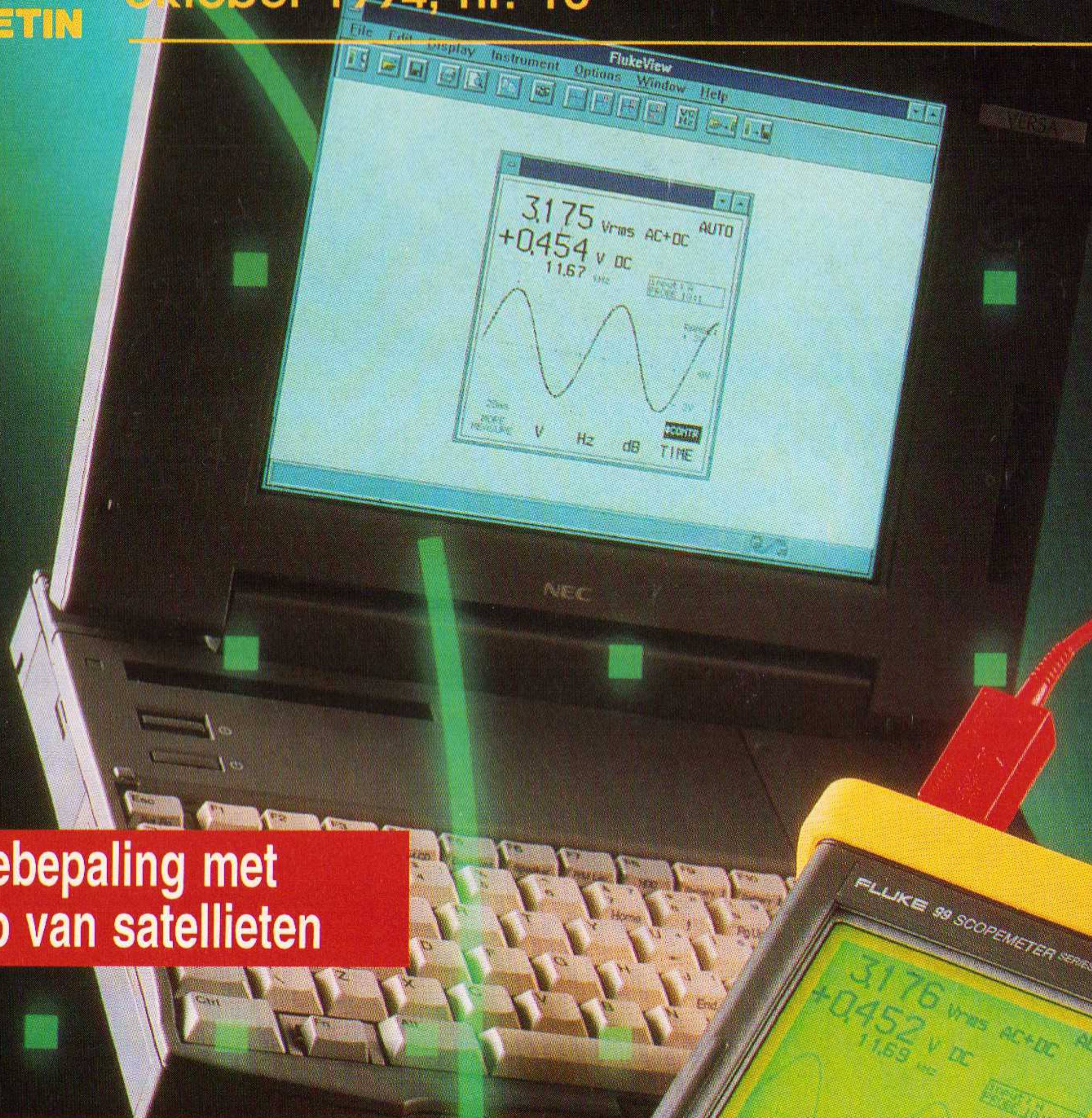


RB elektronica

RADIO
BULLETIN

oktober 1994, nr. 10

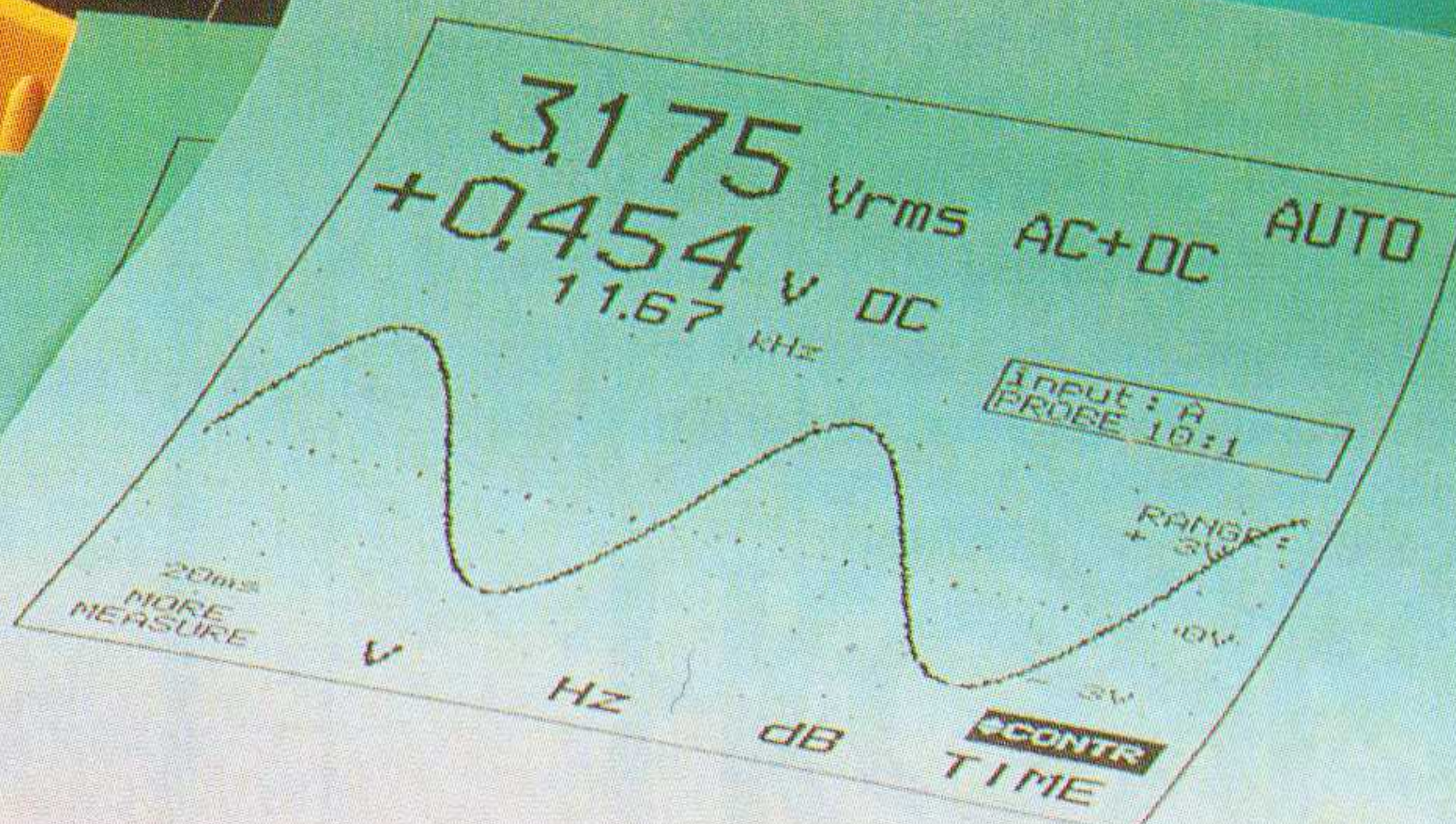
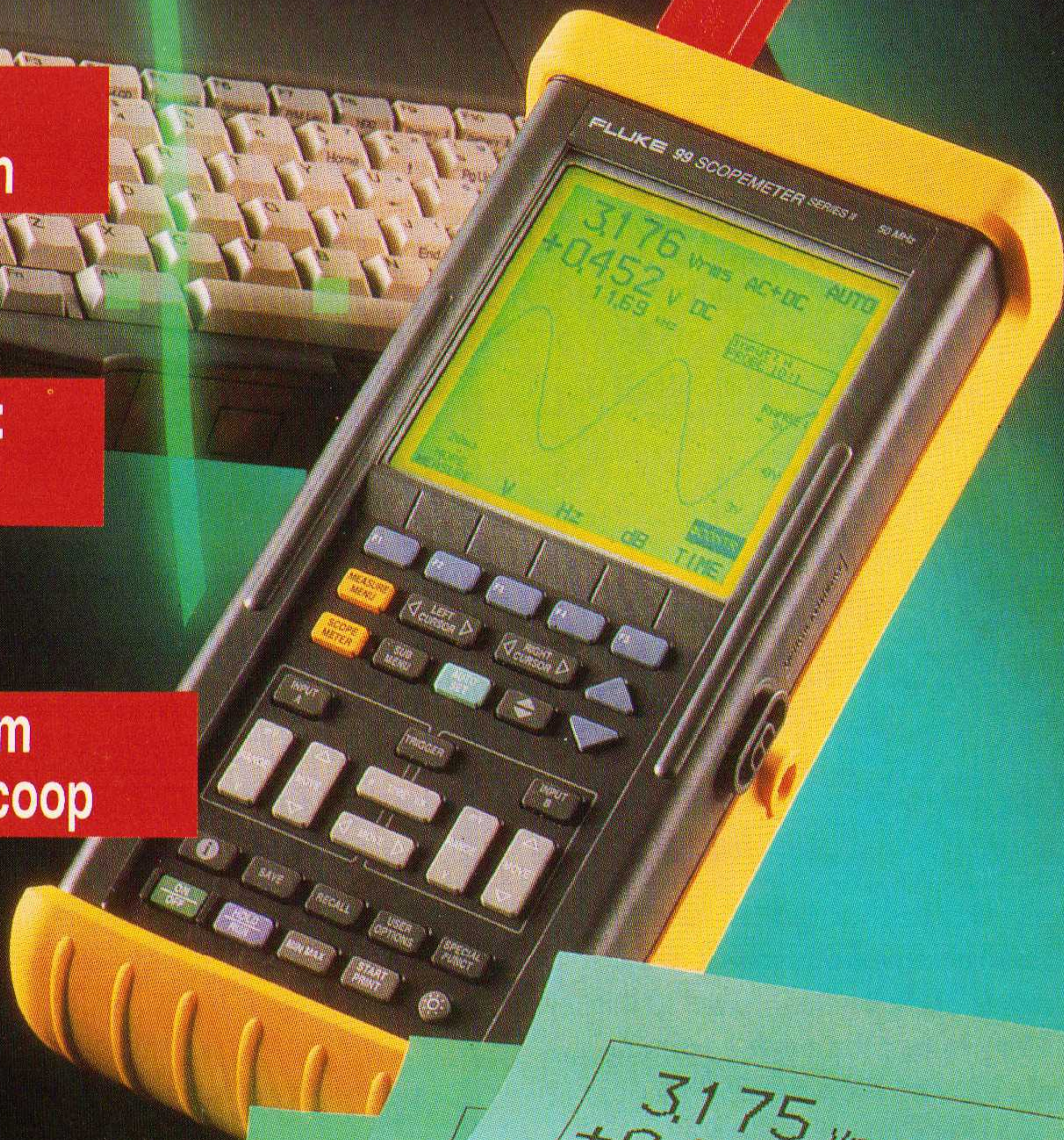
prijs fl.7,95/Bfr.160



Positiebepaling met
behulp van satellieten

Soliton lichtgeleiders:
een korte inleiding

Data-acquisitiesysteem
voor digitale oscilloscoop



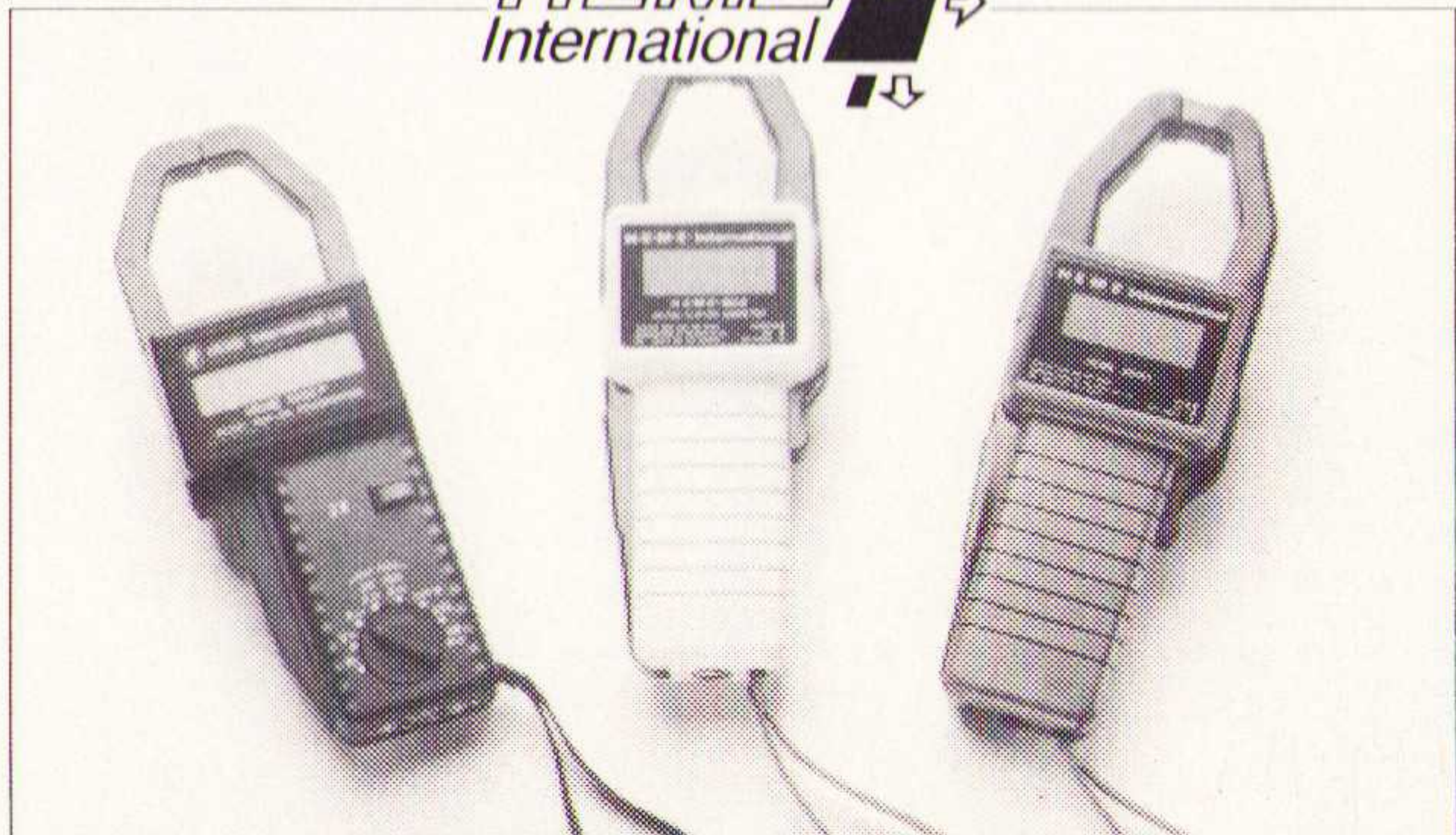
MORA
MEASUR

ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL



AMROH: internationaal een gerenommeerde naam als het gaat om de levering van elektronische en elektro-mechanische componenten; meet- en regelapparatuur en hoogwaardige HI-FI-producten.

HEME
International



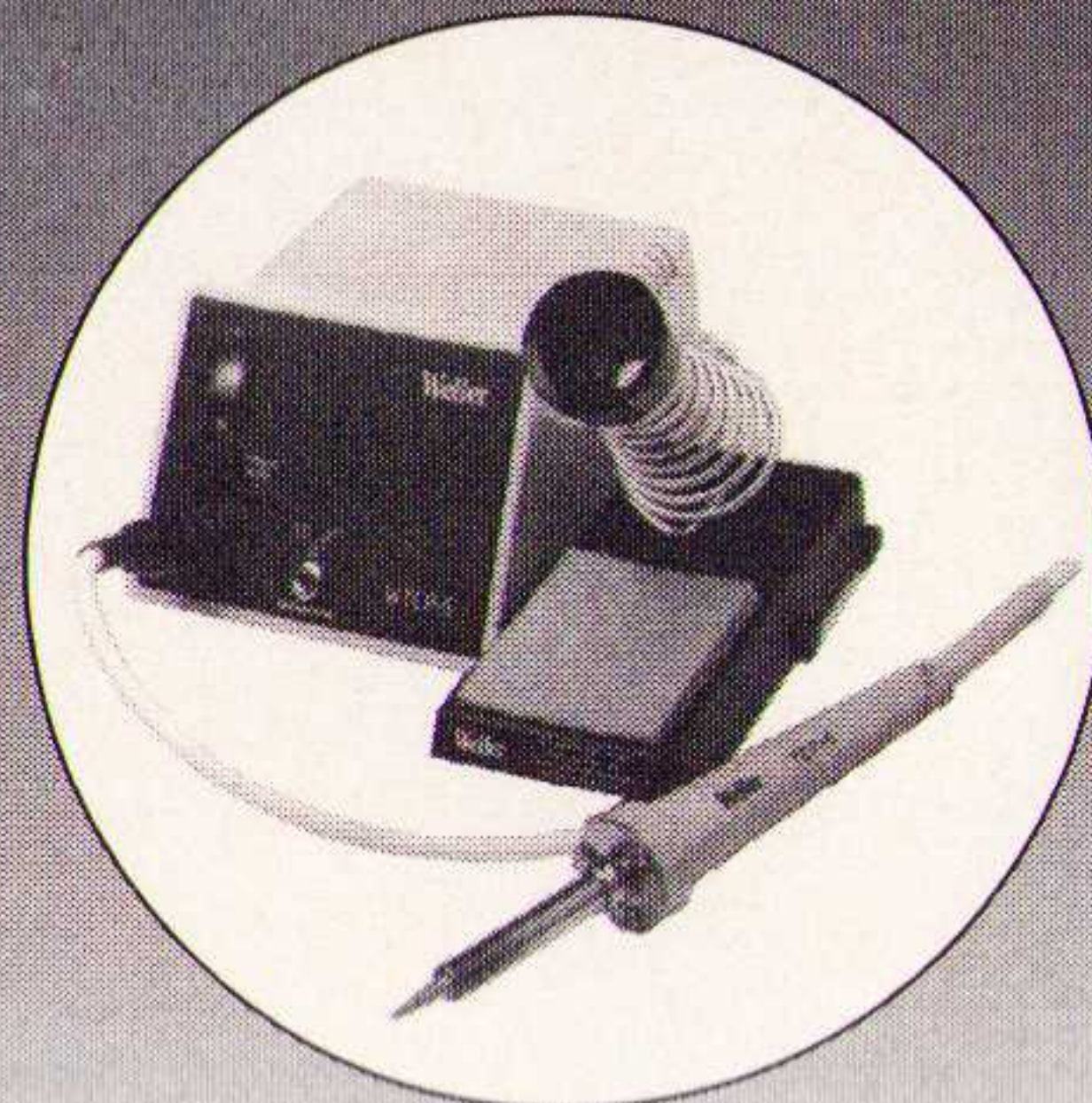
HEME is wereldwijd toonaangevend op het gebied van Hall effect meetapparatuur. Deze meetmethode maakt het mogelijk om -zonder het circuit te onderbreken- zowel gelijk- als wisselstroom te meten. Het programma omvat: ampèretangen voor zowel AC als DC van 200A t/m 2000A (autoranging), waarbij keuze uit vele modellen en mogelijkheden, o.a.: Cos phi, vermogens-, spannings- en 3-fase metingen. Ook leverbaar Fluxmeters en AC & DC stroom-opnemers. Vraag de uitgebreide documentatie!

AMROH

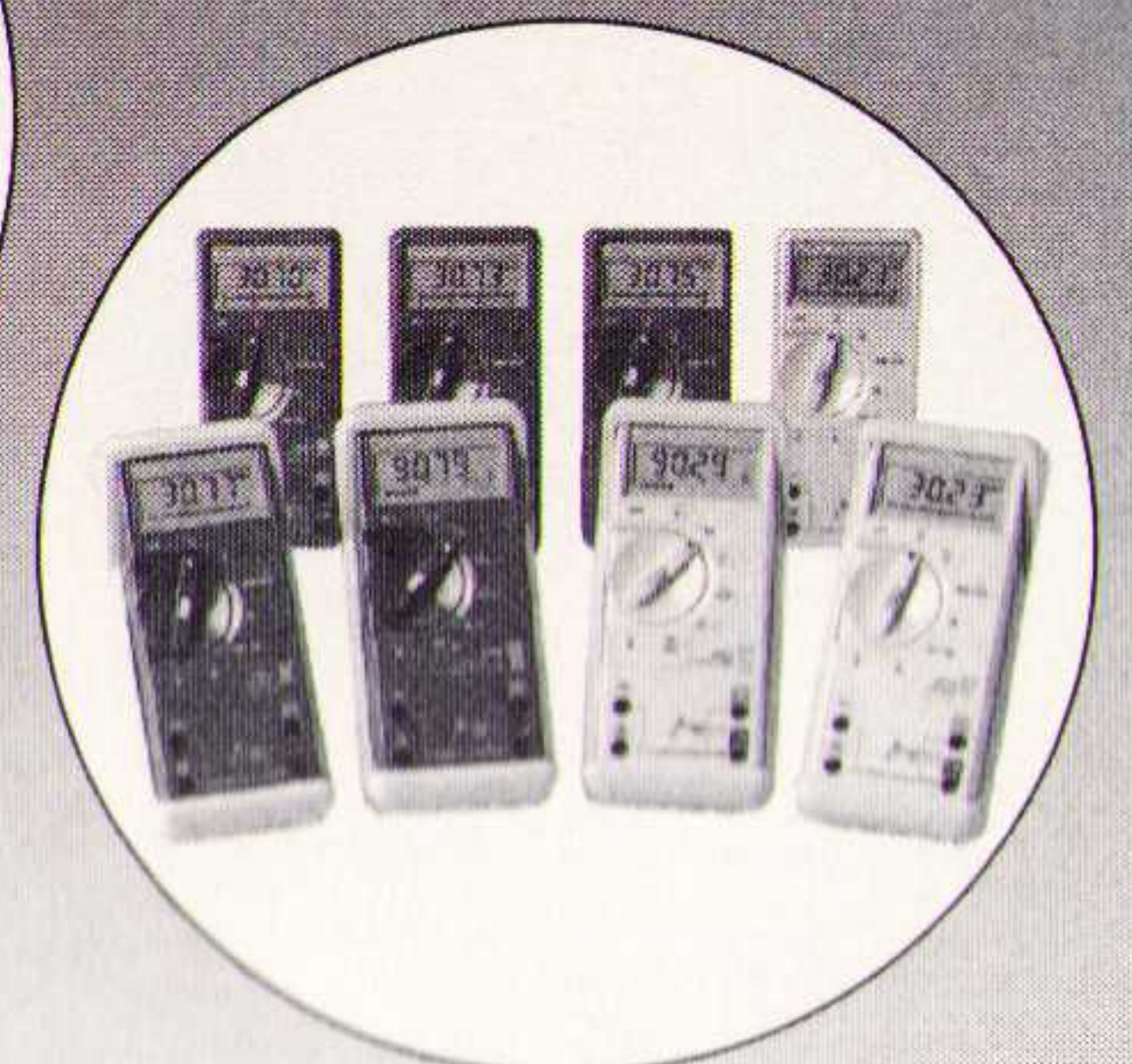
Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350

Weller & FLUKE

meet
instrumenten



Soldeer
gereedschap

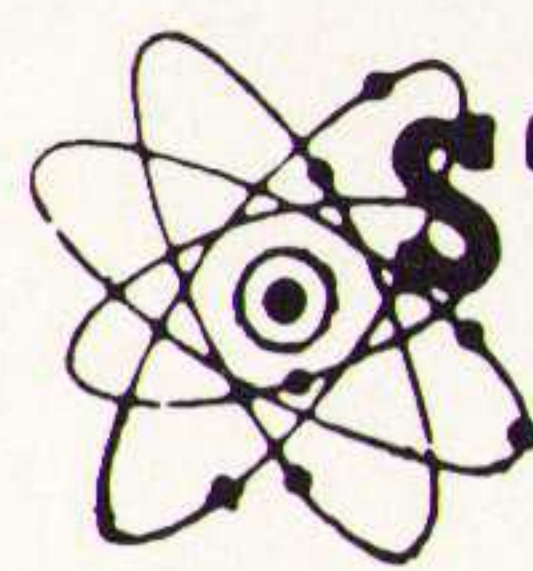


Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier
Samengevat in een overzichtelijke Katalogus. De Katalogus wordt gratis verstrekt aan de industrie, overheid en instellingen. Stuur ons een fax als u hem nog niet heeft.

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.



STUUT en BRUIN B.V.

middelpunt van de elektronica

WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD 18.000 IC'S/HALFGELEIDERS

JAPANESE IC'S MET DE LETTER AANDUIDING.
* AN, BA, CX, HA, LA, LB, LC, LD, M, MB, SI, STA, STK,
* STR, TA, TC, TD, UCM UD, UPA, UPC, UPD.

JAPANESE HALFGELEIDERS 2156 TYPE'S
* 1N, 2N, 2SA, 2SB, 2SC, 2SD, 2SJ, 2SK, 2N, 3SK,
* MPSA, MPSU.

EUROPESE IC'S MET DE LETTER AANDUIDING
* AD, ADC, ADG, AM, AY3, AY5, CA, CDP, CEM, CNX, CNY
* CX, DAC, DM, DS, EF, ER, ICM, ICL, IL, ILD, ILG,
* KPY, KSY, KPZ, L, LF, LM, MAT, MAX, MC, MK, MM,
* MUZ, NF, OP, PC, PCF, PLL, PM, RC, REF, S, SO, SAA,
* SAB, SAF, SAK, SAS, SAD, SL, SN, TAA, TBA, TCA, TDA,
* TEA, TIL, TL, TLC, TMS, U, UA, UDA, UL, V, XR ZN,
* 4N, 6N, 78, 78L, 78T, 78S, 6800, 68000, Z80 SERIE'S.

EUROPESE HALFGELEIDERS 2284 TYPE'S
* AC, AD, AF, ASY, BA, BB, BAY, BAX, BC, BCW, BCX,
* BCY, BD, BDT, BDV, BDW, BDX, BPY, BF, BFQ, BFR,
* BFZ, BFS, BFT, BFW, BFX, BFY, BLW, BLX, BLY,
* BPW, BPX, BPY, BR, BRX, BSS, BSV, BSX, BSY, BT,
* BTW, BU, BUT, BUV, BUW, BUX, BUY, BUZ, BY, BYZ
* OC, TIC, TIP, TIPL, ZX, ZL.

DIGITALE IC SERIE'S.
* 7400, 74ALS, 74LS, 74AS, 74C, 74F, 74HC,
* 74HCT, 74S, 74LS(SMD), 74HCT (SMD),
* 5400, 54LS, 54S,
* CD 4000, HEF 4000, HEF 4000 (SMD).

DIT IS EEN KLEIN OVERZICHT VAN DE DOOR ONS UIT VOORRAAD TE LEVEREN
DIGITALE EN ANALOGE IC'S en HALFGELEIDERS.

STUUT EN BRUIN B.V.

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde.
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling

Prinsegracht 34 - 2512 GA - DEN HAAG
tel.: 070-3604993 - Fax.: 070-3639084
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

RB ELEKTRONICA

(Jaargang 63)

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

Directie:
Ir. S.M.Th. Kremer

Hoofredacteur:
Ing. D.J.F. Scheper

Eindredactie:
J.E.E. van der Hoogte

Vaste medewerkers:
J. van Emden, L. Foreman,
J.H.M. Goddijn, ir. S.J. Hellings,
O.C.A. van Lidth de Jeude,
A.G.W.M. van Ommeren, J.W.
Richter, drs. ing. C.F. Ruyter, J.
Smilde, ing. B. Stuurman,
C.G.C. van der Vlies.

Vormgeving:
J. Oosterdijk

Advertenties:
Bosch & Keuning Grafische
Bedrijven, tel. 002154 -82311

Abonnementen:
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:
MK Typopress

Druk:
Grafische Bedrijven
Bosch & Keuning, Baarn

Distributie:
Betapress

RB in België:
Keesing Uitgevers N.V.
S. van der Rijt
Redactionele bijdrage en cor-
respondentie sturen naar:
Keesing Uitgevers N.V.
Keesinglaan 2-20, B 2100
Antwerpen/Deurne.
Tel.: 03-324.38.90
Fax: 03-324.38.98
Bankrekening: 408-0502011-04

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

ISSN: 0928-5008

6

Positiebepaling met behulp van satellieten

Positiebepaling is niet alleen van belang voor scheepvaart en de luchtvaart. Ook voor andere groepen is het essentieel.

14

Data-acquisitie voor digitale oscilloscoop (dl 1)

HP heeft een acquisitiesysteem met zestien afzonderlijke sampling- en ADC-paden. De toegepaste bemonsteringstechniek vormt een alternatief voor de conventionele sample-en-hold- en track-en-hold-technieken.

22

Evaluatie praktijkervaringen met toerenregelingen (dl 2)

Deel 2 gaat verder in op de evaluatie van toerengeregelde motoren en staat in dit deel de conclusies en de vergelijking tussen smoorregelingen en toerenregelaars.

32

Soliton lichtgeleiders: een korte inleiding

Soliton lichtgeleiders zijn de droom van de communicatie technicus. Wat is er de laatste anderhalve eeuw gebeurt?

EN VERDER:

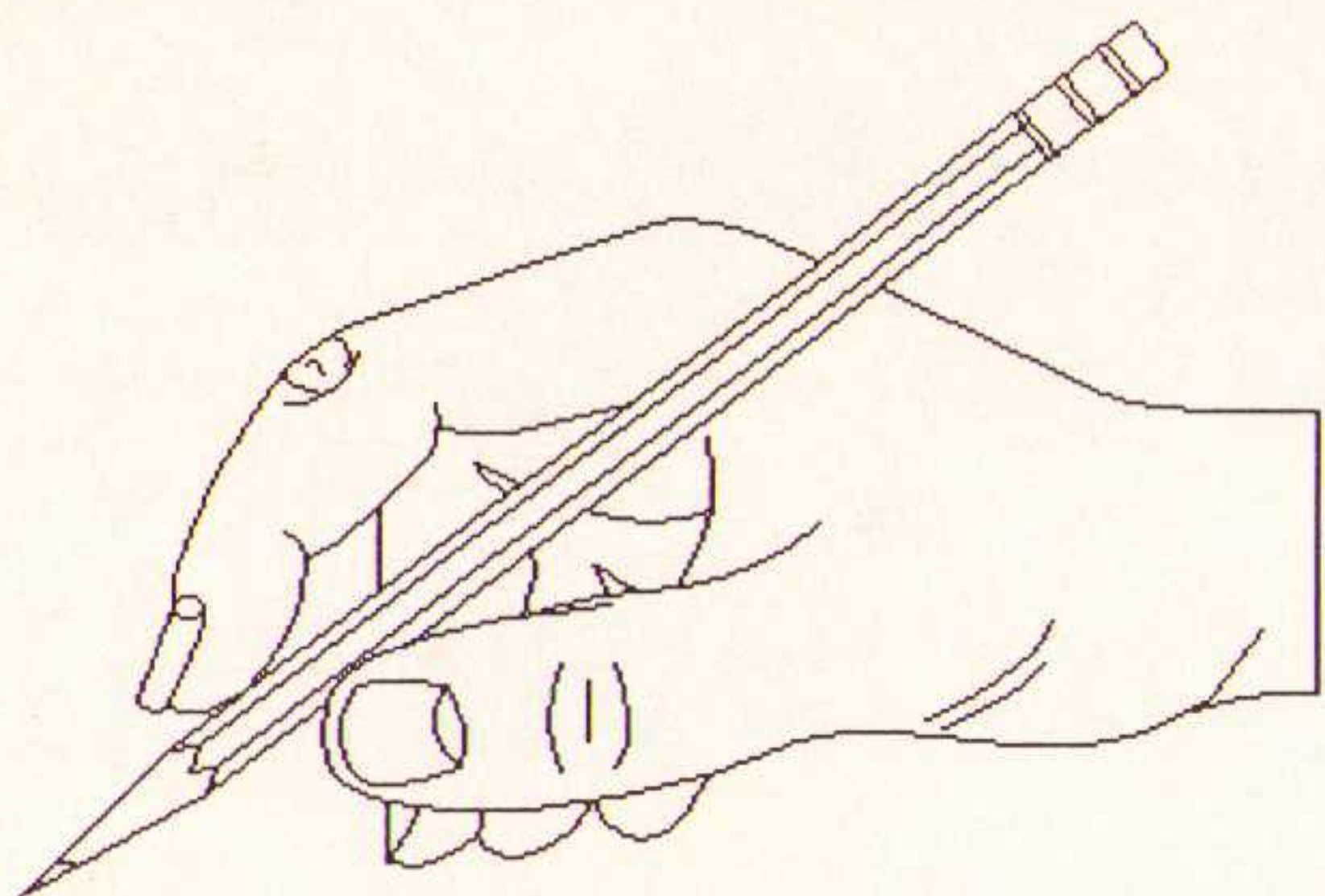
| | |
|---|----|
| Telecommunicatie-voorziening van morgen | 12 |
| In & Outs | 11 |
| Het monteren en afregelen | 29 |
| Het Instrument | 30 |
| Het frequentiespectrum . | 36 |
| Componentennieuws | 37 |
| Produktnieuws | 39 |
| Varianieuws | 44 |

COVERFOTO:

Onder de aanduiding 'integratie van oscilloscoop en multimeter' lanceert Fluke de ScopeMeter Series II. Technici en engineers die 'in het veld' werken en een eerste probleemevaluatie uitvoeren met een digitale multimeter hebben namelijk de behoefte om de hoge signaalsnelheden, snelle overgangen en nauwkeurige timing binnen elektrische en elektromechanische systemen niet alleen numeriek te ervaren, maar ook om de signaalvorm/golfvorm visueel te aanschouwen.

(Foto: Fluke Nederland B.V. te Eindhoven)

FEEDBACK



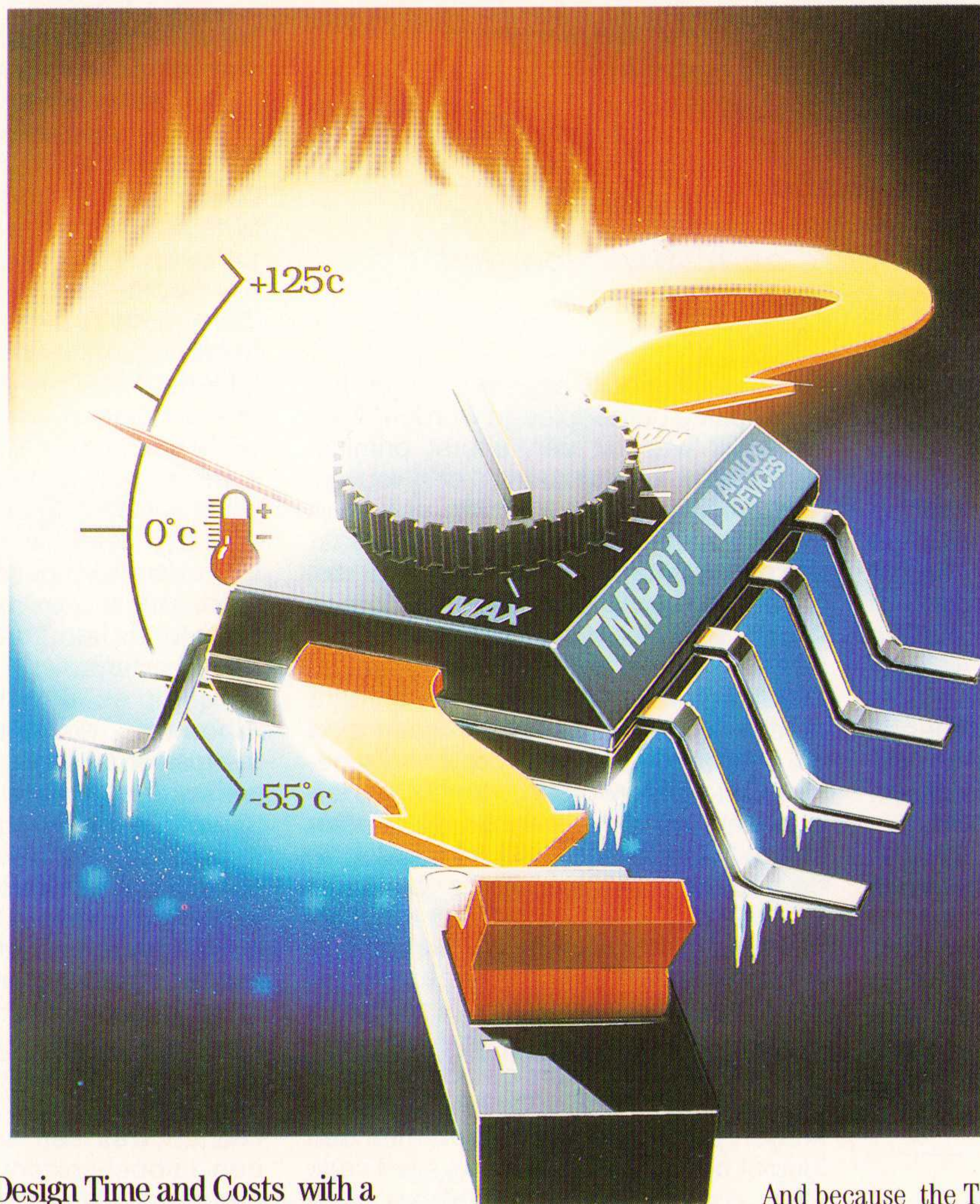
Het is duidelijk: de markt verandert voortdurend. Als toonaangevend blad op elektronicegebied is het van groot belang om regelmatig op die veranderende trend in te spelen. Inmiddels zijn een aantal zaken gerealiseerd, maar we zijn er nog niet. Deze pagina zal in het vervolg de communicatie tussen u als lezer en belanghebbende en de redactie moeten versnellen, vergemakkelijken en er voor zorgen dat wij als redactie nog beter op uw wensen kunnen inspelen. Deze 'feedback'-pagina komt u in het vervolg in ieder nummer tegen. U kunt een kopie naar ons toesturen; faxen mag uiteraard ook. Wij van de redactie hopen dat u veelvuldig van deze 'feedback' gebruik maakt.

| artikelnaam | uitstekend | goed | middelmatig | slecht |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Positiebepaling met behulp van satellieten | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| In & Outs | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Telecommunicatievoorziening van morgen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Data-acquisitiesysteem voor digitale oscilloscoop | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Evaluatie praktijkervaringen met toerenregelingen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Het monteren en afregelen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Het Instrument Signalement | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Soliton lichtgeleiders: een korte inleiding | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Het frequentiespectrum | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Componentennieuws | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Produkt- en varianieuws | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Opmerkingen (hieronder kunt u uw commentaar en wensen weergeven, ook wat u mist of graag wilt zien):

Versturen naar: De Muiderkring, redactie RB Elektronica, Postbus 313, 1380 AH Weesp, fax.: 02940-12782.

