + 1-216 696 7000 (VS)
- + 44-81 6523614 (GB)
- + 31-2940 15210 (NL) of via bestelformulier z.o.z.

EP-Journaal

255 Adressen über vier Leitungen

Het verdeelde invoer/uitvoersysteem Seriplex op een VMEbus kaart. Hiermee kunnen maximaal 255 eenheden over vier lijnen worden geadresseerd.

Intelligente Grundkarten entlasten den Hostrechner

Modulair I/O concept, waarbij de gekoppelde I/O subsystemen naar behoefte meer of minder intelligent zijn uitgevoerd.

Echtes Multitasking ist erforderlich

Het schrijven van een SCSI besturingsprogramma.

Programmieren in Assembler und C

Hier komen I/O functies, bestands- en directorybeheer en I/O naar bestanden aan bod.

Sind in Forth geschrieben

Programma's voor het verzamelen en verwerken van meetwaarden voor de PC via besturingsprogramma's (drivers) aangepast op de VMEbus.

Nicht nur multitasking-, sondern auch echtzeit- und netzfähig

Mogelijkheden van Windows voor OS-9.

CIM für den Mittenstand

Toepassing van het multiuser/multitasking besturingssysteem OS-9 met het VMEbus concept in een CIM-oplossing voor een productiebedrijf.

Platz für sieben VMEbus-Karten

Meetsysteem kan aan een hoofdcomputer worden gekoppeld via een Ethernet adapter.

VMEbus-PC/AT fährt hoch und visualisiert

Beschrijving van een testsysteem voor hydraulische cilinders voor vliegtuigen.

Simuliert in Echtzeit elektronische Kfz-Geräte

VMEbus computer met modulaire I/O-kaarten vormt een real-time simulatiesysteem.

Entgraten mit Hilfe einer Kamera

VMEbus systeem bestuurt sensorgeleide produktiemachines bij de automatisering in de keramische industrie.

Virtuelle Messgeräte per software generieren

Maximaal profijt van de VXibus door de toepassing van virtuele meetinstrumenten.

DSOs: Bandbreite ist nicht alles

Tijdmeetfouten en de oorzaken ervan onder de loupe.

Boundary Scan - ein Standard wird erwachsen

Eisen die aan de hard- en software testhulpmiddelen worden gesteld.

A/D-Umsetzer: Mikroampere genügen

Bespreking van de 8 bit A/D omzetters LTC1096/LTC1098 met een stroomopname van 100 µA bij een bemonsteringsfrequentie van 33 kHz.

Achtung Laufzeit

Geoptimaliseerd tijdsbeheer voor microbesturingen.

Alles geregelt

Microcomputer regelt servomotoren.

EDITIE 26/1992

Beleuchtung wird busfähig

Met behulp van een ASIC ontstaat een digitaal gestuurd, elektronisch voorschakelapparaat voor verlichting: de installatiebus is in opkomst.

Rennstrecke für Bildschirmpixel

De RAM-bus als grafisch opslagsysteem heeft een overdrachtsnelheid tot 500 Mbyte/s.

Die Vorzüge des Floorplanning

Voordelen door integratie van de belangrijkste place-and-route functies bij het ontwerpen van chipbedrading.

Der Weg durch das Bus-Dickicht

Criteria voor het kiezen van de juiste veldbus.

Dezentrale Steuerstrukturen bestimmen die Antriebstechnik

Omvormers met geïntegreerde regel- en PLC-functies sturen vliegende zagen.

Geschalteter Reluktanzmotor als robuste Alternative

Motoren die werken volgens het principe van de elektromagneet zijn in opkomst voor specifieke toepassingen.

Präzisionsmesstechnik mit Laserdioden

Deze veelzijdige component wordt steeds vaker toegepast voor afstandsmeting, profiel- en diktebepaling.

FACHZEITSCHRIFT FÜR INDUSTRIELLE ANWENDER UND ENTWICKLER

Elektronik

EDITIE 25/1992

'Clock skew' - Herausforderung für Asic-Designer und -Hersteller

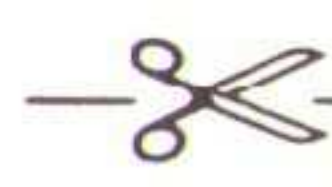
Opheffen van looptijdeffecten bij programmeerbare logica door passieve en actieve klokdistributie.

Komprimieren ohne Datenverlust

Verliesvrije datacompressie bij nauwelijks bekende en onbekende bronstatistieken.

Fehlerkorrektur in Hochgeschwindigkeit

Chipset voor de Reed-Solomon code: 160 Mbit/s geen probleem.



Bestelformulier EP-Journaal

(geldig tot 3 maanden na publicatie!)

Hierbij bestel ik de volgende editie(s):

EPJ-nummer:

Het totaal bedrag is (incl. f 2,50 porti- en administratiekosten)

heden overgemaakt op postbankrekening 83214 t.n.v.

Uitgeverij De Muiderkring te Weesp.

vermeld op bijgevoegde girostortings- of betaalkaart.

NAAM:

FUNCTIE:

FIRMA:

ADRES:

POSTCODE: PLAATS:

Dit formulier opsturen naar: Uitgeverij De Muiderkring B.V.,
Antwoordnr. 6114, 1380 VB Weesp NEDERLAND
(tel. 02940-15210/fax. 02940-12782).

VAN PROTOTYPES TOT GROTE SERIES



DE PRINTSPECIALIST

ACE Nederland b.v. verzorgt een snelle en perfecte productie van al uw **Printed Circuit Boards**.

Tevens heeft U de unieke mogelijkheid om **het complete pakket** bij ACE onder te brengen. Vanaf schema kunnen wij voor U de printen ontwerpen, fabriceren, componenten leveren en assembleren.



Dit betekent voor U slechts één leverancier met **een compleet eindproduct** als resultaat voor zowel Uw prototype als serie.

ACE Nederland B.V.
Advanced Circuits Engineering

Postbus 671 2270 AR Voorburg
Binckhorstlaan 36 2516 BE Den Haag
Tel.: 070 - 347 52 37 / 381 93 93
Fax/modem: 070 - 347 49 49

Prototype printen leverbaar vanaf 24 uur (standaard 5 werkdagen), serie printen leverbaar vanaf 5 werkdagen (standaard 20 werkdagen).

VAN PROTOTYPES TOT GROTE SERIES

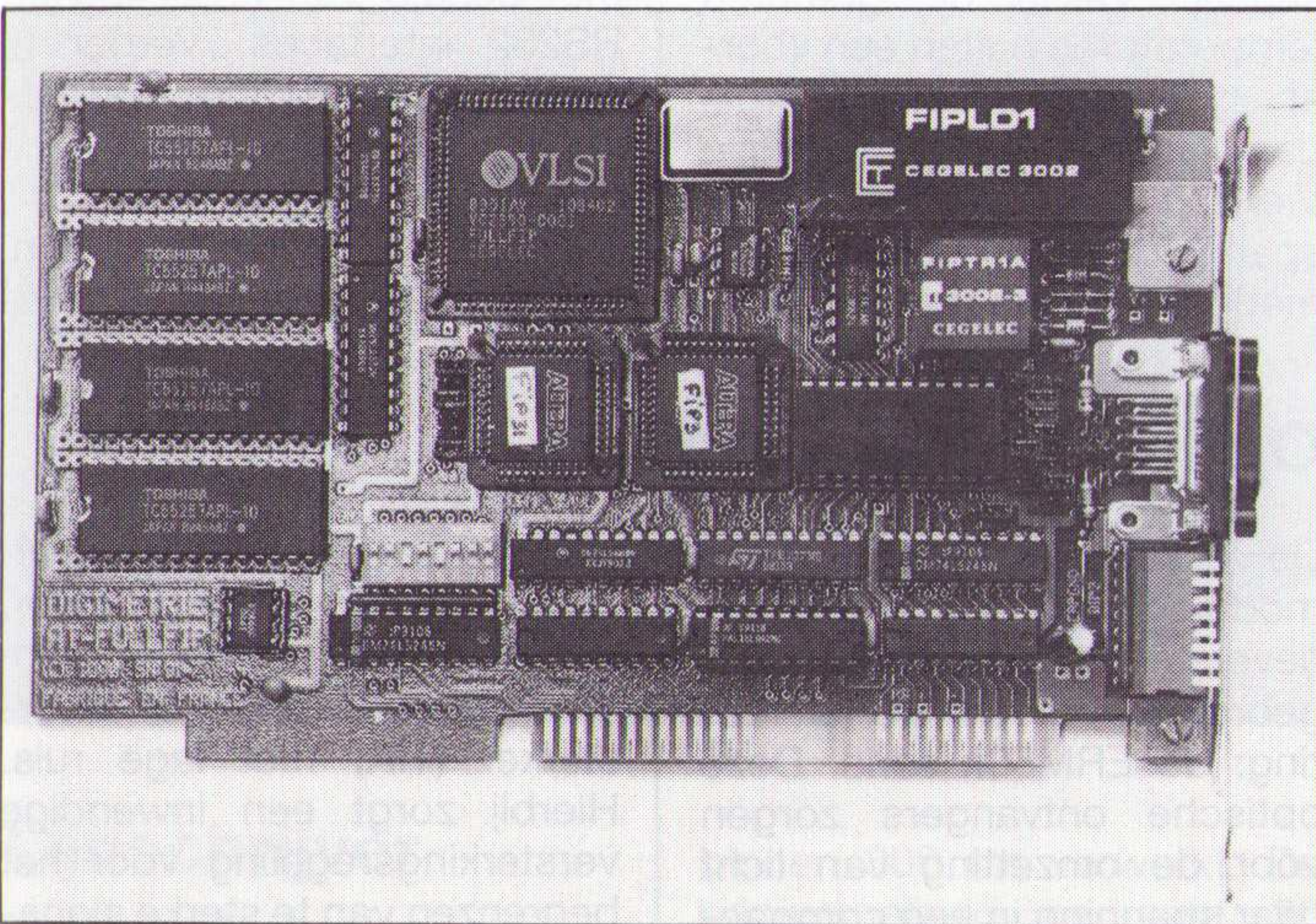
Netwerkbesturing

De Digimetrix-kaart van Digimetrie is een besturingskaart voor industriële FIP-netwerken voor gebruik in PC-XT/AT computers. De kaart bestuurt een FIP-bus (Field Instrumentation Protocol), een lokaal netwerk voor het verbinden van sensoren en actuatoren en programmeerbare automaten (de niveaus 0 en 1 van industriële automatiseringssystemen). De kaart dient voor de uitwisseling van gegevens met een snelheid van 1 Mbit/s. Op de kaart is een microgeprogrammeerde com-

Computerkaart voor het besturen van industriële netwerken.

municatie-coprocessor aanwezig voor het beheren van de datalink-laag en een deel van de toepassingslaag. Verder bevat de kaart een bus-transceiver met een lijntransformator voor het verzenden en ontvangen van de gegevens in overeenstemming met de fysieke laag volgens de FIP-specificatie. Het externe geheugen van 128 kByte voor de lokale database is uit te breiden tot 512 kByte. De kaart is compatibel met de in C en C++ geschreven programma's FIP Toolboxes DigiTools-FIP voor communicatie. Het Franse bedrijf zoekt een distributeur voor de Benelux.

Inl.: Stichting Frantech, Amsterdam, 020-6254736.



Audio signaalbewerking

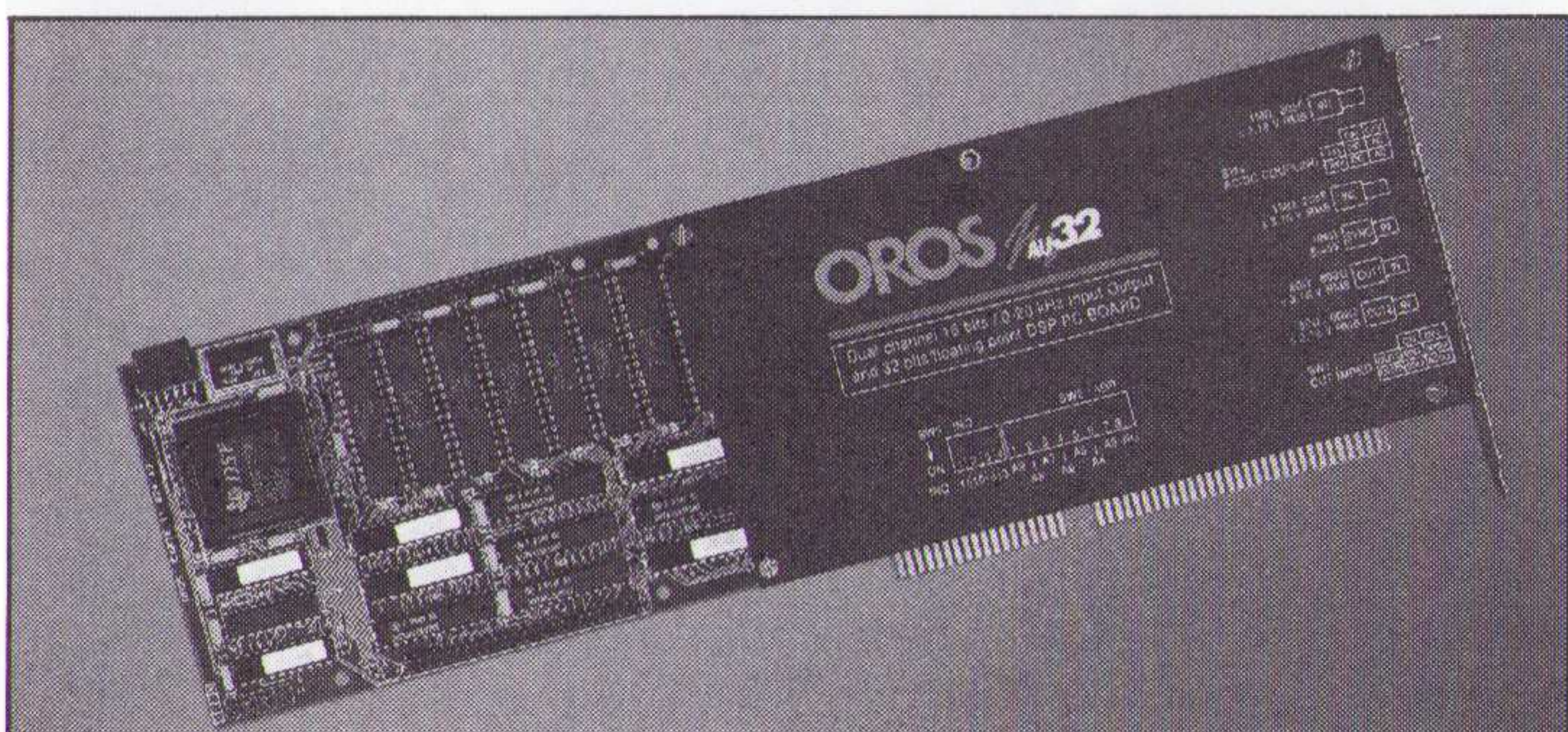
Met de AU32 kaart van Oros is een ontwikkelingsplatform en een station voor analyse en andere real-time bewerkingen van signalen in het audiobereik beschikbaar. Het grote rekenvermogen dankzij de TMS320C31 drijvende komma processor, samen met de programmatuur maken meerkanaalstoepassingen (tot 24 kanalen) op een PC mogelijk. De kaart heeft twee analoge

Audiosignaalbewerking, real-time met de PC.

ingangen en twee 16-bit uitgangen in de band van 0 tot 20 kHz. Met de programmeerbare versterkers kunnen de ingangssignalen rechtstreeks en onder de beste condities worden verwerkt.