Our New TMP-01 Controls More Than Temperature.



FEATURES

- -55°C to +150°C (-60°F to +300°F) operation
- $\pm 0.5^\circ\text{C}$ accuracy over temperature (typ)
- Temperature-proportional voltage output
- User-programmable temperature trip points
- User-programmable hysteresis
- 20mA open collector trip point outputs
- TTL/CMOS compatible
- Single-supply operation (4.5V to 13.2V)
- Low-cost 8-pin DIP, SO and TO-99 packages

Control Design Time and Costs with a Complete Temperature Monitoring and Control System on a Single Chip.

Introducing a whole new approach to temperature sensing: the TMP-01. Combining a programmable thermostat with an accurate on-board temperature sensor, the TMP-01 is a low-cost single-chip temperature controller.

Not only does it reduce external parts, using only one active and a few passive components, it also saves board space and dramatically increases system reliability over that of traditional solutions.

And because the TMP-01 is pre-calibrated for accuracy over a wide temperature range, it cuts your manufacturing time and costs and gets your design to market faster.

The TMP-01 is ideal for a broad range of applications, from protection of electronic circuits to commercial applications to heating, ventilation and air conditioning (HVAC) systems.

For a free sample, demo disk, data sheet and white paper on the single-chip temperature control solution, contact Analog Devices or your distributor now.



Ask for Free Sample & Data Pack

eurodis 
Eurodis TME

Eurodis TME BV
Helftheuvelpassage 14
5224 AP 's-Hertogenbosch
Telefoon: (073) 28 11 11
Telefax: (073) 22 03 30

Positiebepaling is altijd essentieel geweest voor de scheepvaart en later de luchtvaart. Toch is positie- en/of plaatsbepaling niet alleen voor deze groepen van belang.

Positiebepaling met behulp van satellieten

S.J. Hellings

De plaatsbepaling op aarde is steeds een onderwerp geweest, waarbij de mensheid sterk betrokken was, in het bijzonder wat betreft der scheepvaart en later ook de luchtvaart. Maar uiteraard zijn er tal van andere toepassingen denkbaar, waarbij de plaatsbepaling onmisbaar is. Hierbij moet onder andere gedacht worden aan de kartering. Kaarten waren immers onmisbaar voor het maken van reizen van enige betekenis.

Zolang de scheepvaart zich afspeelde binnen zichtbereik van de oevers of de kusten, was de plaatsbepaling geen probleem. Men ontdekte al gauw, dat door het nemen van kruispeilingen op bekende punten het mogelijk was, de eigen positie te bepaken. De uitvinding van het kompas, de 'lodestone' of 'zeilsteen' is wel de meest belangrijke stap in de navigatie geweest. Hierdoor was het mogelijk, ook buiten het zicht van oevers of kusten gedurende lange tijd een bepaalde 'koers' te varen. Voor het bepalen van de eigen positie neemt men een 'peiling' van het bekende punt P_1 t.o.v. het 'ware' Noorden (α_1) en vervolgens vanuit het punt P_2 eveneens een dergelijke peiling (α_2). Met behulp van de parallel-liniaal nemen we deze koersen over en leggen die door de punten P_1 en P_2 , waardoor we twee koerslijnen verkrijgen. Uit het snijpunt van deze koerslijnen op de kaart volgt onze eigen positie. (zie fig. 1.a.1).

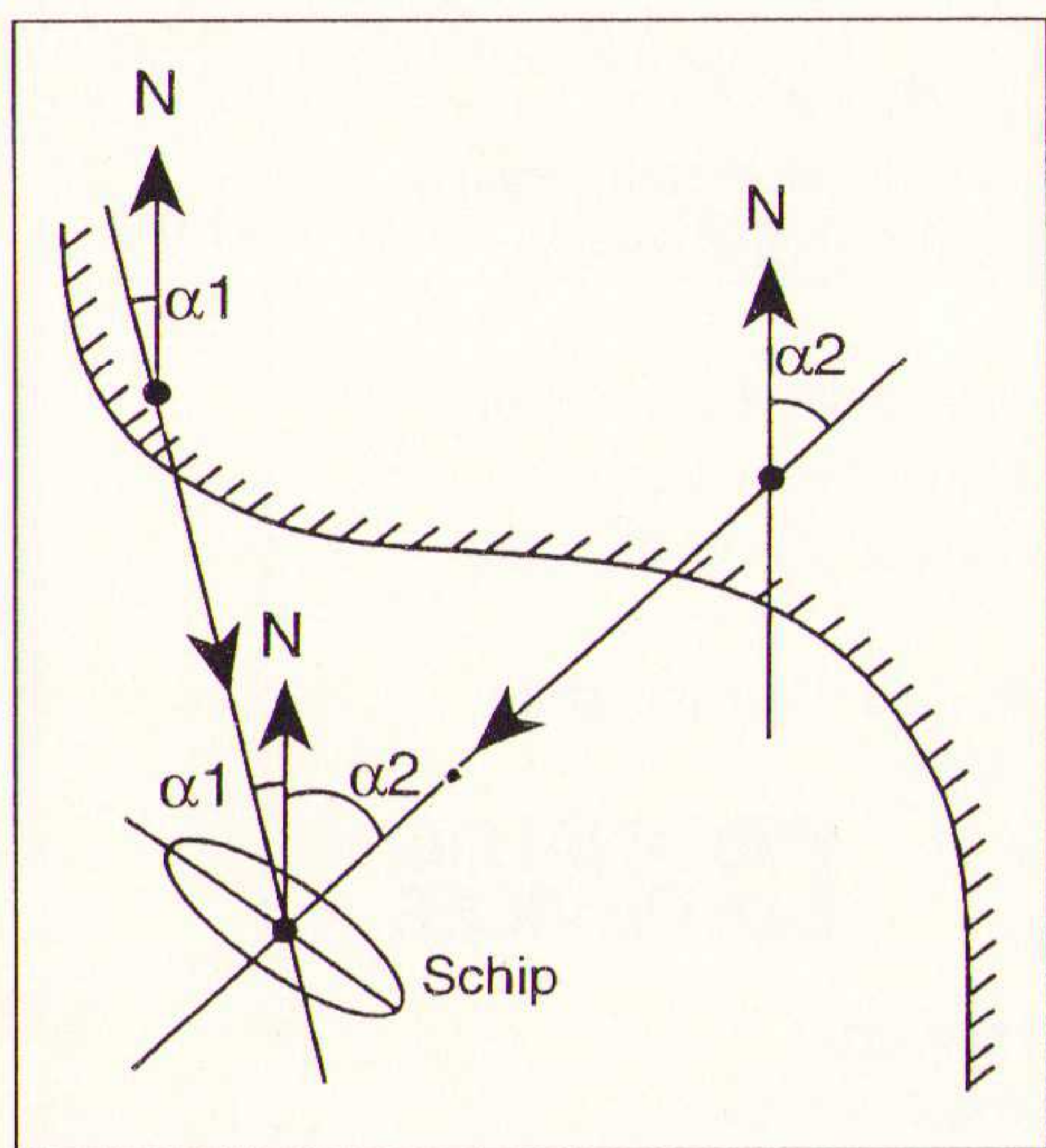


fig. 1.a.1.

Zodra echter de schepen zich buiten het zicht van kust waagden, begon de ellende. Ten einde de afgelegde af-

stand te kunnen bepalen, moet het scheepslog geraadpleegd worden. Aanvankelijk was dit een uiterst primitief instrument, bestaande uit een touwtje met enige knopen, waarvan er een of meer boven water kwamen. Vandaar de uitdrukking van een snelheid van zoveel 'knopen'. Tegenwoordig is een knoop een zeemijl (1852 meter) per uur.

Daarbij moest uiteraard de tijd geraadpleegd worden. In vroeger tijden ging dit met zandlopers, die regelmatig gekeerd moesten worden, vandaar de uitdrukking in de scheepvaart 'glazen slaan'. Later kwam het scheepslog in de gedaante van de roterende cilinder met telwerken, waarop direct de afgelegde weg afgelezen kon worden.

Indien nu de coördinaten van het begin punt bekend waren, kon uit de afgelegde afstand en de koers de positie ongeveer bepaald worden. De hiermede verkregen positiebepaling noemt men een 'gegist bestek'. Inderdaad was het vaak meer giswerk dan realiteit! Vooral in de tijd van de zeilvaart ontstonden er grote problemen, doordat de 'koers' (heading) van het schip in het geheel niet overeenkwam met de werkelijk gevaren koers, terwijl de gemeten afstand ook beïnvloed werd door tegenstromen e.d. Het is waarlijk een wonder te noemen, dat de schippers in die tijd toch nog hun juiste bestemming wisten te vinden!

Gezien deze onzekerheden was er een grote behoefte aan werkelijke plaatsbepaling. Dit vond men allereerst in de 'hemel-lichamen', zoals de zon en de sterren. Hiertoe peilde men de hoogte van deze lichamen boven de horizon, eerst met behulp van een 'Jacobs-staf', later met de sextant of octant. Daar de aarde in 24 uur om zijn as wentelt, moet hierbij tijd en datum bekend zijn. Vooral die tijdmeting was in het begin een groot probleem. Het slingeruurwerk was

onbruikbaar en eerst na de uitvinding van het échappement werden een voldoende nauwkeurig uurwerk verkregen. Overdag werden peilingen op de zon verricht en wel op het hoogste punt boven de kim. Uit deze hoogte kon de breedtegraad eenvoudig afgeleid worden, terwijl door vergelijking van deze tijd met die van een uurwerk, dat gelijk liep met de 'Greenwichtijd,' ook de lengte kon worden verkregen. Voor het herleiden van de positie, verkregen uit de sterremetingen, waren 'zeevaarkundige' tafelen noodzakelijk, waarvoor heel wat werk en een gedegen kennis van bol-driehoeksmeting vereist waren. Tegenwoordig heeft de (geprogrammeerde) zakrekenmachine dit alles overgenomen. Het meten met de sextant heet nog steeds een 'zonnetje' of een 'sterretje' schieten!

Alhoewel deze navigatiemiddelen steeds verder geperfectioneerd werden, waren deze toch allen maar bruikbaar bij voldoende goed zicht. Recentelijk is echter een 'zonnekompas' ontwikkeld, waarbij ook bij bewolkte lucht de positie van de zon bepaald kan worden. Dit gebeurt met behulp van een infrarood meting. Omdat vliegtuigen de plezierige eigenschap bezitten, dat deze vaak boven de wolken kunnen vliegen, werd in de tweede wereldoorlog toch nog uitgebreide astronavigatie gepleegd. Hiertoe was een speciale koepel met een 'bubbel-sextant' in het vliegtuig gemonteerd. Dit was in het bijzonder voor lange oversteken noodzakelijk, waarbij geen radionavigatie beschikbaar was. Deze ontwikkeling is steeds verder gegaan en heeft men naar meer perfecte middelen gezocht, die niet afhankelijk zijn van het weer of van 'aardse' hulpmiddelen, waarbij er 'continu' informatie aanwezig moet zijn en niet in 'stapjes'.

Het 'ideale' navigatiesysteem zou onafhankelijk moeten zijn van 'aardse' herkenningspunten, onafhankelijk van de tijd, onafhankelijk van aardse uitzendingen, onafhankelijk van het weer en over de hele wereld bruikbaar, zowel voor objecten boven de aarde, op de aarde en onder de aarde. Een systeem, wat dicht bij dit ideaal komt, is de 'traagheidsnavigator' (inertialnavigator). Met behulp van een drietal integratoren (accelerators) meten we de versnelling in

drie richtingen. Door één maal te integreren vinden we de snelheidscomponenten en door twee maal de afgelegde afstanden vanaf het beginpunt. Hieruit kunnen we onze positie bepalen.

Deze navigator is het 'ideale' instrument voor onderwaterlichamen, waarmee geen communicatie met aardse systemen mogelijk is alsmede voor de Intercontinentale Ballistic Missiles, Kruisraketten en nog meer van dit lekkers. Een dergelijk systeem kan niet 'gestoord' worden. In feite kleeft hieraan hetzelfde bezwaar als aan het 'gegist bestek', waarbij de fouten toenemen met de tijd. Door vergelijking van meer instrumenten kunnen de fouten 'gemiddeld' worden. Een fout van niet meer dan 1 à 2 km per uur gebruik is haalbaar. Ook voor vliegtuignavigatie kunnen deze instrumenten voortreffelijk gebruikt worden, vooral bij het vliegen over gebieden zonder bakens en waar de aanwijzingen van het magnetisch kompas onbetrouwbaar zijn. De traagheidsnavigatie is een ideale aanvulling op het gyrokompas.

cies op de juiste koers overlappen deze beiden elkaar en hoorde de piloot en constante toon. Deze bakens hebben tientallen jaren tot grote tevredenheid gewerkt.

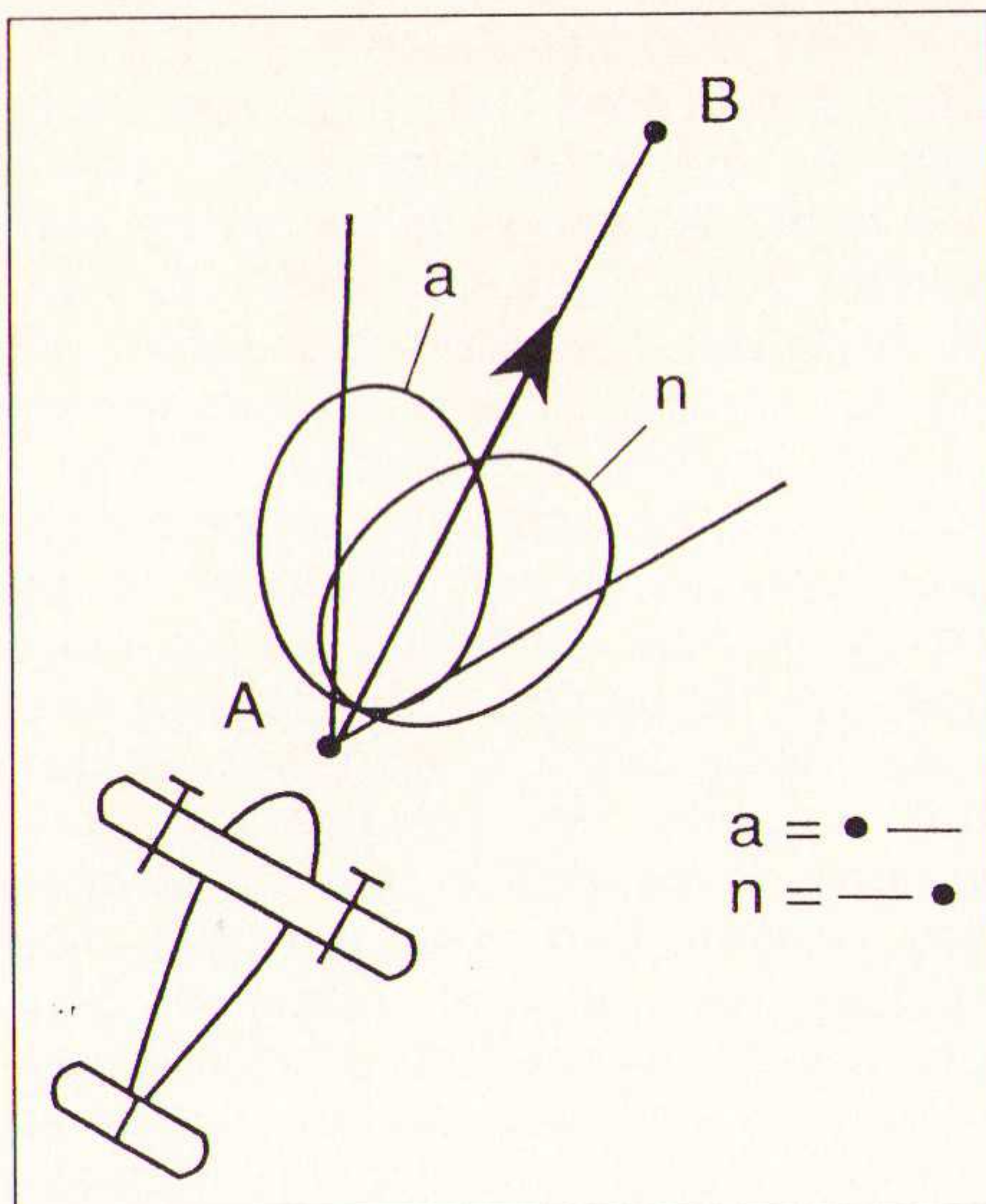


fig. 2.a.1

deze zender te storen ('Knickebein!') waardoor de bommen op 'onschuldige' plaatsen terecht kwamen. Er bestaat nog een welhaast ontelbaar aantal soorten radiobakens, alle gespecialiseerd voor een bepaald doel. Een ongericht, maar wel gemoduleerd baken kan uitstekend gebruikt worden voor het 'aanpeilen' met behulp van een 'automatisch' werkende richtingzoeker, die op een kompasroos direct de richting van de gewenste zender aangeeft. Door het verrichten van een 'kruispeiling' kon de eigen-positie nauwkeurig bepaald worden. Waren beide bakens aan weerszijden van de route opgesteld, dan behoefde de piloot de naalden slechts in elkaars verlengde te houden om de juiste koers te volgen! Dit type richtingzoeker is nog heel lang geïnstalleerd en wordt ook nu nog veel toegepast. Verder zijn er 'omnidirectional-bakens', waarmee direct een koerslijn naar het baken wordt aangegeven, speciale landingsbakens (I.L.S.) met lokalizer en gilde-path, afstandmeet-systemen enzovoort.

Radionavigatiesystemen

In het algemeen onderscheiden we drie systemen voor de radionavigatie nl. systemen voor de korte afstand (tot ca. 100 km), idem voor de middellange afstand (tot ca. 2000 km) en de 'wereldomvattende' systemen. Hiermede hangt ten nauwste de keuze van de zendfrequentie tezamen. Voor de korte afstanden worden meestal hoge frequenties toegepast. De reikwijdte gaat dan niet veel verder dan de optische horizon. In formule

$$R = 3,57\sqrt{h}$$

Bij een vlieghoogte van 10.000 m volgt hieruit een 'bereik' van 357 km, niet

De Radionavigatie

De Radionavigatie is zo enorm veelomvattend, dat wij slechts enkele punten kunnen belichten. In grote trekken kan de Radionavigatie in twee groepen onderverdeeld worden nl. in de groep van de typische (route-)bakens en in die van de 'global-navigation'. Zoals te verwachten was, ging de eerste ontwikkeling naar de route-bakens ten einde de piloot te informeren om van punt A naar punt B te vliegen. Dat waren de zogenoemde A-N bakens, werkende op de middengolf. Aan de ene zijde van de koerslijn hoorde piloot het morsesein A (· -), aan de andere zijde de N (- ·) Pre-

Een zelfde soort baken, maar dan op de V.H.F., was het zogenoemde S.B.A. of standard-beam-approach (baken), dat toegepast werd als landingsbakens. Hierbij lag de koerslijn in het verlengde van de betreffende runway. Als bijzonderheid gebruikten de Duitsers dit baken, in Frankrijk opgesteld, om hun bommenwerpers naar Londen te dirigeren. Aanvankelijk weigerden de Engelse 'autoriteiten' te geloven, dat deze frequenties zover konden reiken, totdat een amateur met een Hallicrafter-ontvanger in een vliegtuig aantoonde, dat dit wel degelijk mogelijk was. Deze amateur heeft waarschijnlijk Engeland van de ondergang gered. De Engelsen hebben daarna direct maatregelen getroffen

Soldeercomfort als nooit tevoren

Het unieke ergonomische handvat op onze nieuwste Mini 2000 Serie soldeerboutjes geeft een veel gemakkelijker greep voor duim en wijsvinger. Een tegelijkertijd verbeterde kabelondersteuning geeft u daarbij nog eens extra bewegingsvrijheid bij het werken met het boutje.



In 12, 15 en 20 Watt uitvoeringen, eventueel uitgerust met "longlife" verijzerde stiften voor langdurig gebruik, bledt de Weller kwaliteit u lange-termijn soldeercomfort.

Weller® Mini 2000 Serie

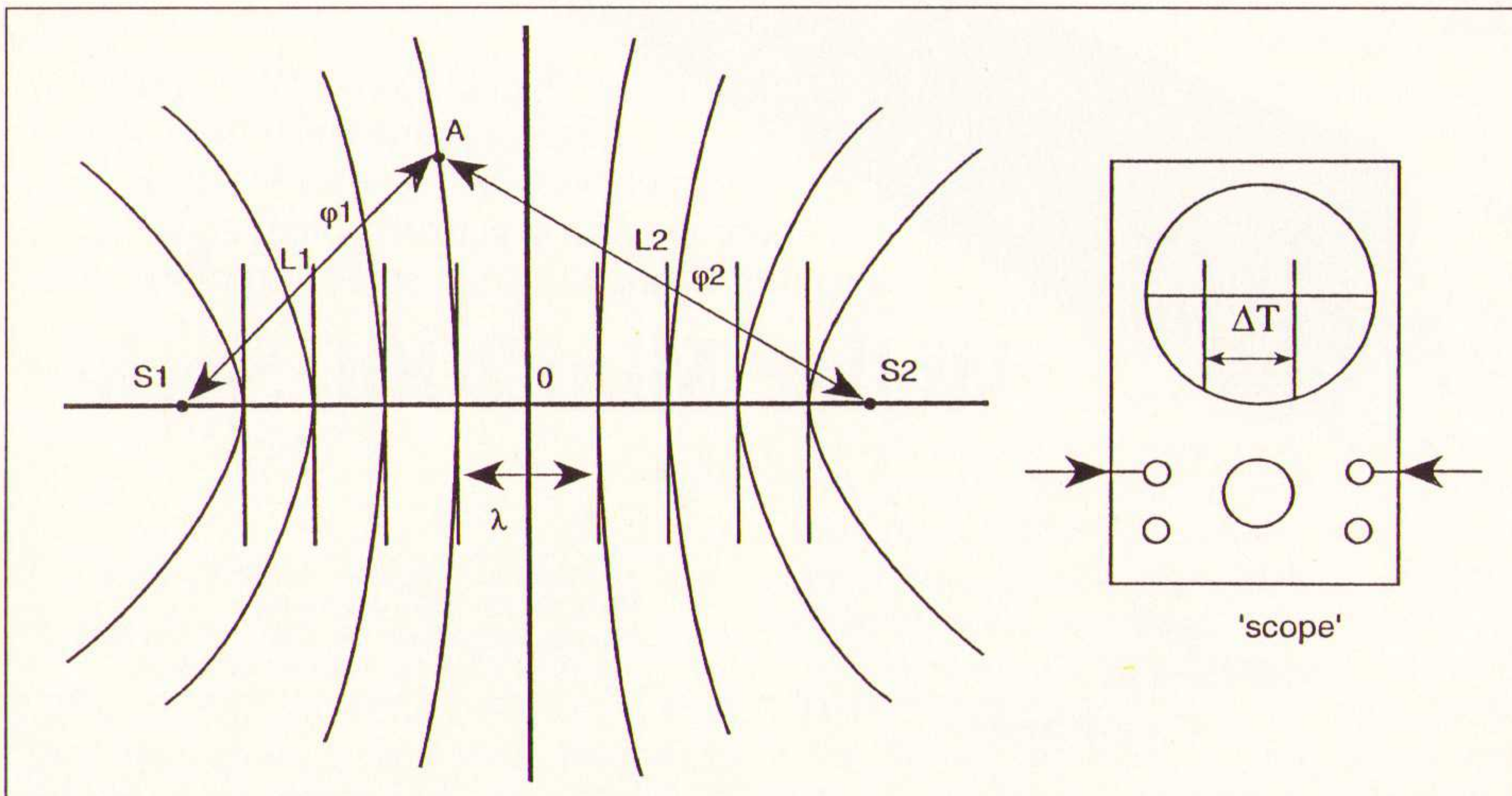
The Cooper Group b.v. Lufkin Europa b.v.
Postbus 53, 7800 AB Emmen
Phileas Foggstraat 16, 7812 AK Emmen.
Tel: 05910-31811, Fax 05910-32232

COOPER
CooperTools

gering dus. In feite is het hele vaste land overdekt met V.H.F.- en U.H.F.-communicatie en navigatie-systemen. Voor het bepalen van de eigen positie moeten we uitgaan van een aantal vast opgestelde zenders met bekende coördinaten, waarbij de uitzendingen een bepaalde 'identificatie' moeten bevatten. Hiervoor kunnen we in het algemeen tijdmetingen toepassen tussen impulsen of fasemetingen tussen verschillende golven. Impulssystemen worden zowel toegepast voor navigatie op korte afstanden als juist voor zeer lange afstanden. Uiteraard hangt de keuze van de gebruikte golflengte hiermede ten nauwste samen. Zoals wel algemeen bekend, 'reizen' de impulsen met de lichtsnelheid van $3 \cdot 10^8$ m/s of te wel 300 m voor iedere μ s. In de radartechniek meten werd eenvoudig de tijd tussen de zendimpuls en de ontvangen echo-impuls. Omdat deze impulsen 'heen en weer' reizen, komt 150 m 'reistijd' overeen met een tijdvertraging van 1 μ s. Ook is de Radarapparatuur een voortreffelijk hulpmiddel om onze eigen positie te bepalen. Dit geldt zowel voor schepen als voor vliegtuigen. We meten eenvoudig de afstanden tot enige Radar-herkenbare punten. Zetten deze afstanden uit op de kaart en dan bevindt zich onze positie op het snijpunt van beide cirkels. Dit systeem werd reeds op oorlogsschepen in combinatie met de 'optische' afstandmeter toegepast.

In de oorlogstijd is in Engeland een impulsplaatsbepalingssysteem ontwikkeld, 'Gee' genaamd, waarbij uitgegaan wordt van een 'master' station en een aantal 'slaves'. Al deze stations zenden impulsen uit met paarsgewijs gelijke herhalingsfrequenties (waardoor deze synchroon lopen) maar met verschillende vertragingstijden om 'overlapping' te voorkomen. We meten nu het tijdsverschil tussen twee impulsen (afkomstig van de 'master en een slave'). Uit dit tijdsverschil vloeit ook een afstandsverschil voort ($l_2 - l_1$). Op de kaart is een lijn van constant' afstandverschil een 'hyperbool' met beide stations als 'brandpunten'.

Figs. 3.a.1); 3.a.2.)



Nemen we nu twee 'peilingen', dan ontstaan er twee hyperbolen, waarbij wij ons op het snijpunt van deze hyperbolen bevinden. Het meten van de verstrijktijden geschiedde met behulp van een 'telwerk', waar direct de betreffende coördinaat op ingesteld werd. Dit systeem werd zowel toegepast voor vliegtuig- als voor scheepsnavigatie, alhoewel in het laatste geval het bereik veel kleiner is. Een groot deel van de invasievloot was met 'Gee'-apparatuur uitgerust, waardoor netjes in evenwijdige 'lanes' gevaren kon worden. Dit systeem heeft 'op zich' voortreffelijke diensten verricht (in het bijzonder bij de navigatie over Duitsland en uiteraard ook over Engeland zelf). Het bezwaar voor vrede-toepassingen was echter, dat er geen 'pilot-presentation' was, waarmee de positie direct afgelezen kon worden. Een extra 'navigator' kon er toen niet meer af! Alhoewel deze presentatie theoretisch mogelijk was, waren er inmiddels andere systemen opgekomen, die wel directe informatie konden verschaffen. De impulssystemen blijven verder nog een belangrijke rol spelen in de navigatie.

De navigatie op de 'middellange' afstanden

De belangrijkste hulpmiddelen zijn hierbij de 'routebakens', de 'alzijdig-gerichte' bakens, het 'Radio-kompas' en het 'Decca-systeem'. Bij toepassing van het Radio-kompas moeten we steeds rekening houden met de miswijzingen, ontstaan door het 'nachteffect' waarbij een interferentie ontstaat tussen de 'directe' golf en de tegen de ionosfeer teruggekaatste golf. Hierdoor ontstaan fasefouten en daarmee fouten in de aanwijzing. Het voordeel van impulssystemen is wel, dat we hierbij beide soorten kunnen 'separeren' door het tijdsverschil in de ontvangst.

In het Decca-systeem, wat in hoofdzaak voor scheepsnavigatie ontwikkeld is, meten we het faseverschil tussen twee ontvangen frequenties. Dit faseverschil is weer een maat voor het af-

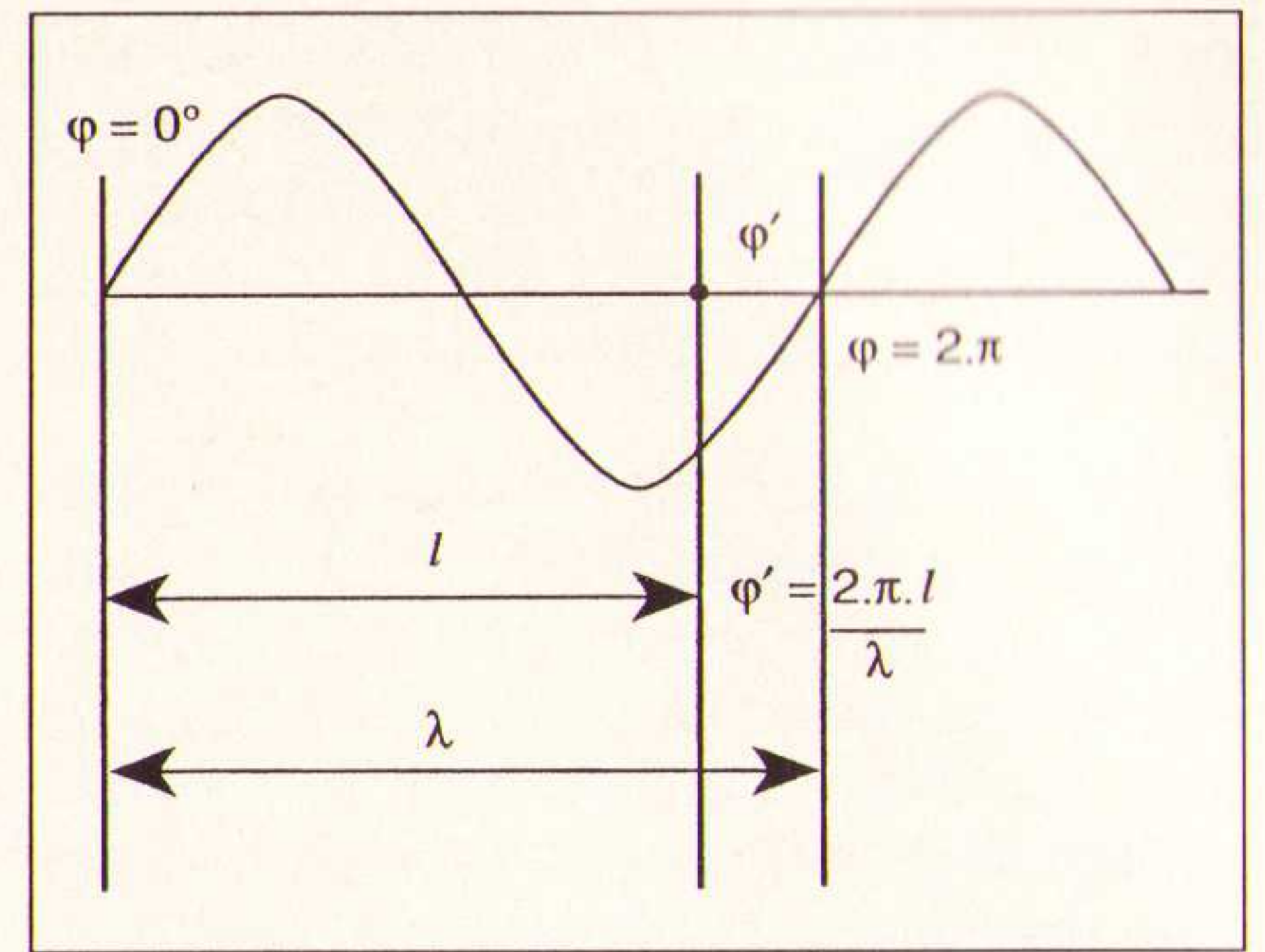


Fig. 3.b.1

standsverschil. Indien we één sinus bekijken volgens fig. 3.b.1 dan zal er op een afstand l vanaf het beginpunt een fase-verschuiving optreden van

$$\frac{2\pi l}{\lambda}$$

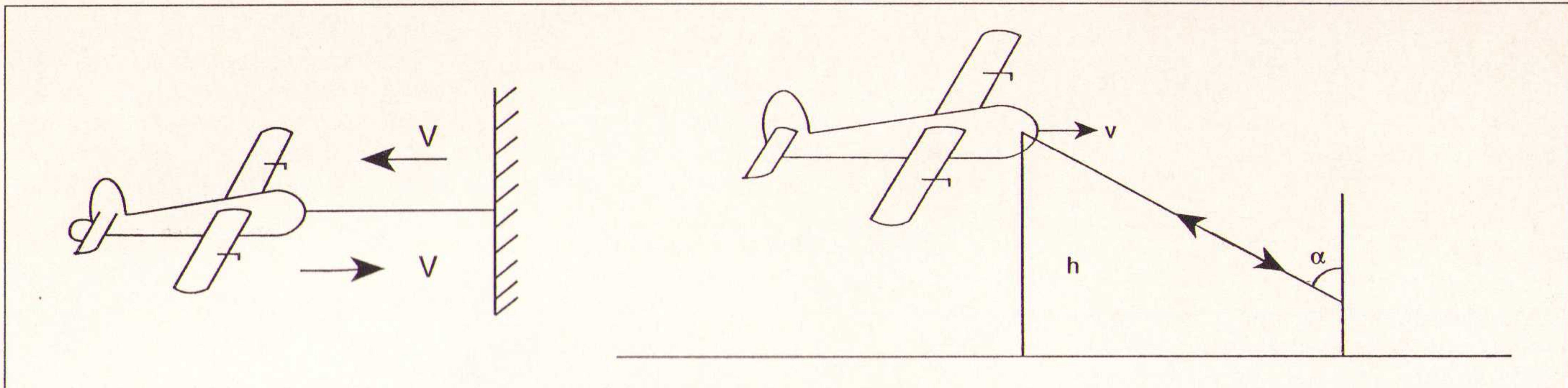
waarbij π staat voor 90° . Indien we uitgaan van twee gelijke 'sinussen', die op verschillende afstanden worden uitgezonden, dan zal het faseverschil tussen beide gelijk zijn aan

$$2\pi \frac{l_2 - l_1}{\lambda}$$

Hierbij schuilt er echter een 'addertje' onder het gras. Iedere maal, als het afstandsverschil overeenstemt met één of meer golflengtes, treedt weer eenzelfde faserelatie op! Het systeem is meerduidelijk. Al die gebieden van gelijke faserelatie noemen we 'lanes' en we moeten weten, in welke 'lane' wij ons bevinden. Hiervoor is weer een speciaal systeem ontwikkeld, de zogenoemde 'lane-identificatie'.