De meegeleverde programmatuur onder Windows 3 met de aanduiding Mustig bestaat uit een interactieve en meerdimensionale grafische taal voor ontwikkeling, analyse en presentatie van de resultaten.

Inl.: Stichting Frantech, Amsterdam, 020-6254736.



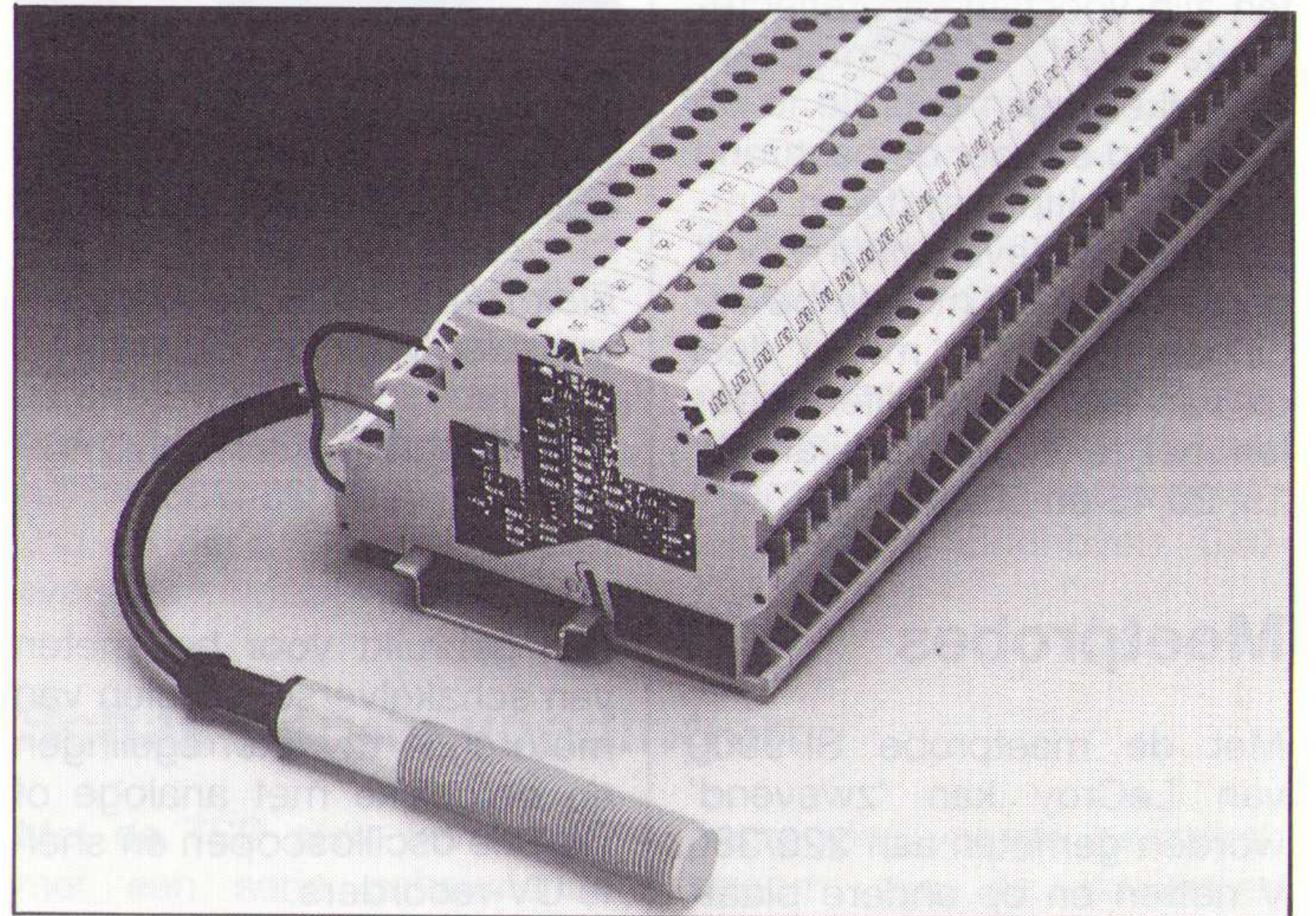
Initiatorklem

Voor de controle op kortsluiting en aderbreuk bij initiatorleidingen heeft Phoenix Contact een elektronische initiatorklem ontwikkeld. De klem wordt tussen de PLC-ingang en de initiator/eindschakelaar aangebracht. Naast de gewo-

Elektronische initiatorklem bewaakt de koppeling van sensoren.

ne aansluitklemfunctie heeft deze EIK de volgende functies: draadbreekdetectie en signalering van kortsluiting aan de initiatorzijde en lichtindicatie voor het signaleren van de schakeltoestand. Bij mechanische eindschakelaars wordt een diode in doorlaatrichting parallelgeschakeld aan het contact.

Inl.: Cito Benelux, Zevenaar, 08360-91720.



Telefooncentrale

Een kleine telefooncentrale is de PX van Alcatel. Het apparaat heeft het formaat van een telefoonboek, een fraaie vormgeving en maakt gebruik van softwarekaarten. Hiermee kan de gebruiker de PX op maat samenstellen of aanpassen en kan de centrale later meegroeien. In de basisuitvoering met één netlijn en twee toestellen zijn functies als interne en externe oproepen, drie par-

Telefooncentrale met verwisselbare software-kaarten.

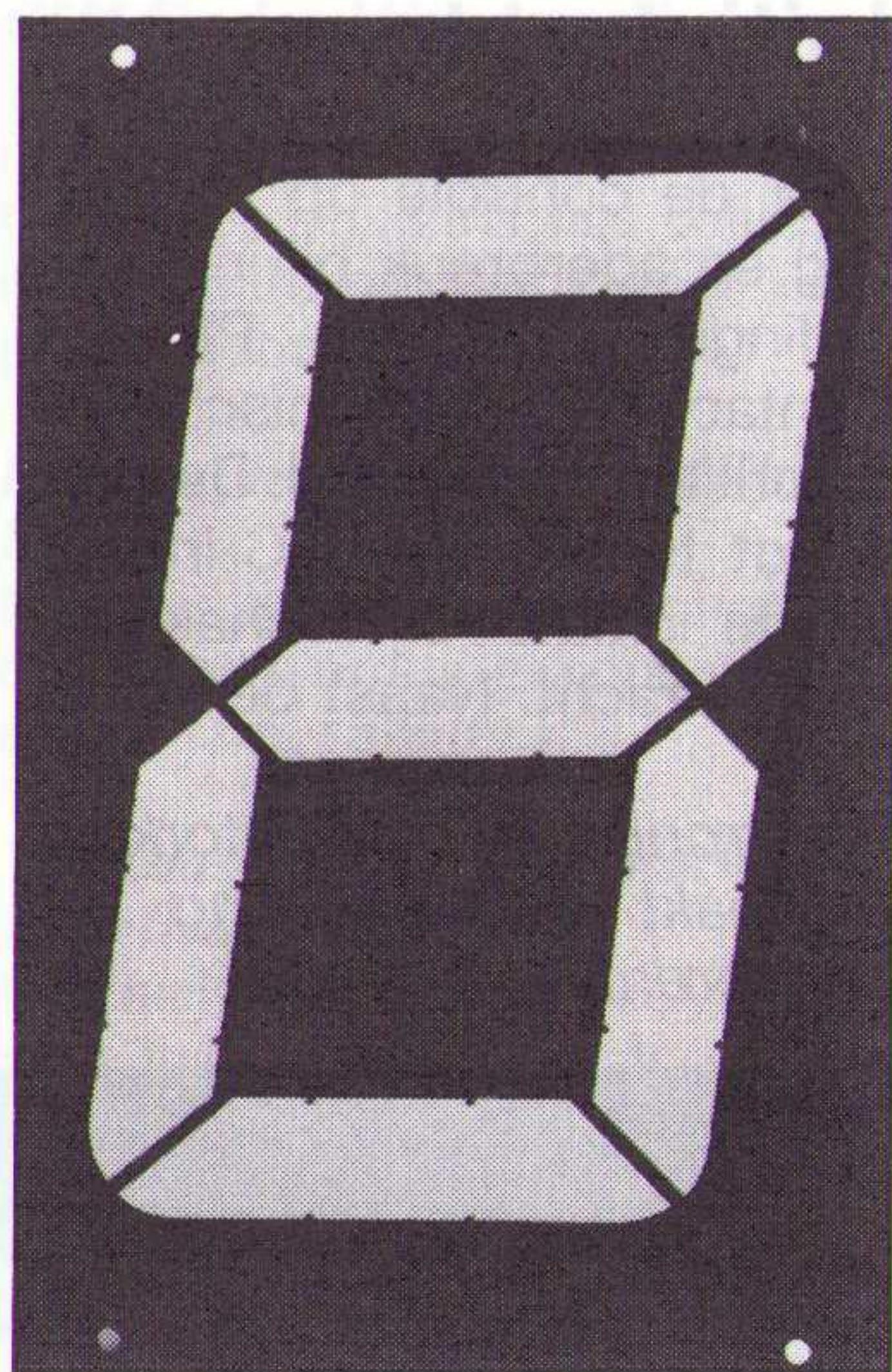
tijen conferentie, wachtstand, ruggespraak en doorverbinden aanwezig. Het basissysteem is uit te breiden tot vier buitenlijnen en acht toestellen. Met de 'business'-kaart ontstaat een bedrijfstelefooncentrale met functies als ingebouwd antwoordapparaat, fax-schakelaar, splitsing van inkomend en uitgaand verkeer en bijvoorbeeld 30 nummers verkort kiezen. Softwarekaarten zijn door de gebruiker eenvoudig te installeren of te verwisselen.

Inl.: Alcatel, Den Haag, 070-3219676.



Cijfermodulen

De H730 van Bodet is een elektromagnetische cijfermodule met zeven afzonderlijk bestuurbare segmenten. De behuizing uit polycarbonaat is onvervormbaar en is bestand tegen grote temperatuurschommelingen bij toepassing in of op gebouwen. De cijferhoogte bedraagt 30 cm voor een gemiddelde leesafstand tot op 125 meter. De segmenten zijn voorzien van reflecterende verf. De modules gebruiken geen energie in de ruststand en voor de besturing is een multiplexsysteem ontwikkeld. De levensduur wordt geraamd op 50 miljoen bewegingen. De H730 maakt deel uit van een reeks cijfermodulen met tekenhoogten van 10, 15, 25,45 en 58 cm.



Elektromagnetische cijfermodulen voor gebouwen.

Inl.: Stichting Frantech, Amsterdam, 020-6254736.

Meetprobes

Met de meetprobe SI-9000 van LeCroy kan 'zwevend' worden gemeten aan 220/380 V netten en op andere plaatsen waar een verschilspanning moet worden gemeten. De oscilloscoop moet geaard blijven via de randaarde en dat betekent een grotere veiligheid tijdens het meten. De meetstift met een bandbreedte tot 15 MHz kan tot 700 V common-mode spanning wor-

HF en verschilspannings meetprobes.

den gebruikt voor het meten van schakelverschijnselen van motoren, thyristorregelingen en dergelijke met analoge of digitale oscilloscopen en snelle UV-recorders.

De ASP500 en AP500 zijn HF meetstiften met een bandbreedte tot 500 MHz. Deze actieve probes hebben een ingangscapaciteit van 3 pF. De uitgangsimpedantie bedraagt 50 Ω. De verzwakking bedraagt een factor 10 die bij de ASP500 kan worden overbrugd.

Inl.: LeCroy, Valkenswaard, 04902-89285.



Thermokoppel monitor

Model SR630 van Stanford Research Systems kan als monitor voor 16 verschillende ingangskanalen worden gebruikt. Elk kanaal is onafhankelijk en geschikt voor het aansluiten van zeven verschillen-

de soorten thermokoppels of kan als gelijkspannings (milli)voltmeter worden gebruikt. Uitlezing is mogelijk in °C, °F of K met een nauwkeurigheid van 0,5-1 °C. Metingen worden twaalf keer per seconde



Temperaturen meten via thermokoppels over 16 ingangskanalen.

uitgevoerd met een zelf te bepalen kanaalvolgorde, met meettijden van 0,5 tot 10 s per kanaal. Vallen de gemeten temperaturen buiten een vooraf geprogrammeerd bereik dan is alarmering mogelijk. Vier analoge uitgangen leveren spanningen die evenredig zijn met de gemeten temperaturen

via de ingangskanalen 1-4. Het instrument kan zowel zelfstandig worden gebruikt (permanent geheugen voor 2000 metingen) als in geautomatiseerde systemen. Communicatie met computers gaat met behulp van IEEE-488 en RS232 interfaces. Verder is een printeraansluiting aanwezig.

Inl.: Optilas, Alphen a/d Rijn, 01720-31234.

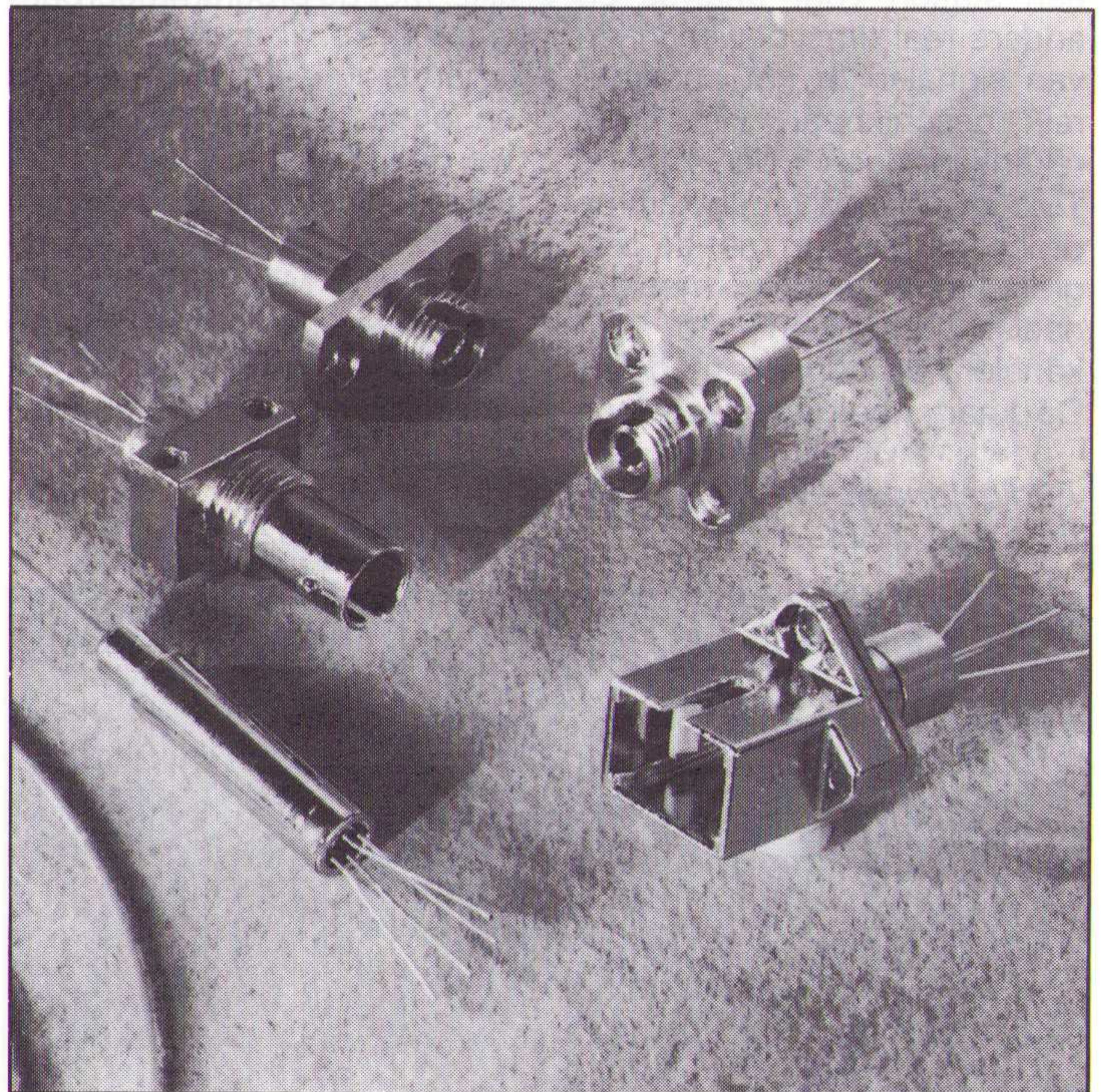
Optische ontvangers

De reeks optische ontvangstmodulen met transimpedantieversterker van Epitaxx is uitgebreid met een SC uitvoering: de ERM50x serie. Deze optische ontvangers zorgen voor de omzetting van licht naar spanning in een compacte coaxiale uitvoering. De componenten voldoen aan de Sonet eisen door de toepas-

sing van een snelle indium gallium arsenide PIN detector, gekoppeld aan een gallium arsenide transimpedantieversterker (TIA) met lage ruis. Hierbij zorgt een inwendige versterkingsregeling voor het begrenzen van te sterke signalen. De componenten zijn hermetisch gesloten in een TO-behuizing met venster.

Optische ontvangers in ST, FC of SC behuizing.

Inl.: Tekelec Airtronic, Zoetermeer, 079-310100.



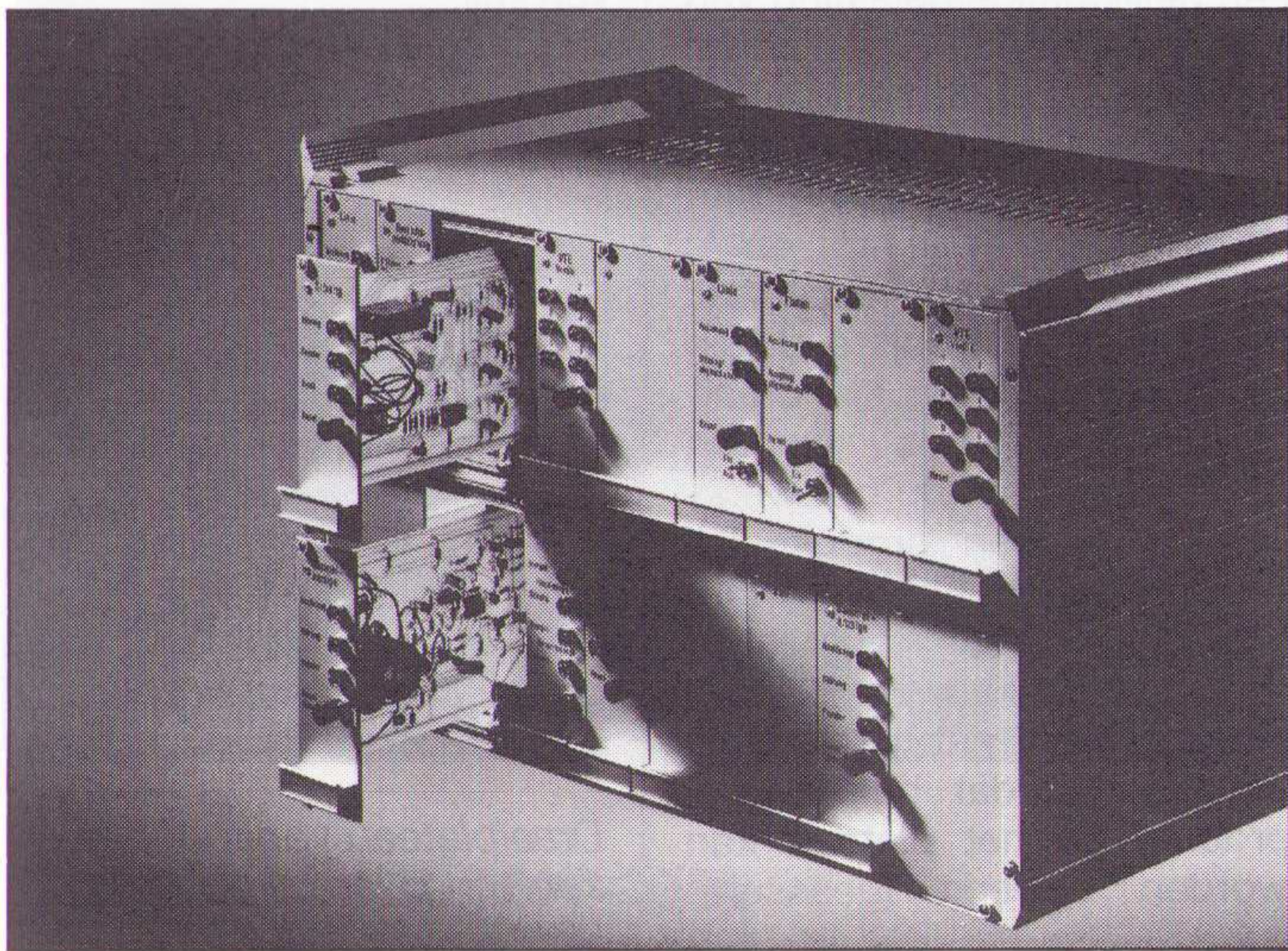
Behuizingen

Het elektronica behuizingssysteem Vario-Moduul van Rittal voldoet in zijn basisopbouw aan DIN 41494. De eenheden zijn te gebruiken als tafelbehuizing of als 19 inch inschuifeenheid. De gebruiker kan zelf de uitvoering bepalen: bij het toepassen van 19 inch flenzen ontstaat een printkaar-

Modulaire behuizingen voor elektronica met aluminium profielen en handgrepen die tevens als voetsteun dienst kunnen doen.

tenreksysteem; met frontplaten ontstaat een tafelbehuizing. Een flexibele opbouw wordt mogelijk gemaakt door de doorlopende sleuven in de zijwanden die dieptevariaties in een 10 mm raster bieden. Het systeem is beschikbaar in zeven uitvoeringen voor 3 hoogte-eenheden, in vijf uitvoeringen voor 6 hoogte-eenheden, in zes uitvoeringen voor 4 hoogte-eenheden en in drie uitvoeringen voor 7 hoogte-eenheden.

Inl.: Cito Benelux, Zevenaar, 08360-91660.

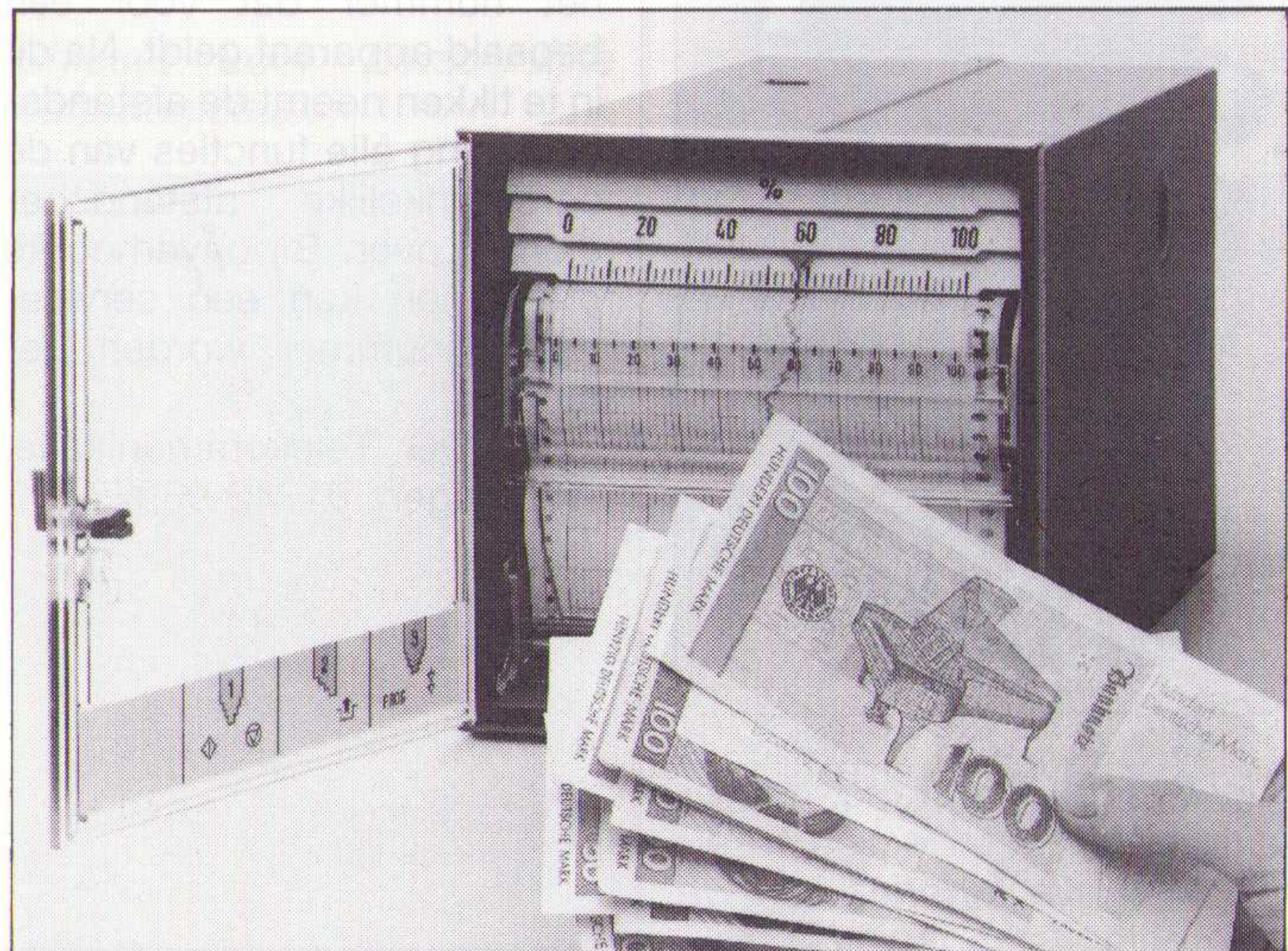


Lijnschrijver

De Sirec 2005 van Siemens is een enkelkanaals lijnschrijver in de nauwkeurigheidsklasse 0,5. Door de microprocessorbesturing heeft het instrument een hoge meetnauwkeurigheid en wordt de volledige amplitude van een signaalpiek

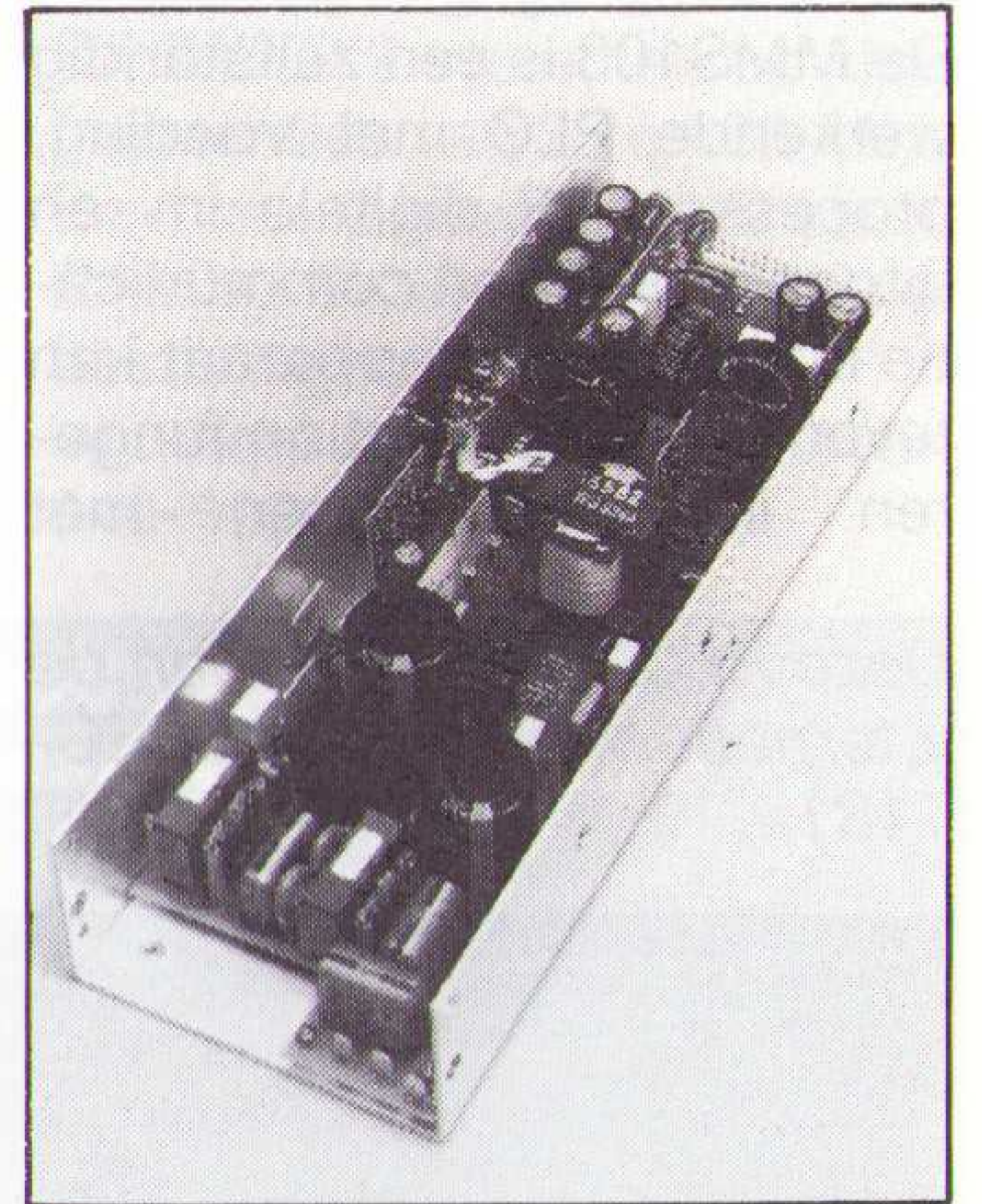
Enkelkanaals lijnschrijver voor het meten en vastleggen van elektrische grootheden.

binnen 300 ms verwerkt. De papiersnelheid bedraagt 20 mm/uur. Elk uur wordt op het papier (papierrol of vouwpapier) een markering aangebracht. De schrijver heeft beschermingsklasse IP54 voor gebruik onder zware werkomstandigheden. De inbouwmaat voor het front bedraagt 144x144 mm en de inbouwdiepte is 26 cm. Het instrument weegt 3,2 kg. Inl.: Siemens, Den Haag, 070-3983163.