De Decca-Navigator werkt op frequenties tussen 70 en 130 kHz, zeer lange golven derhalve. Dit type wordt veelvuldig gebruikt voor de navigatie in de kustwateren en ook intensief door de Visserij. Voor vliegtuignavigatie is dit systeem minder geschikt, daar we heel snel door een 'lane' heenvliegen, terwijl de positie, afgelezen op de Decca-meters, in de kaart moet worden uitgezet. Onder gunstige omstandigheden kan een positie-bepaling tot op enkele meters nauwkeurig bereikt worden.

Een plaatsbepalingssysteem, wat veel overeenkomst vertoont met de inertiaalnavigator, is de 'Doppler-Radar'. Indien een voertuig, een vliegtuig of dergelijke een signaal uitzendt en dit signaal wordt teruggekaatst, zal de frequentie hiervan toenemen, indien het voertuig zich naar het reflectiepunt begeeft en afnemen, indien het voertuig zich van het reflectiepunt af beweegt. Dit geldt zowel voor 'audio' signalen als voor 'radio-signalen'. Hierbij moeten we ermee rekening houden, dat zowel de 'zender' als de 'ontvanger' zich met de snelheid v naar of van het reflectiepunt bewe-



figs. 3.c.1) 3.c.2)

gen. In de figuren 3.c.1 en 2 is een en ander afgebeeld.

Indien de reflectie optreedt in het 'verlengde' van het voer- of vliegtuig, dan wordt de ontvangen frequentie

$$f_o = f \left(1 + \frac{2v}{c}\right)$$

Deze situatie doet zich b.v. bij 'anti-collision Radar. De factor 2 ontstaat doordat zowel de 'zender' als de 'ontvanger' zich met de snelheid v naar of van het object, bewegen. Indien de straal 'schuin-omlaag' gericht is, dan moeten we rekening houden met de component in de richting van v. De 'Doppler'-verschuiving resulteert in een frequentie van

$$f = f_o \left(1 + 2 \cos \alpha \frac{v}{c}\right)$$

Hierin is c steeds de lichtsnelheid $3 \cdot 10^8$ m/sec. Evenals bij de inertialnavigator kunnen we bij de Doppler-Radar uit de gevonden snelheidscomponenten door integratie de verplaatsingscomponenten bepalen en daarmee onze positie t.o.v. de uitgangs-positie. Gezien de verdere perfectie van de radionavigatiesystemen is de Doppler-Radar wat in onbruik geraakt.

De navigatie voor 'lange afstanden'

Het aantal systemen voor de lange-afstand-navigatie is zo groot, dat zelfs een vrij globale beschouwing ons te ver zou voeren. Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat voor de lange afstanden ook de 'lange-golven' gebruikt zouden worden. Toch is dit maar gedeeltelijk waar! Er kan namelijk ook gebruik gemaakt worden van 'ionosfeer-propagatie', waarbij ook de tegen de

ionosfeer teruggekaatste golven een rol spelen. Uiteraard moet er dan nog wel een manier bestaan, om de 'directe' en de 'gerflecteerde' golven van elkaar te onderscheiden. Een van de oudste systemen was het 'Consol'- of 'Sonne'-systeem, waarbij een 'ronddraaiend' stralingspatroon werd opgewekt, dat eerst punten uitzond, daarna een continue toon en vervolgens strepen. Door telling van het aantal punten en strepen is het mogelijk, de koerslijn t.o.v. het bakken te vinden. Men behoefde slechts het aantal punten en strepen te tellen en dit te corrigeren naar het totale aantal om de koerslijn te bepalen. Meer dan een ontvanger was er niet nodig. Alhoewel dit systeem van oorsprong 'Duits' was, gebruikten zowel de 'As' de 'Geallieerden' dit bakken. Eén systeem was in Stavanger (onder Duits beheer) en het andere in Bushmills (Engels!), een voorbeeld van samenwerking in de tweede wereldoorlog!

In de veertiger jaren werd als eerste het Loran-systeem geïnstalleerd (Long-Range navigation). Evenals het 'Gee'-systeem' werd ook hier gebruik gemaakt van impulsen, waarbij de looptijden tussen de impulsen, afkomstig van de verschillende stations, werden gemeten. Zoals gemeld, was de gebruikte frequentie (ca. 1,95 MHz of 1538 m) relatief hoog. De 'grondgolf' was bruikbaar tot ca. 1200 km en 's-nachts tot 2000 km. Als opvolger van dit systeem kwam Loran-C, die werkte op een veel lagere frequentie, namelijk ca. 100 kHz (30 km) met een nauwkeurigheid van ca. 100 m. De 'synchronisatie' van de systemen onderling ging via de 'sky-waves'. Hierop volgde het 'Omega-systeem' werkende op veel lagere frequenties (10-14 kHz, 30-21 km), waardoor een 'world-wide' coverage mogelijk is. Men gebruikte hierbij een combinatie van een impulssysteem met een 'continuous-wave'-systeem waardoor de 'eenduidigheid' van het impuls-systeem

gecombineerd werd met de nauwkeurigheid van een fase-meet-systeem (type-Decca). Bij een 'golflengte' van 30 km zal het probleem van de verkeerde 'lane' niet bijzonder groot zijn, omdat deze 30 km 'breed' is!

Ten behoeve van de tactische navigatie van jagers is een navigatiemiddel TACAN ontwikkeld, een systeem, wat veel overeenkomst vertoont met het 'Gee'-systeem. Evenals in dat systeem is het bereik beperkt tot de 'zichtafstand'. Met de komst van het G.P.S. (Global Position System) hebben al deze systemen veel van hun betekenis verloren.

Vroegere Satelliet-Navigatie-systemen

Het ligt wel voor de hand, dat reeds in een vroeg stadium van de lancering van de satellieten de navigatiemogelijkheden hiermede werden onderkend. Satellieten zijn niet afhankelijk van het weer, kunnen de gehele aarde bestrijken, bezitten een nauwkeurig bepaalde positie en wat niet al! Ook hier onderscheiden we weer twee systemen, namelijk het meten van de 'Doppler'-verschuiving en de looptijden van impulsen.

De 'aanstoot' van de Doppler-navigatie was de plaatsbepaling van de eerste satelliet, de 'Spoetnik', door meting van de Doppler-verschuiving van de continue uitzending. In fig. 4.a.1 is een en ander afgebeeld.

Ten tijde form 4

$$t_1 : f_1 = f_o \left(1 + \frac{v}{c} \cos \alpha_1\right)$$

Ten tijde form 5

$$t_2 : f_2 = f_o \left(1 + \frac{v}{c} \cos \alpha_2\right)$$

IS EEN AUTOROUTER BETER DAN EEN PRINTONTWERPER?

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



Verrijgbaar 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 10.000 gebruikers wereldwijd behoort ULTIboard tot de toonaangevende EDA-systemen. Vraag de gratis demodisk



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

• V A N C O N C E P T T O T P L O T I N É E N D A G •

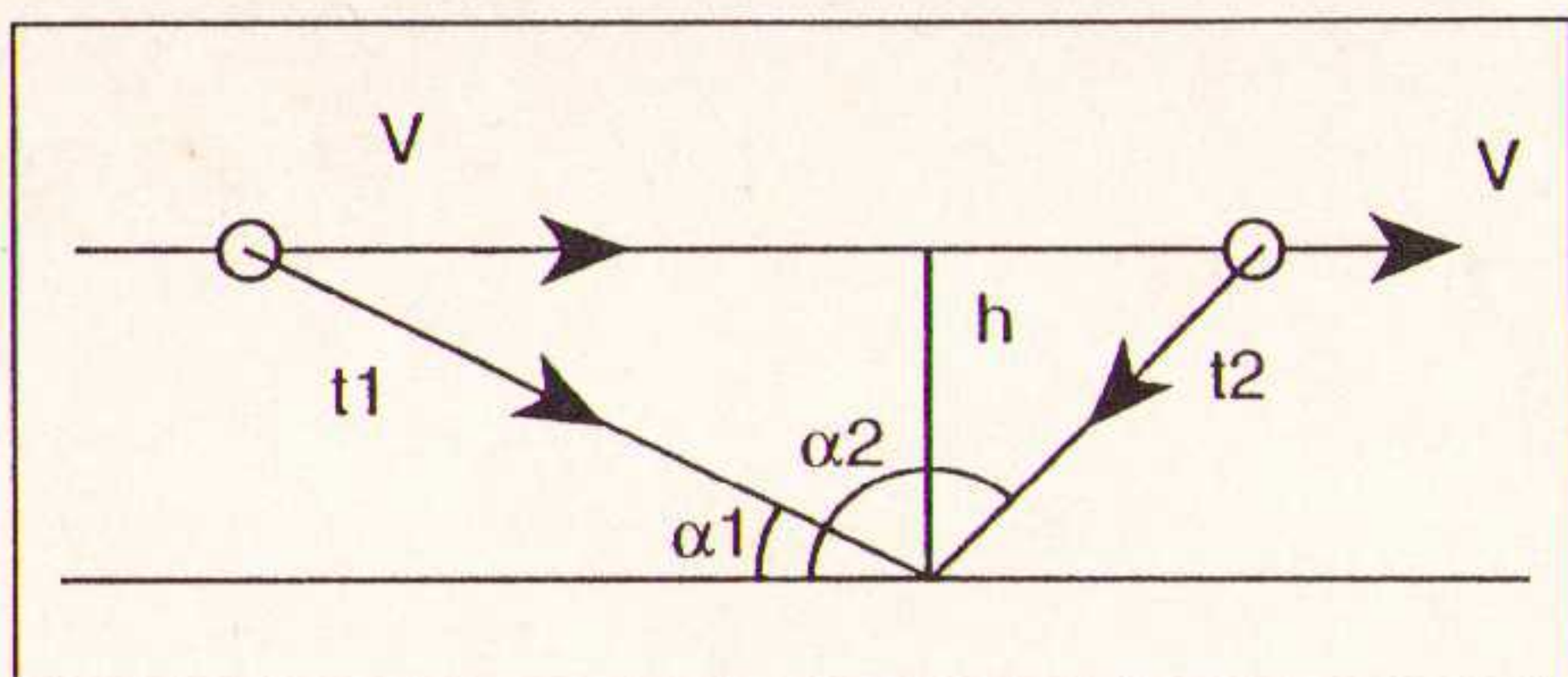


Fig. 4.a.1

De 'culminatie-hoogte' $h = l \cdot \cos \alpha$. Door meting van deze gegevens in achtereenvolgende posities kan de baan nauwkeurig bepaald worden. Indien het mogelijk is, de positie van de satelliet te bepalen vanaf de aarde, dan zou het ook mogelijk moeten zijn, dat positie van een object op aarde te bepalen aan de hand van de gegevens vanaf de satelliet naar de aarde. Door het meten van de Doppler-frequenties en aan de hand van de berekende positie van de satelliet kon de eigen positie op aarde bepaald worden. Dit systeem, 'Transit' geheten, had uiteraard het grote bezwaar, dat de satellieten maar gedurende een zeer beperkte tijd zichtbaar en 'hoorbaar' waren. Door de grote intervallen tussen de twee 'fasen' is het systeem niet goed bruikbaar voor vliegtuignavigatie. De maximale nauwkeurigheid bedroeg 50 ... 200 m.

Het Geo-Positional System (G.P.S)

De belangrijkste eisen, gesteld aan dit systeem, zijn een positienuwkeurigheid van beter dan 10 ... 20 m, continue beschikbaarheid over de gehele aarde, positie in drie dimensies (dus ook hoogte-informatie), een zuiver 'passief' systeem, zodat de gebruiker zijn positie niet zou 'verraden' en, last but not least, de ontvangers moeten goedkoop zijn en 'draagbaar'. Het principe van dit systeem is eenvoudig genoeg, de uitwerking echter bij lange na niet! De gehele ontwikkeling heeft ruim 20 jaar geduurd. Het systeem is allereerst gedurende de Golf-oorlog met groot succes toegepast. Hierbij konden zowel de voertuigen, de vaartuigen en de vliegtuigen hun positie met een nauwkeurigheid van enkele meters bepalen. Achteraf is dit systeem van onschatbare waarde geweest.

Het principe van dit systeem berust op het uitzenden door ieder van de vier satellieten van een nauwkeurig bepaald signaal en uit de positie van deze satellieten en de looptijd van de impuls ontstaat een 'bol'. Snijding van de twee bollen geeft een cirkel en snijding van twee cirkels geeft een mogelijke positie. De vierde satelliet is noodzakelijk om de 'tijdsfouten' in de ontvanger te elimineren. In de satellieten is een 'atoomklok' aanwezig, gebaseerd op de overgang van de verschillende 'aanslag-niveaus' in een cesium-ontlading, waarbij de klok bovendien nog vanaf een grondstation wordt 'ge-update'. In totaal zijn

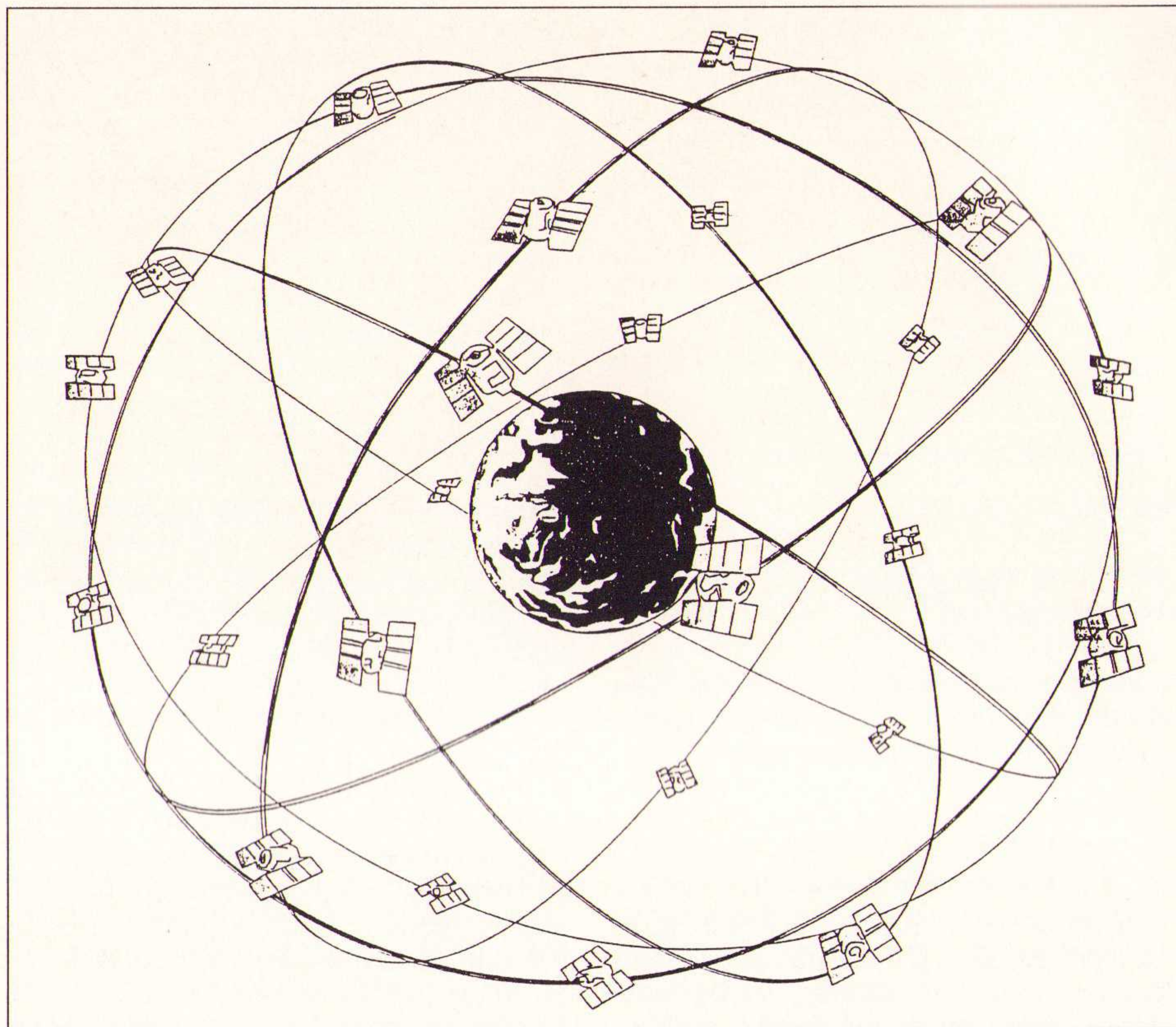


Fig. 4.a.2 De 24 satellieten van het G.P.S.-systeem cirkelen elke 12 uur de aarde rond op een hoogte van 20.200 km. In elke van de zes vlakken, die ieder een hoek maken van 55° met het vlak van de evenaar, bevinden zich vier satellieten. Iedere satelliet zendt continu pseudo-willekeurige codes uit op twee frequenties in de 1000 MHz band en overdekt het halve aardoppervlak met nauwkeurig gesynchroniseerde tijd-signalen en de gegevens betreffende zijn positie.

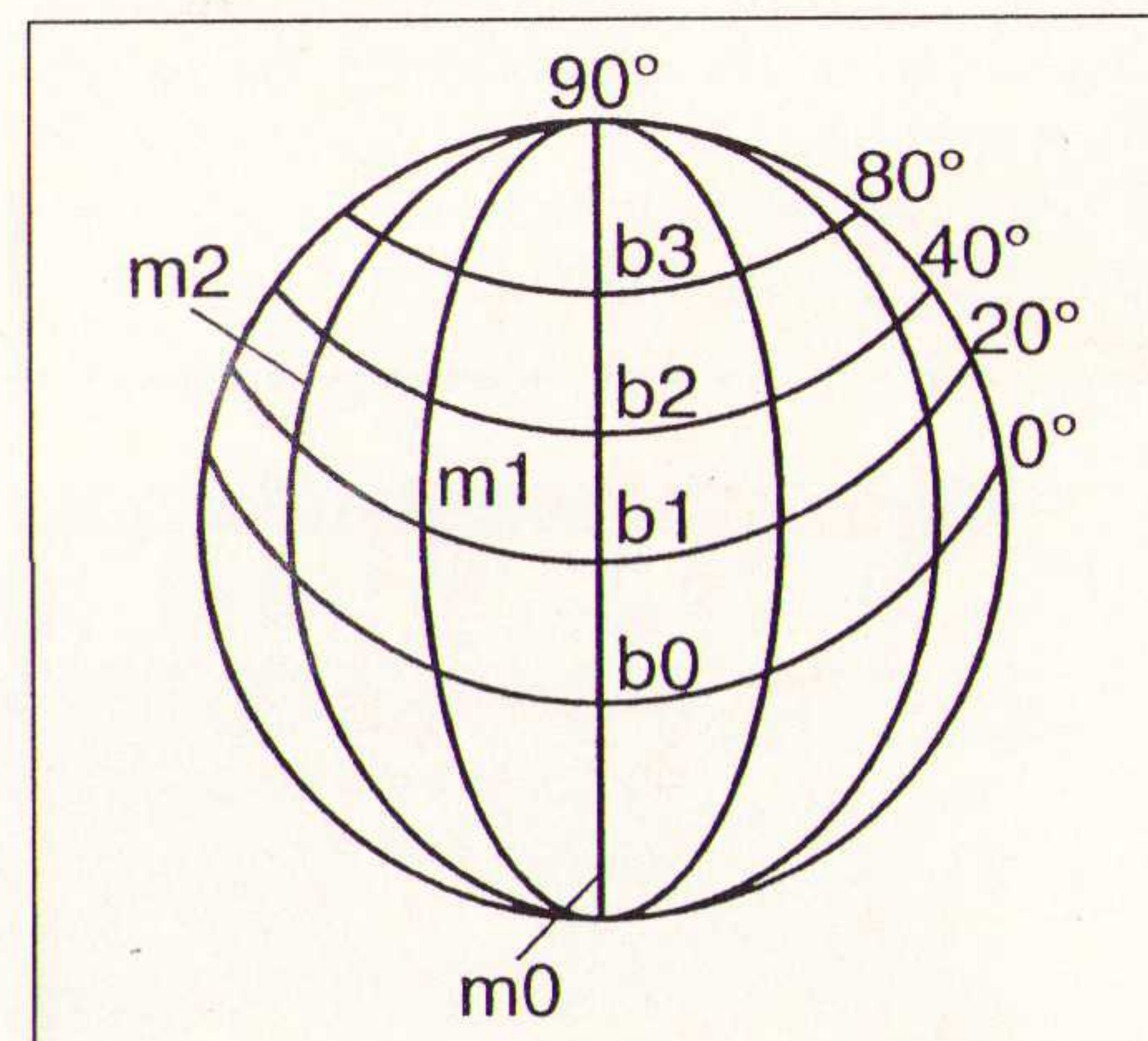
er 24 satellieten aanwezig die op een hoogte van 20.200 km iedere 12 uur de aarde omcirkelen. Elk van de zes vlakken, die een hoek van 55° maak met het vlak van de evenaar, bevat vier satellieten (zie fig. 4.a.2).

De plaatsbepaling op aarde geschiedt, zoals wellicht bekend, met behulp van breedte-graden (parallellen) die evenwijdig aan de equator lopen en in lengte-graden, of 'meridianen'. De parallellen zijn verdeeld in Noorderbreedte en Zuidbreedte. Ieder gebied is verdeeld in 90° . De meridianen lopen via de polen en zijn verdeeld in 180° Westlengte (ten Westen van de nul-meridiaan van Greenwich) en 180° Oostlengte (ten Oosten van de nul-meridiaan van Greenwich). De 360° langs de evenaar zijn weer verdeeld in 60 minuten en die weer in 60 seconden. De G.P.S. geeft niet alleen de positie aan in lengte- en breedte-graden, maar ook in de hoogte t.o.v. het middelpunt van de aarde, die weer gereduceerd wordt tot hoogte boven het aardoppervlak. Deze hoogte-informatie is uiteraard van vitaal belang voor de I.C.B.M.'s, Cruise-Missiles en meer van dit fraais. Zoals eerder ge-

zegd is het principe van deze plaatsbepaling uitermate eenvoudig, de uitwerking des te gecompliceerder.

We vergelijken nu de tijd van de aankomst van het signaal van een bepaalde satelliet met die van onze eigen 'klok' en uit dit tijdsverschil volgt direct de afstand, in aanmerking genomen de 'looptijd' van het signaal. Uiteraard bestaan er beperkingen. De 'herhalings-tijd' van de informatie kan niet korter zijn dan de looptijd, anders wordt de informatie 'dubbelzinnig'. Alhoewel in principe uit de informatie van drie satellieten de positie bepaald zou kunnen worden, voegen we hier een vierde aan toe. Aangezien al deze coördinaten door één punt moeten gaan, wordt hiermede de klok in de ontvanger gelijkgezet. Bovendien geeft de satelliet zelf een uitermate nauwkeurige wisselspanning af voor 'synchronisatie' van de klok. De satelliet geeft bovendien continue zijn positie door aan de G.P.S.-ontvanger. Aan de hand van de informatie van de

Fig. 4.a.3 De aarde, verdeeld in parallellen en meridianen.



vier satellieten ontstaan vier vergelijkingen, waaruit de positie in drie coördinaten kan worden verkregen alsmede de 'correctie' op de klok in de ontvanger, die uiteraard niet eenzelfde nauwkeurigheid kan bezitten als de 'atoomklok'

in de satelliet. In fig 4.a.4 is dit schematisch afgebeeld, terwijl in fig.4.a.5 het modulatiesysteem van de satelliet is weergegeven. De aldus geproduceerde wisselspanning van de satelliet zorgt voor synchronisatie met die van de

G.P.S.-ontvanger, terwijl door vergelijking van aankomsttijden van het satelliet signaal met dat van de eigen ontvanger de afstand tot de satelliet en daarmee onze eigen positie bepaald kan worden.

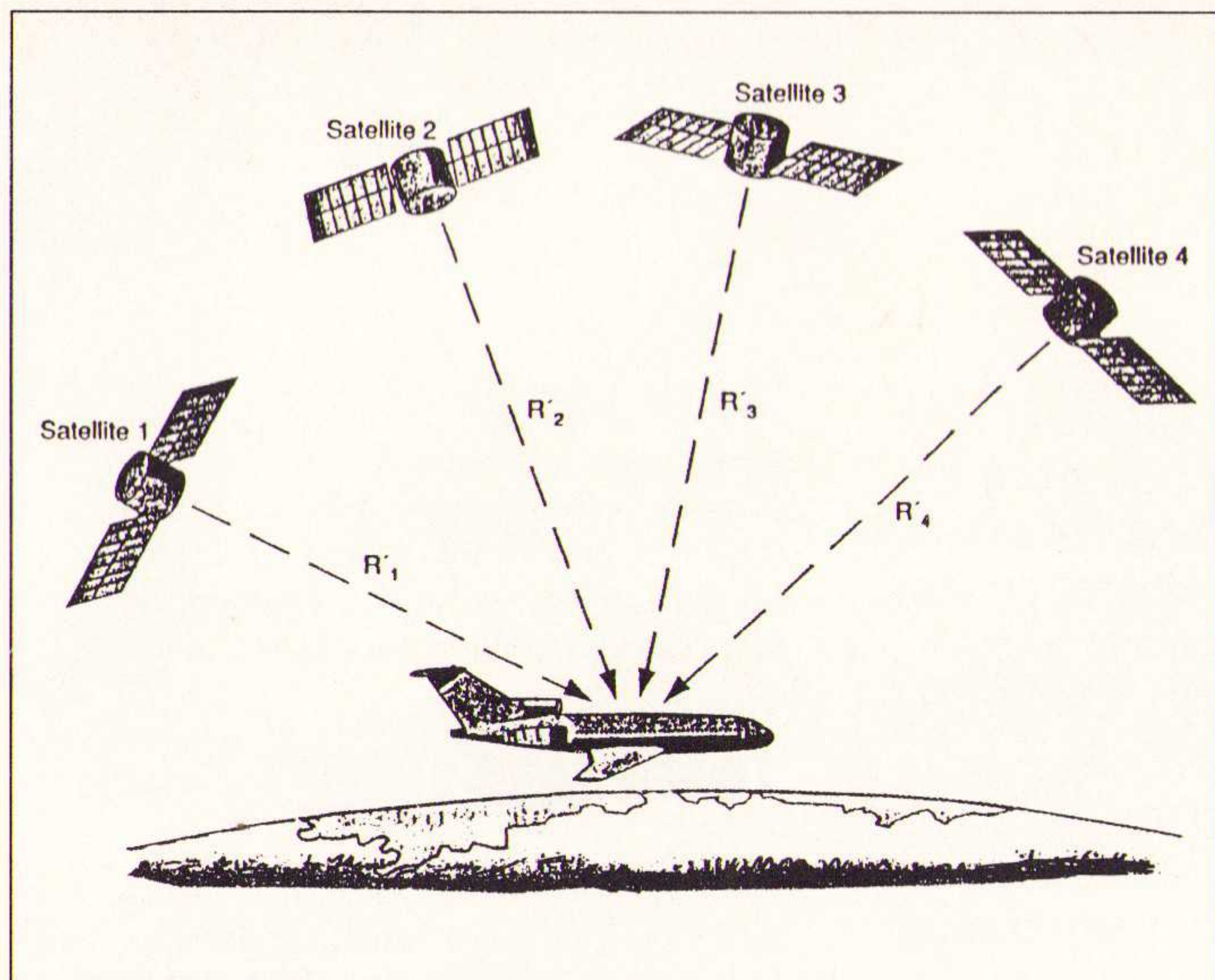


Fig. 4.a.4 Met behulp van het G.P.S.-systeem kan de gebruiker zijn juiste positie bepalen in drie dimensies (lengte, breedte en hoogte) met behulp van vier satellieten. De klok van de 'gebruiker' bepaalt een 'benaderde' afstand R tot ieder van de satellieten door registratie van de tijd van aankomst. Als deze vier R afstanden bevatten een onbekende fout als gevolg van de onnauwkeurigheid van de klok van de gebruiker. In totaal zijn er vier onbekenden nl. de lengte, de breedte, de hoogte t.o.v. het middelpunt van de aarde en klokfout ten einde deze te synchroniseren met die in de satelliet. Door het oplossen van deze vier vergelijkingen kan de positie van de gebruiker met een nauwkeurigheid van 15 m. en de tijd met een nauwkeurigheid van 100 sec. (10^{-7} s.)

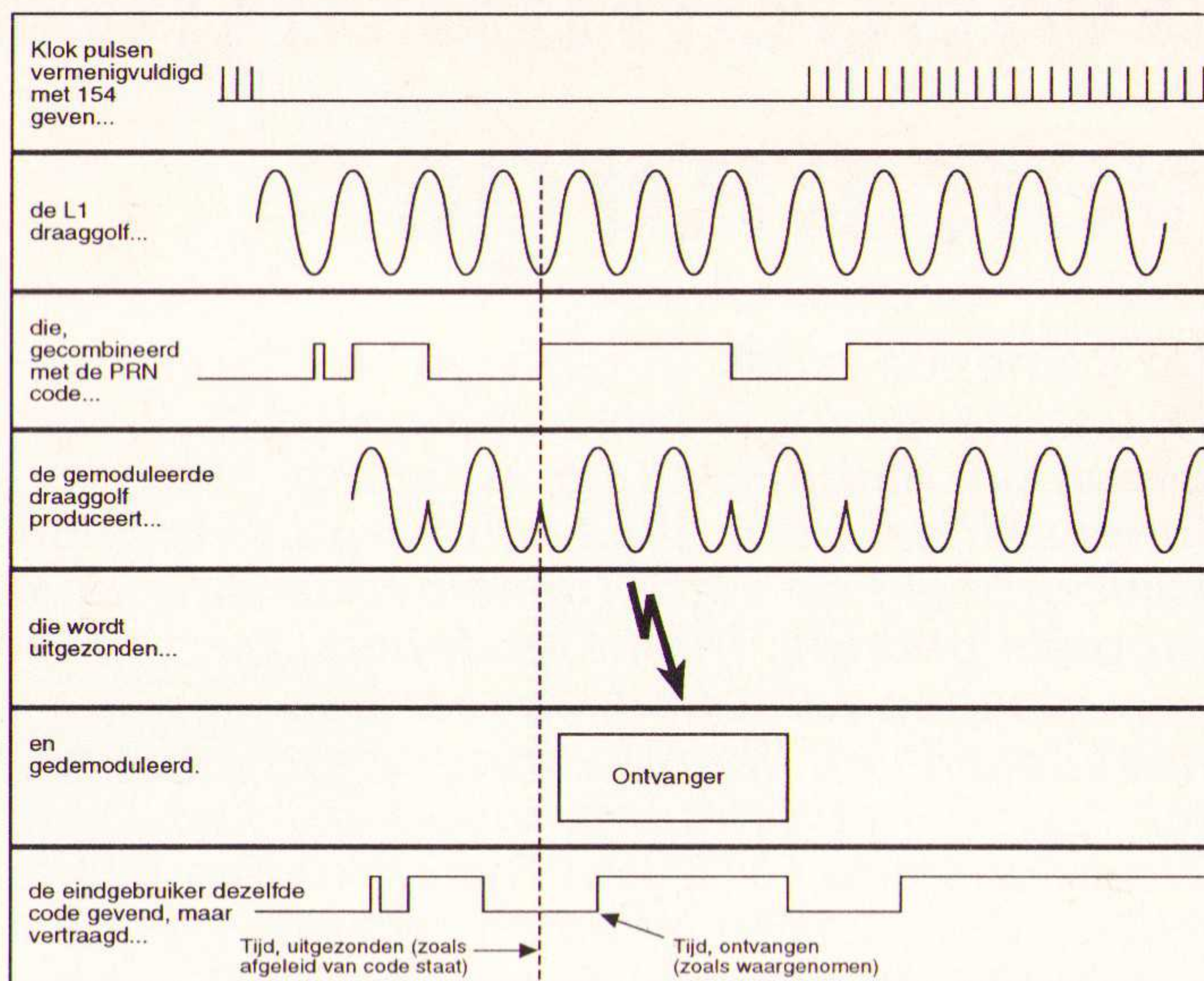


Fig. 4.a.5 Aan boord van de satelliet bevindt zich een cesium atoomklok, die 'tikken' produceert met een frequentie van 10 ... 23 MHz. Deze 'tikken' worden vermenigvuldigd met 154 voor het opwekken van de L_1 draaggolf. De precisie-P-code bestaat uit een aantal '1' en '0'-en overeenkomstig de frequentie van de atoomklok; ieder 'stukje' bevat derhalve 154 periodes van de draaggolf. Daar de P-code voor de 'buitenstaander' als een willekeurig ruis-signaal verschijnt, wordt deze code ook wel een 'Pseudo-ruis signaal' genoemd (P.R.N.). Nu wordt in de ontvanger een dergelijk signaal opgewekt; wanneer de twee 'correleren' kan de vertraging direct uitgeteld worden in het aantal periodes van de ontvangen draaggolf.

IN & OUTS

* De rubriek *Ins & Outs* is uitsluitend bestemd voor vraag/aanbod-advertenties van particulieren.

* Zowel voor abonnees als niet-abonnees is de mini-advertentie kosteloos. Wel dient men zich aan de volgende punten te houden:

- de tekst dient getikt of in blokletters te worden aangeleverd, voorzien van naam, adres en telefoonnummer;

- een mini-advertentie mag maximaal 200 posities omvatten (letters/cijfers, spaties en leestekens).

* De redactie behoudt zich het recht voor om mini-advertenties te weigeren.

* Stuur de mini-advertentie naar:
RB-Elektronica
Ins & Outs
Antwoordnummer 6114
1380 VB Weesp

tors in 19" rack met voeding. Vr.pr. fl. 950,- (nieuwprijs ruim fl. 14000,-). Bellen na 5 uur: 03465-62734.

Gevraagd: oude rekenmachines, type TEXAS INSTRUMENTS TI-30 of SR-40 met rode cijferdisplay fl. 25,- p/st. Tel: 076-420463 md, di of na 18.00 uur.

Te koop: diverse TV's uit de jaren 50. Tel: 01623-18158; fax (werk): 013-624664.

T.k. wegens beëindiging hobby: diverse oude en mooie BANDRECORDERS uit een verzameling, zoals een blauwe Amroh Handy Sound (1953), een Grundig TK 41 en de Philips recorders EL 3510, EL 3511, EL 3516 en EL 3549. Totaal 11 stuks. Het liefst in één koop (fl. 950,-), maar als u er één of twee wilt, valt daar ook over te praten. Na 5 uur: 03465-62734.

Gevraagd: zeer oude TV's. Ronde beeldbuizen. Zeer oude boeken en folders van TV's. Tel: 01623-18158; fax (werk): 013-624664.

Gevr.: artikel over zelfbouw van een alpha-golvenmeter of andere informatie over dit onderwerp. Tel: 080-787642.

T.k.: splinternieuwe, ongebruikte Universal Digital Controller Honeywell 5000 (DC 5064) Ultra-Pro. Nw.pr. ± fl. 3000,-. Nu slechts fl. 690,-. Verder 2 z.g.a.n. Bentley Nevada rider ring wear moni-

WERK EN OPLEIDING?

**HET NRF
MAAKT HET MOGELIJK!
GIRO 953.**

NATIONAAL REVALIDATIE FONDS 033 758050

De telecommunicatie zal de komende jaren sterk veranderen. Niet alleen qua techniek, maar ook voor wat betreft de toepassingen. Een verslag van een symposium over telecommunicatie.

Telecommunicatievoorziening van morgen

C.G.C. van der Vlies

De komende jaren zullen vele en ingrijpende veranderingen te zien geven in de telecommunicatie. En dan gaat het niet alleen om technische vooruitgang, maar vooral om nieuwe toepassingen. Dat alles kan vergaande implicaties hebben. Bijvoorbeeld de sterk toenemende internationalisering, het mobiele gebruik, intensief dataverkeer en digitalisering, combinaties van publieksvoorzieningen (telefoon, data, kabeltelevisie), liberalisering en privatisering van telecomdienstverlening, invoering van Asynchronous Transfer Mode (ATM) en Synchronous Digital Hierarchy (SDH). Deze zaken kwamen aan de orde op een symposium in Eindhoven, 22 maart j.l.

Nadenken

Het symposium was belegd door twee studentenorganisaties van de TU Eindhoven, het communicatiedispuut Odin en de IEEE Student Branch Eindhoven. Deze organisaties hadden een reeks sprekers bijeen weten te krijgen, die vele aspecten belichtten van de huidige en verwachte ontwikkelingen. Opvallend was de filosofisch getinte richting waarin de bijeenkomst zich bewoog. Symposiumvoorzitter Berny Wind formuleerde het in zijn afsluitend woord kort en bondig. "Het is goed als (toekomstige) technische ingenieurs zich ook bezinnen op de maatschappelijke aspecten van hun werk en niet alleen de techniek voor ogen hebben." Duidelijker kon het niet gezegd worden. Toch werd het thema van de dag bepaald niet vaag ingevuld. Vooral Prof. mr. Jan Smits wist duidelijk te maken dat een grondige herziening van de wettelijke bepalingen omtrent telecommunicatie niet overbodig is. Europese en nationale regelgeving maken de huidige Wet op de telecommunicatievoorziening (1989) achterhaald en deels onwerkbaar. Voorbeelden: Er zijn veel meer geïnteresseerde partijen in mobiele en digitale communicatie dan de huidige (vrij beperkt geliberaliseerde) regelgeving toelaat. Europese richtlijnen betreffende mededinging en harmonisatie staan nogal eens op gespannen voet met Nederlandse uitgangspunten. Er is voor de zakelijke (en particuliere) markt nog te weinig concurrentie, PTT Telecom is nog een te beschermd bastion, al is er in korte tijd enorm veel veranderd. De kans dat de 'electronic highway' in Nederland niet meer dan een 'elektronische ventweg' wordt is niet denkbeeldig.

Smits hekelde desgevraagd de plannen bij de overheid om encryptie in het telefoon- en dataverkeer te verbieden en een vergunningstelsel met veilig bewaarde (?) descrambling-sleutel te ontwerpen. Dit zou een ernstige aantasting van de privé levenssfeer betekenen, zelfs al gaat het om misdaadbestrijding. Andere sprekers en symposiumdeelnemers vroegen zich af volledige bereikbaarheid en lokaliseerbaarheid van personen, door mobiele telecommunicatie datgene is waar wij allemaal op wachten. "Big Brother is niet alleen 'watching'; hij wil ook met je kunnen spreken op ieder moment."

Velen waren het erover eens dat de hardwareleveringen geen belangrijke bron van verdiensten meer vormen voor de Telecom-organisaties. Service en globalisering zijn de belangrijkste sleutelwoorden. Dit kwam o.a. naar voren in de bijdragen van ir. A.M. Ottolini, zij is beleidsmatig werkzaam bij PTT Telecom en onderstreepte (uiteraard) het belang van Unisource, het samenwerkingsverband van de Zwitserse, Zweedse en Nederlandse Telecoms. Ook Dennis Cowles van British Telecom, ook actief op de Nederlandse markt voor EDI bij grote (multinationale) ondernemingen, zag een verhoging van het dienstverleningspeil indien de infrastructuur meer vrijgegeven wordt. Ing. C.J.A. Pannekoek (Ericsson Telecommunicatie) hield een helder betoog over de ontwikkelingen op het gebied van de mobiele communicatie. Nederland is, zo legde hij uit, het land met de grootste semafoonpenetratie in de wereld. Verder kwamen de verschillende modellen en standaards aan bod: TACS, (D)AMPS, ATF, PDC, C-Net, E-plus, PCN, GSM (binnenkort ook in 1500 en

1800 MHz), DECT enz. De prijzen van consumentenapparatuur zullen snel dalen, zo verzekerde hij. Hij had een uitgebreide (Ericsson)'reader' voor ieder deelnemer meegenomen, waarin tal van technische en praktische achtergronden belicht worden.

Techniek

De bespiegelende kant van het symposium had de overhand, maar er waren zeker sprekers die de technologie meer aan bod lieten komen. De bijdrage van Ir. Aad Doorduyn (AT&T Network Systems International) was beide. Hij signaleert in de wereld een toenemende afhankelijkheid van de telecommunicatie, maar tegelijkertijd meer vraag naar intelligente diensten, kwaliteit, bandbreedte (zowel smalbandige als breedbandige diensten), beheersbaarheid van de (complexe) systemen en een teruglopen van het belang van de factor afstand. Ir. Jan Anthoni (Alcatel Telecom) en de heer John Holt (RAM Mobile Data) besteedden vooral aandacht aan de invulling van digitale communicatie en de huidige en toekomstige mogelijkheden. RAM Mobile data heeft het Mobitex-systeem voor datacommunicatie al in meer dan 90% van de Nederlandse 'bewoonde wereld' geïnstalleerd. De synchrone digitale hiërarchie (SDH) met zijn 155,52 Mbit/sec CCITT-standaard en gebruik van multiplexers begint zich stilaan te ontwikkelen. Er is voorzien in een ruime overhead voor netwerk- en transmissie-management. Iets wat met een dergelijke complexe signaalopbouw natuurlijk geen overbodige luxe is.

Conclusie

De organisatoren kunnen terugzien op een geslaagde dag, waarin veel aan de orde kwam. Te veel om in één dag te behandelen, maar daaraan valt, zoals dagvoorzitter Prof. Gert Brussaard, al in zijn openingstoespraak stelde, natuurlijk niet te ontkomen. Stof tot nadenken heeft het symposium de 176 deelnemers zeker geboden en dat is met alle techniek en technologie geen slechte combinatie. Nu de beleidsmakers, politici, opiniemakers en de consumenten nog. Meer van hetzelfde kan niet het ultieme doel zijn waarnaar wij streven.

2965 radio test-set

Voor het testen van semafoons, portofoons, mobilofoons, autotelefoons levert Marconi een complete testomgeving.

Belangrijkste eigenschappen:

- full-duplex tot 1 GHz
- real-time spectrum analyzer met 80 dB dynamic range en tracking generator
- real-time audio (spectrum) analyzer
- 500 kHz digitale geheugen-oscilloscoop
- zes modulatiegeneratoren met vele toonsystemen
- Geheugenkaart en autorun faciliteit
- Ondersteuning van o.a. ATF-2/3, Trunking (o.a. Traxys), ATF-4 (GSM), POCSAG

Marconi
Instrumenten

Postbus 645

5000 AP TILBURG

Telefoon 013 - 639540

Telefax 013 - 639663

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

REPAREER

uw apparatuur thuis

ZELF



GELD BESPAREN:

Al uw toestellen nu zelf herstellen

RUDOLF HUTTARY

DE MUIDERKRING/MAKLU

REPAREER uw apparatuur thuis ZELF

Stop die hoge reparatiekosten en **REPAREER** uw apparatuur thuis **ZELF**.

Dit 328 pagina's tellende boek van Rudolf Huttary, verschaft u richtlijnen voor het deskundig opsporen en repareren van storingen in: *Elektrische huishoudelijke apparaten* (o.a. strijkijzers, stofzuigers, wasmachines, föhns, koel- en vrieskasten, afwasmachines en boilers). *Audioapparatuur* (o.a. TV's, versterkers, cassette- en CD spelers). *Elektrisch gereedschap* (bijv. boormachines).

Tevens opgenomen: veiligheidswenken en reparatietips.

Voor de prijs van nog geen uurloon van een servicemonteur geeft deze uitgave de lezer een helder en duidelijk inzicht in het opzoeken van de storingen in apparaten en toestellen om hem heen. De uit te voeren reparaties worden met behulp van tekeningen en foto's verduidelijkt. Tevens krijgt men een voorstel over de te gebruiken gereedschappen voor het oplossen van de defecten.

ISBN: 90 6082 383 4 - Prijs: f 59,50

Verkrijgbaar bij de Elektronica- en Boekhandel of bij:

Nederland: Uitgeverij De Muiderkring BV - Postbus 313 - 1380 AH Weesp - tel: 02940 - 15210 / fax: 02940 - 12782

Belgie: Maklu Uitgevers NV - Somersstraat 13/15 - 2018 Antwerpen - tel: 03-2312900 / fax: 03-2332659

Binnen het HP54720/10 acquisitiesysteem zijn zestien afzonderlijke sampling- en ADC-paden aanwezig, waarmee de gebruiker in staat is 16k samples bij 8 GSa/s of 256k samples bij 500 MSa/s, dan wel elke andere combinatie van samplesnelheid en -aantal in het geheugen te vangen. De gebruikte sample-en-filtertechniek is een alternatief voor de conventionele sample-en-hold en track-en-hold technieken.

Data-acquisitiesysteem voor digitale oscilloscoop

(deel 1)

De data-acquisitie hardware voor de genoemde digitale oscilloscopen is zodanig ontworpen dat het een flexibel configureerbaar platform geeft voor de verschillende eisen van gebruikers. Tevens kunnen door gebruik van een aantal verschillende plug-in versterkers de ingangsignalen worden geconditioneerd voor het acquisitiesysteem, dat op zich zelf weer een sample-filter architectuur heeft. Deze configuratie verbetert de signaal/ruis verhouding bij het bemonsteren en maakt het mogelijk de ADC- (Analoog-Digitaal-Converter) architectuur zodanig in te stellen, dat de ingangen op een hogere samplesnelheid kunnen werken. De plug-in versterkers ondersteunen eveneens actieve probes met een grote bandbreedte voor het direct aansluitingen op de te testen schakeling.

Plug-ins

Voor de plug-in architectuur is gekozen, om aan het systeem de gewenste configureerbare signaalconditionering en variabele signaalrouting te kunnen geven. De functie van een plug-in in dit systeem is om het ingangsignaal voor de oscilloscoop te conditioneren, dat wil zeggen voorzien van afsluitimpe-

dantie, ac- of dc-koppeling, filteren en versterken. Hierna wordt het signaal aan de acquisitie- en triggersystemen in het mainframe aangeboden. De plug-ins voorzien ook in de ondersteuning en besturing via een connector op het frontpaneel voor actieve probes en andere hulpmiddelen om het signaal binnen te halen.

Het plug-in-concept maakt het mogelijk, door gebruik van multiple plug-ins,

een variabele signaalrouting toe te passen. Het mainframe heeft vier ADC-kanalen en vier triggerkanalen, die bereikbaar zijn via vier plug-in slots. Afhankelijk van de breedte van de plug-in kan het signaal naar meer dan een ADC worden gestuurd, zodat het systeem in staat is van een hogere samplesnelheid gebruik te maken.

De plug-ins beschermen de ingangen van de oscilloscoop tegen elektrostatische ladingen en te hogeingangspanningen. Bovendien geven zij de kalibratiefactoren door, zodat het gehele systeem met een gespecificeerde nauwkeurigheid werkt. Bescherming tegen overspanning aan de ingang van ADC's is in de praktijk, vooral bij hoge frequenties, niet altijd even goed mogelijk. Daarom is het bij de oscilloscoop de taak van de plug-ins om de ADC's en triggercircuits in het mainframe te beschermen tegen elke vorm van beschadiging. Als een plug-in door overspanning toch beschadigd wordt dan zijn de reparatiekosten beperkt, maar de kosten van reparatie van een ADC of triggercircuit kunnen aardig oplopen.

Fig. 1

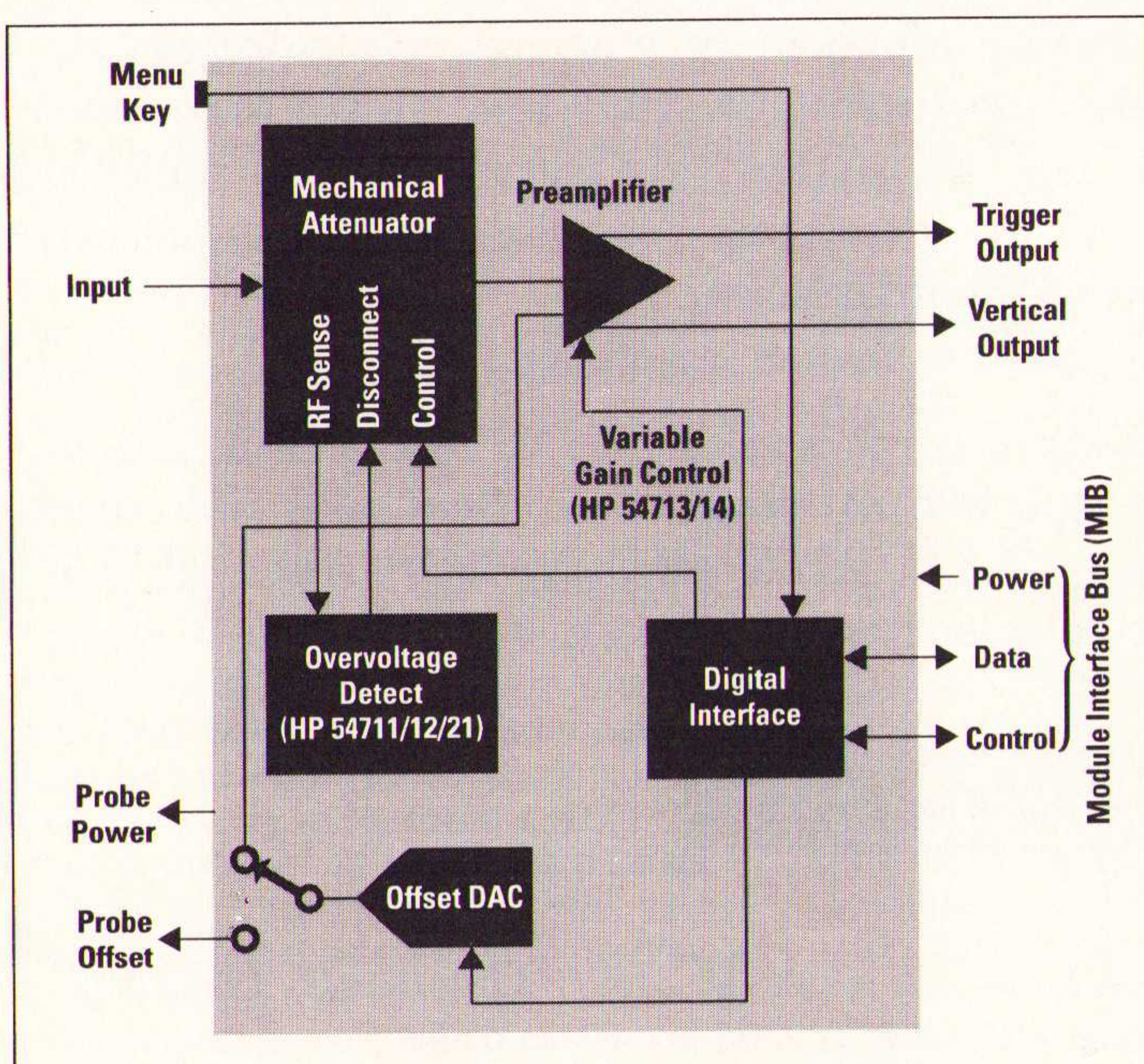


Fig. 2

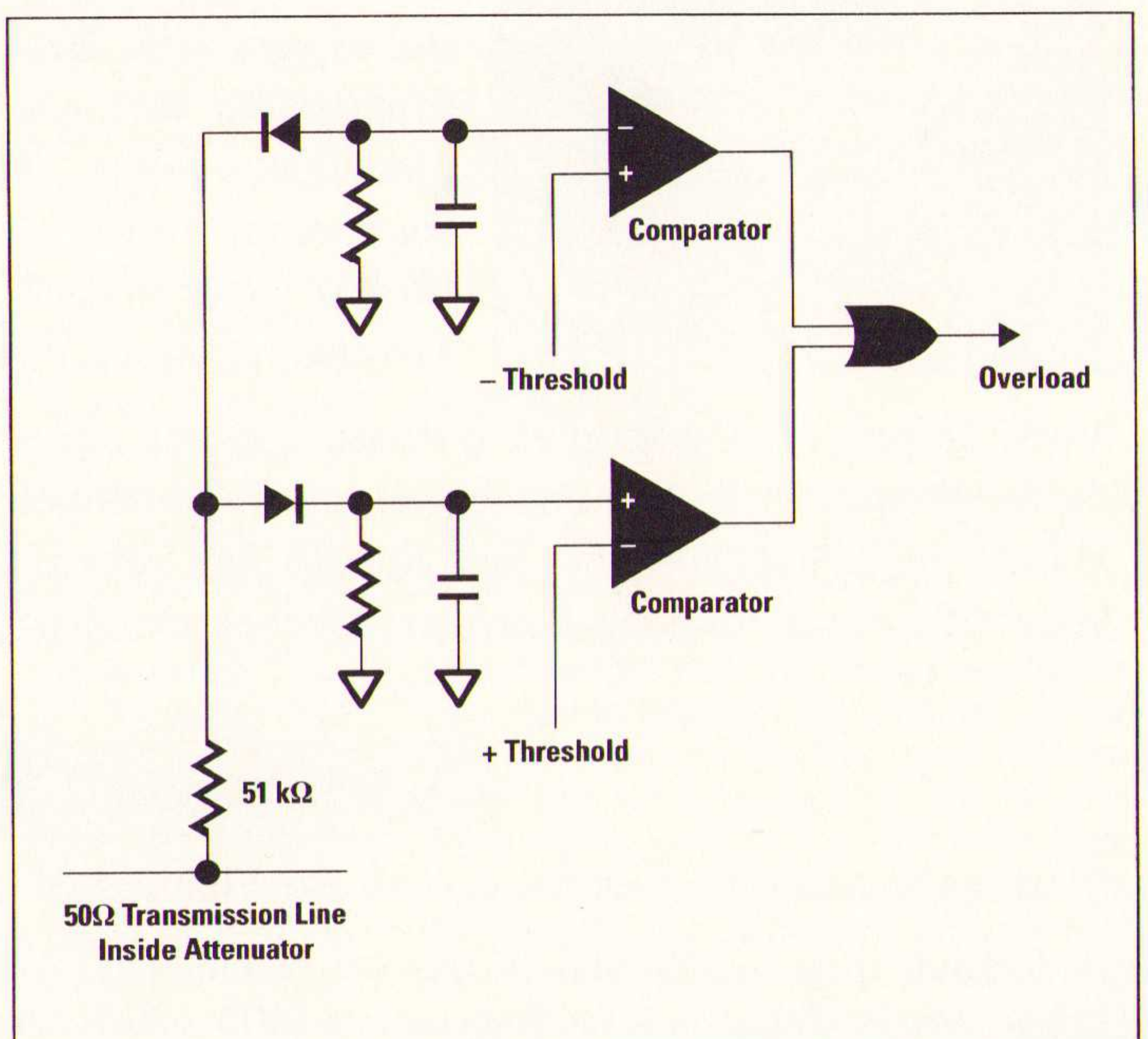


Fig.1 toont het algemene blokschema van een plug-in. De verbindingen van triggersignaal en uitgangssignaal lopen via 50 ohm coaxiaalconnectors naar het mainframe. Dit maakt een interface met hoge bandbreedte tussen de plug-in en het mainframe mogelijk, zodat ook toekomstige plug-ins van hetzelfde mainframe gebruik kunnen maken. De voeding, data en besturingslijnen voor de module-interface-bus lopen worden verzorgd door een multipin D-connector. De ingangsconnector van de plug-in is vastgelegd door zijn gebruik en bandbreedte. Voor de meeste toepassingen tot 1GHz wordt een BNC-connector gebruikt. Voor hogere bandbreedten wordt een N-connector toegepast, die betrouwbaarder is dan een SMA-connector en gemakkelijk van een SMA-adapter kan worden voorzien.

HP54713A single-slot versterker plug-in

De plug-in is een 500 MHz versterker met hoge ingangsimpedantie voor aan-

sluiting aan hoogohmige spanningsde-ler probes. Hierdoor zijn gebruikers in staat metingen uit te voeren aan schakelingen die geen 50 ohm belastingen of de laagohmige probes van 500 of 1000 ohm kunnen verdragen. De ingangsweerstand van de HP54713A is 1 Mohm met een parallelcapaciteit van 7 pF. De bandbreedte van 500 MHz is voldoende voor vele toepassingen en is ongeveer een kwart van de samplesnelheid van 2 GHz, waardoor de aliasing bij real-timemetingen sterk beperkt blijft. De signaalconditiefuncties zijn ac en dc schakelbare 50 ohm afsluiting en laag- of hoogdoorlatend-filter. In de plug-in wordt dezelfde dikfilmschakeling gebruikt als in de versterkers van de HP 54500 serie oscilloscopen. Dit circuit bevat een mechanische verzwakker en een bipolair IC en deze integratie maakt het mogelijk de oscilloscoop te voorzien van een breed toepasbare ingang.

HP54714A single-slot plug-in

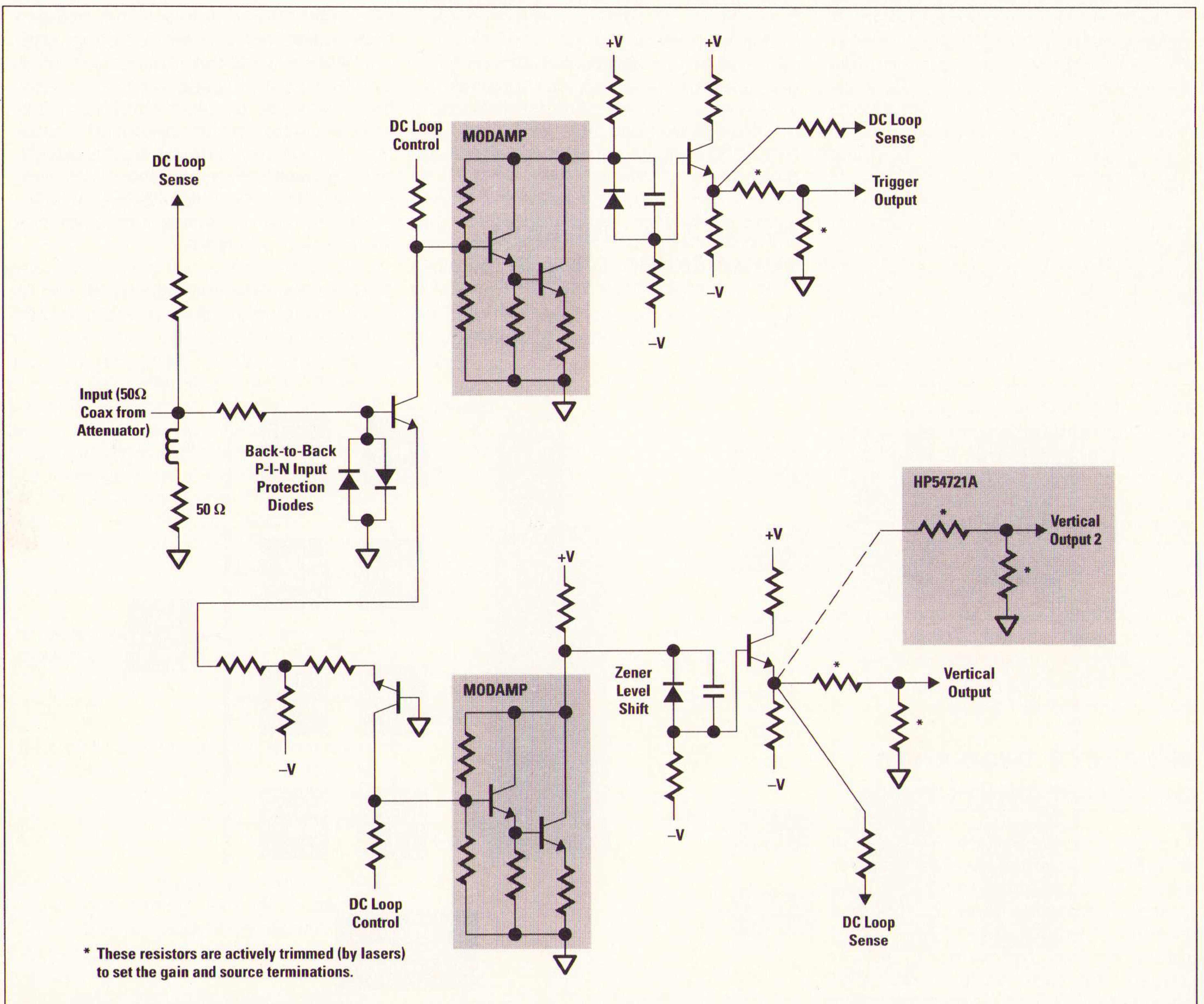
Deze plug-in is een dubbelkanaals-uitvoering van de HP54713A. Hierdoor

zijn per HP54720/10-slot twee kanalen mogelijk. Multiplexing tussen de twee kanalen gebeurt in de plug-in voordat de verticale- en de triggersignalen naar het mainframe gaan. Met deze plug-in is de scoop in staat gebruik te werken met maximaal acht kanalen, waarvan vier gelijktijdig gesampeld worden. Deze plug-in voorziet in de behoefte aan meer kanalen bij geautomatiseerde test toepassingen.

HP54712A single-slot versterker plug-in

Hierbij gaat het om een 1,5 GHz versterkerplug-in die voorziet in een systeembandbreedte van 1,1 GHz bij een vaste ingangsimpedantie van 50 ohm. Met deze plug-in is het mogelijk vier 1 GHz breedbandige kanalen in het systeem te realiseren. Daar de sampling-snelheid maar tweemaal de bandbreedte is, zal het als zodanig meer in een equivalente tijdmode worden gebruikt omdat anders aliasing kan optreden. Als men van het ingangssignaal echter de bandbreedte beperkt tot ongeveer 500 MHz, dan zal voor single-shot me-

Fig. 3



tingen een nauwkeuriger resultaat het geval zijn dan bij een plug-in met een kleinere bandbreedte. De verzwakker in deze plug-in geeft de normale 1x, 2x, 5x-verzwakking volgens de gebruikelijke verzwakker volgorde in oscilloscopen. Verder is er zowel DC- als AC-koppeling en een signaaldetectie voor overbelasting. De DC/AC-selector schakelt een condensator van 0,047 μ F in of uit het signaalpad zodat men AC-signalen gesuperponeerd op een DC-signaal kan bekijken. Voor de overbelastingsbeveiliging zorgt een weerstand van 51 kohm aan de 50 ohm transmissielijn voor de verbinding met een integrerende piekdetector, zie figuur 2.

De beveiligingschakeling onderbreekt het ingangssignaal als het gedurende een bepaalde tijd een zekere grens overschrijdt. Grote DC- en AC-signalen in het onderste MHz-gebied worden door de schakeling gedetecteerd en onderbreken een van de secties in de verzwakker. De reden dat een integrerende piekdetector is toegepast in plaats van een comparator is dat op deze manier tijdelijk optredende scherpe pieken (zoals voorkomen bij het aansluiten van een externe scheidingscondensator) niet de verzwakker openen. De bescherming tegen scherpe pieken en statische overspanningen wordt verkregen door antiparallel geschakelde PIN-diodes in het signaalpad. De voorversterker in de plug-in is een hybride schakeling in dikfilmtechniek uitgevoerd. Deze schakeling voorziet in de buffering, versterking en signaalsplitsing die nodig is voor de triggering en de verticale uitgangen, zie figuur 1. De voorversterker bereikt een bandbreedte van ongeveer 1,5 GHz of beter en heeft een versterkingsfactor van zes. Figuur 3 toont het schema dat is uitgevoerd met chips op een dikfilmsubstraat. De versterking en bandbreedte is verkregen door gebruik van de AvanteK silicium MMIC MODAMP, waarin een tweevoudige transistortrap met shunt-terugkoppeling is toegepast. Door lasertrimming van een actieve weerstand aan de uitgang is de totale versterking en uitgangsimpedantie ingesteld. Door een combinatie van een lage V_{ce} aan de ingang van de transistortrap en de terugkoppeling zijn de thermische transients zodanig klein dat vrijwel geen stapresponse optreedt. Verder is door een gelijkspanningsterugkoppeling de stabiliteit over lange tijd en een hoge DC-nauwkeurigheid bereikt.

HP54721A twee-slots versterker plug-in

Dit is een tweeslots brede versie van de HP54712A, waarin dezelfde voorversterker is toegepast, maar die twee verticale uitgangen heeft, zie figuur 3. Hierdoor splitst de plug-in het ingangssignaal en leidt het naar de ADC-ingangen van twee slots, zodat interleaving of verweving van de gesampelde

signalen kan worden toegepast. Met deze plug-in kan een systeembandbreedte van 1,1 GHz worden bereikt met een samplesnelheid van 4 GHz. De hierdoor verkregen samplingsnelheid/bandbreedte verhouding van ongeveer 4:1 geeft voldoende afstand om aliasing van real-time metingen te beperken. Tevens heeft deze plug-in een extern triggerkanaal en twee aansluitingen voor voedingsspanning van actieve probes.

HP54711A enkel-slot verzwakker plug-in

Deze plug-in is ontworpen om de maximale bandbreedte tot 2 GHz in een mainframe-slot te kunnen gebruiken. Verder is de triggerbandbreedte van het systeem tot 2,5 GHz bruikbaar en zijn er twee aansluitingen voor voedingsbesturing van actieve probes. De enige elementen in het verticale signaalpad van deze plug-in zijn een 50 ohm stappenverzwakker en een ingangsbegrenzer. De verzwakker voorziet in de regeling van deingangspanning zoals die bij de hierboven beschreven HP54712A. De begrenzer beschermt de ADC-ingangen in het mainframesysteem tegen statische ladingen en overspanningen. Om de triggerbandbreedte te verkrijgen is de plug-in voorzien van een 2,5 GHz triggerhybrideschakeling, zoals die in de HP54120 sampling oscilloscopen is toegepast.

HP54722A vier-slots verzwakker plug-in

Bij deze vierslots verzwakker plug-in wordt het ingangssignaal gesplitst over

vier uitgangen voor de slotingen van de vier ADC's. Met deze configuratie bereikt men een 8GHz-samplingsnelheid door interleaving van de vier ADC's met 2GHz-samplingsnelheid. De bandbreedte van deze configuratie is 2 GHz, een-vierde van de totale samplingsnelheid. Dit begrenst de aliasing voor real-time metingen. Omdat passieve weerstandsdeler voor de splitsing zijn gebruikt is de maximale resolutie of gevoeligheid 80 mV/div. Met de stappenverzwakker kan de gevoeligheid tot 1 V/div. worden ingesteld. De ingangsbescherming is op dezelfde manier uitgevoerd met een coaxiale begrenzer als in de HP54711A plug-in. Triggering is alleen extern mogelijk en maakt gebruik van de reeds genoemde trigger hybride schakeling. Deze plug-in is ontworpen voor 1 kanaals, grote bandbreedte, real-time metingen. De bandbreedte en goede signaalgetrouwheid geeft de gebruiker toegang tot een state-of-the-art kijk op snelle single-shot fenomenen.

Acquisitiesysteem

De kern van de prestatie van de HP54720/10 is gelegen in het acquisitiesysteem dat de aangeboden golfvorm aan de ingang digitaliseert en in een geheugen opslaat. Om hoge resolutie en hoge samplesnelheid data-acquisitie op hetzelfde moment uit te voeren, is voor een interleaving ADC-techniek gekozen. Figuur 4 toont het blok-schema van het HP54720-acquisitiesysteem. Met vijf kernpunten is het systeem te karakteriseren:

* 2 GSa/s samplesnelheid op elk van de vier kanalen met 8 μ s opslag van data in een geheugen;

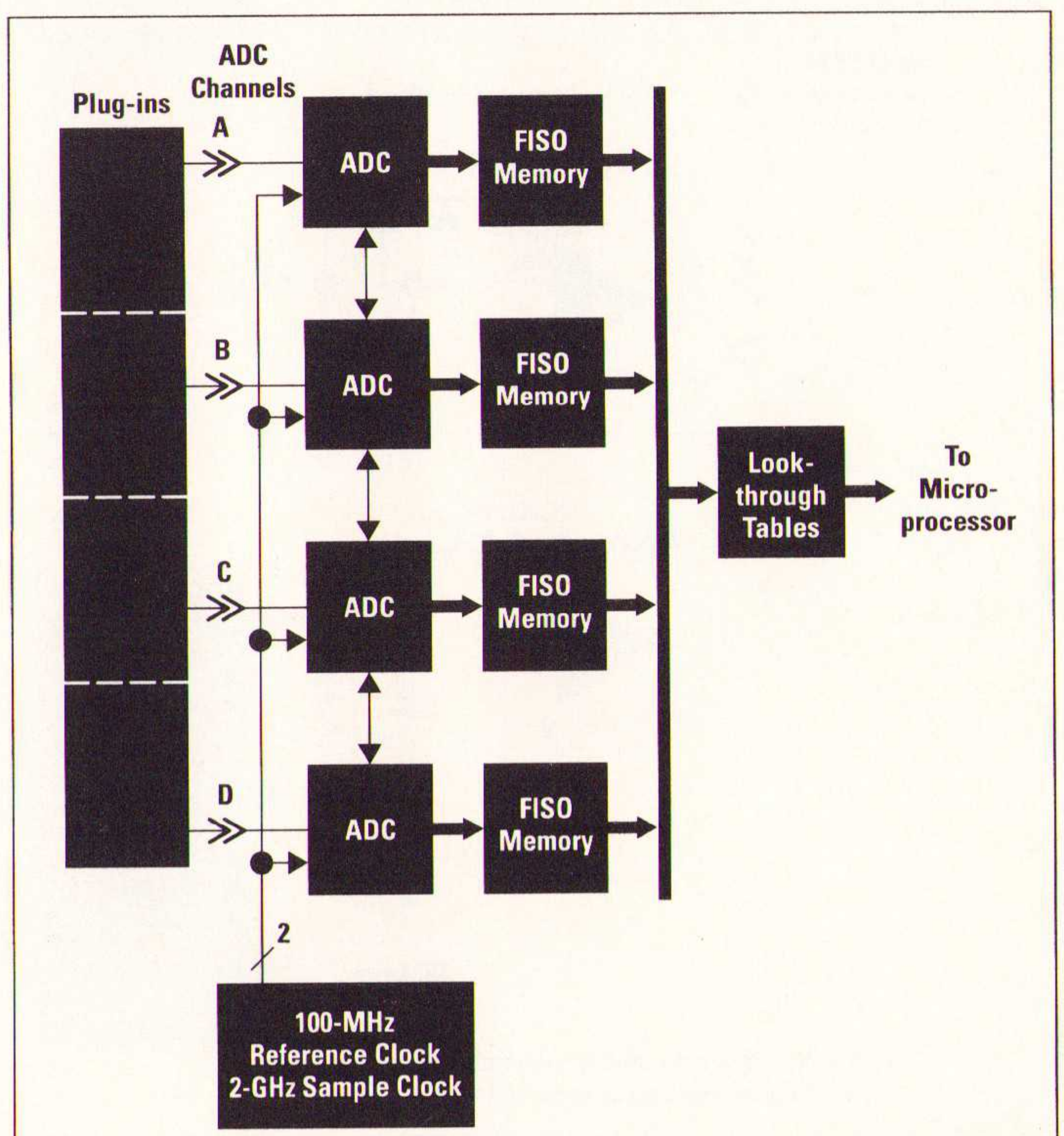


Fig. 4

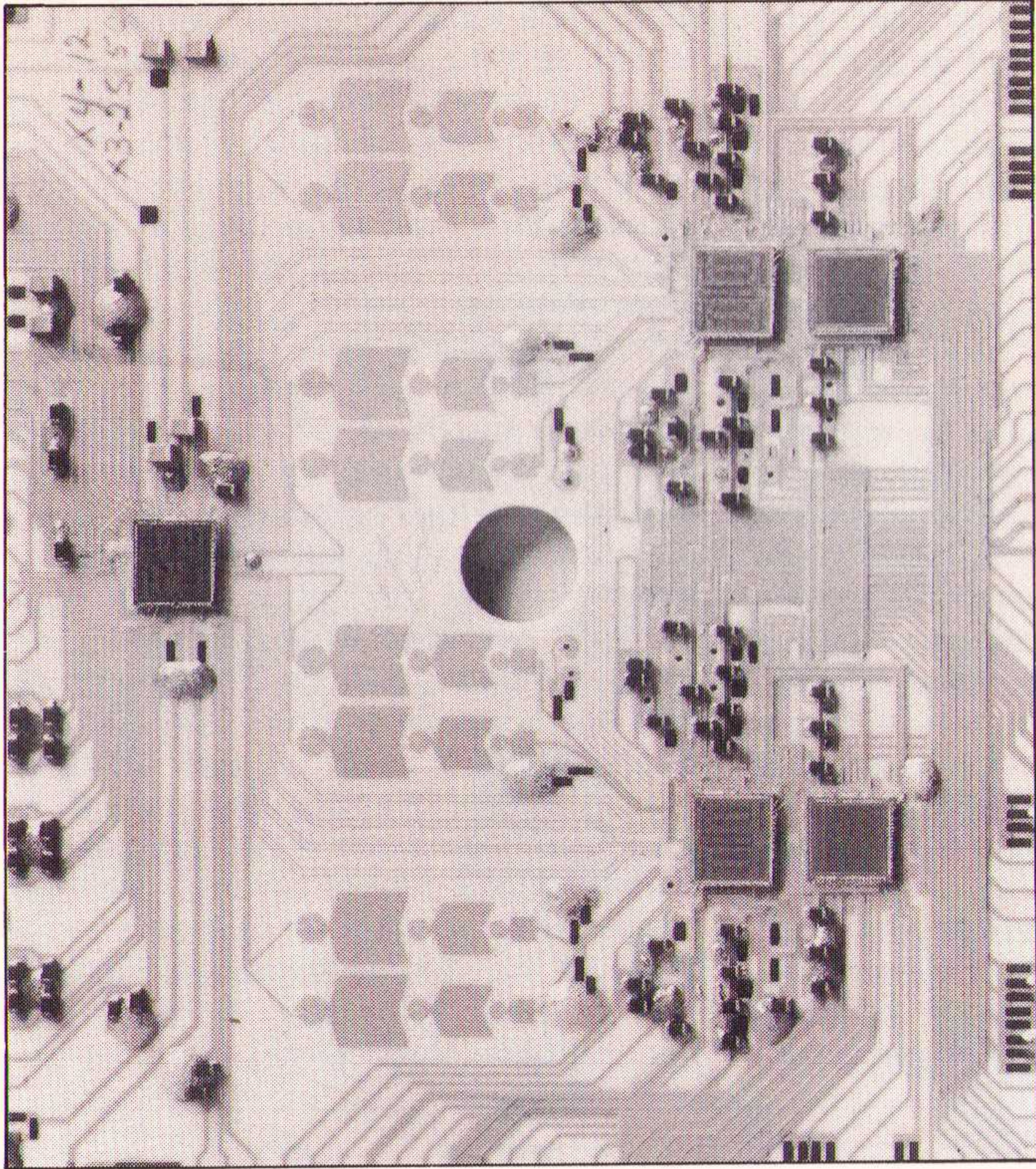


Fig. 5

- * 2 GHz bandbreedte op elk kanaal;
- * de mogelijkheid tot interleaving van de kanalen om een totale samplesnelheid te verkrijgen tot 8 GSa/s;
- * de mogelijkheid om de samplesnelheid in te ruilen voor geheugendiepte bij interleaving;
- * de mogelijkheid om zowel samplesnelheid als geheugendiepte te wisselen voor hogere resolutie.