Klantenspecifieke voedingen

Voor bedrijven die producten en systemen voor informatieverwerking produceren, komt Philips Power Supplies met een serie schakelende voedingen. Bij deze Silver Family wordt elk produkt geheel volgens specificatie van de klant ontwikkeld. Door het compacte ontwerp wordt een vermogensdichtheid van 180 W/l gerealiseerd. Het vermogensbereik loopt van 150 tot 450 W. Alsingangsspanning kan worden gekozen uit 90-140 V of 180-264 V wisselspanning. Er zijn maximaal vier uitgangen op elk model mogelijk met een spanning van 2 V, 3 V, 5 V, 12 V en 32 V waarbij spanning en stroom eindeloos kan worden gevarieerd. Alle uitgangen zijn beschermd tegen kortsluiting en de 5 V uitgang heeft overspanningsbeveiliging. De



Schakelende voedingen volgens klantenspecificaties.

serie is ontwikkeld voor geforceerde koeling en voldoet aan internationale veiligheidseisen. Inl.: Philips, Eindhoven, 040-724395.

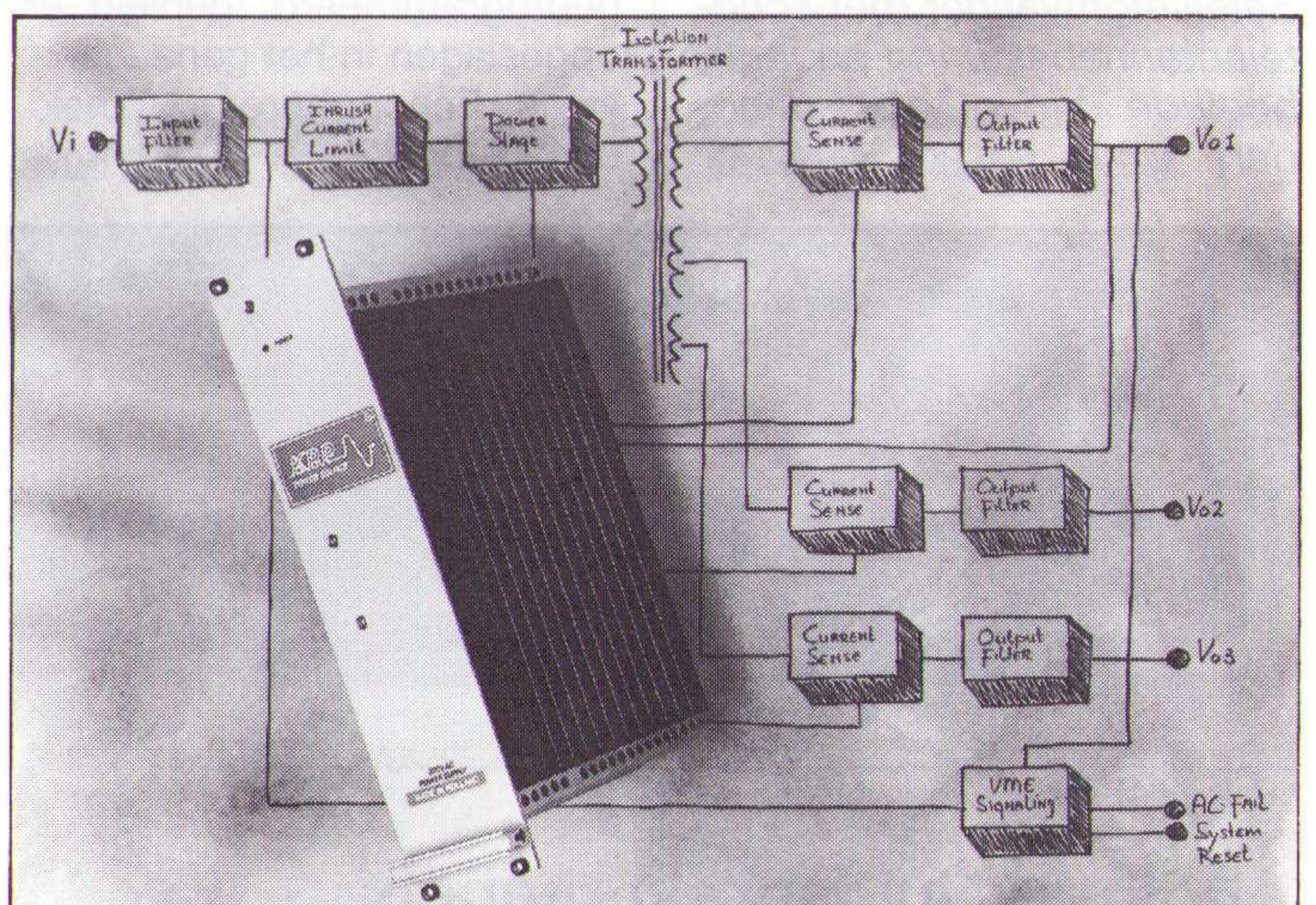
Schakelende voedingen

Met de TSP serie komt KRP met een serie schakelende voedingen voor 80, 115 of 150 W uitgangsvermogen. De voedingen hebben een dubbel eurokaartformaat en bieden drie uitgangsspanningen: 5 V met +/- 12 V of 5 V met +/-15 V. De ingangswisselspanning kan worden omgeschakeld van 110 op 230 V. Naast

Schakelende voedingen op eurokaartformaat.

begrenzing van de inschakelstroom zijn de voedingen beveiligd tegen overspanning en heeft elke uitgang stroombegrenzing. Ook mogen de uitgangen continu worden kortgesloten. Als optie is VME-aangepaste signalering mogelijk. Alle in- en uitgangsspanningen lopen over één DIN 41612-H15 connector.

Inl.: KRP Power Source, Etten-Leur, 01608-21350.



PLC's

Een complete lijn PLC's (van grote rek-modellen tot compacte uitvoeringen) van Philips voldoet aan de internationale standaard IEC-1131. De P8 PLC-lijn is uitgebreid met de typen MMS103 en PMS100.

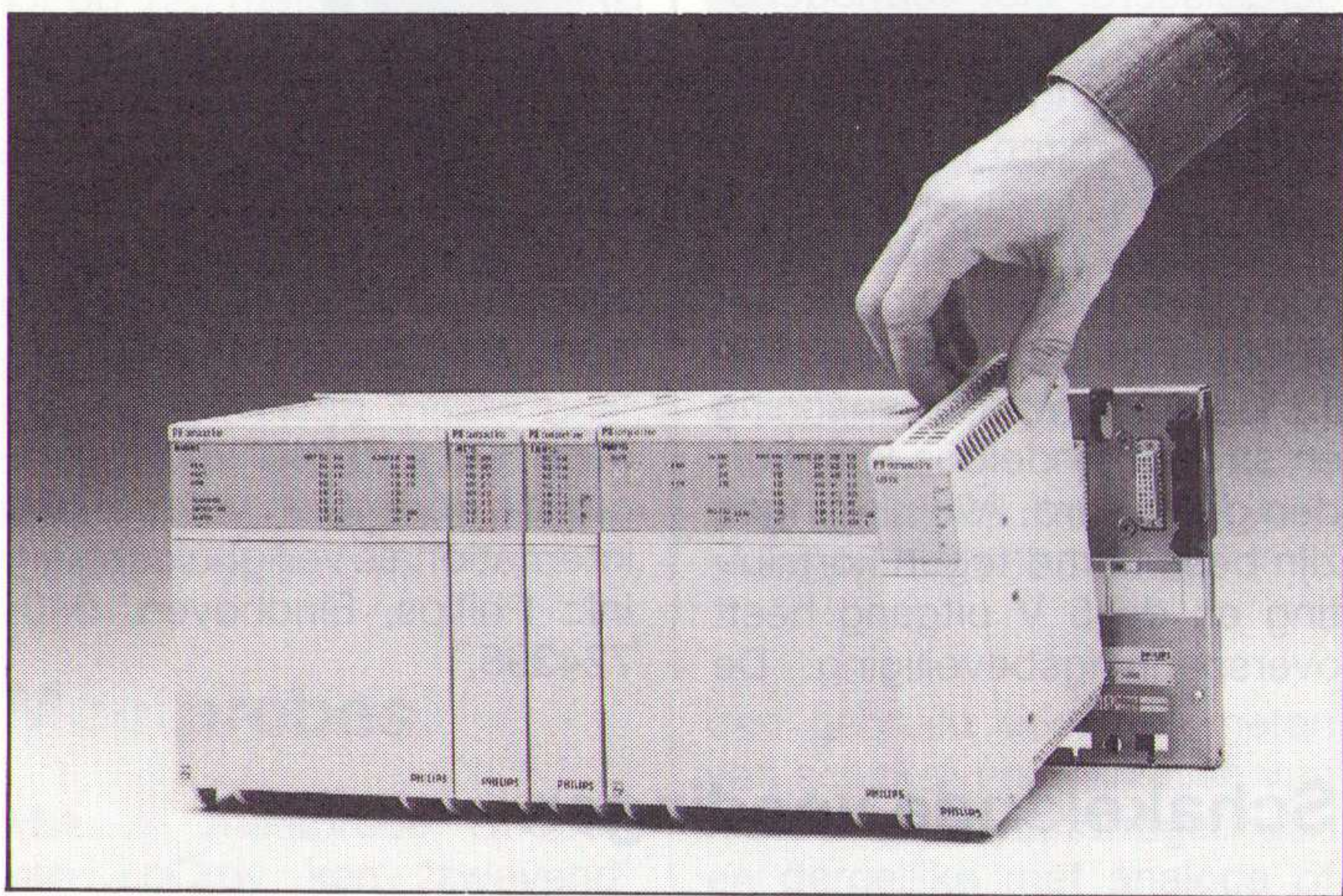
De twee compacte PLC's beschikken, naast digitale en analoge in- en uitgangen, ook over netwerkinterfaces, temperatuurregelaars en ingangen voor verplaatsingsopnemers. Met de PDS-7 ontwikkelomgeving kan gebruik worden gemaakt van verschillende,

volgens IEC-1131 gestandaardiseerde, programmeertalen. De MMS103 is een zelfstandig werkende PLC met voeding, processor, 28 digitale in- en uitgangen en een communicatie interface. Het apparaat kan tevens als onderstation fungeren in toepassingen met

Deze PLC-lijn voldoet aan de internationale standaard IEC-1131.

gedistribueerde I/O. De regel- en besturingsmodule PMS100 maakt de P8-lijn geschikt voor de besturing van kunststofwerkende machines. Naast 32 digitale en 16 analoge in- en uitgangen biedt dit apparaat 4 verplaatsingsopnemers en 12 DPID temperatuurregelaars die zichzelf optimaliseren.

Inl.: Philips, Eindhoven, 040-782738.



Satellietontvanger

De EchoStar SR-7700 is de eerste satellietontvanger waarbij de antennebesturing en VideoCrypt decoder in één compacte behuizing zijn samengevoegd. De ontvanger met SatTrack biedt onbeperkt kijkplezier door middel van het bewegen van de satellietan-

Satellietontvanger met schotelantennebesturing en ingebouwde VideoCrypt decoder.

tenne en het aftasten van alle aanwezige satellieten. Het systeem biedt, naast alle andere mogelijkheden, 200 voorgeprogrammeerde videokanalen en 100 voorgeprogrammeerde audiokanalen, Wegener kwaliteitsstereo en een viertalig tekst in beeld menu, alsook een 2 GHz afstemeenheid. De satellietsignalen worden automatisch geprogrammeerd, gepiekt en opgeslagen in het geheugen.

Inl.: Echosphere, Almelo, 05490-15122.



Audio- en luidsprekerkabels

Symmetrische audiokabel (bijna 9 mm dik) in de Ultimate JPX-serie van Luxman bestaat uit twee gescheiden en apart afgeschermd aders (elk met 40 zuiver koperen draadjes van 0,18 mm), een extra nulader plus nog eens totale afscherming. De symmetrische opbouw voorkomt fase-

vervorming in het hoog en magnetische storing van buitenaf door de dubbele afscherming. De extra nulader levert een 'schone' aardverbinding voor elk apparaat en daarmee een zo laag mogelijk storings- en ruisniveau. De gemonteerde kabels hebben tulpcconnectoren (kabel lengte

72, 108 en 216 cm) of vergulde Neutrik XLR connectoren (kabel lengte 108 en 216 cm). De Ultimate JPS-serie luidsprekerkabel van zuiver koper heeft een gepatenteerde oplossing om elektromagnetische resonanties te voorkomen. Tussen de twee aders zit een dikke koperen strip van ruim 5 mm breed. Deze werkt

als 'kortsluiting' voor resonanties zodat het audiosignaal onaangestast blijft. Er zijn drie kabelsoorten: JPS-2000 (twee aders met 74 draadjes van 0,26 mm), JPS-1000 (tweemaal 37x0,24 mm) en JPS-800 (tweemaal 40x0,18 mm).

Inl.: Audioscript, Soest, 02155-20302.

Draaiplateau

Een draaiplateau voor industrieel gebruik heeft een totale hoogte van 17,5 mm en kan een gelijkmatige belasting van 100 kg hebben. Een centraal glijlager en 30 naaldlagers garanderen een feilloze werking. Het plateau heeft een diameter van 379 mm en is gemaakt van roestvast staal. Boven- en onderplateau zijn bekleed met rubber. Het draaiplateau kan los worden gebruikt, of vast op het werkvlak, of in een productielijn worden gemonteerd. Een handrem of 90° vergrendelingssysteem kan worden toegevoegd om het plateau te blokkeren zodat het (zware) product op het plateau kan worden bewerkt (geassem-

bleerd, gewijzigd of gerepareerd) zonder dat het draait of wegschuift. De omgezette rand van het bovengedeelte voorkomt het binnendringen van vuil.

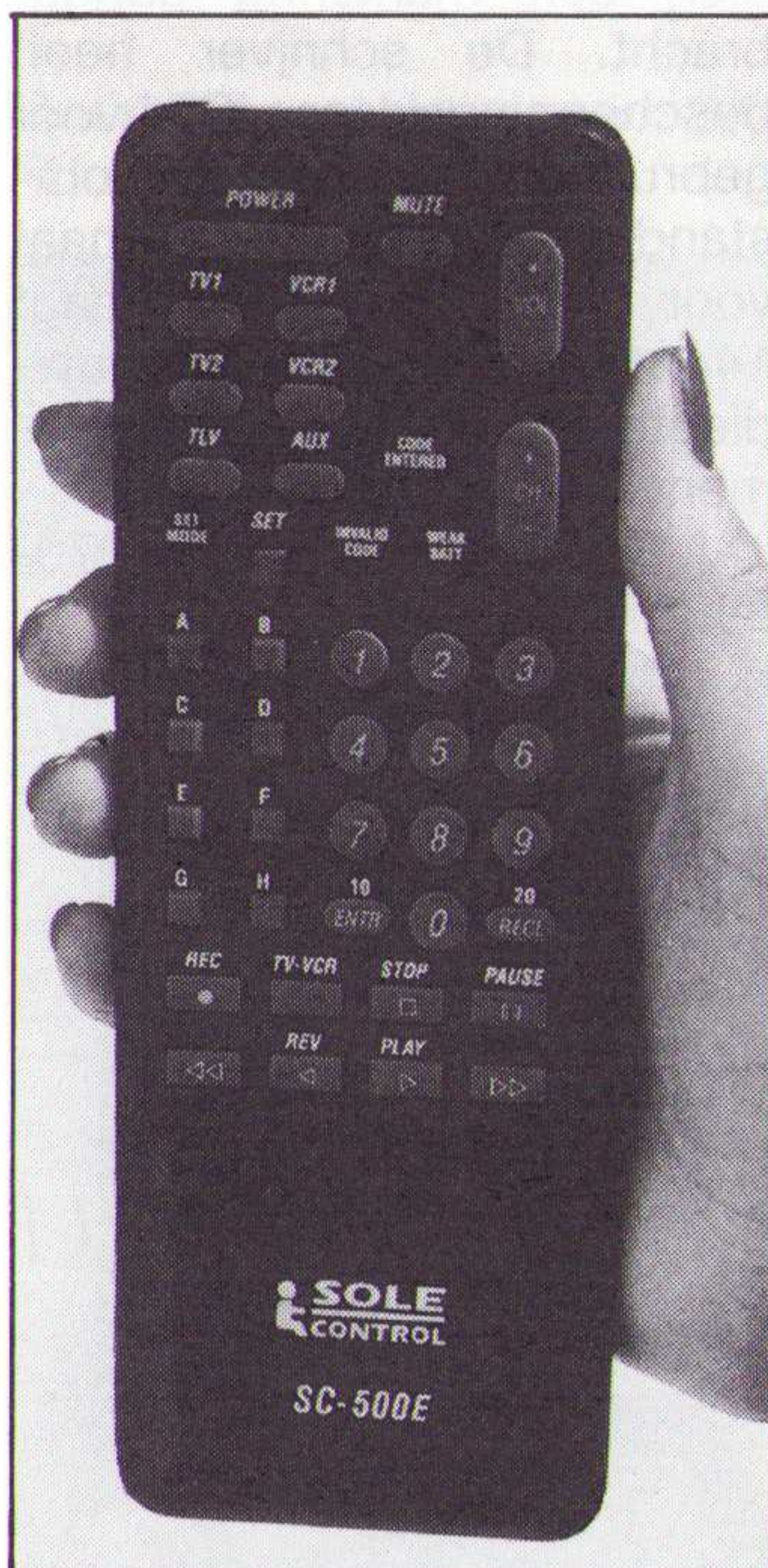
Inl.: Vogel's Industrial, Eindhoven, 040-415665.



Draaiplateau voor het bewerken van zware produkten.

Afstandsbediening

Een universele afstandsbediening voor vijf apparaten tegelijk is de SoleControl SC-500E.



Universele afstandsbediening voor TV, video en satelliet met alle functies van de originele afstandsbediening.

Hiermee kan elk merk en model TV, videorecorder of satellietontvanger worden bediend: 2 of 3 TV's (ook met teletekst), 2 of 3 videorecorders en 1 satellietontvanger tegelijk. Duizenden apparaten zijn voorgeprogrammeerd en via de automatische zoekfunctie is het opzoeken van de betreffende code van een apparaat vereenvoudigd. Oude afstandsbedieningen zijn hiermee overbodig geworden. Bij de afstandsbediening (f 199) is een lijst gevoegd met het nummer dat voor een bepaald apparaat geldt. Na dit in te tikken neemt de afstandsbediening alle functies van de oorspronkelijke afstandsbediening over. Bij onverhoopte problemen kan een service-telefoonnummer worden gedraaid.

Inl.: HDG Telekommunikatie, Wateringen, 01742-93977.

Programmeerbare logica

De razendsnelle XC3100 serie FPGA's van Xilinx is pen voor pen (en software) compatibel met de XC3000 serie. Door de 0,8 μ -techniek en enkele gepatenteerde aanpassingen is de schakelfrequentie van de interne flipflops 230 MHz. Hierdoor zijn, afhankelijk van de complexiteit van de schakeling, systeemsnelheden tus-

sen 60 en 100 MHz mogelijk. Alle typen van 2000 tot 9000 poorten uit de 'normale' XC3000 familie zijn nu ook in de extra snelle XC3100 uitvoering beschikbaar. Daarnaast is de XC3195 met 13500 poorten en 484 CLB's ontwikkeld met een 50% grotere capaciteit ten opzichte van de XC3090/3190.

Razendsnelle FPGA's schakelen intern met 230 MHz.

Inl.: Rodelco, Breda, 076-784911.



Communicatieprocessor

De ATT92010 Hobbit processor van AT&T biedt een uitgebreide reeks communicatievoorzieningen. Ter ondersteuning van de processor zijn vier periferiechips ontwikkeld. De processor is geoptimaliseerd voor communicatie en draagbare toepassingen. De 20 MHz, 32 bit chip met CRISP-architectuur levert 37 VAX Mips per watt, bijna vijf keer zo veel als de i486DX en bijna 30 keer zo veel als de 386SL. De chip schakelt snel tussen diverse taken, zoals het opmaken van een document, de

ontvangst van binnenkomende berichten en het zenden van een fax. De chipset werkt op 3,3 V en de systeemsoftware kan de processorklok stoppen en in de paraatstand zetten, waarbij het opgenomen vermogen nog maar 50 μ W bedraagt ten opzichte van de 250 mW tijdens bedrijf. De omringende chips zorgen voor de busbesturing, PCM-CIA interface, vermogensbeheer, interruptbesturing, SRAM/DRAM besturing, klokpulsopwekking en grafische uitvoer.

Chipset voor persoonlijke communicatie.

Inl.: TME, Den Bosch, 073-281111.

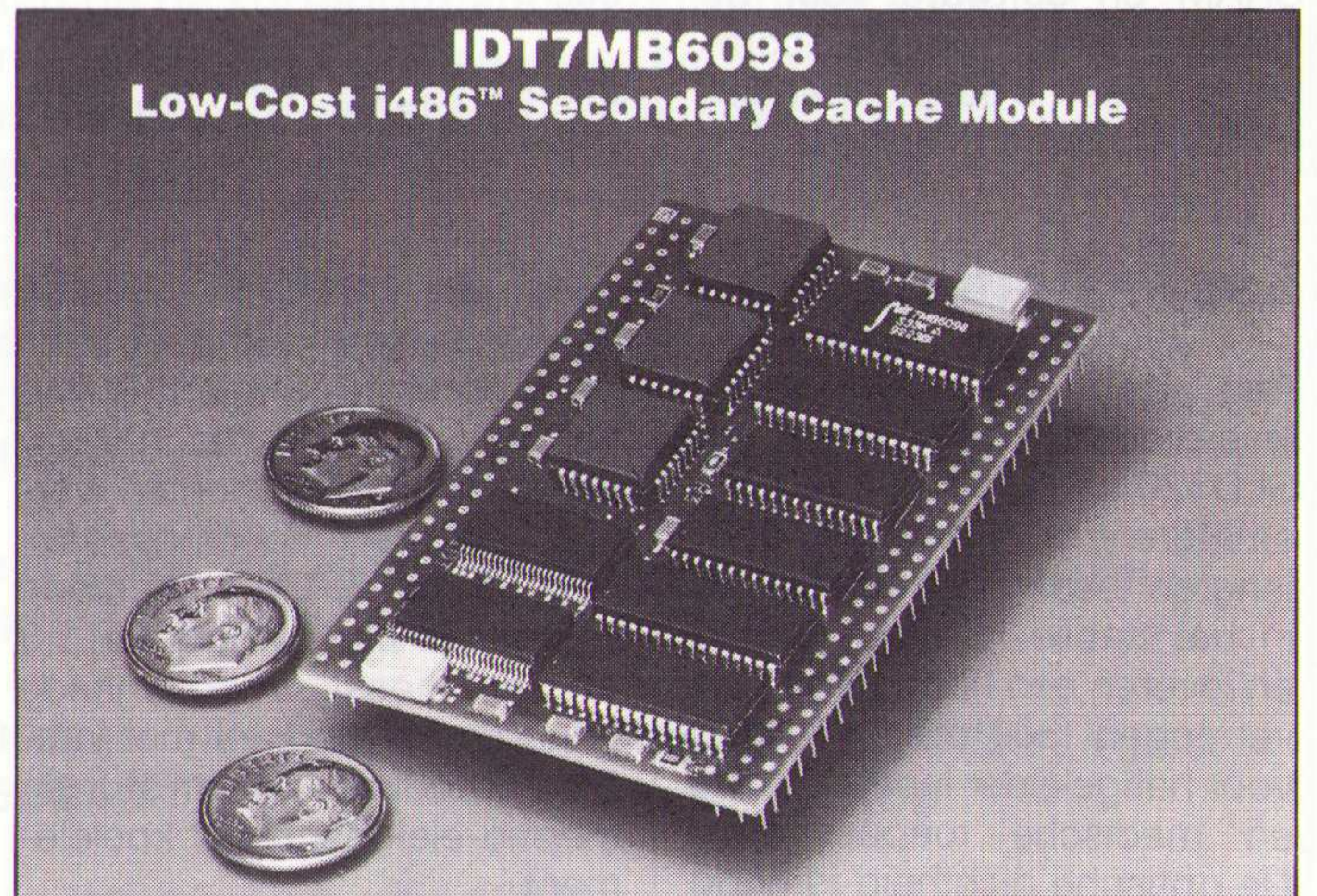


Cache module

De tweede-niveau cache module van IDT verbetert de Intel 486 systeemprestaties met 20%, boven de 50% van

Betere prestaties met tweede niveau cache module.

Intel's OverDrive. De 7MB6098 is geschikt voor 486 SX/DX/DX2 systemen op klokfrequenties van 25 en 33 MHz. De module bevat 32Kx9 cache RAM's, 8Kx8 cache TAG en besturingselektronica. Inl.: Acal Auriema, Eindhoven, 040-502602.



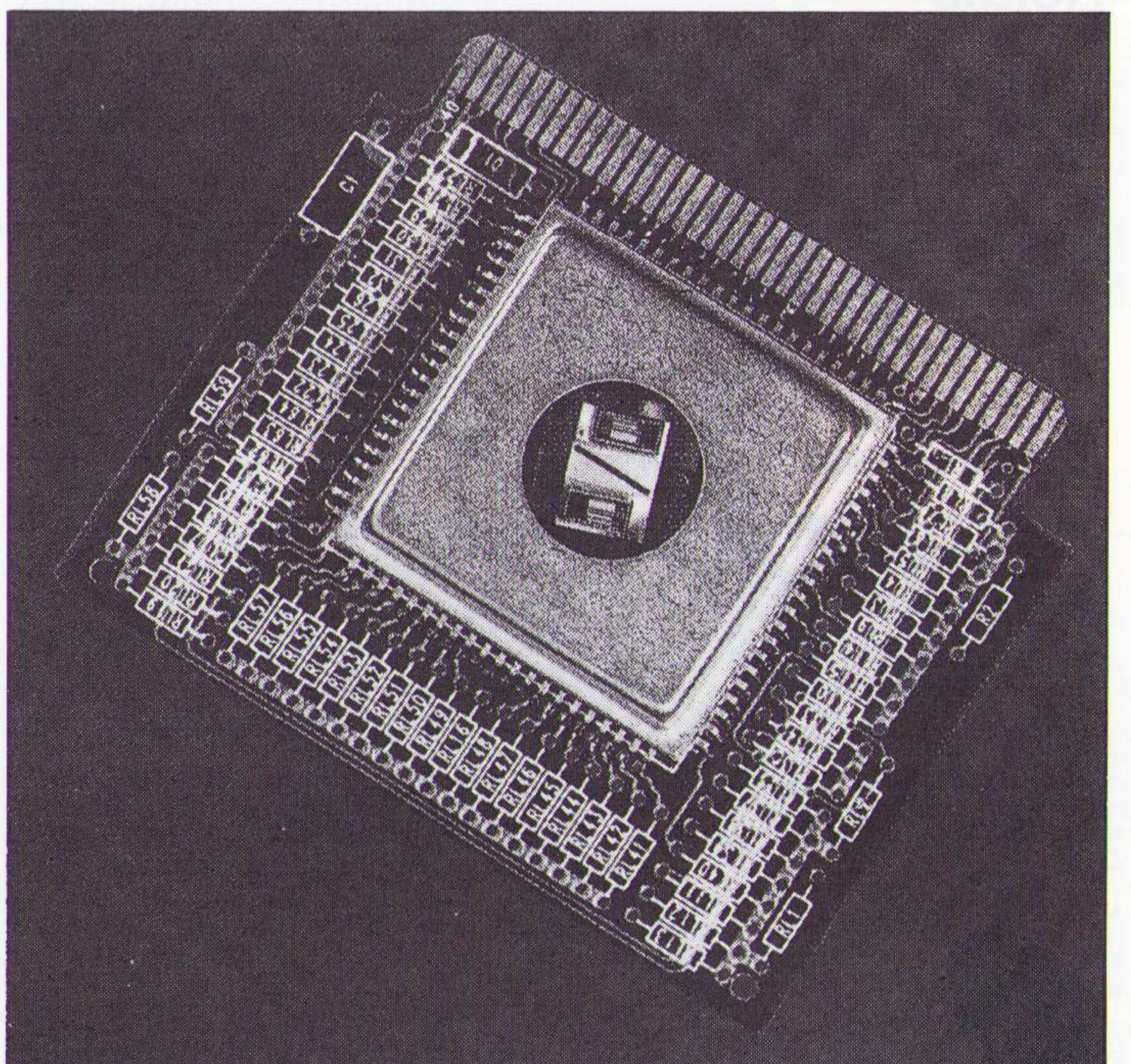
Detector

Een detector van Textron bevat een CMOS multiplexer met lineaire arrays van loodselenide (PbSe) en loodsulfide (PbS). De schakeling heeft minder last van opwarming doordat de bedrading, die noodzakelijk is voor de werking, sterk is verminderd. De opto-elektronische multiplexer bevat variabele integratiewaarden, voorversterking, verbeterde gelijkheid van de elementen (gelijke signaalrespon-

se van elk element door optimale instelspanning en voorversterking) en verbruikt minder dan 1 mW vermogen. De arrays hebben 32, 64 of 128 elementen. De standaard bevestigingshouder bevat een array met thermistor voor temperatuurmeting, een koelblok, een antireflecterend silicium venster en een printconnector. toepassingen zijn inbraakbeveiliging, IR spectroscopie, thermische beeldbewerking, gasabsorptie analyse, diktemeting van papier of kunststof.