Deze prestaties moesten bereikt worden met beschikbare technieken, waardoor een betrouwbaar produkt met een concurrerende prijs gemaakt kon worden. Om gelijktijdig aan de uitzonderlijke eisen en prestatie en die van de produktie te voldoen is gebruik gemaakt van de volgende technieken:

- * een nieuwe samplentechniek, sample-filter genoemd, die de problemen rond de produktie van het IC-proces tot een acceptabel niveau terug brengt. Hierdoor is het GaAs-proces vermeden in het voordeel van een conventioneel silicium bipolairproces;
- * bipolaire samplingcircuits met smalle apertuur, die voorzien in maximale bandbreedte met een minimale ruisbijdrage;
- * dikke-film keramische hybride technologie voor exceptionele hoogfrequente signaaltransmissie, signaalisolatie en passieve aanpassing aan apparatuur;
- * een klok- en besturingschema waarmee interleaving van de acquisitie hardware mogelijk is in de tijd of in geheugendiepte bij hogere samplesnelheids of langere data-opslag, dan wel in een combinatie hiervan.

Acquisitiesysteem overzicht

Het acquisitiesysteem is samengesteld uit vier identieke hybride microcircuits en de besturing- en klokcircuits voor de interleaving. Het kernpunt bij de prestatiespecificatie van het systeem ligt bij de hybride microcircuits, waarvan elk een ADC-kanaal herbergt. Elk hybride microcircuit bestaat uit vijf silicium geïntegreerde circuits die tezamen met passieve dikfilm keramische filters zijn gecombineerd op een keramische drager, zie figuur 5.

Fig. 7

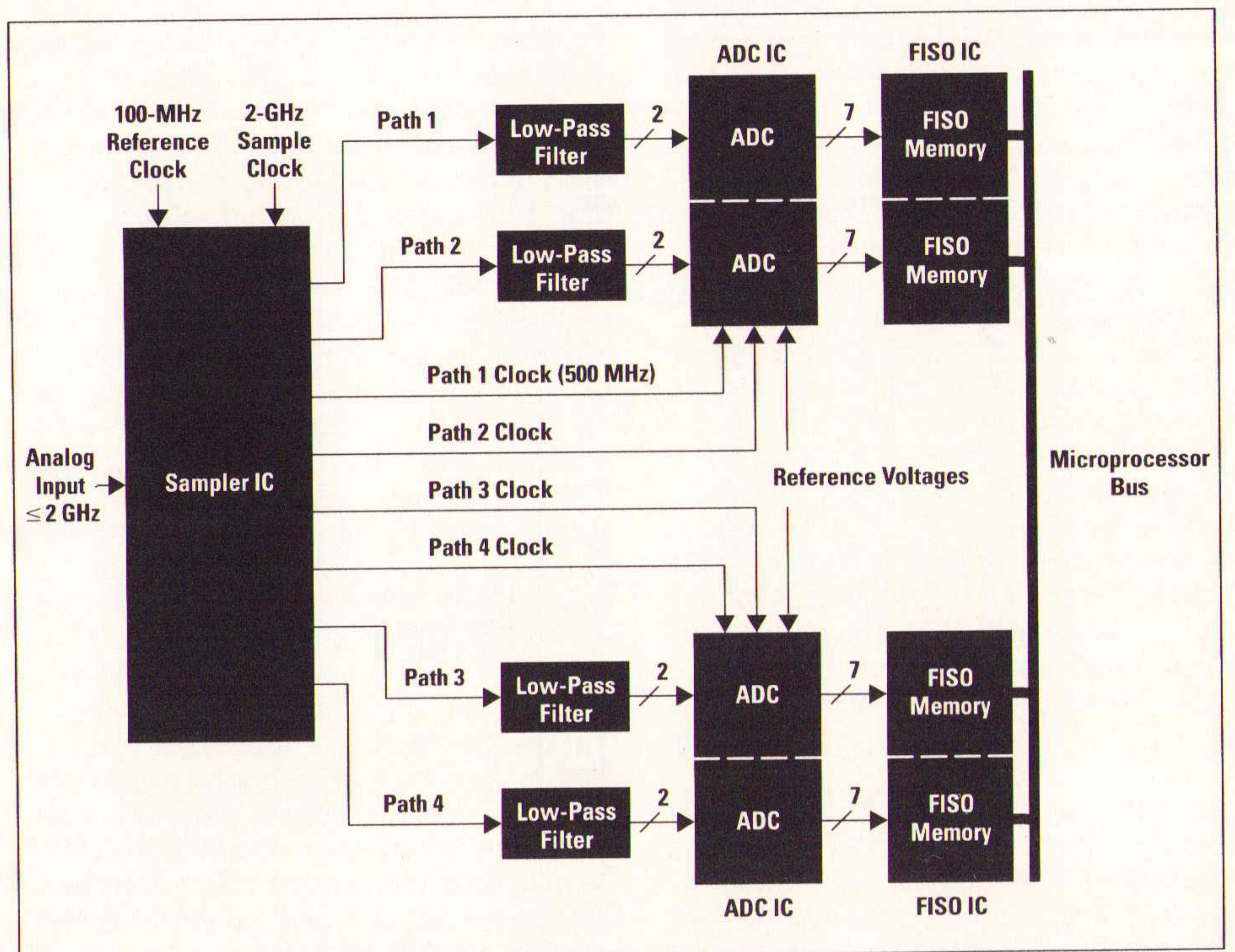


Fig. 6

Op elke hybride zijn een 4 kanaals sampler IC, vier passieve filters, twee duale 500 MSA/s 8 bit bipolaire flash ADC-chips (zie figuur 6) en twee duale 16k sample fast-in-slow-out (Fiso) geheugenchips aangebracht. Een complete hybride dissipeert 17 W en meet 7,5 x 10 cm. Om een goede opbrengst aan hybrideschakelingen te garanderen is een omvangrijke wafertest toegepast op de bipolaire chips. Het hybride ADC-kanaal is vier maal toegepast in de HP54720 oscilloscoop. Een 2GHz-samplekloksignaal wordt aan elk van de ADC's toegevoerd, zie figuur 4. Deze klok is phase-locked aan de referentie-

klok van 100 MHz om gelijktijdige sampling te garanderen. Een bespreking van de phase-locked sampling vindt verder in dit artikel plaats.

In een hybride ADC-kanal zijn vier afzonderlijke samplingpaden aanwezig, zie fig.7. In elk pad bevindt zich een smalle apertuur sampler, een laagdoorlatend filter, een 500 MSa/s 8 bit flash ADC en een 16k Fiso-geheugen. In het systeem zijn daarmee zestien afzonderlijke 500 MSa/s, 16k diepe ADC-paden aanwezig. Deze kunnen gecombineerd worden tot één enkel kanaal met een samplesnelheid van 8 GSa/s en 256k geheugen. Een andere configuratie met vier kanalen heeft bijvoorbeeld een samplesnelheid van 2 GSa/s en 64k geheugen. Ook andere combinaties zijn mogelijk. Het geheim van deze samplesnelheid/geheugendiepte optimalisatie aan een meetprobleem is het interleaving-klokschema en de -besturing van de Fiso-geheugenchips. Zij vormen een geheugenketen in de acquisitietijd. Het interleaving-klokschema

wordt gestuurd door een tijdgever op de bipolaire samplerchip, die vier 500 MHz impulsen genereert voor de vier samplercircuits. De fasen van deze impulsen kunnen verschuiven naar elk van de drie states als in figuur 8 is aangegeven in afhankelijkheid van de gewenste samplesnelheid. Figuur 8c toont bijvoorbeeld de volledige interleaving van de samplekloksignalen binnen een hybride waarbij 500 ps tussen de samplepunten ontstaat, hetgeen equivalent is aan 2 GSa/s. Als de hybrideschakelingen A en B in figuur 4 in deze mode werken en hun kloksignalen verschillen 250 ps dan verkrijgt men een 4 GSa/s acquisitie en zijn twee kanalen effectief gecombineerd tot tweemaal de samplesnelheid. Dezelfde techniek kan men toepassen met de plug-in HP54722A voor 125ps sampling of een samplesnelheid van 8 GSa/s.

Nauwkeurige tijdsinterleaving vraagt om een goede flankenbesturing met lage jitter om een hoge resolutie bij deze samplesnelheids te kunnen realiseren.

Ook deze toptechniek zal verder in dit artikel aan de orde komen. Een ander mogelijk gebruik van de ADC-kanalen is de combinatie van paden voor hogere verticale resolutie ten koste van samplesnelheid en geheugendiepte. Figuur 8a laat alle vier paden van een hybrideschakeling met dezelfde golfvorm samples met dezelfde klok. Door de voorspanning van de referentiespanning onderling aan de ADC's een vierde deel van een ADC-code te wijzigen krijgt men een vier keer betere resolutie. Deze techniek voor verbetering van de verticale resolutie, zie figuur 9, kan over multiple hybrides worden uitgevoerd. De beperking is hier de breedbandruis van het systeem. In de HP54720/10 is deze ruis 300 μV_{eff} op een 160 mV ingangssignaal over de volle schaal. In equivalente tijdmode is de samplesnelheid van geen direct belang, daar het triggerpunt repetitief en stabiel is in relatie tot het binnenkomende signaal. Wanneer de gebruiker de maximale spanningsresolutie wenst voor het be-

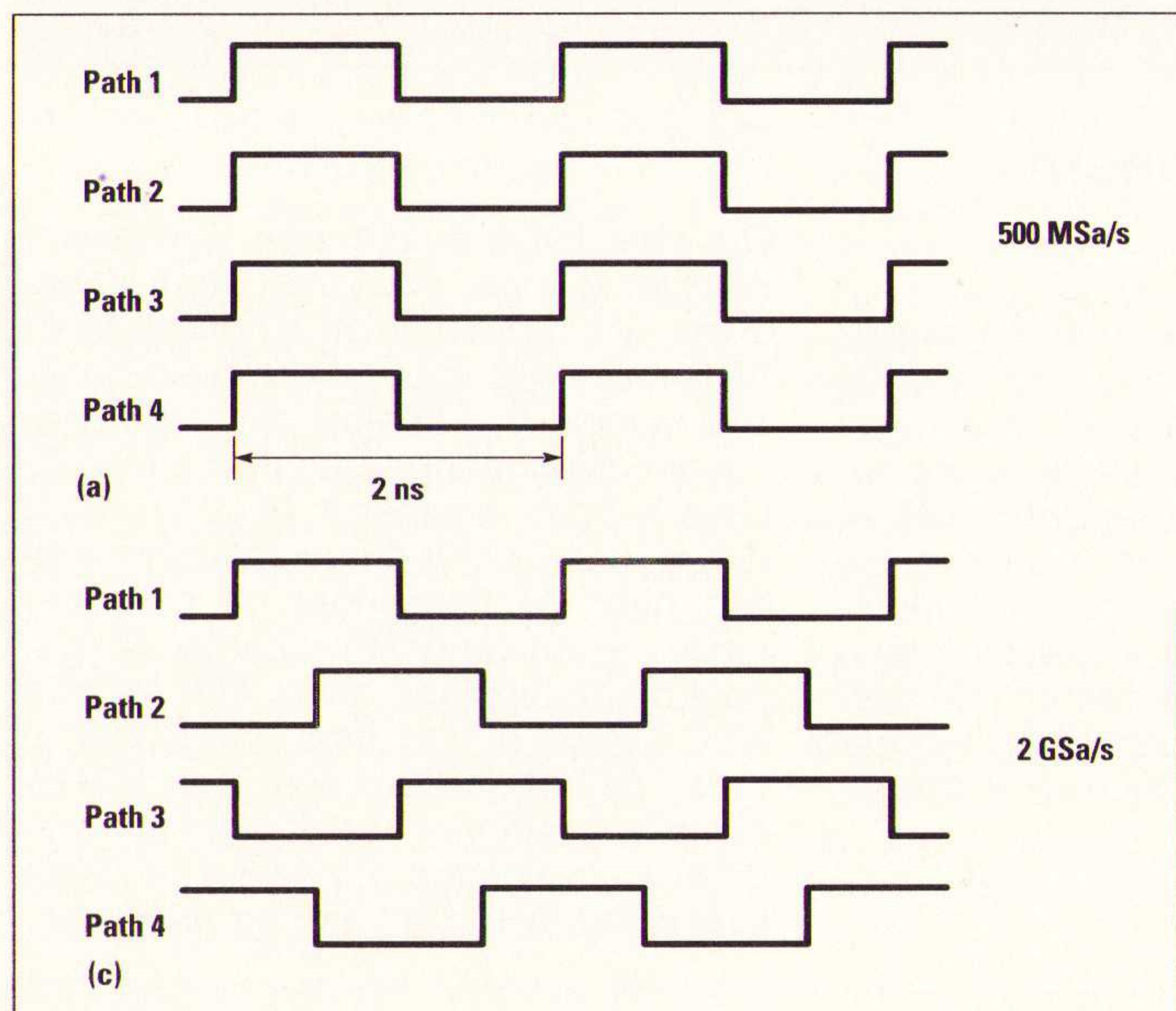
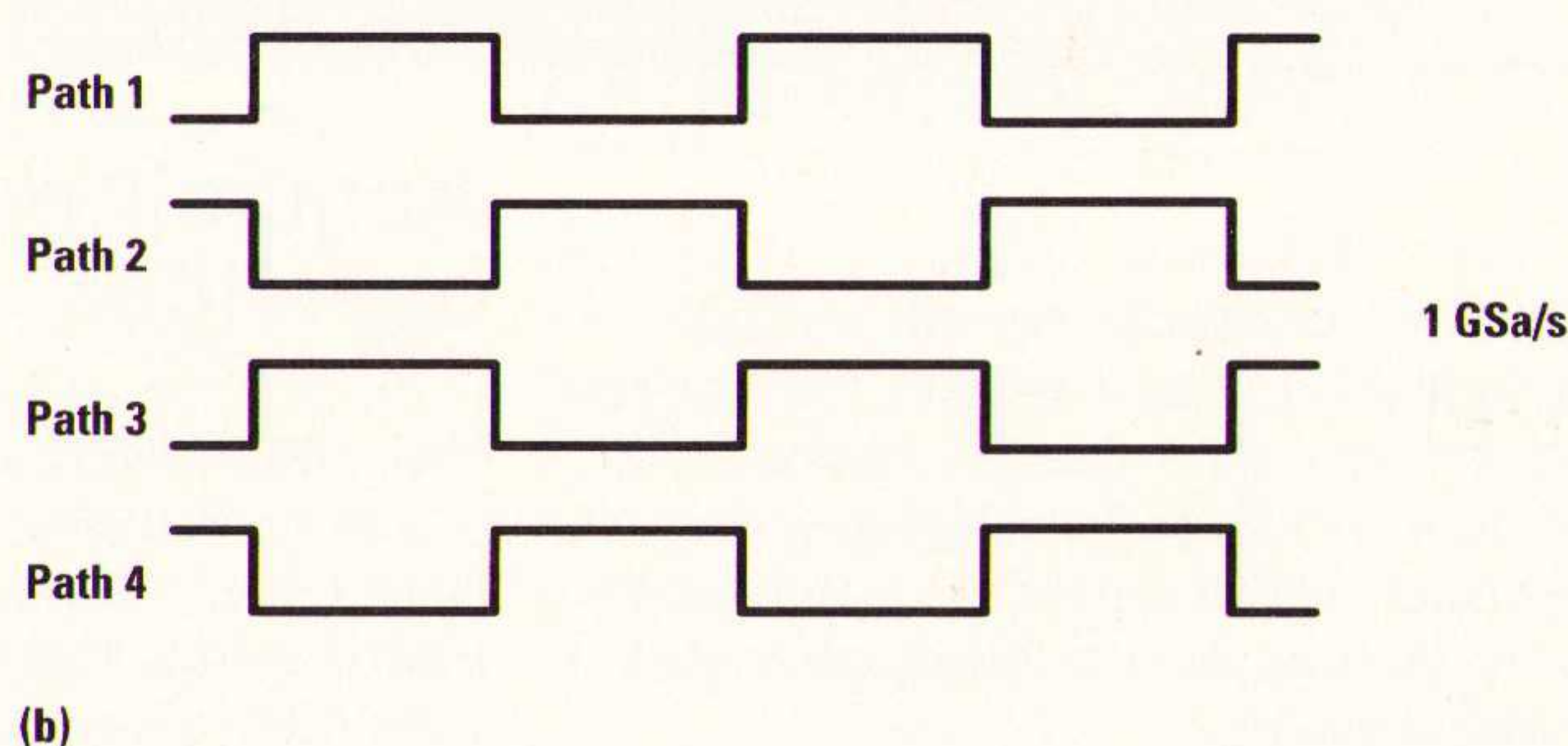
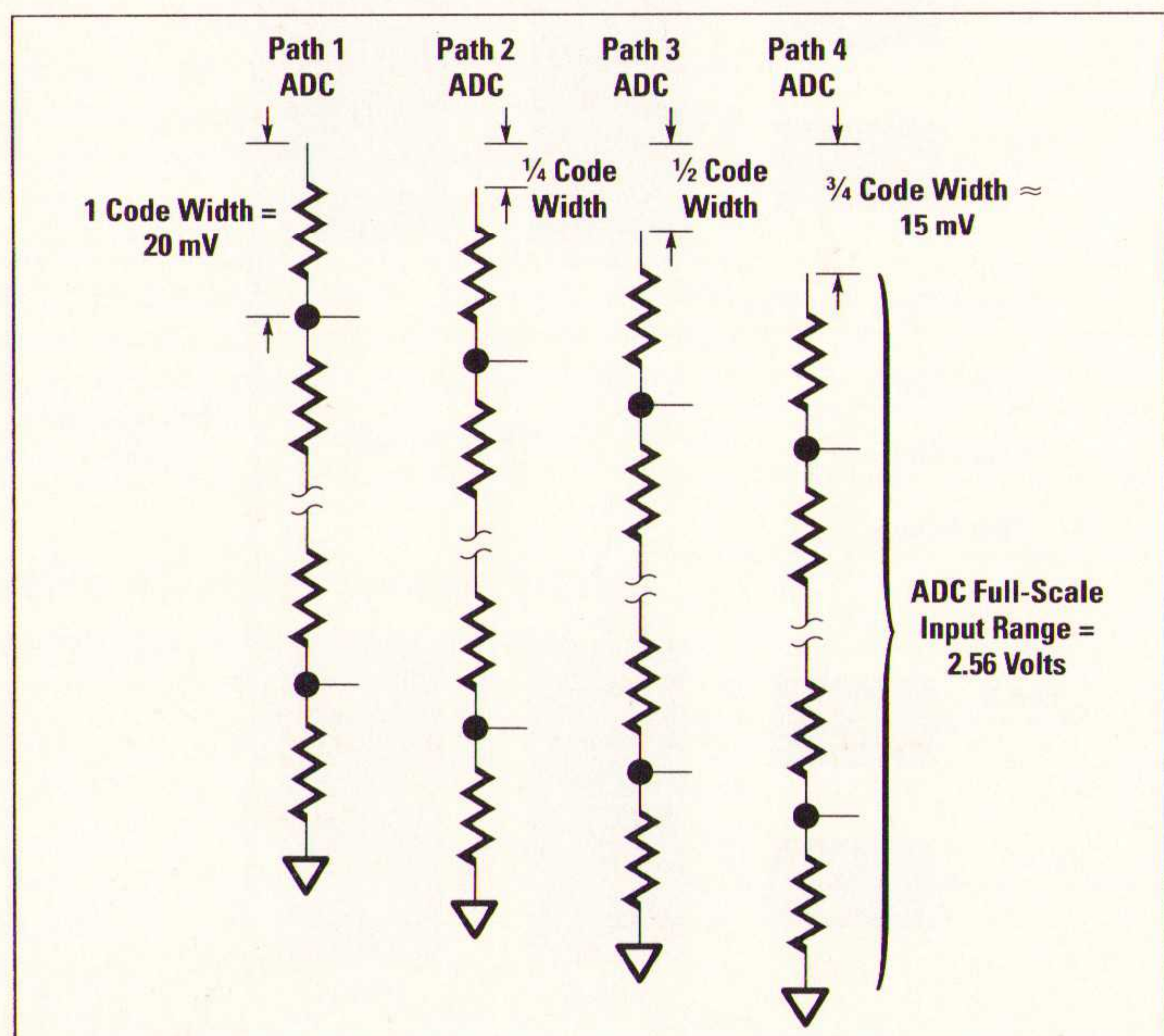


Fig. 8

Fig. 9



Tabel 1

| Table I HP 54720D Digitizing Oscilloscope Sample Rate, Memory Depth, and Channel Count Options | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Real-Time Modes (8-Bit Resolution, BW = $f_s/4$) | | |
| Number of Channels | Sample Rate (f_s) | Memory Depth* (samples) |
| 8 | 2 GSa/s | 32K** |
| 4 | 2 GSa/s | 64K |
| 2 | 4 GSa/s | 128K |
| 1 | 8 GSa/s | 256K |
| Equivalent Time Mode (9-Bit Resolution, BW = 2 GHz) | | |
| Number of Channels | Sample Rate (f_s) | Memory Depth (samples) |
| 8 | 500 MSa/s | 16K** |
| 4 | 500 MSa/s | 32K |
| 2 | 500 MSa/s | 32K |
| 1 | 500 MSa/s | 32K |

* The HP 54720A has one-fourth the memory shown here.
** There are eight input channels but only four ADC channels and four sample memories, so the system will acquire four inputs simultaneously, then acquire the other four, and so on.

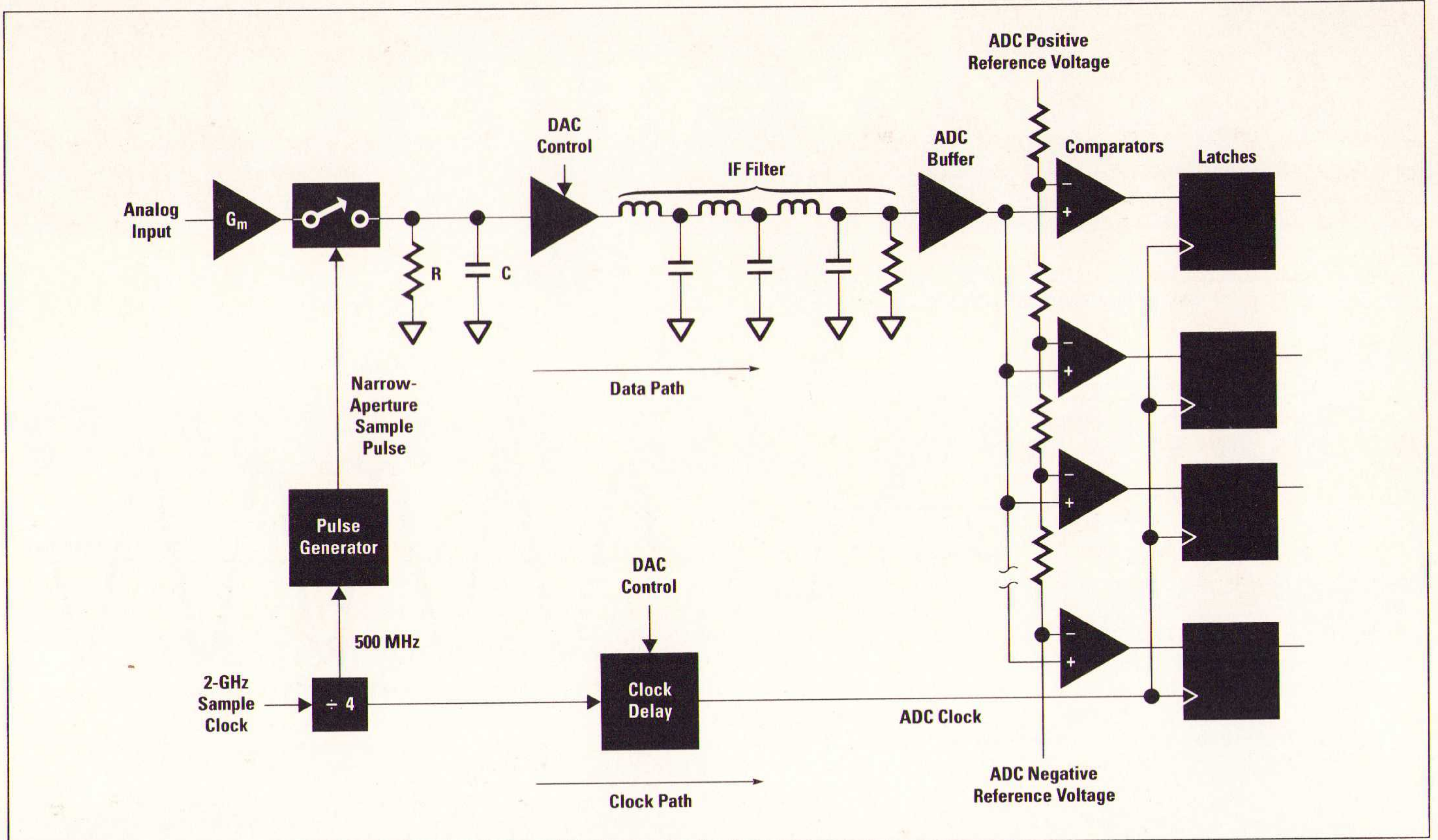


Fig. 10

studeren van signaalkarakterisatie kan hij gebruik maken van het interleaving ADC-systeem in de equivalente modus.

Samengevat kan men de signaalpaden van het acquisitiesysteem combineren tot een hogere samplesnelheid (tot 8 GSa/s), een groter geheugen tot 256k-samples diep of een hogere resolutie tot de begrenzing van de breedbandruis, dan wel in elke combinatie van alternatieven om tegemoet te komen aan de eisen van de gebruiker. Tabel I toont de combinaties van resolutie, geheugendiepte en samplesnelheid die mogelijk zijn voor single-shot, twee slots en vier-slots plug-ins.

Sample-en-filteertechniek

De sample-en-filter data-acquisitietechniek vermijdt twee belangrijke hinderenissen voor een goed presterend interleaving ADC-systeem. Ten eerste reduceert het de vereisten aan bandbreedte van de flash ADC-chip, dat op de sampler volgt. Ten tweede elimineert het de noodzaak van een hoogohmige houdschakeling die een onregelmatig gedrag kan introduceren. Maar tegelijkertijd stelt het nieuwe eisen aan de tijd- en versterkingbesturingschakelingen. Figuur 10 toont het signaal en klokpad op een ADC-hybride. Links gaat hetingangssignaal naar de samplerchip, waar het wordt gebufferd door een geleidingsversterker met versterking G_m . Een smalle impuls (175 ps in dit geval) met een stroom evenredig met de in-

gangspanning wordt zo aan een RC-netwerk toegevoerd. Gedurende deze tijd, die klein is ten opzichte van de RC-tijdconstante, zal een lading, proportioneel met de ingangspanning, de condensator laden tot:

$$V_c = V_{in} G_m (175 \text{ ps}) / C.$$

Wanneer de samplerstroom wordt afgesloten zal de lading op de condensator wegvloeien door de weerstand R . De keuze van de weerstand wordt bepaald door de sampleperiode van 2 ns tussen de samples. De weerstand moet laag genoeg zijn voor een goede ontlasting voordat de volgende samples komen. Omdat bij de beschreven golfvorm niet de maximale amplitude wordt bereikt is er geen noodzaak om het signaal op de condensator vast te houden, zoals bij een sample-and-hold schakeling. Hierdoor is het mogelijk om een stroomversterker als buffer achter het sampler RC-netwerk te gebruiken waardoor een hoge prestatie is gewaarborgd vanwege het vermijden van slew-rate beperkingen en het verminderen van een spanningsruis bijdrage. Het tweede voordeel van de sample-en-filteertechniek is de vrij eenvoudige eis aan de middenfrequente (MF) bandbreedte. Dit is belangrijk omdat flash ADC's een wel bekend verlies aan differentiële lineariteit hebben bij hoge snelheden. Dit nietlineaire effect wordt veroorzaakt door de flanksteilheid afhankelijke voortplantingsvertraging door de buffer en comparatorcircuits. Vermindering van de flanksteilheid in flash ADC's met maar een factor twee verbetert de bruikbaarheid van een gegeven IC-proces aanmerkelijk. Figuur 11 illus-

treert hoe de sample-en-filteertechniek dit voordeel uitbuit. De tijden van dit systeem (fig. 11a) is vergeleken met de meer traditionele sample-and-hold (fig. 11b) en track-and-hold (fig. 11c) systemen. Het middenfrequente signaal tussen de sampler en de flash ADC in het sampler-en-filtersysteem heeft de halve bandbreedte nodig als die voor een sample-and-holdsysteem en een vierde van dat van een track-and-hold-systeem. In het sample-en-filtersysteem zijn twee volle perioden, 4 ns in dit geval, toegestaan voor de golfvorminstelling voordat het volgende sample wordt gedigitaliseerd door de ADC. Deze langere tijd is mogelijk omdat de golfvorm niet een houdwaarde hoeft aan te nemen, maar altijd naar de nullijn gaat. Het produkt van bandbreedte en instel-tijd is een constante gelijk aan 1, bij een veronderstelde Gaussische instelling van 0,1 %. Figuur 12 geeft aan de hand van sample-en-filter golfvormen een voorbeeld van het elkaar overlappen in het ADC-pad. Fig. 12a is een laagfrequent signaal, fig. 12b is een 250 MHz sinusgolf en fig. 12c is DC-signaal bij volle schaal. Fig. 12b en c tonen dat de harmonische bijdrage in het MF-signaal is beperkt tot 250 MHz volle schaal (fig. 12b) en 500 MHz bij een vierde van de schaal (fig. 12c). Deze signalen hebben gelijke slewrates en illustreren de reductie van de MF-bandbreedte-eisen bij het gebruik van de sample-en-filteertechniek.

De bijkomende ontwerpeisen moesten zorgvuldig worden geanalyseerd om de voordelen van de sample-en-filteertechniek uit te buiten. Zoals figuur 10 toont zal na de samplingactie het signaal

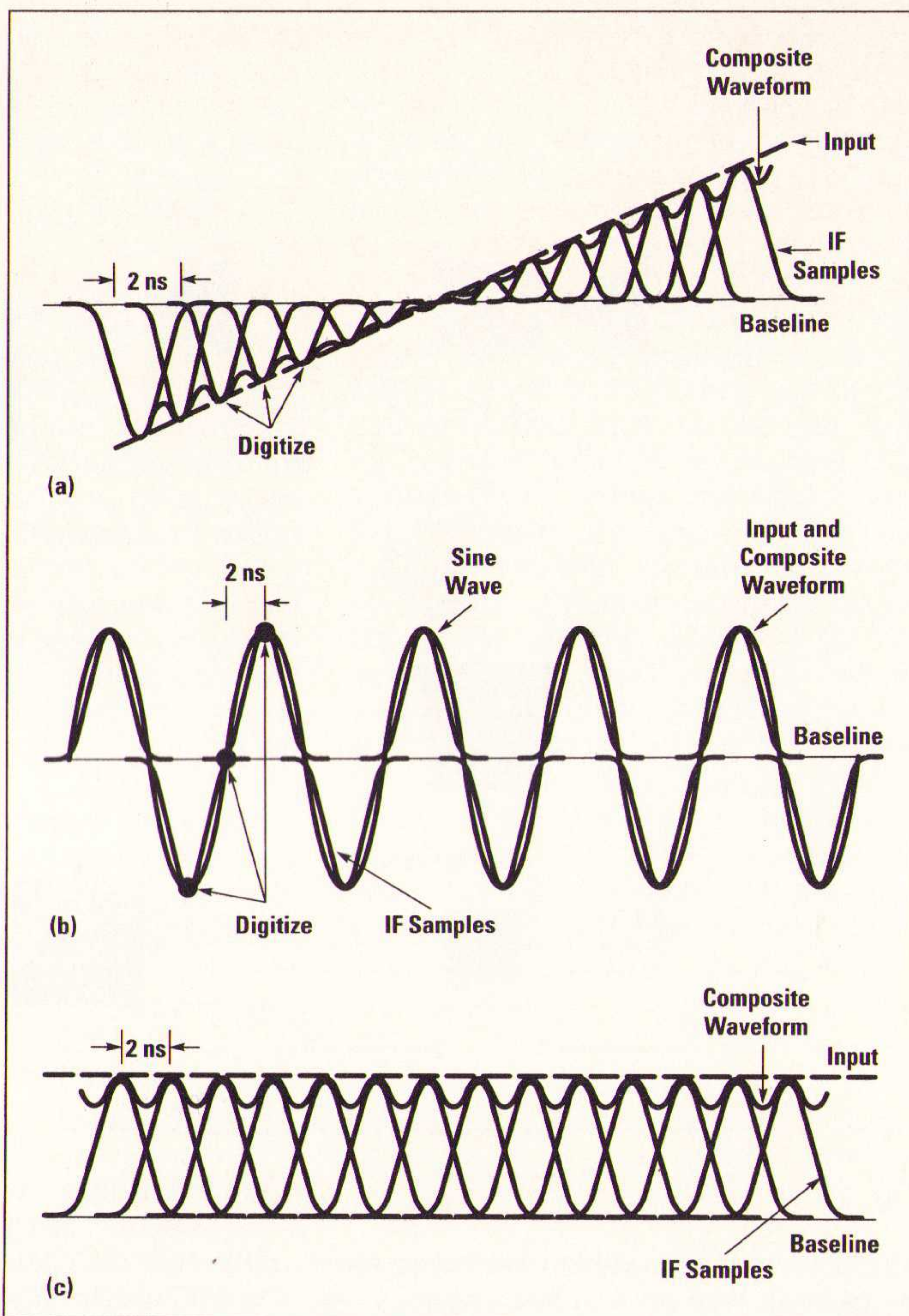
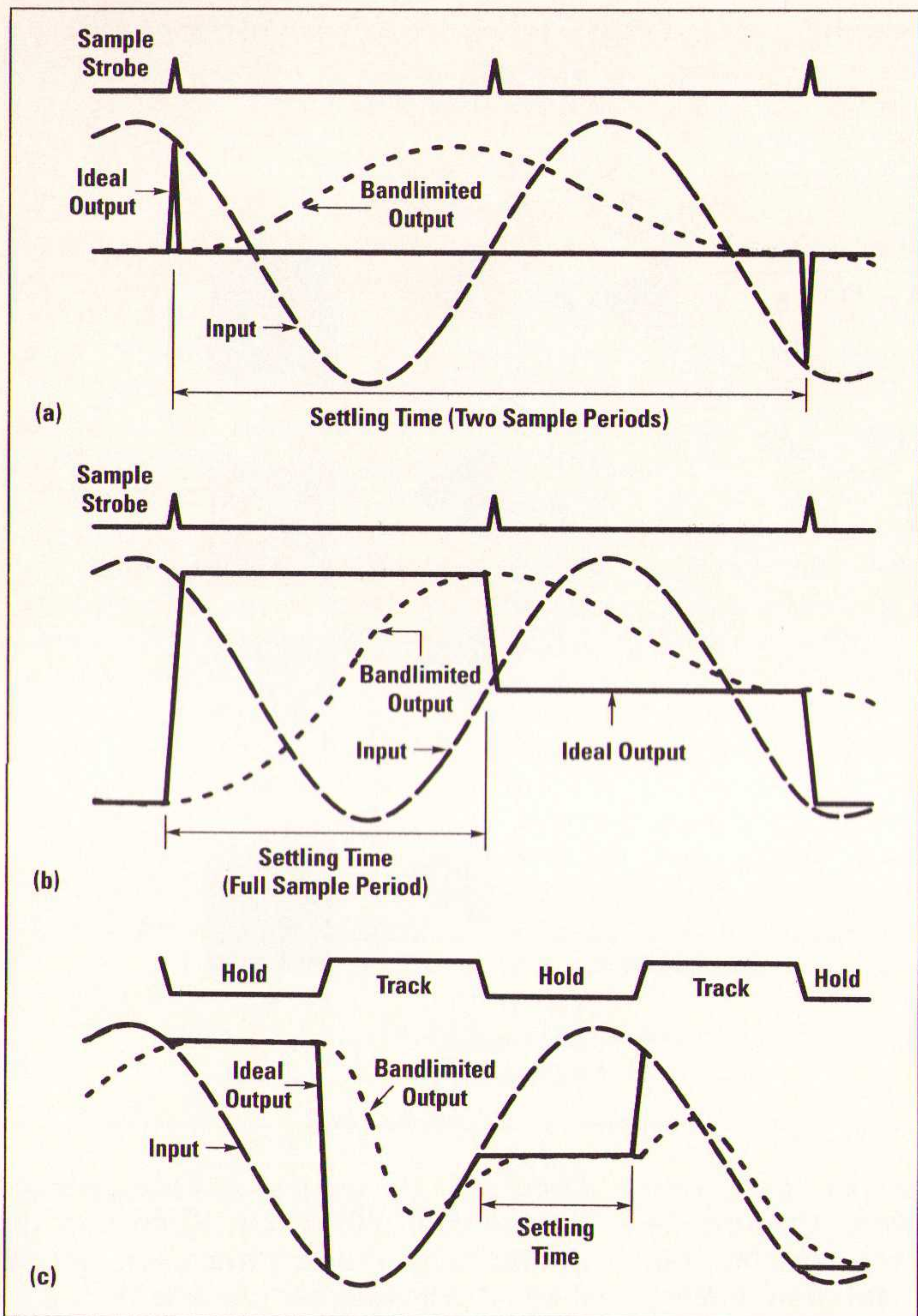


Fig. 11

door een lineair MF-filter gaan, waarvan vertraging, verzwakking en bandbreedte worden bepaald door nauwkeurige dikfilm componenten. De vertraging door het filter (ongeveer 1,2 ns) moet overeenkomen met de dat van de klokvertragingsschakeling op de sampler en ADC-chips zodat het ADC-sample op de piek van de MF-golfvorm gebeurt waar de slewrate minimaal is. Op hetzelfde moment zal het MF-filter de piekamplitude verzwakken van de golfvorm omdat het de energie van de smalle apertuursampler uitsmeert over

de tijd, waardoor een slechtere signaal/ruis verhouding optreedt. Beide factoren worden verminderd door toepassing van een goed beheersbare keramische dikfilm printtechniek waarin de filtercomponenten goed zijn te bepalen. Niettemin zijn on-chip vertragingsschakelingen en versterkerinstellingen aangebracht om te compenseren voor die vertraging- en versterkingsaanpassingen, die tijdens het fabricageproces kunnen optreden. De vertraging door het MF-pad wordt gekalibreerd door firmware. Een DC-ingangssignaal gelijk aan de positieve volle schaal spanning wordt op het samplingkanaal aangeboden en de klok-

Fig. 12

vertraging wordt daarna gevarieerd met behulp van een besturings-DAC om de piek MF-spanning te vinden. Gebruikt men figuur 12c als referentie, dan zal een 500 MHz vierde schaal sinusgolf gedurende ongeveer 160ps binnen een 8 bit code van de piekwaarde optreden. Deze kalibratietechniek zoekt een plaats van de ASDC-sampleklok binnen deze vensterbreedte.