Lineaire arrays met CMOS multiplexer.

Inl.: Te Lintelo Systems, Zevenaar, 08360-40804.



Seriële klok

Aan de 'zeropower/timekeeper'-familie heeft SGS-Thomson de MK41T56 toegevoegd. De chip bevat een real-time klok/kalender met I²C seriële poort, geïntegreerd vermogensopnamebeheer, 56 bytes SRAM en software voor de klokafregeling. De DIL-component heeft 8 aansluitpennen en aansluitingen voor een 3 V

batterij en een 32 768 Hz/12 pF kristal. De data van de klok/kalender wordt bewaakt en vastgelegd, ongeacht de condities van de externe voeding. Het stroomverbruik is 500 nA zodat de chip in de paraatstand 10 jaar kan werken op een 39 mA, 3 V lithium cel.

Inl.: Koning en Hartman, Delft, 015-609575.

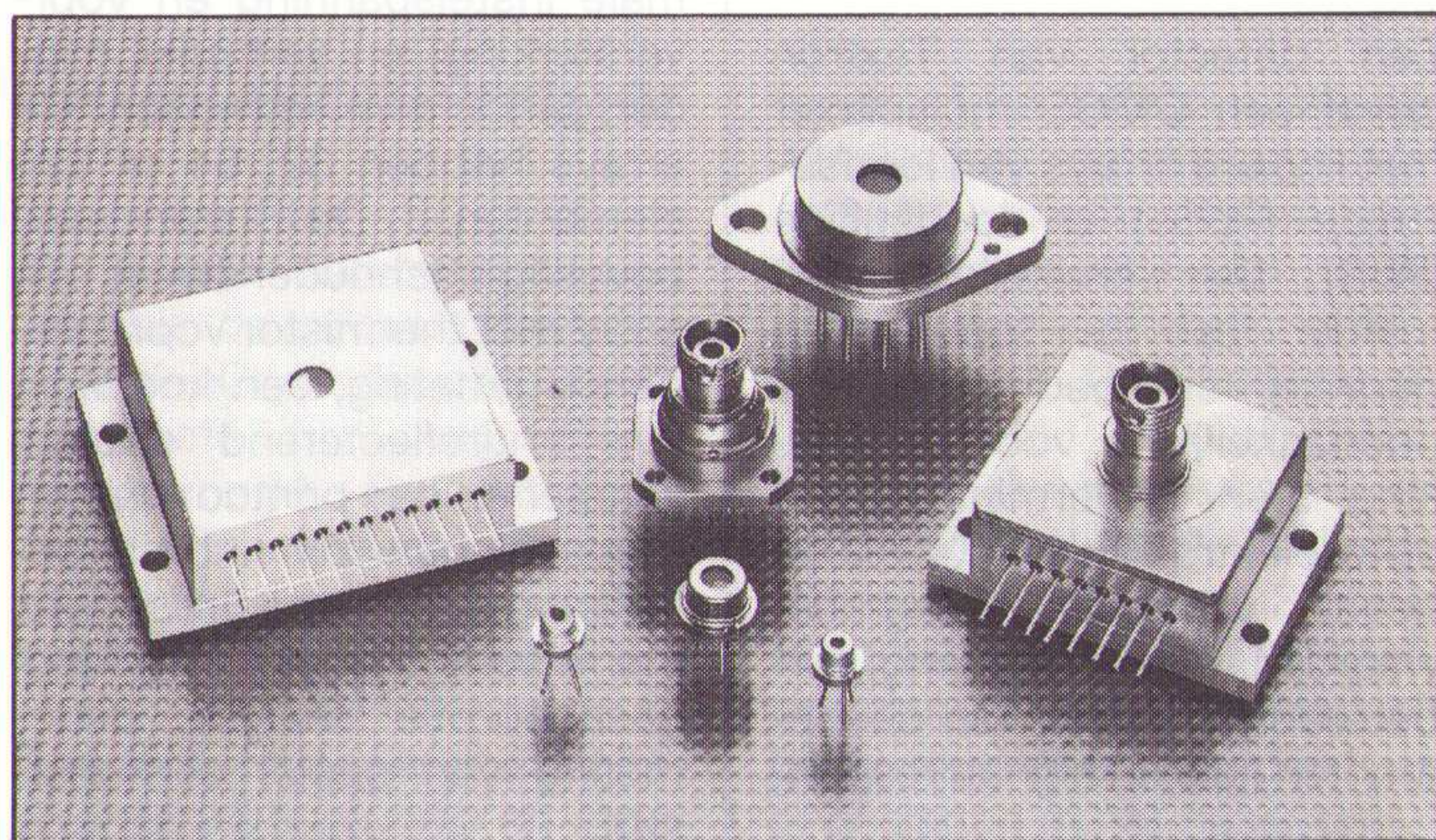
Laserdioden

Aan de uitgebreide reeks laserdioden heeft Sony de SLD320 serie toegevoegd. Ze emitteren op nominale golflengten tussen 790 en 830 nm in het nabije infraroodgebied en leveren een hoog uitgangsvermogen (500 mW tot 3 W) voor halfgeleider laserexcitatie en medische toepassingen. De optische dichtheid is hoog

voor alle GaAlAs dubbele heterojunctie componenten. Zo is de emissie apertuur van het 1 W type slechts 100 µm breed. Alle componenten werken met een voedingsspanning van 3 V. De 1 W diode vraagt een werkstroom van 1,3 A. De meest voorkomende behuizing is vierkant met integrale fotodiode, thermistor en thermo-elektrisch koelelement.

Inl.: Sony, Badhoevedorp, 020-6581911.

Laserdioden in diverse behuizingen.



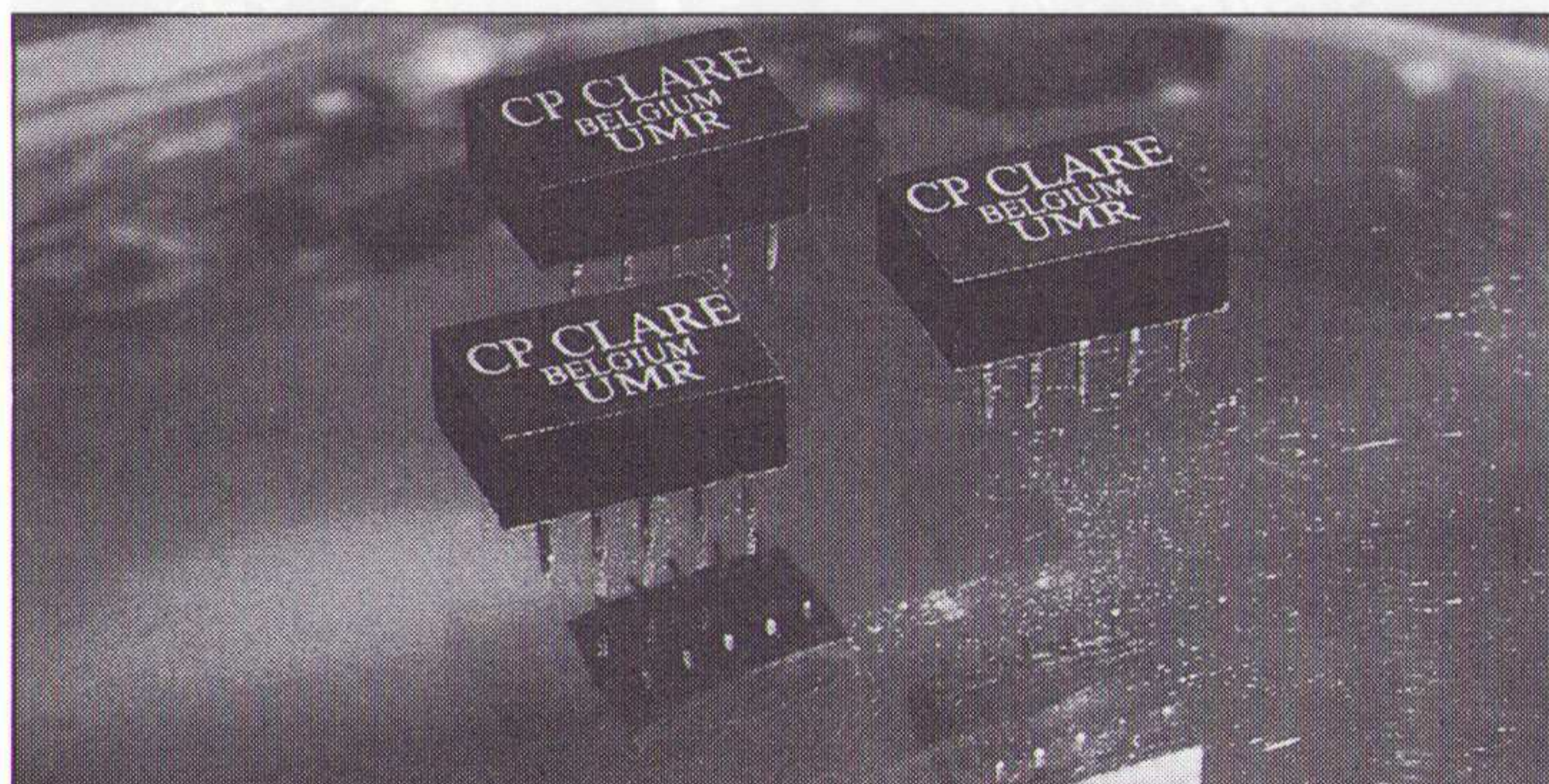
Relais

De ultra miniatuur relais (UMR) van CP Clare hebben afmetingen van 14x9x5 mm en kunnen belastingen tot 100 W schakelen. De maximale schakelspanning en -stroom zijn respectievelijk 500 V en 2A.

Ultra miniatuur relais, ook voor oppervlaktemontage.

De contactweerstand is kleiner dan 20 mΩ. In vergelijking met elektromechanische relais heeft het UMR een uitzonderlijk lange levensduur van 500 miljoen schakelingen. De maximaal toelaatbare diëlektrische spanning bedraagt 2 kV gelijkspanning.

Inl.: CP Clare International, Tongeren, België, (012) 233311.



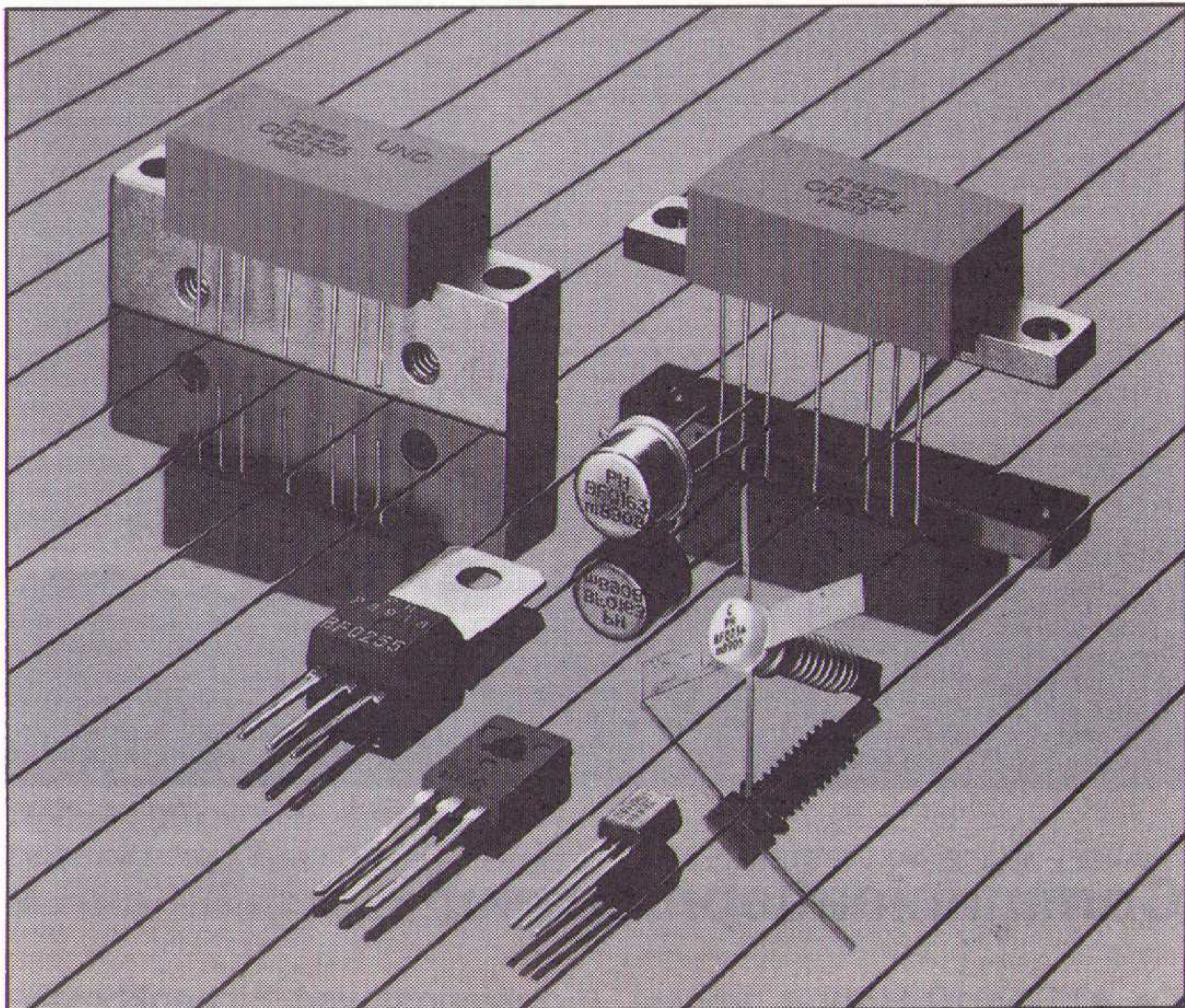
Videoversterker

Een hybride videoversterker van Philips kan rechtstreeks kleurenmonitorbeeldbuizen aansturen. De resolutie is beter dan die van super-VGA. De CR2424 en 2425 zijn geschikt voor kleuren en monochrome HR-monitoren met een schermdiagonaal van 15 tot 17 inch en met een reso-

lutie van 1024x780 tot 1680x1240 beeldpunten. Voor een uitgangssignaal van 50 V is de stijg- en afvaltijd 3,2 ns. Dit betekent een bandbreedte van 130 MHz. De versterkers vervangen gemiddeld 25 discrete componenten, zijn zeer stabiel, accepteren voedingsspanningen tot 70 V en hebben gouden doorverbindingen. Toch ligt het prijsniveau onder de 15 gulden.