(wordt vervolgd)

Ruud Kurk
Hewlett-Packard Nederland B.V.

COOPER
CooperTools



'Beauty-case for men!'

Technical Tools, uw leverancier van kwalitatief hoogwaardige gereedschapkoffers voor technici die vandaag al willen werken met de techniek van morgen. Want de koffers van Xcelite zijn niet alleen zeer functioneel maar ook nog bijzonder fraai om te zien. Bovendien zijn deze koffers in vele verschillende maten en uitvoeringen verkrijgbaar.

Bel vandaag nog voor de gratis catalogus en u kunt morgen al uw keuze maken.

Xcelite® U.S.A.

Kwaliteit mag best mooi zijn.



TECHNICAL TOOLS b.v.

Hoogstraat 62-64,
3011 PT Rotterdam
Postbus 22031,
3003 DA Rotterdam
Tel.: 010-4125697/4125874
Fax: 010-4115835

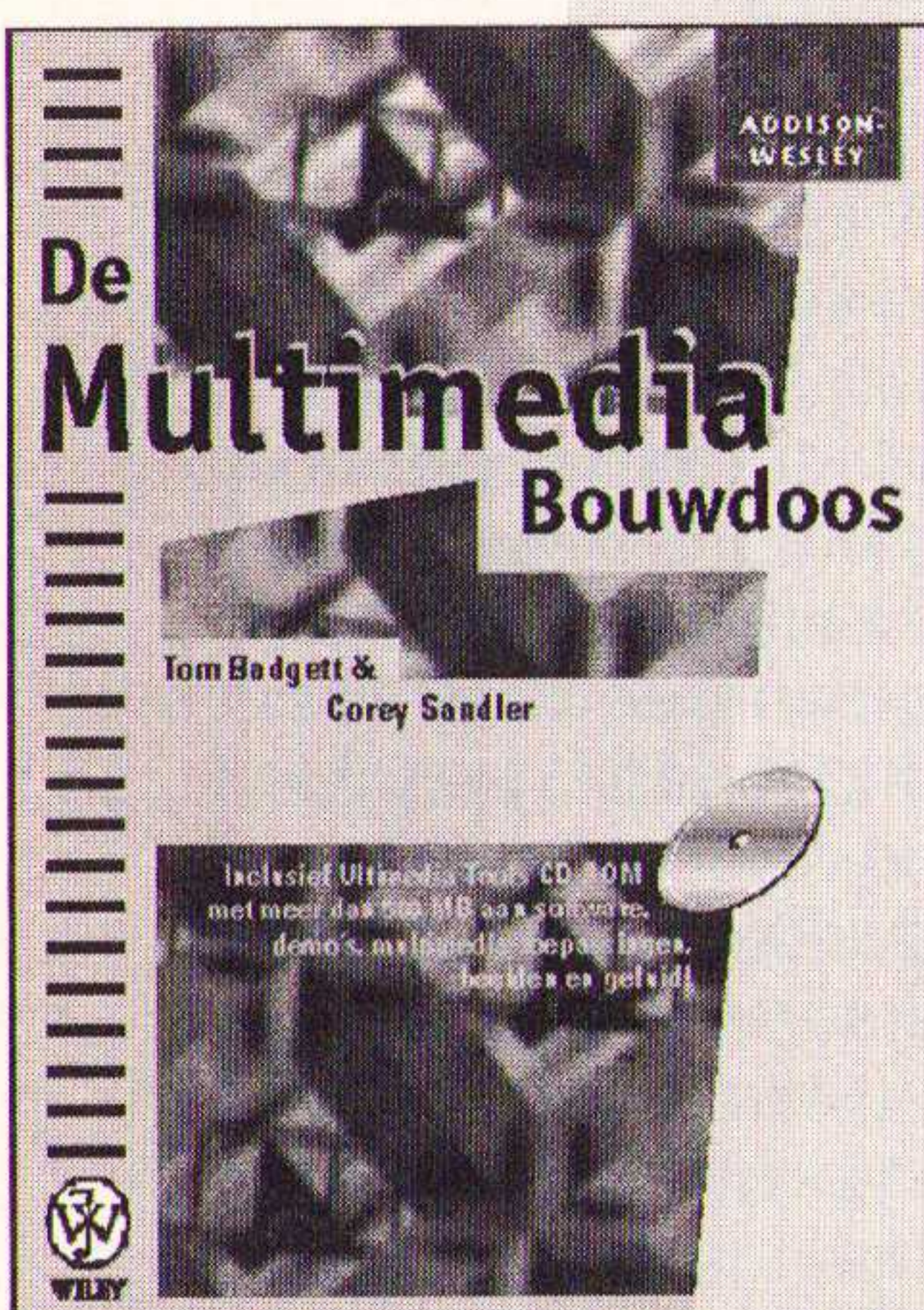
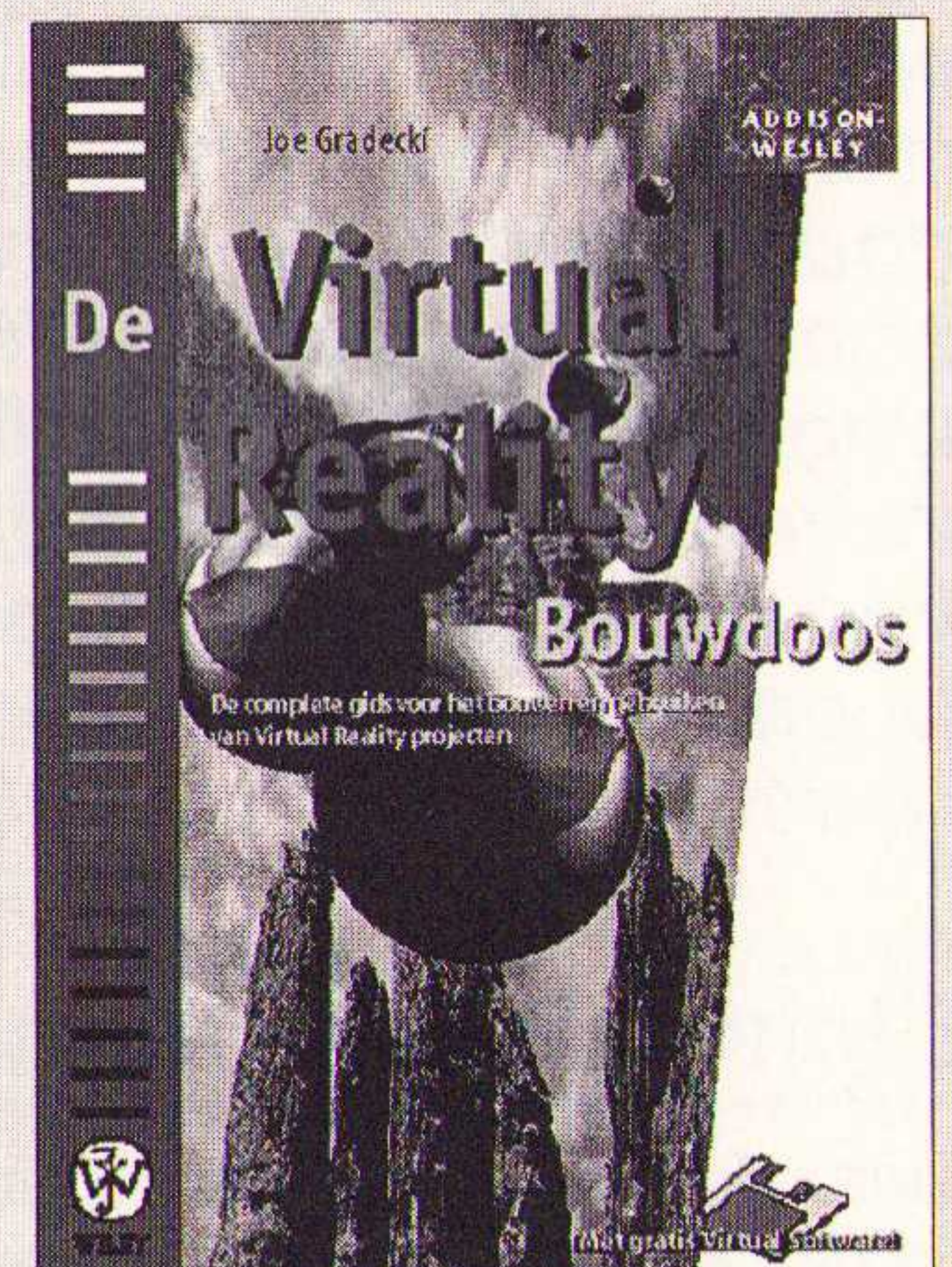
Addison-Wesley

ontdek de power

Virtual Reality Bouwdoos **Joe Gradecki**

De complete gids voor het bouwen en gebruiken van Virtual Reality projecten. Bouw zelf met behulp van de gedetailleerde instructies een complete en betaalbare VR-uitrusting, om vervolgens in de virtuele werelden te duiken die op de gratis diskette staan.

ISBN 90-6789-533-4 / 355 pagina's / f 59,95 / Bef 1200 (inclusief gratis diskette)



De Multimedia Bouwdoos **Tom Badgett & Corey Sandler**

Hét praktische handboek om zelf Multimedia op de PC te creëren. U leert de software van de CD-ROM te gebruiken om echte multimedia-toepassingen te maken, u creëert en combineert illustraties en geluidsbestanden. Op de CD-ROM vindt u een schat aan multimedia-software, beelden en geluiden, complete presentaties en demo-programma's.

ISBN 90-6789-550-4 / 390 pagina's / f 79,95 / Bef 1600 (inclusief gratis CD-ROM)

Programmeren van de 8086/80486 **Michael Thorne**

Een volledige gids voor het programmeren van de 80x86 processorfamilie van Intel, met speciale aandacht voor de relatie tussen microprocessorarchitectuur en de implementatie van hogere talen.

ISBN 90-6789-306-4 / 625 pagina's / f 85,00 / Bef 1700

Alles over de Pentium **Hans-Peter Messmer**

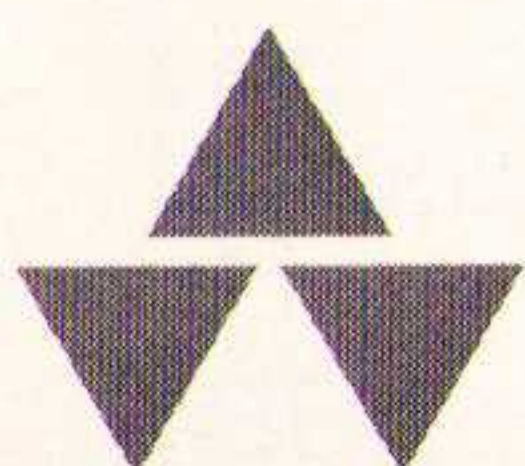
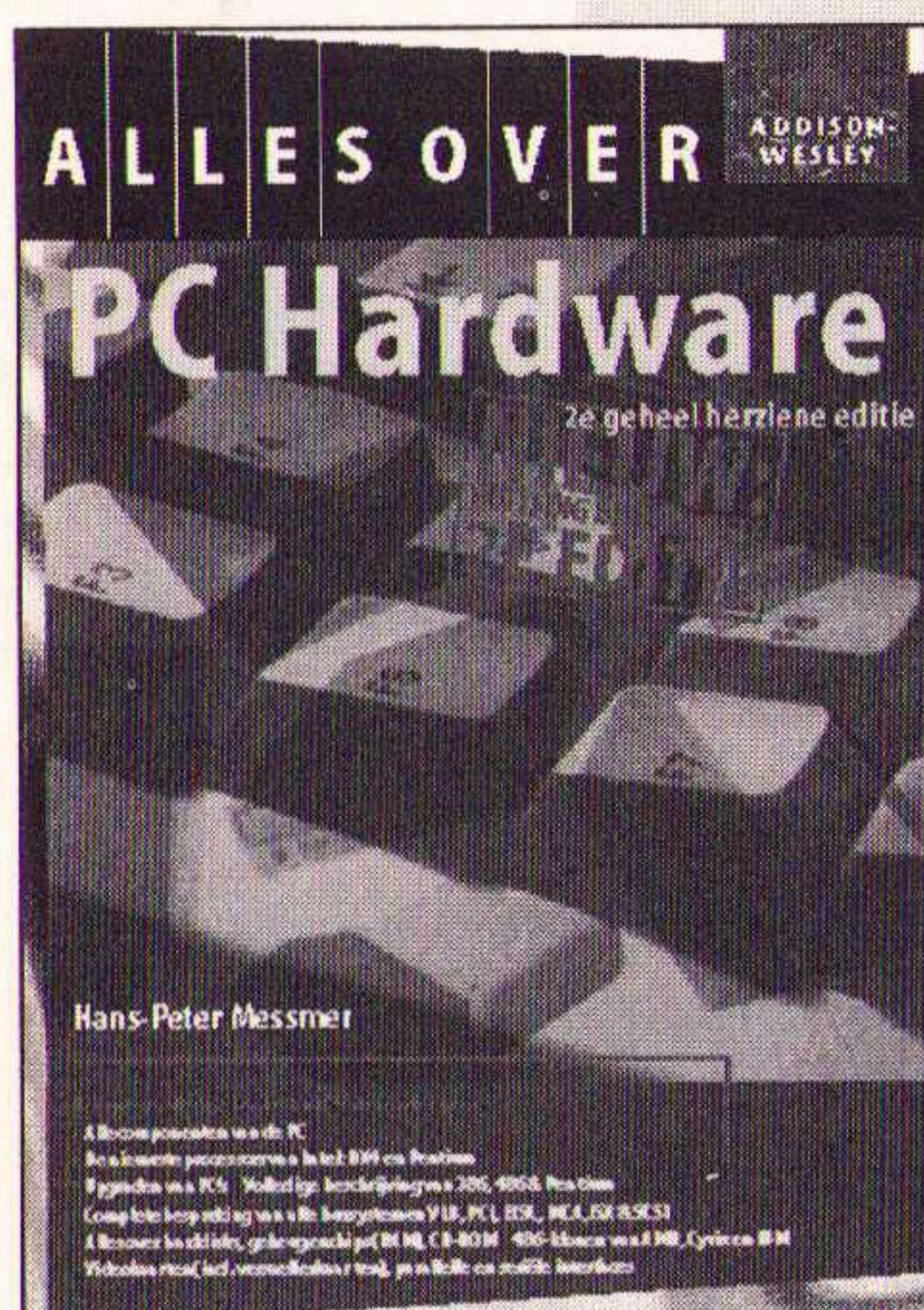
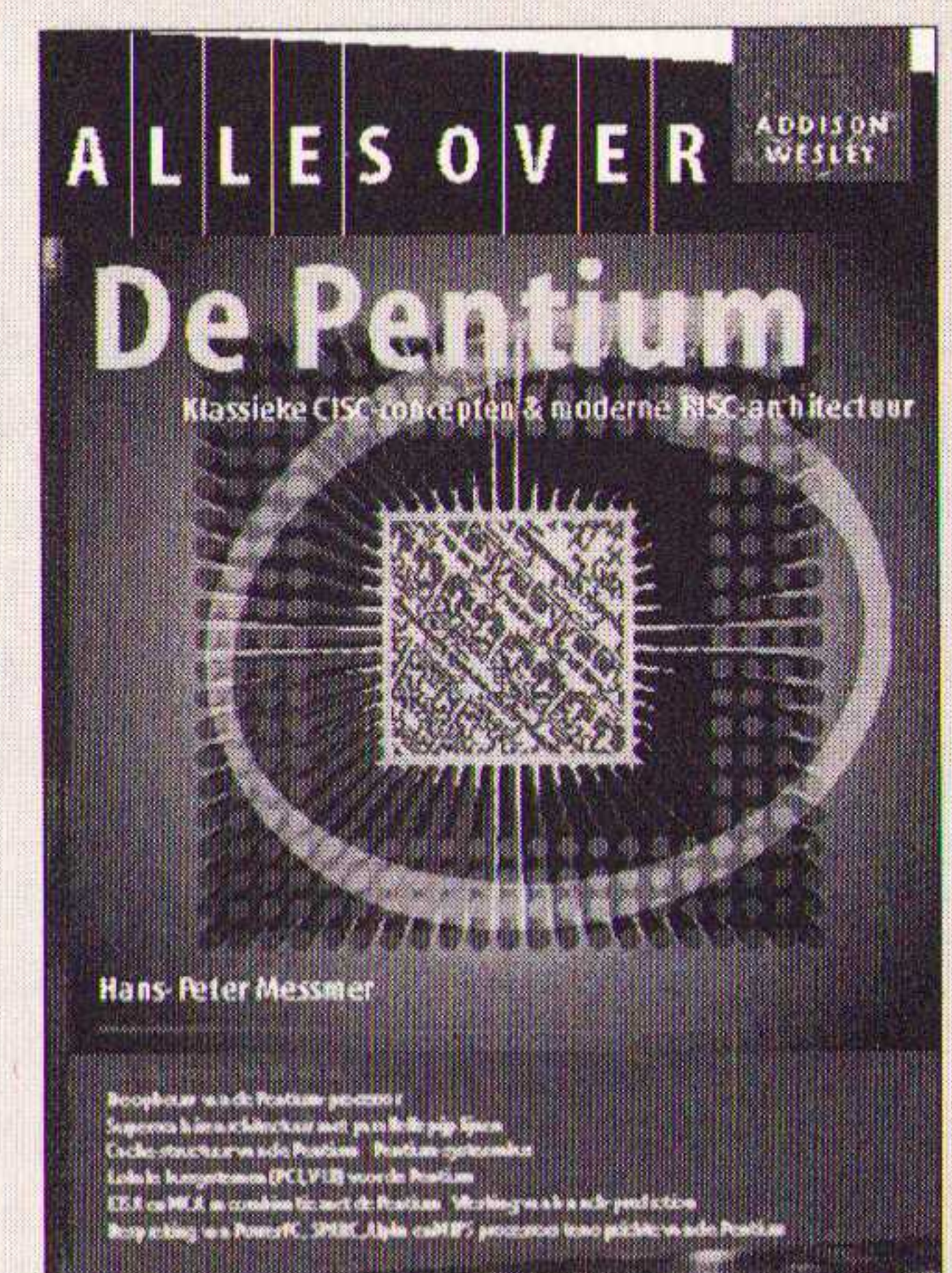
Van Europa's succesvolste auteur op het gebied van PC-apparatuur is nu een bijzonder volledig boek verschenen over de Pentium processor. In *Alles over de Pentium* worden alle facetten van deze processor onder de loep genomen en verklaard.

ISBN 90-6789-531-8 / 640 pagina's / f 99,95 / Bef 2000

Alles over PC Hardware, tweede editie **Hans-Peter Messmer**

Dit is hét standaardwerk op het gebied van PC-apparatuur. Alle nieuwe (en toekomstige) ontwikkelingen op het gebied van hardware worden helder en begrijpelijk gepresenteerd, terwijl er toch diep op de materie wordt ingegaan.

ISBN 90-6789-518-0 / 1180 pagina's / f 99,95 / Bef 2000



Vraag naar de boeken van Addison-Wesley bij boekhandel & computershop.

Addison-Wesley Nederland, Concertgebouwplein 25, 1071 LM Amsterdam

Prijzen onder voorbehoud

Novem heeft aan TNO (IMET) opdracht gegeven een aantal evaluaties uit te voeren aan toerengeregelde ventilatoren, pompen en compressoren. In deel 1 van dit artikel zijn de eerste resultaten van een aantal van deze proeven en testen opgenomen. In dit deel gaan we verder, compleet met de conclusies en de vergelijking tussen smoorregelingen en toerenregelaars.

Evaluatie praktijkervaringen met toerenregelingen (deel 2)

In veel installaties worden pompen, ventilatoren en compressoren aangedreven door elektromotoren. In veel van deze gevallen zijn de vermogens van de toegepaste elektromotoren berekend op de maximale behoefte. Deze maximale behoefte is echter maar een deel van de tijd noodzakelijk. De overcapaciteit van de ventilatoren en pompen worden in dit geval door middel van een regelklep weggesmoord, waardoor veel elektrische energie onnodig verloren gaat, zoals uit dit artikel blijkt. Om de capaciteit van de ventilatoren, pompen en compressoren optimaal aan te passen aan de behoefte is een aantal methoden beschikbaar.

Elektriciteitsbesparing

Maandelijkse facturen Nutsbedrijven

In het algemeen kunnen besparingen op het elektriciteitsverbruik vastgesteld worden aan de hand van de maandelijkse elektriciteitsfacturen van het Energiebedrijf. Omdat het totale elektriciteitsverbruik van het slibverwerkingsbedrijf circa 10 maal zo groot bleek te zijn dan bereikte elektriciteitsbesparing, was het niet mogelijk om aan de hand van de maandelijkse elektriciteitsfacturen de besparing vast te stellen. Daarnaast zijn gelijktijdig met het plaatsen van de toerenregeling andere energiebesparende maatregelen genomen.

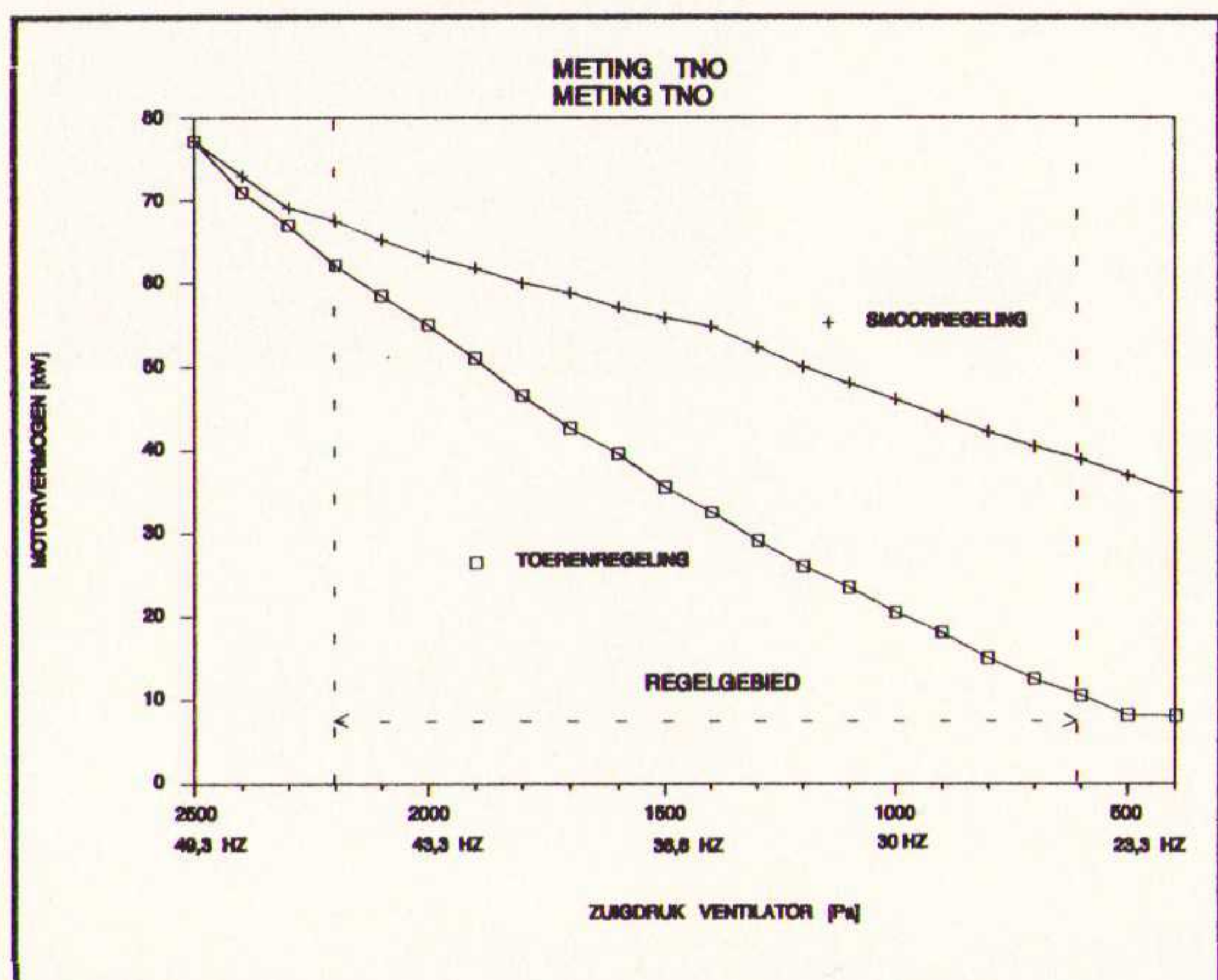
Registrerende kW-metingen

Inzicht in het elektriciteitsverbruik en de wijze van functioneren van de toerenre-

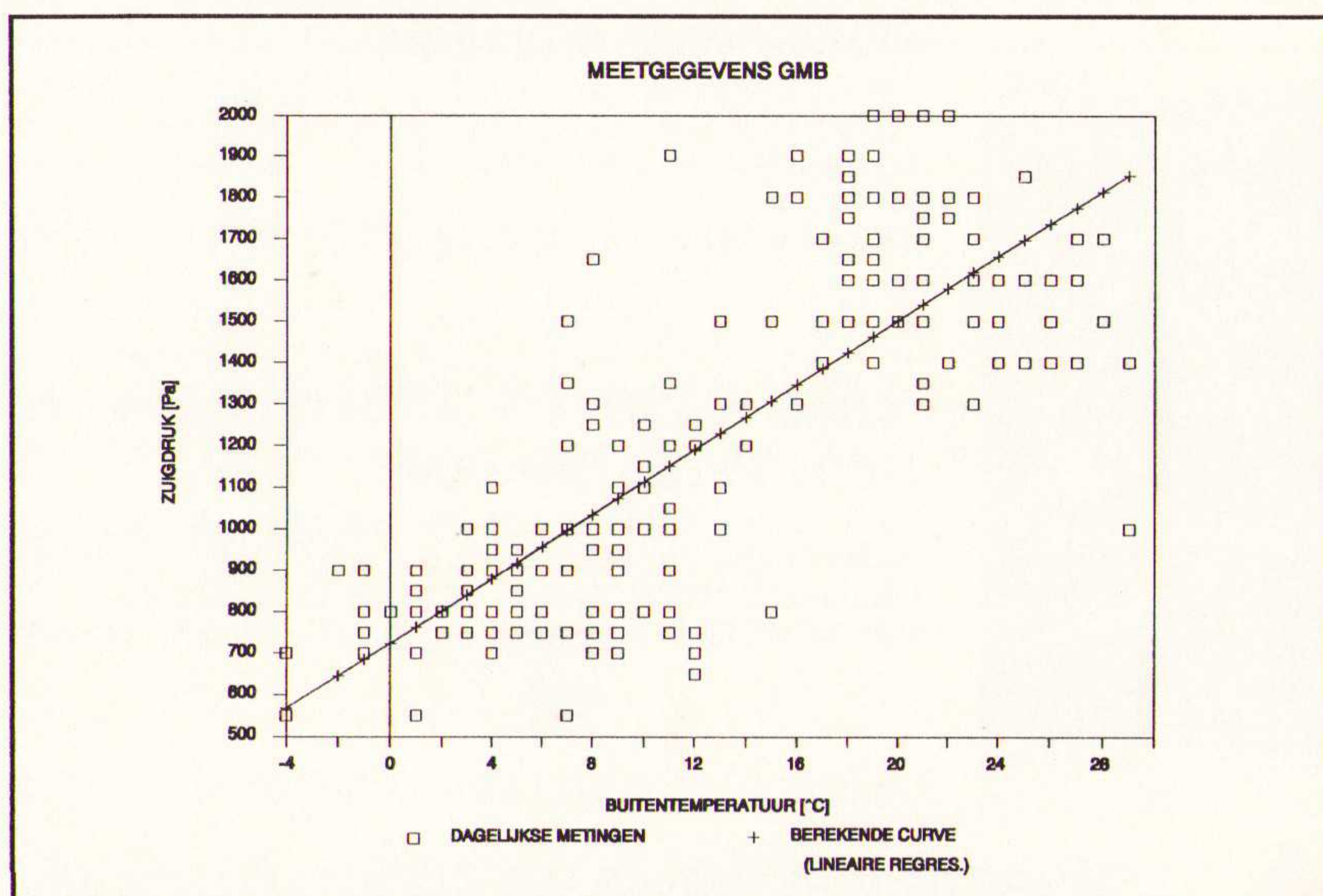
geling is verkregen door aan de aandrijfmotor bij smoor- en toerenregeling registrerende kW-metingen uit te voeren (zie voor meetpunt vermogensmeting de fig. 4.6). Vergelijking van de kW-waarden geeft dan inzicht in de elektriciteitsbesparing. Door het omschakelen van de schakelaars S1 en S2 (zie fig. 4.5.) kan eenvoudig van smoor naar toerenregeling worden overgeschakeld. De metingen aan de smoor- en de frequentieregelaar zijn onder vergelijkbare omstandigheden uitgevoerd zodat de vermogensmetingen goed met elkaar kunnen worden vergeleken. Omdat geen debietmetingen van de venti-

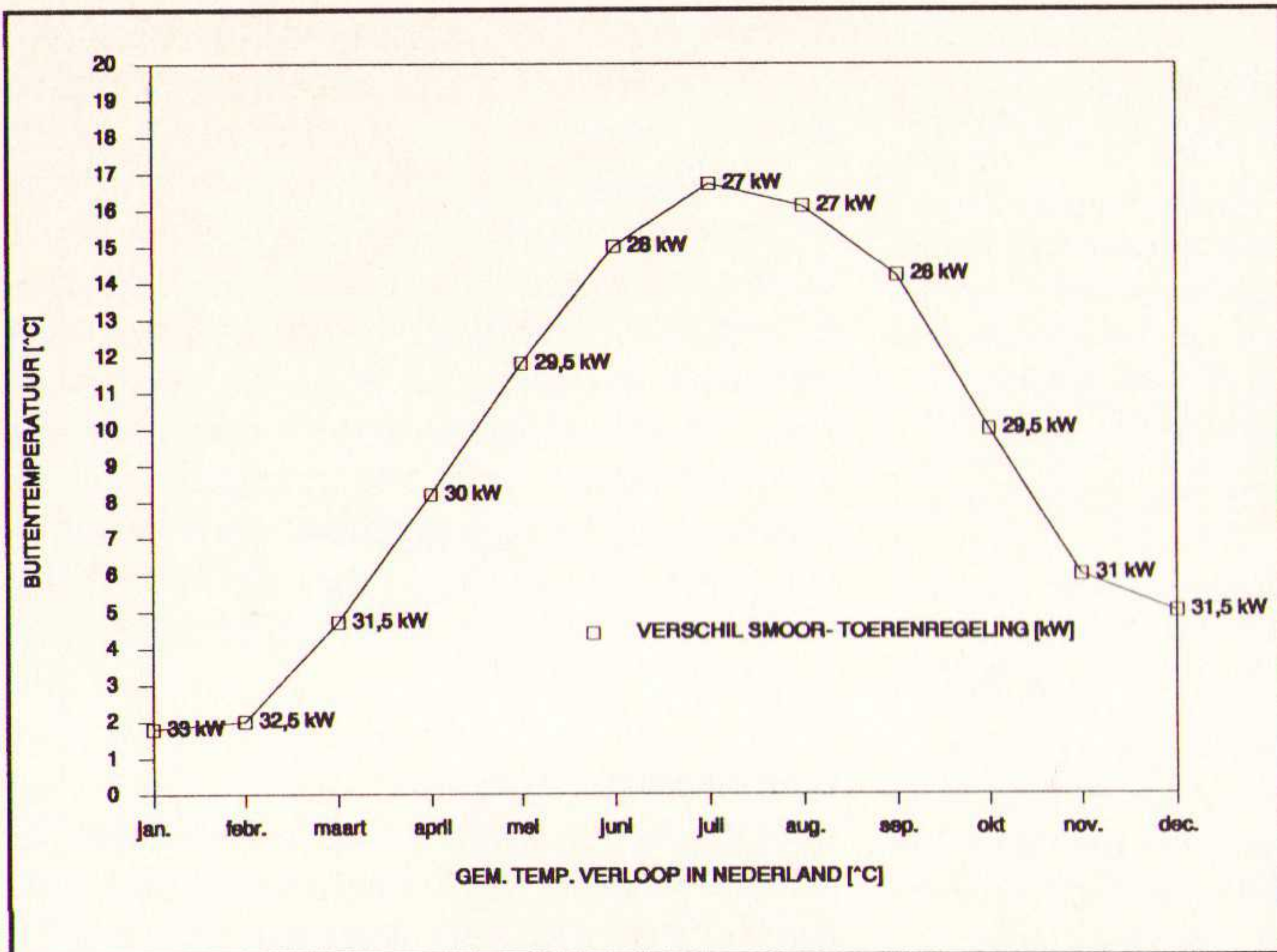
lator in het kader van dit project waren opgenomen is uitgegaan als maat voor een vergelijkbaar luchtdebiet van de aanzuigdruk van de ventilator die wordt afgelezen op een U-manometer (zie fig. 4.5). Het toerental van de aandrijfmotor is met behulp van een stroboscoop bepaald. De kW-metingen zijn uitgevoerd met een "Soar" vermogensmeter. In fig. 4.6 is het elektrische vermogen (kW) van de aandrijfmotor bij smoor- en toerenregeling weergegeven. Hieruit blijkt duidelijk dat het opgenomen vermogen van de elektromotor bij toerenregeling, vooral bij afnemende aanzuigdruk (debiet), aanzienlijk lager ligt dan bij smoorregeling. Door het bedrijf wordt dagelijks het luchtdebiet (aanzuigdruk) op basis van de temperatuur in de compostberg ingesteld. De ingestelde druk en buitentemperatuur worden dagelijks door het slibverwerkingsbedrijf geregistreerd. In fig. 4.7 zijn de dagelijkse geregistreerde zuigdrukken als functie van de buitentemperaturen, van week 19 (1992) tot en met week 11 (1993), weergegeven. Hieruit blijkt dat er duidelijk een verband bestaat tussen de ingestelde aanzuigdruk (Pa) en de buitentemperatuur. Door middel van lineaire regressie is het gemiddelde verband tussen ingestelde aanzuigdruk en bui-

figuur 4.6. Vermogensmeting (kW) aandrijfmotor bij smoor- en toerenregeling.



figuur 4.7. Lineaire regressie van de dagelijks opgenomen drukken en buitentemperaturen.