Inl.: Philips, Eindhoven, 040-783749.

Hybride HR-videoversterkers in SOT-115 behuizing met koelelement.



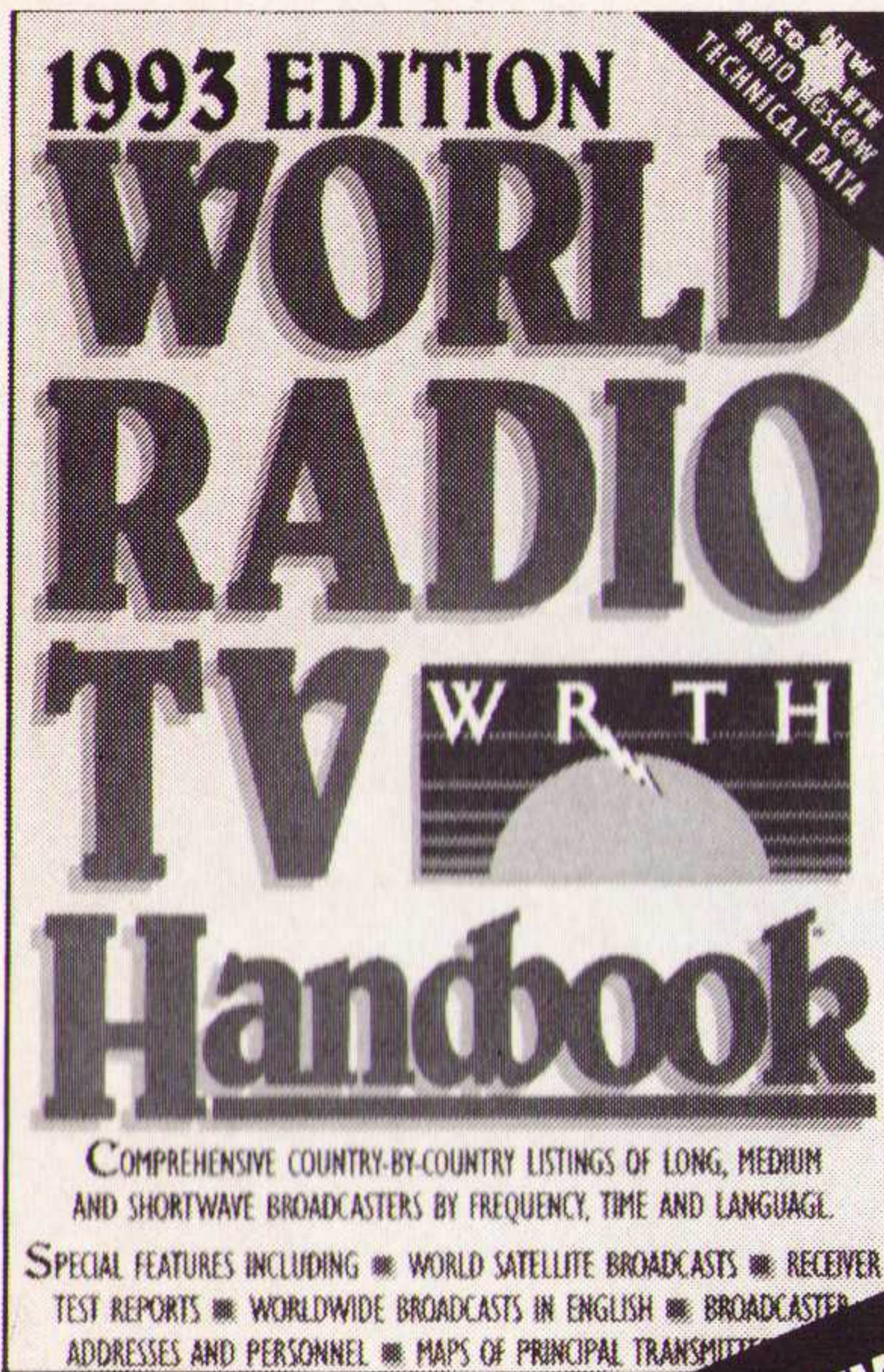
Communicatiechip

De Z16C32 IUSC (Integrated Universal Serial Controller) van Zilog is een multi-protocol datacommunicatiechip. De component heeft twee DMA kanalen met elk 32 bit adressering en 16 bit gegevensoverdracht. Er is een 0 tot 20 Mbit/s volledig duplex kanaal met twee baudgeneratoren en een digitale PLL voor het her-

stellen van de klokpuls. Voor zenden en ontvangen is voorzien in een 32 bit data FIFO. Voor gebruikers die voorheen de Z8530 SCC van Zilog toepasten, maar door het toenemend gebruik van Ethernet, X.25 en HDLC in WAN/LAN toepassingen met steeds hogere snelheden werden geconfronteerd, is dit de component om op over te schakelen. De voor 8 of 16 bits instelbare businterface levert een directe verbinding naar de 680x0 of 8x86 processoren.

Inl.: Tekelec Airtronic, Zoetermeer, 079-310100.





NIEUW

World Radio-TV Handbook 1993 Edition

Het "World Radio TV Handbook" (WRTH) is de meest uitgebreide publicatie die alle informatie bevat om de luisteraar te helpen zijn of haar weg te vinden in de internationale kortegolf omroepbanden. Dagelijks worden op de kortegolffrequenties duizenden signalen uitgezonden, in honderden verschillende talen zenden omroepstations nieuws, commentaar, informatie en muziek uit voor een snel groeiend aantal luisteraars.

In het WRTH kunt u namen en adressen vinden alsmede frequenties en zendvermogens van omroepzenders, zendschema's en andere belangrijke gegevens. Als toegevoegde waarde bevat het WRTH nuttige artikelen over ontvangstapparatuur en speciale ontvangst technieken.

De nieuwste 1993 editie is in elke goed gesorteerde elektronica- en boekhandel verkrijgbaar.

Bestelnr. 650093
ISBN 08230 59243

Prijs F. 59,90/Bfr. 1190
Porto F. 5,00

Verkrijgbaar bij: Elektronica- en Boekhandel

Voor Nederland:
De Muiderkring B.V.
Postbus 313
1380 AH WEESP
Telefoon 02940-15210
Fax 02940-12782



UITGEVERIJ DE MUIDERKRING B.V.



voor België:
Maklu
Somerstraat 13-15
2018 Antwerpen
Tel. 03 - 2312900
Fax 03 - 2332659

De **TP5008** is een twee kanaals interfacekaart met een analoge uitgang, die in een vrij slot kan worden geplaatst van elke IBM compatibele PC, XT of AT.

De **TP5008** wordt geleverd met een compleet softwarepakket:

- geheugen oscilloscoop
- spectrum analysator
- voltmeter
- transiënt recorder

Deze software werkt onder MS-DOS 3.0 of hoger met minimaal 1 diskdrive van 360 KByte en 640 KByte aan vrij geheugen. De software is zeer eenvoudig te bedienen door de pop-up menu's.

De gemeten data kan opgeslagen worden op disk of worden uitgeprint.

De prijs van de **TP5008** interfacekaart inclusief het softwarepakket is Fl 549,00.

Technische gegevens:

- ▶ 8 bits A/D convertor met Sample & Hold functie
- ▶ 2 ingangskanalen (BNC connectoren)
- ▶ 200 KHz effectieve samplesnelheid
- ▶ AC/DC schakelbare ingangen
- ▶ 0,5 volt t/m 20 volt bipolair ingangsbereik, softwarematig instelbaar
- ▶ 2 μ sec conversietijd (effectief 200.000 samples/sec op een PC-AT en 80.000 samples/sec op een PC-XT)
- ▶ 1% basisnauwkeurigheid
- ▶ 1 Mohm/20 pF ingangsimpedantie
- ▶ 8 bits D/A convertor met een conversietijd van 1 μ sec
- ▶ 1 uitgangskanaal
- ▶ 1,25 volt en 2,5 volt bipolair uitgangsbereik
- ▶ 50 ohm uitgangsimpedantie

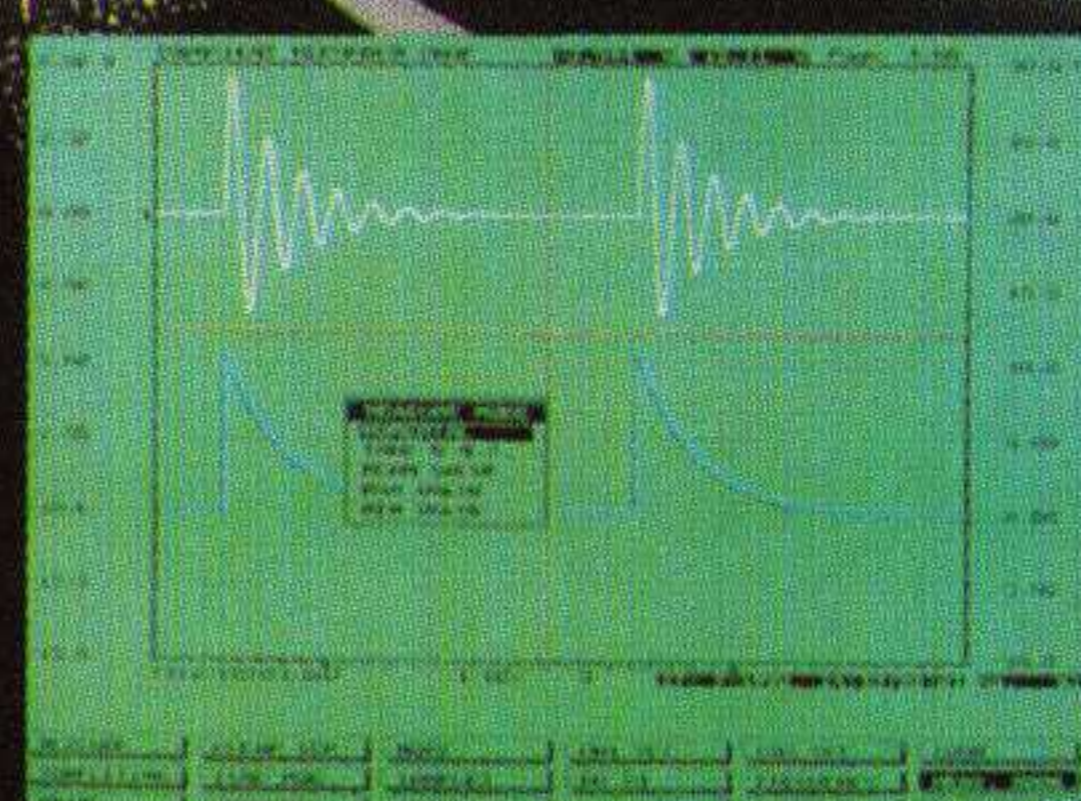
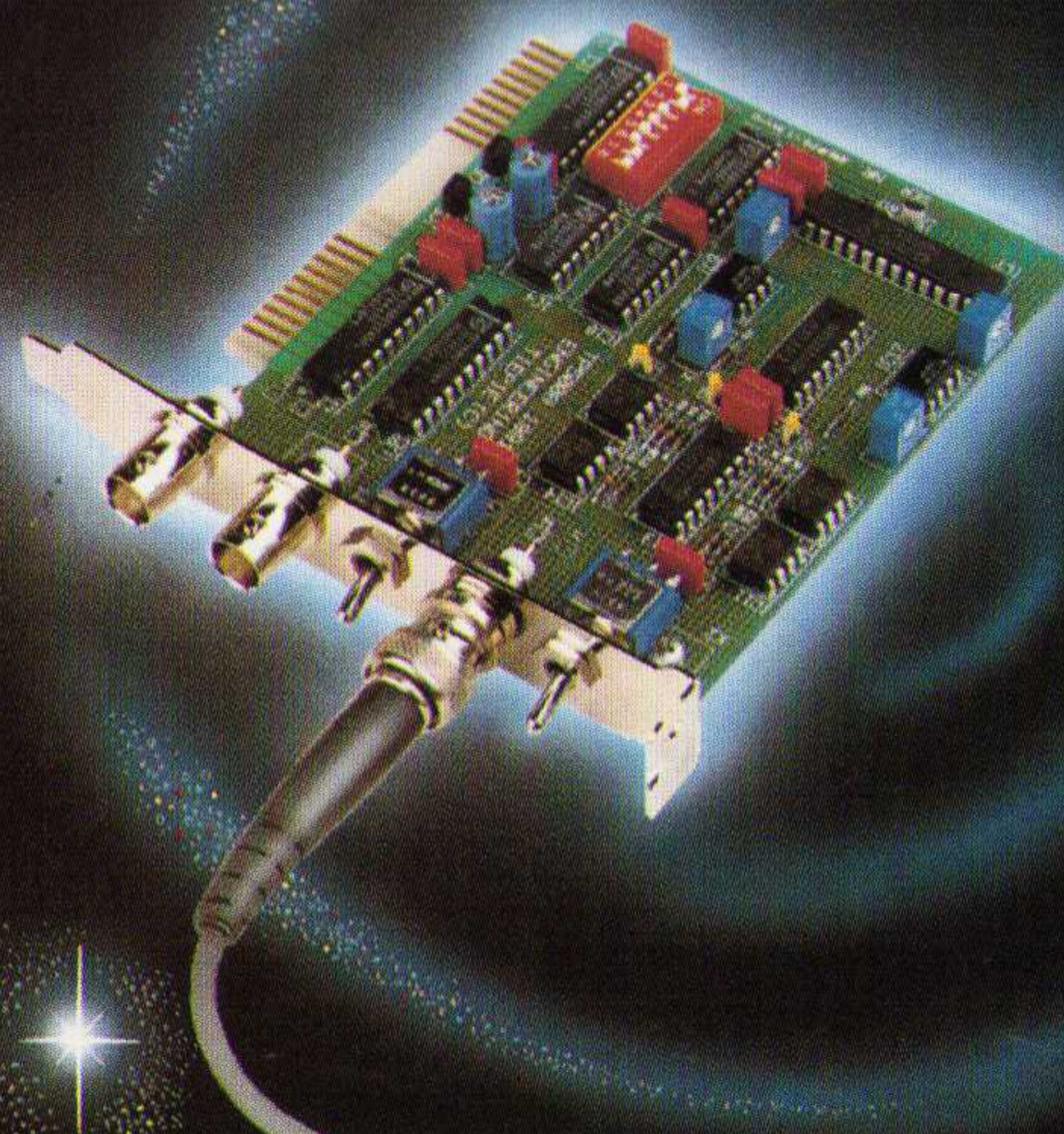
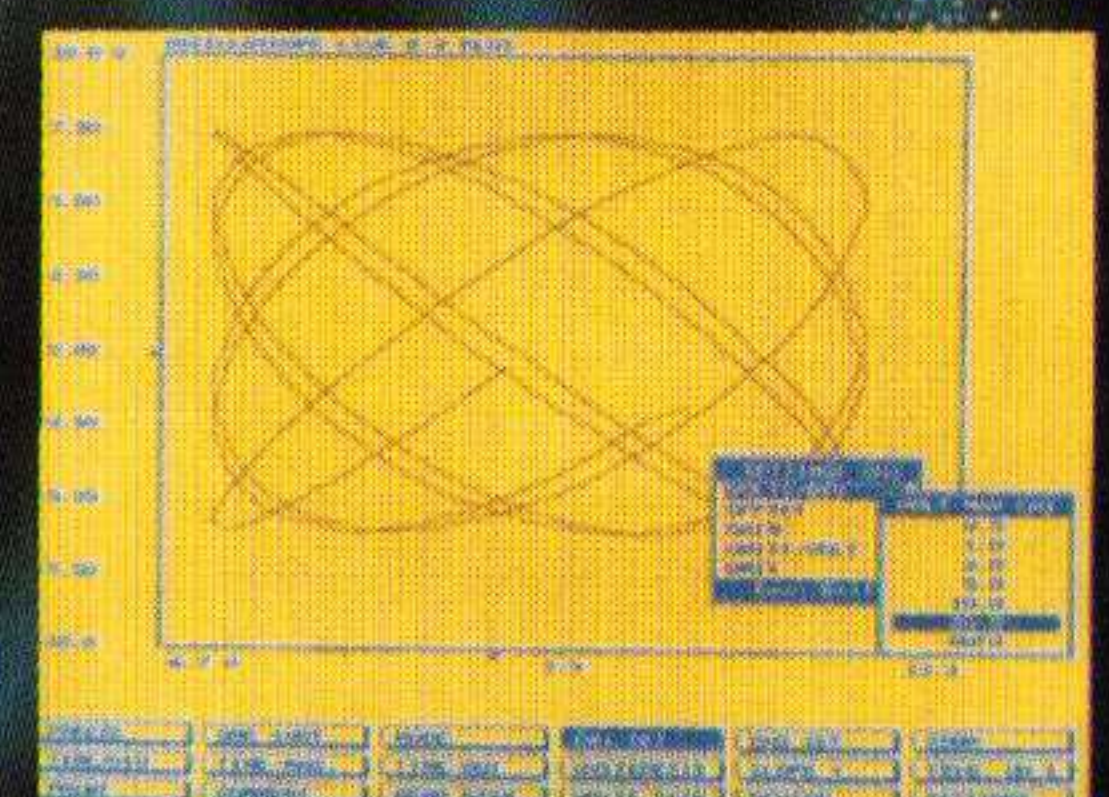
Op aanvraag sturen wij u een GRATIS demo diskette van de **TP5008** toe. Hiermee kunt u de werking van de software uitproberen.

TiePie engineering

Postbus 115, 8900 AC LEEUWARDEN
Battenserreed 2, 9023 AR JORWERD

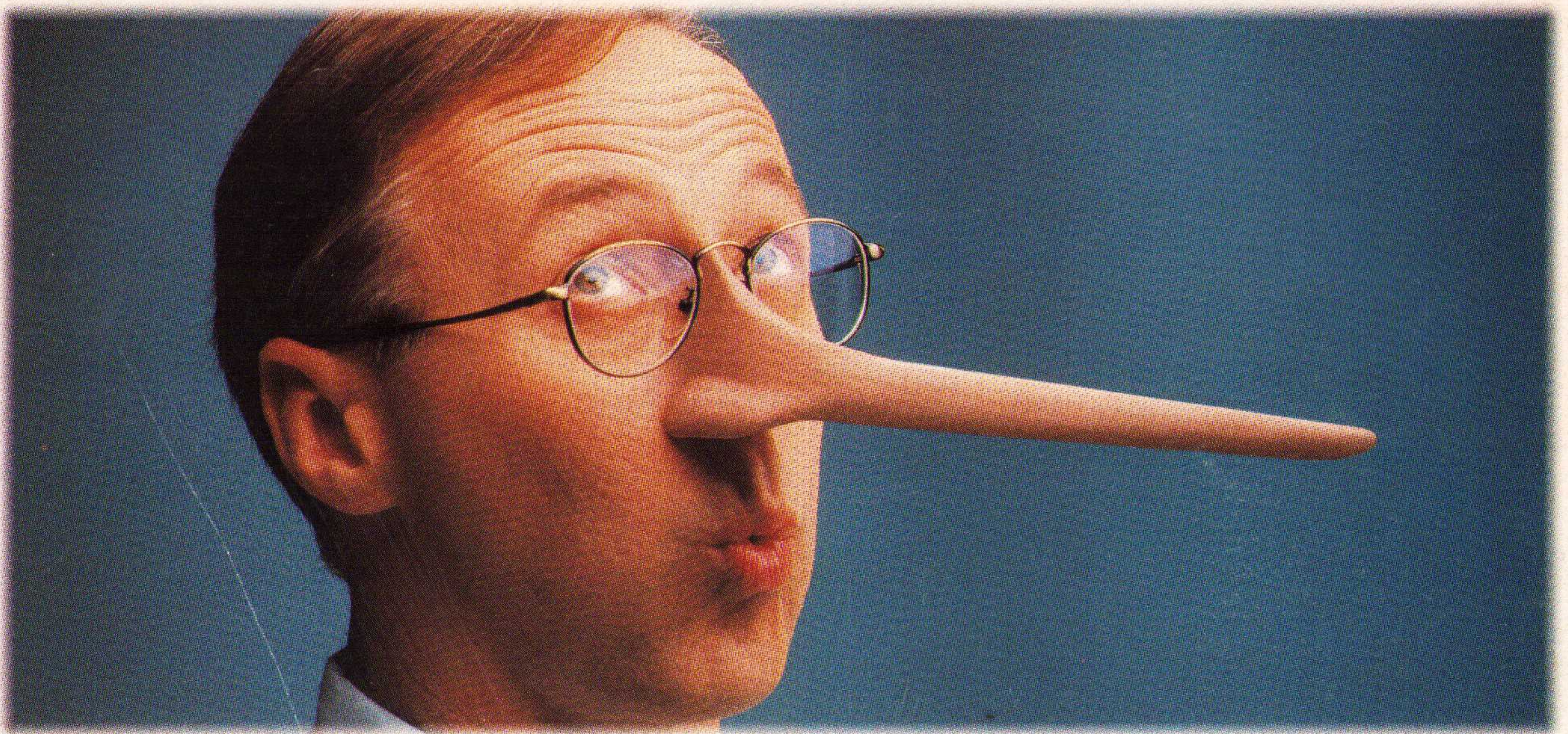
Tel.: 05106 - 9238
Fax: 05106 - 9704

TP5008 MULTIFUNCTIONAL 8 bits PC-CONTROLLED MEASURING INSTRUMENT



- STORAGE OSCILLOSCOPE
- SPECTRUM ANALYZER
- VOLTMETER
- TRANSIENT RECORDER

TiePie engineering



SOMETIMES NEW ADVANCES IN TECHNOLOGY EXTEND MORE THAN THE PRODUCT LINE.

Aren't you getting a bit tired of logic companies who stretch the truth about device speed? Does it boggle your mind how they can quote extravagant clock rates with a straight face?

And even if you could believe the advertising claims, what are the chances that the real, live silicon will live up to them?

What you need is a product that's not too good to be true. We have several.

Namely, the Xilinx XC3100 family of FPGAs.

An FPGA family so fast, we can afford to be honest about it.

ANOTHER UNBELIEVABLE PRODUCT FROM XILINX.

At first, we were skeptical, too.

So we put our new XC3100 devices through every test we could think of, including the independent PREPco benchmarks.

We loaded them with the toughest applications we could find and ran the tests again.

With the same results.

We even went back to our R&D engineers and asked how they achieved such an increase.

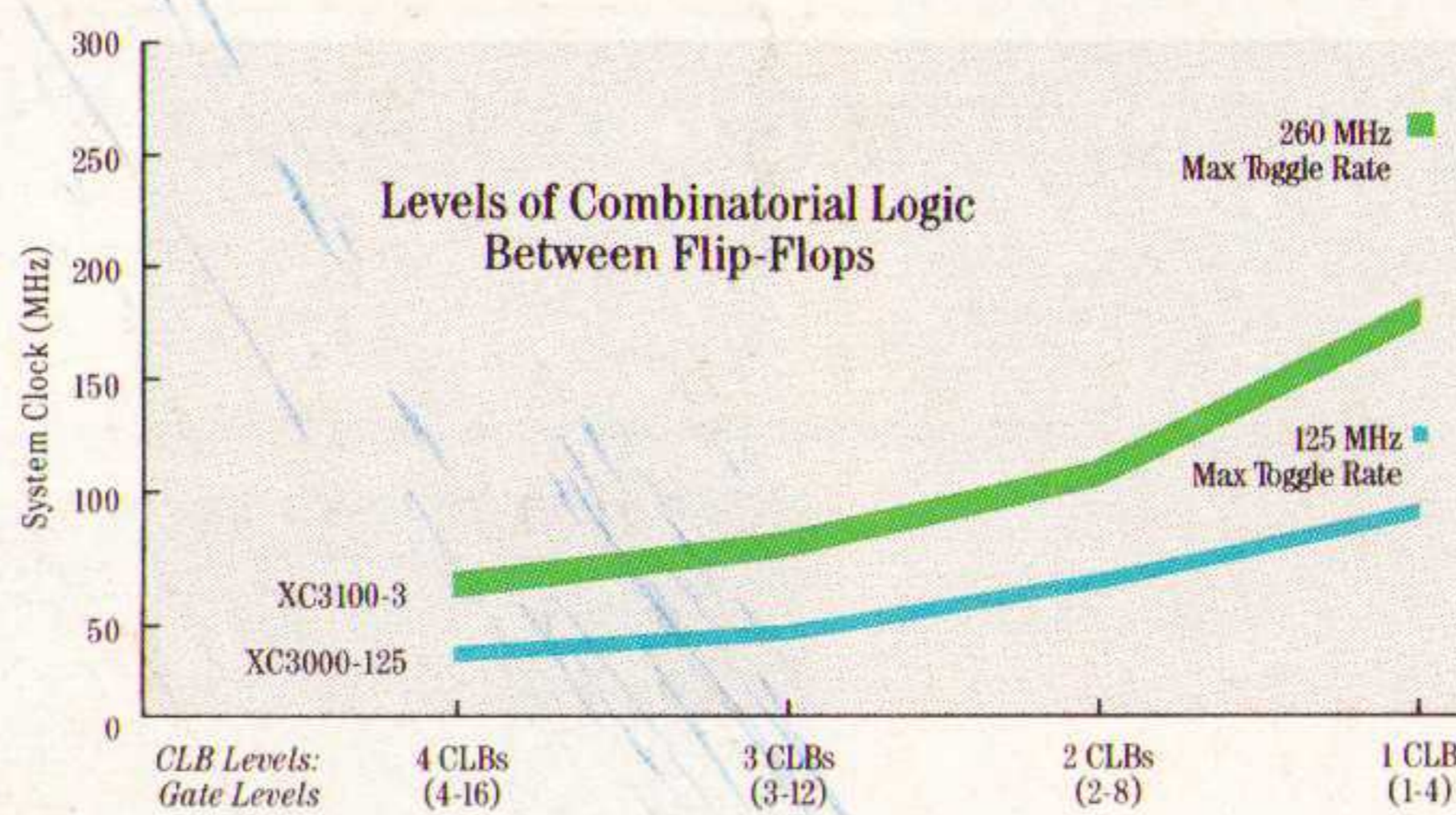
"Magic," they said. Hey, thanks a bunch, guys, no problem there.

In the end, we had to admit what we knew to be true, no matter how improbable it may have seemed at the time.

With clock rates as high as 95MHz for the Data Path benchmark, we have to say that these babies are unbelievably fast.



An FPGA this fast isn't just wishful thinking. It's 0.8 micron technology combined with a little inspired circuit tinkering.



The XC3100 family isn't just a little faster. It's twice as fast as our XC3000 family. Yet pin-for-pin compatible.

THE WORLD'S FASTEST FPGA FAMILY. REALLY.

The truth hurts. But only if you work for the competition. Because the fact is, not only are the new 3100 devices twice as fast as our fastest parts, they're also 30% to 70% faster than anything our competition has ever claimed.

We're not talking about on paper, either. We're in production with the XC3100 family at this very moment.

And that means you can be, too.

FPGAs FOR ENGINEERS WHO DON'T THINK FPGAs ARE FAST ENOUGH.

You may have looked at FPGAs before and decided you needed something a bit faster. That's fair enough.

But now here's your chance to experience the advantages of speed, programmability, and density, in all kinds of high speed systems. Like graphics, video, DSPs, telecom, and others. Or just replace your Bipolar MSI/PAL devices, or gate arrays.

Of course, if you're already using our XC3000 family, you can plug the new 3100s right in with little or no modifications, and then watch your system really take off.

TELL THE TRUTH. THERE'S LESS TO REMEMBER.

We're not afraid to put our money where our mouth is, either.

If you'd like to see some real live proof, all you have to do is fill out the coupon and fax it back to us. Or just call and ask for the verification that corresponds to your particular level of incredulity.

Because when you come right down to it, this isn't just a question of device speed.

It's a question of which logic company you can trust.

The answer to that should be as plain as the nose on your face.

CALL US ON IT.

Check the appropriate box and fax this coupon back to:



- I believe you. Send me a speed file upgrade.
 I'm not sure. I'd like to see the benchmarks and your literature.

Name _____ Title _____

Company _____

Address _____

City/State/ZIP _____

Phone/FAX _____



The Programmable Logic Company.™