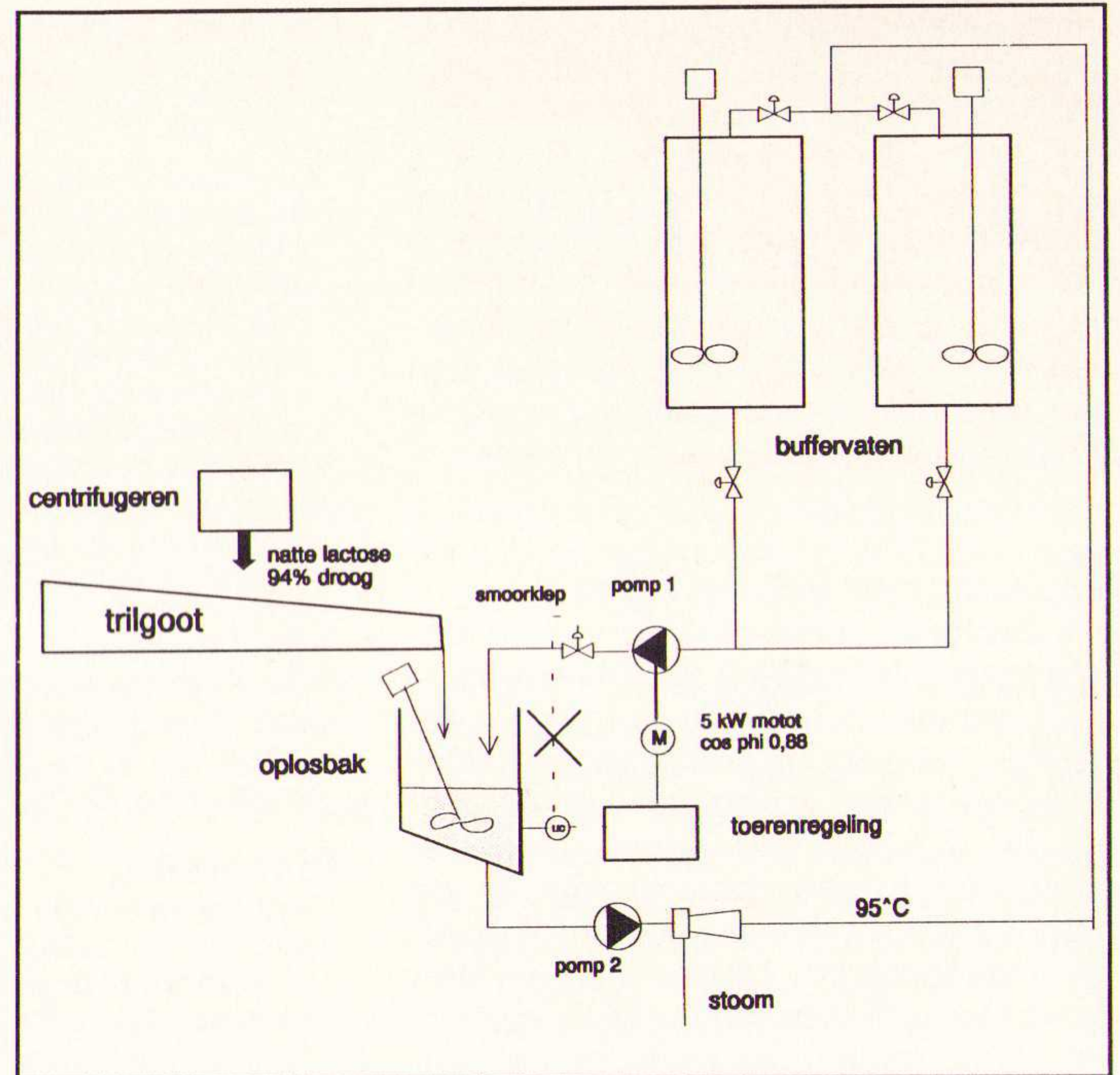
figuur 4.8. Jaarlijks verloop van de gemiddelde buitentemperatuur in Nederland.

tentemperatuur bepaald. Tevens (zie ook fig. 4.6) blijkt ook dat het regelgebied van de toerenregeling groot is en ligt tussen de 2200 Pa (43,5 Hz = 1305 toeren/min.) en 550 Pa (22 Hz = 660 toeren/min.).

Aan de hand van figuren 4.6. (kW als functie van aanzuigdruk) en 4.7 (aanzuigdruk als functie van de buitentemperatuur) kan het verschil in elektriciteitsverbruik (vermogen) tussen smoorregeling en toerenregeling als functie van de buitentemperatuur worden bepaald. Uitgaande van het gemiddelde jaarlijkse temperatuurverloop in Nederland (zie fig. 4.8) is de jaarlijkse besparing op het elektriciteitsverbruik bepaald. Hierin zijn de verschillen in kW tussen smoorregeling en toerenregeling in de datalabels per maand weergegeven. Uitgaande van $365 \cdot 24 = 8760$ bedrijfsuren per jaar zal door het toepassen van de toerenregeling 262.320 kWh/jaar (45 %) op het elektriciteitsverbruik worden bespaard, hiervan valt $16/24 \cdot 262.320 = 174.880$ kWh in het dagtarief en $8/24 \cdot 262.320 = 87.440$ kWh in het nachttarief. Uitgaande van de elektriciteitsprijzen van 1992 bedraagt de totale besparing op het elektriciteitsverbruik ($174.880 \cdot \text{fl. } 0,07780 = \text{fl. } 13.605,-$) + ($87.440 \cdot \text{fl. } 0,06857 = \text{fl. } 5.995,-$) = fl. 19.600,-. Daarnaast zal het maximale vermogen van het bedrijf met circa 30 kW dalen. Doordat het vermogen van de installatie gemiddeld 30 kW daalt zal dit jaarlijks een besparing opleveren van $30 \text{ kW} \cdot 12 \text{ maanden} \cdot \text{fl. } 11,- = \text{fl. } 3.960,-$. Hierdoor komt de totale besparing op fl. 19.600,- + fl. 5.995,- = fl. 25.595,-.

Rentabiliteit van de toeren-regeling

Bij een financieel-economische evaluatie wordt de besparing vergeleken met de investering. De totale elektriciteitsbesparing die door de toerenregeling is bereikt, ten opzichte van de smoorregeling bedraagt fl. 25.595,- per jaar. De kosten van de toerenregeling bedragen fl. 42.800,- inclusief materiaal- en plaat-



figuur 4.9. Overzicht processchema met toerenregeling (smoorregeling versus toerenregeling).

singskosten (exclusief subsidie). De verhouding van de investering en de jaarlijkse besparing, berenregeling.

Conclusies

- De toerenregeling bij het slibverwerkingsbedrijf resulteert in een aanzienlijke elektriciteitsbesparing te zien. Op jaarbasis is door het toepassen van toerenregeling een besparing bereikt van 262.320 kWh (45%) waarvan 174.880 kWh op het normaalverbruik, 87.440 kWh op het laagverbruik. Daarnaast is ook de "kW piek continu" met circa 30 kW gedaald. De bereikte besparing komt overeen met de besparingsberekeningen van de leverancier van de toerenregelaar.
- Uitgaande van de elektriciteitsprijzen van 1992 bedraagt de totale besparing op het elektriciteitsverbruik fl. 25.595,-
- De kostprijs van de toerenregeling bedraagt, inclusief plaatsing fl. 42.800,- (exclusief subsidie). Uitgaande van de elektriciteitsbesparing bedraagt de terugverdientijd 1,7 jaar.
- Volgens opgave van het slibverwerkingsbedrijf functioneert de toerenregeling tot volle tevredenheid.
- Het toerentalgebied (frequentie) waarbinnen de aandrijfmotor regelt is groot en ligt tussen de 680 (22,6 Hz) en 1440 (48 Hz) toeren per minuut. Dit komt overeen met een aandrijfvermogen van respectievelijk 13 en 63 kW. Bij smoorregeling werd een vermogen van respectievelijk 40 kW en 68 kW (50 Hz en 1500 toeren/minuut) gemeten. Het maximale vermogen van de aandrijfmotor is 77,6 kW.

Toepassen van toerenregeling bij een centrifugaalpomp

Door een verwerkingsbedrijf van wei afkomstig van de kaasfabrieken, worden diverse producten vervaardigd zoals, lactose (melksuiker), eiwitpoeders en vetpoeders die de hoofdbestanddelen vormen voor de zoetwarenindustrie,

fabrikanten van babyvoeding en voor de farmaceutische industrie. Deze producten worden verkregen door middel van zeer geavanceerde verwerkingsprocedures, waarbij gebruik gemaakt wordt van onder andere meertrapsverdamper, finishers, centrifuges, filters enz.. Uit de kaaswei wordt lactose verkregen die een zuiverheid heeft van 99 % en die voor de meeste toepassingen geschikt is. Voor de farmaceutische toepassing moet de lactose echter een zuiverheid hebben van 99,9 %. Hiertoe wordt de natte lactose (94 % droog/), afkomstig uit de centrifuges opnieuw opgelost in heet water (zie fig. 4.9). De natte lactose afkomstig van de centrifuges wordt via een trilgoot in de oplosbak gestort en gemengd met een mengsel van water/lactose (in het begin water) afkomstig van één van de twee buffertanks (à 10 m³). Het mengsel (natte lactose en water/lactose) wordt vanuit de oplosbak via pomp 2 met een debiet van circa 30 m³/uur terug gepompt naar de buffertank. Het proces verloopt batchgewijs en duurt circa 1 uur. In de oude situatie werd het niveau van het mengsel in de oplosbak geregeld door middel van een smoorklep (vlinderklep) in de water/lactose toevoer. De smoorklep werd gestuurd door de niveau-opnemer in de oplosbak. Uit oogpunt van energiebesparing en in verband met de slijtage van de pomp en de klep is door het bedrijf besloten het toerental van de aandrijfmotor van de pomp te regelen met een toerenregeling op basis van frequentieregeling.

Elektriciteitsbesparing

Maandelijkse facturen Nutsbedrijven
In het algemeen kunnen besparingen op het elektriciteitsverbruik vastgesteld worden aan de hand van de maande-

lijkse elektriciteitsfacturen van het Energiebedrijf. Omdat het totale elektriciteitsverbruik van wei verwerkingsbedrijf circa 1000maal zo groot bleek te zijn dan bereikte elektriciteitsbesparing, was het niet mogelijk om aan de hand van de maandelijkse elektriciteitsfacturen de besparing vast te stellen. Daarnaast zijn gelijktijd met het plaatsen van de toerenregeling andere energiebesparende maatregelen genomen.

Registrerende kW-metingen

Het energiebesparingseffect van de toerenregeling is bepaald door zowel in de oude situatie (smoorregeling) als in de huidige situatie (toerenregeling) éénpunts-vermogensmetingen uit te voeren. De gemeten vermogens (smoorregeling en toerenregeling) zijn in de pompkarakteristiek van de centrifugaalpomp aangegeven. Uit de metingen blijkt dat in de oude situatie (smoorregeling) het opgenomen vermogen van de aandrijfmotor 5,1 kW bedraagt terwijl bij toerengeregelde motor (38 Hz) het opgenomen motorvermogen 3 kW bedraagt. De besparingsberekeningen op basis van deze éénpunts-vermogensmetingen geven bij 6000 bedrijfsuren van de centrifugaalpomp een besparing te zien van $5,1 \text{ kW} - 3 \text{ kW} = 2,1 \text{ kW} * 6000 = 12.600 \text{ kWh/jaar}$. Bij het wei verwerkingsbedrijf wordt bij eigen opwekking van elektriciteit (6 MW Warmte/Kracht-unit) gerekend met een kWh-prijs van fl. 0,11 en bij elektriciteitslevering uit het openbare elektriciteitsnet met een kWh-prijs van fl. 0,15. Bij de besparingsberekening is uitgegaan van een gemiddelde kWh-prijs van $(\text{fl.}0,11 + \text{fl.}0,15) / 2 = \text{fl.}0,13$. Dit betekent dat er op jaarbasis door het toepassen van toerenregeling $\text{fl.}0,13/\text{kWh} * 12.600 \text{ kWh} = \text{fl.}1.638,-$ op het elektriciteitsverbruik wordt bespaard.

Rentabiliteit van de toerenregeling

Bij de financieel/economische evaluatie wordt de besparing vergeleken met de investering. De totale besparing op het elektriciteitsverbruik die door toerenregeling is bereikt bedraagt fl.1.638,- per jaar. De investering van de toerenregeling bedraagt (exclusief subsidie en inclusief montagekosten) fl.3.500,-. Dit betekent dat op grond van de besparing op het elektriciteitsverbruik de terugverdientijd $\text{fl.}3.500,-/\text{fl.}1.638,- = 2,1$ jaar bedraagt. Daarnaast zal door toerenregeling minder slijtage aan de centrifugaalpomp en smookklep optreden waardoor deze minder snel zullen moeten worden vervangen en tevens hierdoor minder produktiestops zullen optreden. De totale besparing op jaarbasis wordt door het bedrijf geschat op circa fl.10.257,- (namelijk: 12 uur produktiestop à fl.300,- + 3 waaiers à fl.515,- + 1 pomphuis à fl.2.712,- + 3 vlinderkleppen à fl.800,-). De totale terugverdientijd bedraagt $\text{fl.}3.500,-/(\text{fl.}1.638,- + \text{fl.}10.257,-) = 0,3$ jaar (circa 4 maanden).

Praktijkervaringen

- Volgens het wei-verwerkingsbedrijf functioneert de toerenregeling tot volle tevredenheid.
- Het toerentalgebied (frequentie) waarbinnen de aandrijfmotor regelt ligt tussen de 2200 (38 Hz) en 2900 (50 Hz) toeren per minuut.
- Een groot voordeel, naast de energiebesparing, van toerenregeling is dat slijtage en cavitatie aan de centrifugaalpomp en smookklep aanzienlijk afneemt doordat het toerental van de pomp van 2900 naar 2200 toeren per minuut daalt.
- Bij slijtage van de centrifugaalpomp, bij toerenregeling, zal het toerental van de pomp langzaam toenemen doordat de capaciteit van de pomp door slijtage afneemt. Een groot voordeel van toerenregeling is echter dat de pompcapaciteit vergroot kan worden door de aandrijfmotor tot 55 Hz te regelen in plaats van 50 Hz. Hierdoor zal het toerental echter weer toenemen.

Aanbeveling

- Door het verharderen van het waaieroppervlak, met chroom-carbide, kan de levensduur van de waaier met ongeveer een factor 2 worden verlengd. De kostprijs van het verhardingsproces bedraagt circa fl. 800,-.

Toerenregeling bij twee persluchtinstallaties

Uit literatuurgegevens blijkt dat de opwekking van perslucht circa 10 % van het elektriciteitsverbruik van de Nederlandse industrie is. Er is een groot aantal manieren om perslucht zo optimaal en energiezuinig te produceren bijvoorbeeld door: warmteterugwinning, systeemdrukverlaging, vermindering systeemlekkage en door zo optimaal mogelijk te regelen. De meest economische regeling is door de hoeveelheid geproduceerde lucht zo goed mogelijk aan te passen aan de persluchtafname. Dit kan worden gerealiseerd door het toerental van de compressor af te stemmen op de persluchtafname. Voorheen was het toepassen van toerenregeling kostbaar en regeltechnische gezien complex. Met de huidige besturingssystemen (managementsystemen) is het mogelijk de frequentieregelaar (toerenregeling) optimaal te regelen. Door de goede regelmogelijkheden, de dalende kostprijs en de toenemende betrouwbaarheid van de frequentieregelaars worden deze bij compressorsystemen steeds meer toegepast.

Evaluatie

Om meer inzicht te krijgen in de elektrische besparing en de terugverdientijd van de toerenregeling op basis van frequentieregeling bij compressoren worden momenteel aan twee compressorinstallaties evaluatiemetingen uitgevoerd. Een persluchtinstallatie betreft een pilot-unit met een capaciteit van 200 m³/uur en de andere persluchtinstallatie staat opgesteld bij een boekbinderij en heeft een capaciteit van 2000 m³/uur.

Metingen

Om de besparing op het elektriciteitsverbruik van de toerenregeling vast te

stellen is het specifieke elektriciteitsverbruik (kWh/m³) van de persluchtinstallatie, geregeld op conventionele wijze (vullast/nullast/uit-regeling), vergeleken met de specifieke elektriciteitsverbruik bij toerenregeling op basis van frequentieregeling. Het specifieke elektriciteitsverbruik is bepaald door het opgenomen elektrische vermogen (kW) van de aandrijfmotor van de compressor te delen door het luchtdebiet (nm³) gemeten aan de uitgang van de complete installatie (inclusief persluchtconditionering).

Besparing

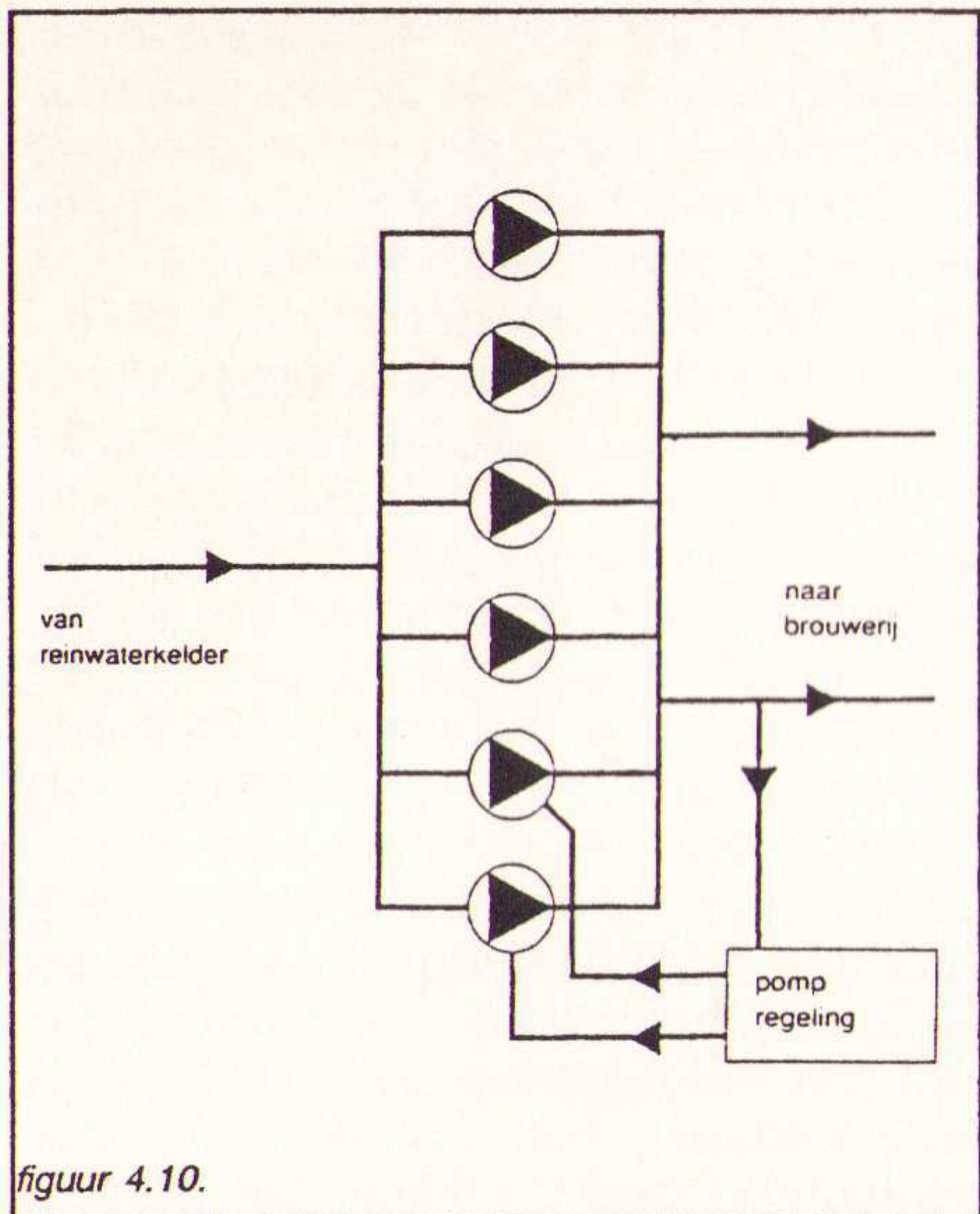
Uit de eerste meetsultaten blijkt dat de besparing die door het toepassen van toerenregeling kan worden bereikt, bij een sterk wisselende persluchtafname (bedrijfscondities), voor beide installaties circa 16 % bedragen.

Rentabiliteit

Bij het uitvoeren van een economische evaluatie moet rekening worden gehouden dat naast de kostprijs van de toerenregeling ook de kostprijs van het besturingssysteem wordt betrokken, daar tegenover staat echter dat de ster/driehoekautomaat, de thermische beveiligingen, timers en stroomkring + relais komen te vervallen. Uit de eerste berekeningen blijkt dat een persluchtsysteem voorzien van een toerenregeling, afhankelijk van de opbouw van de module, vanaf circa 100/150 kW rendabel kan zijn.

Toerenregeling in het waterpompstation van bier-brouwerij

In een bierbrouwerij heeft het toepassen van een toerenregeling op de ruwwaterpompen geresulteerd in een jaarlijkse energiebesparing van circa 350.000 kWh. Daar de totale kosten van dit project 70.000 gulden bedroegen, kwam daarmee de terugverdientijd op minder dan twee jaar. Dit project is door de Nederlandse onderneming voor energie en milieu (Novem) financieel ondersteund als onderdeel van het programma 'Voedings- en genotmiddelenindustrie'. Het programma wordt uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken. In de bierbrouwerij wordt per jaar ruim 7,2 miljoen hectoliter Amstel- en Heineken bier gebrouwen. Sinds 1975 draait daartoe een waterpompstation, waarin maximaal zes pompen parallel op dezelfde aanzuig- en persleiding kunnen worden geschakeld. Tussen de zuig- en perszijde van de leiding is een overstort aangebracht. De zuigleiding staat in verbinding met een reinwaterkelder, die door een waterleidingbedrijf wordt gevoed. De persleiding gaat de brouwerij in. De zes (zie fig. 4.10) centrifugaalpompen (type KSB-ETA NORM, 100-200, 2900 omw./min) hebben uiteenlopende capaciteiten (200 tot 300 m³/h) en motor-



figuur 4.10.

vermogens (37 tot 50 kW). De opvoerdruk is ca. 4,5 bar. Alle afsluiters in het pompstation zijn handbediend. Achter elke pomp zit in de persleiding een terugslagklep.

Onvoldoende flexibel

Alle pompen in dit pompstation konden in het verleden door middel van een schakelwals uitsluitend aan/uit-geschakeld worden. Het stuursignaal voor de wals kwam van een druksmeter in de persleiding. Hierdoor kon de besturing van de pompen echter onvoldoende flexibel reageren op de watervraag. Dat had een niet optimaal gebruik van elektriciteit tot gevolg. De persdruk moest bovendien tussen een minimale en maximale waarde worden gehouden en liefst zo constant mogelijk zijn. Dit was van belang in verband met het onderhoud en de levensduur van de pompen, omdat het aan- en uitschakelen van pompen drukstoten veroorzaakt in de persleiding.

Berekend verlies: 223.000 kWh/jaar

Twee weken lang zijn continu-metingen aan het pompstation uitgevoerd voor wat betreft de persdruk, zuigdruk, stuurdruk naar de overstort en het moment van bij- of afschakelen van pompen. Gebleken is dat maximaal vier pompen tegelijk draaiden. Het gevraagde volume fluctueerde heel sterk en de overstort was constant in bedrijf. Het gemiddelde overstortvolume kon worden vastgesteld op 168 m³/h. Op basis van pompgegevens, hydraulische rendementen, mechanische rendementen en elektromotorrendementen kon een jaarlijks verlies worden berekend van 223.000 kWh.

Variabele toerenregelingen

Vervolgens zijn drie mogelijkheden beschouwd om - door middel van regeling van het toerental - het elektriciteitsgebruik van het pompstation met de bestaande pompen en elektromotoren terug te dringen, te weten toerenregeling op één, respectievelijk twee en respectievelijk drie pompen. In alle gevallen

hebben de overige pompen in het systeem, wanneer ze worden bijgeschakeld, een vast toerental. Door toerenregeling van een motor kan extra verlies optreden (de zogenaamde 'deratingsfactor') tot een grootte van zo'n 10 %. Inclusief het verlies van 3 % dat kan optreden in de frequentie-omvormer, zou de totale toerengeregelde aandrijving van de pompen een rendement kunnen krijgen dat 13 % lager ligt dan dat van een vast toerental elektromotor/pompcombinatie. Om deze vermindering van aandrijvingsrendement te beperken en de kosten in de hand te houden, is besloten tot het toepassen van toerenregeling op slechts één pomp. Bovendien bleek toepassing ervan op meerdere pompen tegelijk in dit geval geen extra elektriciteitsbesparing op te leveren.

Realisatie pompregelsysteem

De toerenregelende functie in het pompstation wordt in de nieuwe opzet vervuld door een pompregelsysteem van Danfoss (VLA/VLT 31). Deze zet een druksignaal in de persleiding om naar een frequentie-omvormer, die het toerental van een pomp kan variëren. Voor de toerenregeling kan uit twee van de zes pompen worden gekozen. Wanneer een van beide wordt geregeld, is de andere beschikbaar om samen met de overige als vast pomp bijgeschakeld te worden. Het hier toegepaste pompregelsysteem kan maximaal vier vaste pompen bij- of afschakelen. Onder normale bedrijfsomstandigheden blijft de overstort nu buiten bedrijf. Aan de elektromotoren en pompen zelf zijn verder geen wijzigingen aangebracht.

Gemeten besparing: 350.000 kWh/jaar

De toerenregeling van het pompstation is operationeel sinds half juli 1991. Op basis van metingen wordt geraamd dat de brouwerij in Zoeterwoude door deze toerenregeling op jaarbasis 350.000 kWh zal besparen, hetgeen het berekende voordeel van 223.000 kWh ver overschrijdt. Het specifiek elektriciteitsgebruik van het pompstation van meer dan 0,30 kWh/m³ water is gedaald naar 0,22 kWh/m³. Als kwalitatief resultaat van de ingreep blijkt bovendien dat de persdruk, sinds het in bedrijf nemen van de toerenregeling, een rustiger beeld vertoont.

Kosten

De totale kosten voor dit project bedroegen 70.000 gulden, waarvan 50.000 gulden voor de apparatuur. Op basis van de verwachte jaarlijkse besparing van 350.000 kWh à fl.0,11, komt de besparing op energiekosten uit op 38.500 gulden per jaar. Daardoor wordt de terugverdientijd 1,8 jaar. Voor vervolprojecten zal de terugverdientijd nog gunstiger worden, omdat veel engineering- en onderzoekkosten niet opnieuw gemaakt behoeven te worden. **Opmerking:** Deze case is overgenomen uit een publikatie van de Novem

Bedrijfszekerheid van toerenregelingen versus smoorregelingen bij pompen en ventilatoren

Dit hoofdstuk gaat in op de bedrijfszekerheid van debietregeling met behulp van toerenregelingen versus die met smoorregelingen. Het is gebaseerd op informatie van leveranciers en gebruikers, gecombineerd met TNO expertise op het terrein van bedrijfszekerheid.

Algemene begrippen van bedrijfszekerheidsanalyse

Een gangbare definitie van het begrip bedrijfszekerheid is: De kans dat een bepaald systeem nauwkeurig gespecificeerde functies uitvoert gedurende een bepaald interval onder gespecificeerde omgevingscondities. Bedrijfszekerheidsanalyse zou dan gaan over het uitrekenen van die kansen. Dit is een zeer beperkte opvatting van het vakgebied. Het gaat om meer dan dat. Dit komt tot uitdrukking in de term "dependability" zoals gebruikt in de documenten van de International Electrotechnical Commission, IEC. De IEC onderscheid verschillende onderdelen van het begrip "dependability":

- reliability: het bovenomschreven begrip bedrijfszekerheid;
- availability: beschikbaarheid, het gedeelte van de tijd dat een systeem beschikbaar is;
- maintainability: de onderhoudbaarheid van een systeem;
- safety: de veiligheid van een systeem;
- security: de bescherming van een systeem tegen de buitenwereld.

Dit conglomeraat aan begrippen doet meer recht aan het begrip bedrijfszekerheidsanalyse. Het gaat om al deze begrippen om een juist inzicht te krijgen in het functioneren van een systeem. In de volgende paragrafen komen deze begrippen aan de orde, behalve de laatste twee. Deze zijn in dit kader minder van belang.

Bedrijfszekerheid

Zoals eerder vermeld gaat het bij het begrip bedrijfszekerheid (reliability) om een kans. Deze kans is zeer bruikbaar voor het vergelijken van systemen. Voor een goede vergelijking is echter een iets diepgaander inzicht nodig in het karakter van deze kans. Een systeem kan op verschillende manieren ophouden haar functie te vervullen:

- catastrofaal falen: de functie gaat volkomen verloren. Dit is bij de toerenregeling het meest waarschijnlijk. Wanneer die faalt is het bijna zeker dat de motor ook uitvalt. Voor een klep kan dat ook: de klep valt dicht en is niet meer open te krijgen. Waarschijnlijker is echter dat de klep vastzit of anderszins slecht regelbaar. De productie kan dan vaak -met enig kunst en vliegwerk- toch doorgaan.
- gedeeltelijk falen: de functie gaat gedeeltelijk verloren. Dit heeft meer of minder effect op de productie. Er zijn zelfs faalwijzen te bedenken die geen effect hebben, of slechts op den lange duur. Bij de toerenregeling

kunnen bijvoorbeeld de elco's slechter worden. Dit leidt dan tot een afname van het maximaal af te geven vermogen. Dit blijkt pas dan als dat vermogen ook werkelijk nodig is.

Een tweede aspect dat zeker niet onvermeld mag blijven is het feit dat de bedrijfszekerheid van een bepaald systeem niet een vast gegeven is. Systemen waarmee nog weinig ervaring is opgedaan hebben vaak een hogere kans op uitval. Dit komt door ontwerpfouten. Door terugkoppeling uit de praktijk worden deze ontwerpfouten verholpen en neemt de bedrijfszekerheid van elke volgende generatie toe. Dit verschijnsel heet "reliability growth". De modernste technologie in huis kan grote voordelen hebben, sommige toepassingen vereisen de nieuwste snufjes, het risico is dat er nog ontwerpfouten in zitten. Een begrip dat ten nauwste aan bedrijfszekerheid is gerelateerd is faalfrequentie. De faalfrequentie is een maat voor de kans dat een systeem op een bepaald moment uitvalt. Deze frequentie is niet constant. Dit is aangegeven in figuur 5.1, door de vorm neemt men haar de badkuipkromme. Aangegeven in de figuur zijn drie fasen:

- kinderziekten: in de eerste periode van het gebruik van een systeem is de kans op uitval veel groter. Dit blijkt in de praktijk. Elektronische componenten kunnen door productiefouten een mindere kwaliteit hebben, ze falen dan binnen korte tijd. Dit probleem lossen producenten op door een elektronisch systeem zoals een toerenregelaar in de fabriek al enige tijd in bedrijf te nemen. Zwakke componenten vallen dan uit en worden vervangen. U koopt een toerenregeling dan zonder kinderziekten;
- normaal gebruik: dit is voor de meeste systemen de langste periode van hun leven. In deze fase is de faalfrequentie nauwelijks afhankelijk van de tijd. Ze is tevens op haar laagst;

Fig. 5.1 De zogenaamde badkuipkromme. In de loop der tijd verandert het faalgedrag van een systeem. In het begin faalt het door "kinderziekten" relatief snel. In de fase daarna "normaal gebruik" is de faalfrequentie redelijk constant en het laagst. Deze fase duurt bij de meeste systemen veel langer dan de "kinderziekten" en de "slijtage". In de laatste fase "slijtage" faalt het systeem weer relatief snel.

- slijtage: hier nadert het einde van het systeem. Door slijtage van onderdelen neemt de faalfrequentie snel toe en op een gegeven moment valt het uit. In een toerenregeling zijn met name de elco's en de koelventilator gevoelig voor slijtage, in een klep zijn het bijvoorbeeld de lagers. Het is de kunst deze fase aan te zien komen in het systeem te vervangen voordat het uitvalt. Dit noemt men toestandsafhankelijk onderhoud.

Beschikbaarheid

De beschikbaarheid (availability = A) is het gedeelte van de tijd een systeem beschikbaar is. Neem aan dat er twee toestanden zijn: het systeem is in werking of het is defect. Dan laat het faalgedrag van het systeem zich als in fig. 5.2. afbeelden.

In de figuur staan de MTBF (Mean Time Between Failure) en MTTR (Mean Time To Repair) aangegeven. Dit zijn belangrijke grootheden in de bedrijfszekerheidsanalyse. De MTBF geeft aan hoeveel tijd er verloopt tussen opeenvolgende defecten, de MTTR hoe lang het duurt voor die verholpen zijn. De beschikbaarheid is dan: $A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$. In sommige toepassingen is het met name deze grootheid die interessant is. Hoe vaak het systeem uitvalt is niet zo belangrijk, maar hoeveel tijd er mee is gemoeid. Zo kan dan een systeem dat vaak faalt, maar snel repareerbaar is, superieur zijn aan één dat weliswaar bijna nooit faalt, maar bij falen nauwelijks repareerbaar is (geen vervangingsonderdelen, onbereikbaar voor onderhoud). Dit hangt af van de toepassing. Bij toerenregelingen moet dit enigszins worden genuanceerd. Deze kunnen namelijk "trippen". Dit betekent dat de toerenregeling detecteert dat ze over haar grenzen wordt belast; ze schakelt zichzelf dan uit. De toerenregeling is dan niet kapot, maar kan na enige tijd weer worden ingeschakeld, na het wegnemen van de oorzaak van uitval. Dit "trippen" is een nuttige bescherming tegen defect raken.

Onderhoudbaarheid

De onderhoudbaarheid (maintainability) gaat over het gemak waarmee een systeem onderhoudbaar is. Hier spelen een rol:

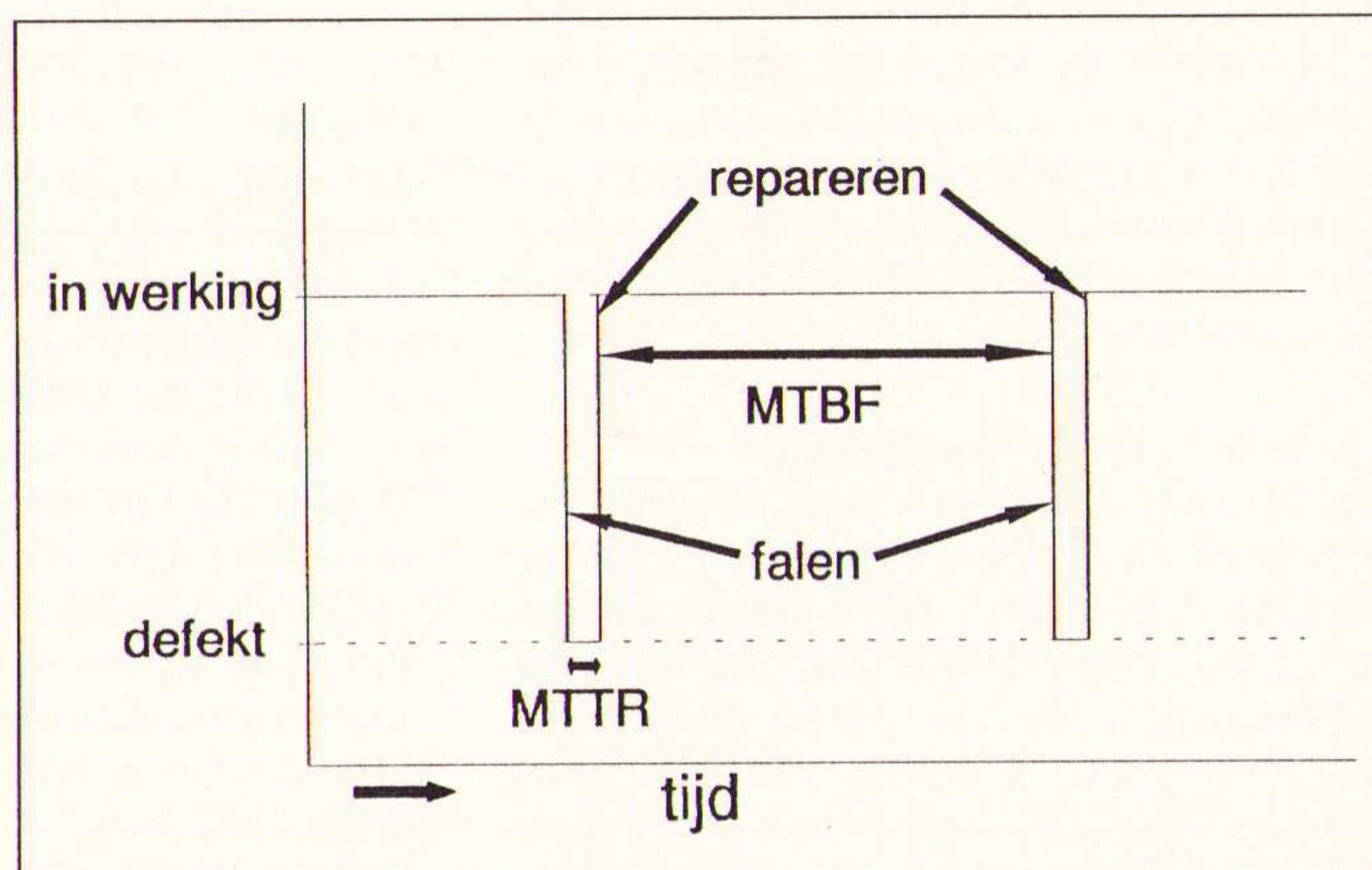
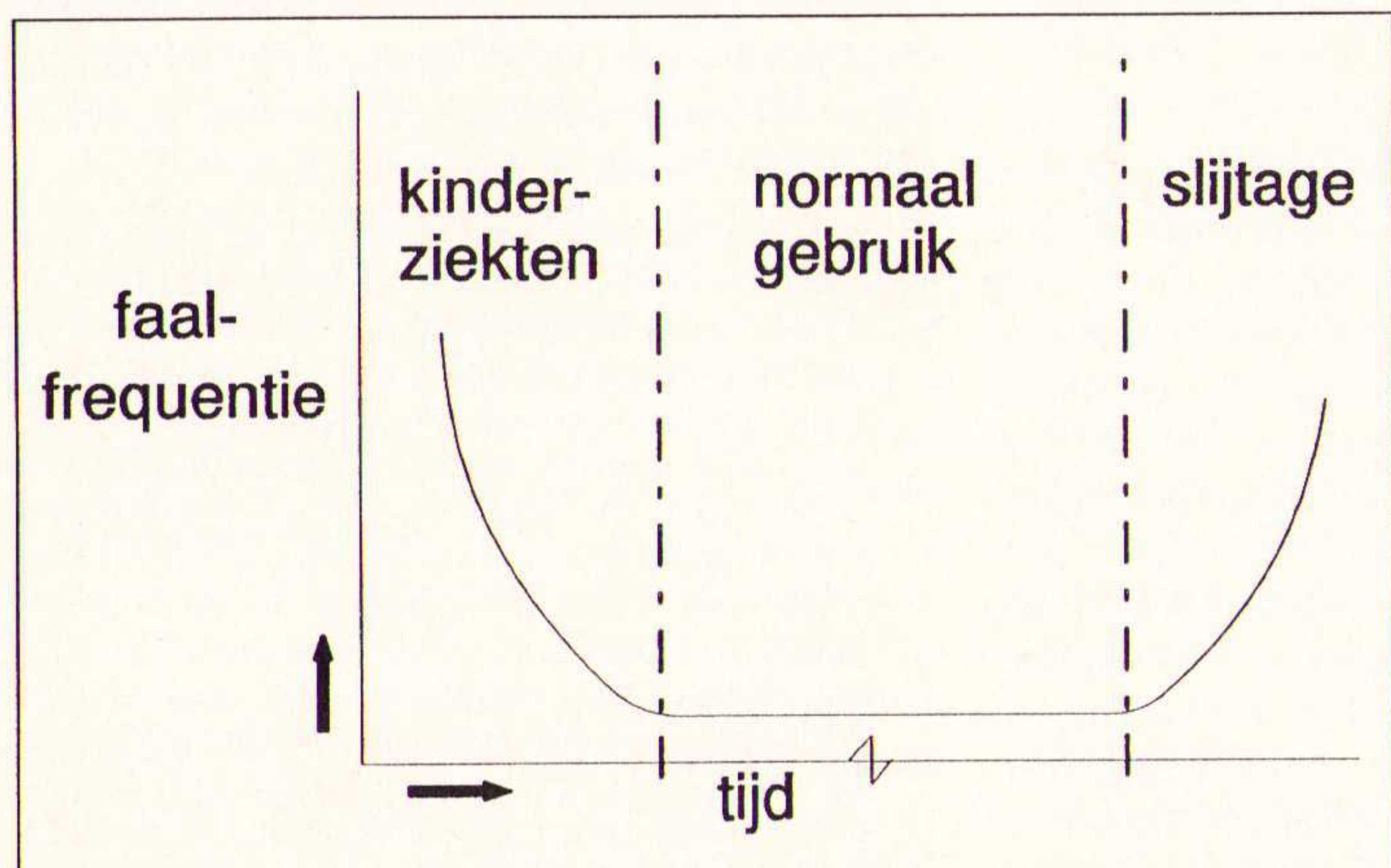
- de frequentie van onderhoud;
- de duur van onderhoud;
- de kosten van onderhoud.

De frequentie van onderhoud wordt bepaald door twee soorten onderhoud: preventief en correctief. Preventief onderhoud heeft als doel ervoor te zorgen dat een systeem niet faalt. Meestal gebeurt dat tijdens onderhoudsstops en leidt dan ook niet tot productieverlies. Correctief onderhoud dient ter reparatie na ontstaan van een defect. Dit gebeurt meestal tijdens productie. Preventief onderhoud van een klep is het vervangen van de lagers tijdens een onderhoudsstop, correctief onderhoud is het repareren van een klep vastgelopen tijdens productie. De duur van onderhoud hangt af van de tijd die nodig is voor onderhoudspersoneel ter plekke is. Dan komt de tijd nodig voor foutzoeken, het verkrijgen van eventuele reserveonderdelen, het repareren, en het opnieuw in bedrijf stellen. Dit alles is sterk afhankelijk van het type apparaat, de service van de leverancier, de herkomst van het apparaat etc. Wanneer de kosten van uitval bepaald worden door de uitvalsduur spelen deze aspecten een cruciale rol bij het aanschaffen van een systeem. De kosten van onderhoud zijn te splitsen in directe en indirecte kosten. De directe kosten zijn die kosten die aan het systeem zelf worden uitgegeven, zoals een nieuw lager voor een klep. De indirecte kosten zijn die kosten die als gevolg van het onderhoud ontstaan. Kosten door productieverlies, extra personeelskosten, opstartkosten. In veel installaties zijn deze kosten hoger dan de directe kosten, zeker in vergelijking met de kosten van een debietregeling.

Gegevens bedrijfszekerheidsanalyse

Uit het bovenstaande blijkt dat bij een bedrijfszekerheidsanalyse een groot aantal gegevens over een systeem wordt verzameld. Sommige gegevens

Fig. 5.2 De beschikbaarheid van een systeem hangt af van de verhouding van de gemiddelde tijd dat een systeem in werking is en dat het defect is. In het figuur stelt de bovenste lijn het systeem in werking voor terwijl de onderste het gefaalde systeem representeert. MTBF=mean time between failure, MTTR=mean time to repair. (Het figuur idealiseert de werkelijkheid door de gemiddelden weer te geven.)



Vergelijking smoorregeling en toerenregelaars

| Aspect | Toerenregelaar | Smoorregeling |
|----------------------|--|--|
| Levensduur motor | In het algemeen wordt de levensduur langer als de motor minder toeren maakt. | Smoren leidt tot verhoogde slijtage van de motor. |
| Levensduur | Meer dan 15 jaar. | Enkele weken tot tientallen jaren afhankelijk van type en gebruik. |
| MTBF | Schattingen liggen tussen 40.000 en 100.000 uur, mits goede componenten en goede omgevingscondities. | Enkele weken tot tientallen jaren afhankelijk van type en gebruik. |
| Onderhoud | Minimaal, condensatorbatterij eventueel na minimaal tien jaar vervangen. Koelventilator zo nu en dan smeren. | Afhankelijk van type en gebruik van de klep. |
| Erosie | Door het lagere toerental treedt minder erosie op. | Hangt sterk af van de te verpompen vloeistof of te comprimeren gas. Ook afhankelijk van materiaalkeuze van de fan en klep. |
| Cavitatie | Door het lagere toerental treedt minder cavitatie op. | Bij te hoog toerental kan cavitatie optreden. |
| Schokgolven | Door het geleidelijk aanlopen van de motor en het geleidelijk afremmen kunnen geen schokgolven ontstaan. | Bij het in- en uitschakelen van een pomp kunnen schokgolven ontstaan. |
| Omgevingscondities | Voor de meeste toerenregelaars geldt: rel. vochtigheid < 95%; temperatuur < 45°C. De toerenregelaar staat daarom in het algemeen in een andere ruimte dan de te regelen motor. | De klep is minder gevoelig voor omgevingscondities, sterk afhankelijk van het ontwerp en gebruikte materialen. |
| Geluid | Afhankelijk van de kwaliteit van de toerenregelaar kunnen in de motor bijgeluiden ontstaan. | Door het hogere toerental en het smoren produceert een smoorregeling in het algemeen meer geluid. |
| Kwetsbare onderdelen | Invertor, met name voor verkeerd aansluiten en langdurig hoge belasting, gecombineerd met onvoldoende koeling. Condensatorbatterij, capaciteit neemt in de loop der tijd langzaam af; proces versnelt door veelvuldig in- en uitschakelen, of wisselende belasting. De koelventilator kan bij onvoldoende smering uitvallen. | Lagers, gevoelig voor trillingen, stof en temperatuur. Klep, gevoelig voor erosie. |

zijn eenvoudig te verkrijgen, bijvoorbeeld de kosten van onderhoud. Andere zijn dat niet. Het gaat dan om gegevens die slechts uit ervaring blijken. Van te voren is moeilijk te voorspellen welke problemen het gebruik van een nieuw systeem zal opleveren. Meestal moeten die gegevens dan worden geschat. Daarvoor bestaan verschillende methoden, gebaseerd op vergelijking met bestaande (delen van) systemen. De kans op falen is zo'n moeilijk te schatten grootheid. In het algemeen geldt dat nieuwe generaties toerenregelaars zich snel opvolgen en de hoeveelheid ervaringsgegevens vaak klein is. Gegevens worden dan geschat door vergelijking met oudere generaties. Met kleppen is in de loop der tijd wel veel ervaring opgedaan. Toch zijn de gegevens niet zomaar bruikbaar. Het faalgedrag van een klep hangt bijvoorbeeld sterk af van de omgeving en het gebruik, zodat er geen eenduidige gegevens te vinden zijn.

Het trekken van conclusies

Het trekken van conclusies is niet eenvoudig. Er is sprake van een groot aantal gegevens, waarbij het eerste systeem op het ene en het tweede systeem op het andere aspect prevaleert. Het is daarom in het algemeen niet mogelijk een absolute uitspraak te doen over welk systeem bedrijfszekerheidstechnisch gesproken het beste is. Dit hangt samen met het gebruik van het systeem en de doelen die daarmee worden beoogd. Dit artikel geeft dan ook eerder een kader voor het nemen van een beslissing, dan dat het de beslissing aanreikt. Het blijkt dat toerenregelaars vanuit het oogpunt van bedrijfszekerheid op veel aspecten superieur zijn. Toch is dit geen reden om in de toekomst smoorregelingen dogmatisch te vermijden. In sommige gevallen is een smoorregeling toch te verkiezen: goedkoper (bijvoorbeeld in het geval van weinig bedrijfsuren), veiliger (door andere faaleigenschappen), of anderszins.

Speed King...



Fiber optic componenten voor hoge datasnelheid en lange afstanden!

Zowel LASER- als LED-technologie.

De kwaliteit en betrouwbaarheid van de componenten van Hewlett-Packard zijn bijna legendarisch.

En als een van de grootste fiber optic producenten ter wereld van zowel LASER- als LED-produkten zijn wij alle anderen steeds een stap voor.

Vraag nu een gratis brochure en/of seminar-informatie over fiber optic componenten aan via telefax nummer: (31)-(0) 40-446546.

Componenten van Hewlett-Packard zijn officieel verkrijgbaar bij:



België: Zaventem Tel. 02-7209936
Nederland: Maarssenbroek Tel. 03465-62353



Elektronische Componenten

Toerenregelaars

De laatste jaren komt het gebruik van toerenregelaars in de industrie steeds meer in zwang. Een aantal ontwikkelingen hebben dat steeds aantrekkelijker gemaakt. In de eerste plaats worden de toerenregelaars steeds goedkoper. Enerzijds komt dat door de afnemende prijzen van de componenten, anderzijds door een concurrentieslag. In de tweede plaats worden ze steeds betrouwbaarder. De componenten van de toerenregelaars en het ontwerp worden steeds beter. Een duidelijk voorbeeld is het toepassen van IGBT's (Insulated Gate Bipolar Transistor). Deze schakelen sneller, en gaan minder snel kapot omdat ze beter bestand zijn tegen overstroom en kortsluitvast zijn ontworpen. De bedrijfszekerheid van debietregeling met behulp van toerenregelaars komt in deze paragraaf aan de hand van de relevante aspecten aan de orde.

Verkeerd aansluiten

Het overgrote deel van de uitval bij installeren is te wijten aan het abusievelijk aansluiten van de netspanning op de uitgangen. Dit gebeurt relatief vaak: leveranciers schatten tussen 0,5% en 1% van de gevallen.

Temperatuur

Temperatuur is een tweede faaloorzaak. Met name de inverter kan niet tegen te hoge omgevingstemperaturen. Het probleem is dat de inverter het grootste gedeelte van het verliesvermogen dissipeert. Bij een rendement van 98 % en een vermogen van 100 kW is dan sprake van 2 kW, het vermogen van een straalkachel. Koeling moet deze warmte afvoeren. Bij een te hoge omgevingstemperatuur ontbreekt deze koeling en loopt de temperatuur in de componenten tot onaanvaardbare hoogten op. Er zijn dan twee mogelijkheden. De toerenregelaar schakelt zichzelf uit of de inverter gaat defect. Niettegenstaande goede interne beveiligingen wil het laatste nog wel eens gebeuren. Deze situatie ontstaat in het algemeen alleen bij slechte omgevingscondities: de temperatuur in de ruimte waar de toerenregelaar staat is te hoog. Ventilatie of airconditioning kan dat in bijna alle gevallen verhelpen. Dit zijn mogelijk meerkosten.

Vocht

Vocht wordt als probleem ook veel genoemd. Bijna alle toerenregelingen kunnen functioneren bij luchtvochtigheid tot 95%. Tegen condensvorming kunnen ze echter niet. Opstellen van toerenregelaars (niet waterdicht) in ruimten waar de vloer regelmatig onder hoge druk nat wordt schoongemaakt is daarom uit den boze. Condensvorming kan ook ontstaan wanneer de toerenregelaar in een omgeving staat met een hoge relatieve vochtigheid. Na uitschakelen koelt hij af en ontstaat condens. Dit is te voorkomen door stilstandsverwarming.

Trillingen

Trillingen zijn in het algemeen voor elk elektronisch systeem op den duur funest. Bij trillingen moet de toerenregelaar met behulp van rubbers trillingsvrij worden geplaatst.

Stof en vuil

Stof en vuil kunnen ook een probleem zijn. Dit kan neerslaan op de printen en stroom geleiden, dit leidt tot defecten. Het probleem manifesteert zich met name daar waar het proces veel stof produceert en het stof elektrisch geleidt.

Componenten

In het algemeen geldt dat voor alle faalmechanisme de keuze van de componenten in de toerenregelaar essentieel is. Let met name op

de elco's en de transistoren in de inverter. Dit zijn de onderdelen waarvoor geldt dat de kwaliteit zeer sterk kan verschillen al naar gelang fabrikant en zelfs batch. Voor de transistoren zijn de IGBT's (Insulated Gate Bipolar Transistor) de nieuwste ontwikkeling. Deze schakelen sneller en gaan minder snel kapot.

Belasting

De transistoren in de eindtrap gaan langer mee als ze minder zwaar worden belast. Een toerenregelaar die continu 90% van zijn maximale vermogen levert gaat aanzienlijk sneller defect dan één die op 80% werkt.

Slijtage

De onderdelen in de toerenregelaar die slijtage vertonen zijn de condensatorbatterij en de koelventilator. Slijtage van de condensatorbatterij kan na een jaar of tien optreden. Het maximaal leverbare vermogen neemt daardoor af. Veelvuldig in- en uitschakelen of wisselende belasting kan dit proces versnellen. Slijtage van de koelventilator treedt meestal op doordat men vergeet de lagers op tijd te smeren. Uitval van de koelventilator leidt tot verhoging van de temperatuur en dat kan weer tot uitval leiden.

Lage toeren

Wanneer een toerenregeling op zeer lage toeren wordt ingesteld kan de motor te warm worden. Dit komt omdat de koeling van de motor afneemt doordat de waaier op de motor niet meer voldoende functioneert. Dit geldt sterker voor grote motoren omdat de oppervlakte-inhoud verhouding daarbij ongunstiger is. Geforceerde koeling is dan noodzakelijk. Bij sommige motoren slijten de lagers sneller bij te lage toeren. Dit ligt aan het type lager. Om de bovenvermelde redenen is het noodzakelijk van te voren te controleren of een motor geschikt is voor toerenregeling. Dit geldt met name voor hogere vermogens, boven 100 kW.

Slijtage van de motor

In het algemeen leidt gebruik van een toerenregeling tot een lager toerental en daarmee tot vermindering van slijtage van de lagers en afdichting van de motor, die daardoor langer meegaat. Hoeveel langer hangt sterk van de toepassing af. Toerenregelaars maken gebruik van pulsbreedtemodulatie. De spanning is pulsvormig, de stroom moet zoveel mogelijk op een sinus lijken. Als de stroom minder op een sinus lijkt, zal dat effect hebben op het gedrag van de motor. De motor zal schokkerig draaien (met speciale apparatuur meetbaar). Dit leidt tot verhoogde slijtage en hoorbare bijgeluiden als brommen en piepen. In de modernere toerenregelingen lijkt de stroom beter op een sinus en zijn deze problemen nauwelijks aan de orde.

Resonantie

Het variabele toerental bij een toerenregelaar kan echter ook een nadeel zijn. Elke buizensysteem heeft een resonantiefrequentie. Wanneer deze frequentie in het regelbereik ligt van de toerenregelaar, kan resonantie in de installatie ontstaan. Dit gaat gepaard met zware trillingen en leidt tot versnelde slijtage van in ieder geval de motor. Dit probleem kan worden verholpen door de resonantiefrequentie te wijzigen: andere buislengte, demper.

Schokgolven

Het abrupt in- en uitschakelen van pompen kan een schokgolf in het buizensysteem veroorzaken. Deze schokgolf blijft bij toerenregeling achterwege omdat de motor geleidelijk op toeren komt en geleidelijk wordt afgeremd.

Onderhoud

Het preventief onderhoud aan toerenregelaars is minimaal. Het vervangen van de condensatorbatterij wanneer de capaciteit van de elco's afneemt is soms noodzakelijk. Dit verschijnsel is echter pas te verwachten na minimaal tien jaar. Ten tweede moet de koelventilator zo nu en dan worden gesmeerd.

Bijgeluiden

Door de schakelfrequentie van de inverter kunnen in de motor geluiden hoorbaar worden van brommen tot piepen. In de moderne toerenregelingen is dit probleem nagenoeg opgelost; de motorstroom benadert beter een sinus.

Levensduur en MTBF

Het is moeilijk voor specifieke typen toerenregelaars een uitspraak te doen over de MTBF of de levensduur omdat daartoe de gegevens ontbreken. Wel is er zoveel ervaring met toerenregelaars in het algemeen dat een schatting maken mogelijk is. De schattingen voorstellen een MTBF van tussen de 40.000 en 100.000 uur en een levensduur van minimaal 15 jaar.

Kleppen

Traditioneel past men in de chemische industrie voor debietregelingen vaak smoorregelingen toe. Een smoor- of andere klep in serie met een ventilator of compressor bepaalt het debiet. De bedrijfszekerheid van debietregeling met behulp van kleppen komt in deze paragraaf aan de hand van de relevante aspecten aan de orde.

Erosie

Erosie is de eerste belangrijke oorzaak van falen. Dit treedt op bij harde of visceuze media. Bij sterke erosie kan een fan binnen acht weken verslijten. Dit effect treedt ook op bij toerenregeling, maar is minder sterk omdat het aantal toeren lager is. Naast de fan eroderen ook de klep en het slakkehuis.

Cavitatie

Wanneer de fan te snel draait kan cavitatie optreden. Dit verschijnsel treedt niet of nauwelijks op bij een toerenregeling.

Trilling en temperatuur

Andere oorzaken van defecten zijn trilling en temperatuur. De lagers van de klep kunnen daardoor snel slijten of vast gaan zitten. Omdat een klep direct in de installatie is opgenomen is de belasting wat trilling en temperatuur betreft vaak hoog.

Slijtage in de motor

Ten opzichte van een regeling met een toerenregelaar treedt er in de motor meer slijtage op omdat het toerental hoger is.

Onderhoud

Over het algemeen kan preventief onderhoud aan de kleppen plaatsvinden tijdens onderhoudsstops. In sommige toepassingen leidt slijtage van de klep geregeld tot productieonderbreking.

Schokgolven

Bij het in- en uitschakelen van een pomp kunnen schokgolven ontstaan in de te verpompen vloeistof.

Levensduur en MTBF

Afhankelijk van het gebruik van een klep kan de levensduur enkele weken zijn tot tientallen jaren.

WAT KOST EEN GOED PRINTONTWERPSTEL?

Bij Ultimate Technology kunt u nu voor f 1.395,- excl. btw het 32 bit CHALLENGER 700 aanschaffen. Professioneel Schematekenen + printontwerpen voor een uiterst scherpe prijs.



Verrijgbaar 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 10.000 gebruikers wereldwijd behoort ULTIboard tot de toonaangevende EDA-systemen. Vraag de gratis demodisk



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

© ULTIboard NL

We hebben in het juli/augustus-nummer van RB Elektronica op pagina 27 e.v. een verbeterde versie van een reeds langer ontwikkelde voeding (artikel 'De 556 automaat voor NiCd-accu's') gepubliceerd. De afregelprocedure is echter aanzienlijk vereenvoudigd. Hieronder de verbeterde procedure.

Het monteren en afregelen

De voeding

Nadat U het voedingsprint hebt gemonteerd en de componenten gecontroleerd wordt de trafo aangesloten. Tevens wordt S1 en impulsdrukker S2 en de Led D3 en D4 aangesloten. Daarna wordt de werking van de netuitval en de NC accu beveiliging gecontroleerd. Controleer ook de + 15V + 18V t.o.v. de - voeding.

De Lader/Ontlader

Algemene controle

Sluit de + 15 en + 18 Volt en de min aan. Soldeer de ledjes D4, D1, D13 en D10 tijdelijk aan de desbetreffende printpennetjes. Tevens dienen de impulsdrukken S4, S5 en S6 op dezelfde wijze te worden aangebracht. (S5 en S6 zijn "verbreek" impulsdrukken). De keuze schakelaar S1 voor het aantal cellen wordt tijdens het afregelen tijdelijk vervangen door twee draadverbindingen. De eerste draadverbinding dient te worden aangebracht tussen aansluiting S1a1 (boven R16) en S1a4 bij P3. De tweede draadverbinding tussen TP B (naast C7) en S1B2 bij P4. Draai nu de zes instelpotmeters CCW tot de aanslag. (Opmerking: CCW is de draairichting bij een meerslagenpotmeter met het instelschroefje aan de bovenzijde (links), bij meerslagen potmeters met het instelschroefje aan de zijkant is dit CW).

Schakel nu de voeding in, de led D1 "meten" en eventueel ook de "gereed" led D4 gaat knipperen, druk nu de klok stop in (S5). Nu dient de led D4 continue te blijven branden. Na het indrukken van de klokstart dienen D1 en D4 weer te gaan knipperen. Druk nu weer de klok stop in en druk op de ontlaadknop S4, de ontlaadled mag **niet** gaan branden. De laadled flitst in enkele gevallen kort op. De controle is hiermee achter de rug en we kunnen beginnen met de afregeling.

De Afregeling

Voor het afregelen is een goede regelbare voeding (b.v. 0..30 V 0.. 1 A) en een digitale voltmeter (D.V.M.) noodzakelijk.

Op de uitgangsbussen van deze regelbare voeding wordt een weerstand van 39 ohm 5 W aangesloten. Verwijder de + 18 Volt verbinding tussen de voeding en het laderprint. Voor het afregelen van lader en ontlader dient U alleen de + 15 Volt en de min aan te sluiten. Verwijder de impulsdrukker S5 zodat de klok automatisch wordt gereset. Verbind nu de korte draadjes welke verbonden zijn met TP ONTL (R37) en de TP LADER (R7) met de min voeding.

U kunt hiervoor de linker soldeerpin van S2 (onder D5) misbruiken. Deze soldeerpin is met massa verbonden. Zodra U de voeding inschakelt licht de led D 1 op. Regel Uw voeding af op 5,6 Volt, sluit de plus van Uw voedingsapparaat aan op de + NC uitgang van de lader en de min met -NC1 op het voedingsprint.

Meet nu eerst de spanning op TP Z1 (knooppunt R16 en D5). De helft van deze meetwaarde is het instelpunt voor de lader. Dus b.v. U meet op TP Z1 een spanning van 6,66 Volt, het instelpunt is dan 3.33 Volt. In de praktijk blijkt het handig om deze instelwaarde met viltstift op het print te schrijven.

Verbind nu de plus van Uw D.V.M. met S1a2 bij P1. Met P1 stelt U nu de spanning af op 3.33 Volt. Herhaal deze procedure met P2 door de draadbrug naar deze trimpotmeter te verleggen (S1a1 verbinden met S1a3). Met Uw D.V.M meet U nu de spanning op punt

S1a3. Uw regelbare voeding dient nu voor b.v. een 6 cellen pakket op 8,4 Volt te worden ingesteld. Met P2 wordt nu wederom het schakelpunt (3.33 Volt) ingesteld. Herhaal de procedure nogmaals maar nu met P3 (S1a1 verbinden met S1a4) voor b.v. 8 cellen, regel Uw voeding hierbij af op 11,2 Volt.

Nu is de ontlader aan de beurt

Verbind de draadbrug TP ontlader (R37) met massa, en breng een draadbrug aan tussen TP B (pin 6 IC2) en S1 B2 (P4). Sluit de n ingesteld op 4 Volt (4 cellen). Druk S4 in waarna led D13 oplicht. Draai P4 CW totdat led D13 uitgaat. Herhaal deze procedure voor 6 en 8 cellen met respectievelijk 6 en 8 Volt. Nadat de ontlader is afgeregeld kunt U de draadbruggen verwijderen.

De door U gebouwde printen kunnen nu in een geschikte behuizing worden gemonteerd. Een overzicht van de bedrading geeft afbeelding 3. In geval U een metalen behuizing kiest vergeet dan niet om de behuizing met randaarde te verbinden. U kunt Uw 556 lader nog verder uitbreiden door de montage van twee digitale paneelmeters. Een zeer waardevolle uitbreiding is dan nog de tijdmeter. Dit kan zijn een stopwatch welke door elektronica wordt gestuurd of een uitlezing welke direct na het ontladen het aantal mAh aangeeft.

Tabel 1 geeft een overzicht van de instelwaarden voor de lader en ontlader. De draadbrug tussen S1a1 en S1a4 (P3) en de draadbrug tussen TP lader en massa kan nu worden verwijderd. De lader is nu afgeregeld.

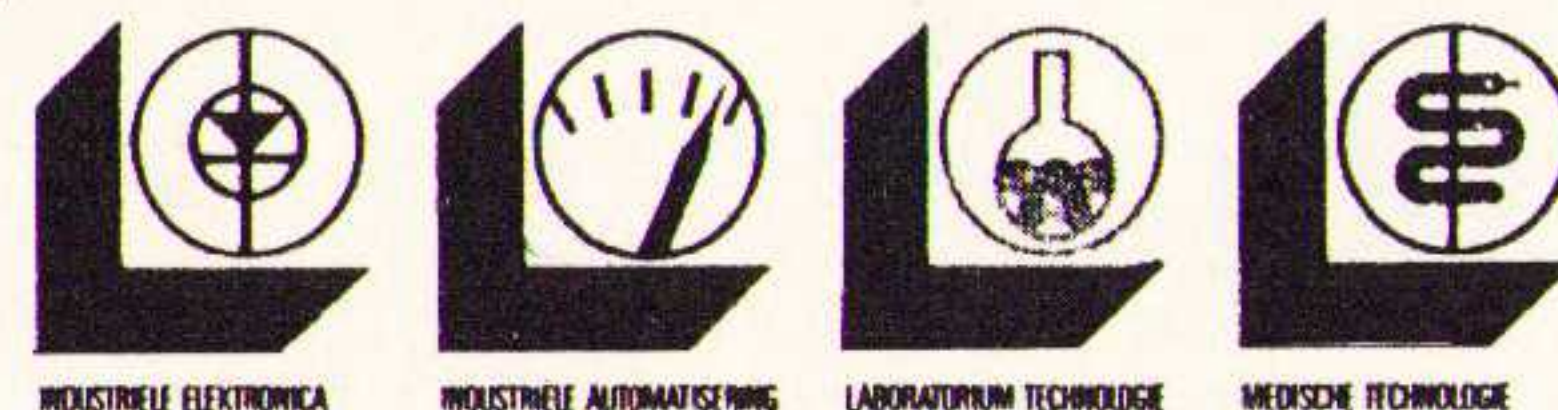
Heeft U geen mogelijkheden voor het maken van printen of onderdelen e.t.c of ingeval U vragen heeft tijdens het bouwen dan kunt U met mij contact opnemen. Tel 01645-3409.(Na 18.00 uur)

| Aantal cellen | Instelwaarde Lader | Instelwaarde ontlader |
|---------------|--------------------|-----------------------|
| 4 | 5,6 Volt | 4 Volt |
| 5 | 7 Volt | 5 Volt |
| 6 | 8,4 Volt | 6 Volt |
| 7 | 9,8 Volt | 7 Volt |
| 8 | 11,2 Volt | 8 Volt |

De instelwaarde van de lader is: $V_{ref} TP Z1$ gedeeld door 2.



Signalement



Federatiecongres '94, status quo vadis

De behoefte aan de toekomstige dienstverlening aan de leden van de Federatie Het Instrument staat centraal op dit congres. Het Instrument heeft zich in de 80-er jaren ontwikkeld van een tentoonstellingsorganisatie tot een Federatie van branche-organisaties. Meer dan 750 bedrijven zijn aangesloten bij de organisatie met een gezamenlijke omzet van nagenoeg 8 miljard gulden. Een uitgebreid dienstenpakket is afgestemd op de vraag vanuit de ledenkring. Het bestuur heeft besloten om het belang van het huidige pakket aan dienstverlening te evalueren en de behoefte aan toekomstige dienstverlening te onderzoeken. Het onderzoek wordt uitgevoerd door Tomeij & Partners, een onderzoeks- en adviesorganisatie met een brede ervaring op het gebied van de dienstverlening door branche-organisaties. Momenteel wordt een enquête onder de leden gehouden. De resultaten van de enquête, aanbevelingen en voorstellen worden op het congres interactief gepresenteerd. De leden kunnen hun stem laten horen en bepalen aan de hand van de uitkomsten het beleid. Een belangrijk congres voor de toekomst van de Federatie. Met de organisatie van dit congres sluit de heer Dooper zijn Instrumentperiode af. Status Quo (waar zijt gij) wordt door hem gepresenteerd, Quo Vadis (waar gaat gij heen) door de heer Tomeij van Tomeij & Partners. Het Federatiecongres wordt op 20 oktober in het Autotron gehouden. Binnenkort ontvangt u de uitnodiging.

Bezoekersbestand het instrument '94

Het geavanceerde Compubadge bezoekersregistratiesysteem is tijdens Het Instrument '94 toegepast. Hierdoor was het mogelijk om een goed gestructureerd bestand van de bezoekers op te bouwen. Het bestand is gecheckt aan het PTT bestand. Het omvat titulatuur, initialen, voorvoegsels, naam, bedrijfsindeling en functie. Selecties zijn mogelijk. Het bestand is gesplitst in de branches Industriële automatisering en Laboratorium technologie. De bestanden zijn uitsluitend beschikbaar voor de bedrijven die hebben deelgenomen aan Het Instrument. De bestanden worden geleverd op floppy in WP, DBase of CSV formaat. Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met het bureau van de Federatie: Ing. L. Knaven.

Resultaten trendonderzoek eerste halfjaar

In de eerste helft van 1994 is door de bedrijven in de instrumentenbranches voor 4,8% meer aan orders geboekt dan in de eerste twee kwartalen van 1993. De omzet nam in dezelfde

periode met 1,7% toe ten opzichte van vorig jaar. Dit betekent een duidelijk herstel ten opzichte van de ontwikkeling in 1993. Over dat jaar werd door de instrumentenbranches een totaalomzet geregistreerd van 7,85 miljard gulden, 1,6 % minder dan in 1992. Ook de orderontvangst heeft zich hersteld van een dalende trend in 1993 (-1,4%). Eén en ander blijkt uit het trendonderzoek van de Federatie Het Instrument, waarvoor ca. 30% van de leden informatie verstrekt. De volledige gedetailleerde resultaten per branche zijn alleen voor deelnemers aan het trendonderzoek beschikbaar.

ALV industriële elektronica

Op donderdag 23 juni hield de branche Industriële elektronica haar jaarlijkse Algemene ledenvergadering. In deze vergadering kwamen onderwerpen aan de orde als:

- marktontwikkeling
- tentoonstellingsbeleid
- technologiebeleid
- consequenties Arboret
- bestuursverkiezing

De heer Schentke presenteerde de nieuwe opzet van Electronics '95 met 5 technologieshows. Het bestuur legde de vergadering haar beleidsrichtlijnen voor met betrekking tot seminaraactiviteiten en collectieve productpresentaties van leden onder auspiciën van het Instrument:

- alle leden moeten vooraf op de hoogte worden gesteld
- de activiteiten moeten passen binnen het tentoonstellingsbeleid
- goede timing collectieve productpresentaties t.o.v. Electronics en/of Het Instrument
- deelname vereist aan de laatstgehouden Electronics voor producten behorend tot het programma daarvan
- duidelijk omschreven programma's, zodat toetsing mogelijk is

De vergadering ging akkoord met deze richtlijnen. De heer Rakhorst hield vanuit zijn betrokkenheid als bestuurslid bij de technologieprogramma's MiToe en Mechatronica een pleidooi voor consistente en efficiënte besteding van het beschikbare overheidsgeld in dit traject. Een abrupt afkapping van beide programma's wordt ervaren als kapitaalvernietiging. De heer Romeijn presenteerde vervolgens de middelen, die de overheid, via SENTER nog wel inzet ter stimulering van elektronica-ontwikkeling. Informatie hierover is opvraagbaar bij het bureau of rechtstreeks bij SENTER/tel. 070-3610310

De heren Ir. E. van Schagen (Simac Techniek) en Ing.J. van Hartingsveldt (Rodelco) werden gekozen als bestuurslid. Zij volgen de heren Ing.W. Teunissen (Sonepar Benelux) en Ir.H. Harbers (Philips) op. De voorzitter, de heer

Nijkerk prees en dankte beide heren vanwege hun inzet over de jaren. De heer Teunissen heeft zijn sporen verdiend in het tentoonstellingsbeleid en de fusie tussen de FIAR en de elektronica-sector van Het Instrument, die leidde tot de oprichting van de nieuwe vereniging. De heer Harbers is de pionier en grondlegger van de marktonderzoeksactiviteiten, die dankzij hem een grote vlucht namen. Zijn afscheid ging gepaard met de presentatie van de nieuwe opzet van de rapportage van het trendonderzoek. De vergadering nam met de lunch afscheid van elkaar, waarna de leden de presentaties van de MiToe-resultaten bekeken in de TV-Studio in Veenendaal. De volgende bijeenkomst voor alle leden zal zijn de Benelux Electronics Market Conference op 28 oktober in Antwerpen.

Electronics '95 een vakbeurs, vijf technologieshows

Van 9-12 mei 1995 organiseren Het Instrument, de branche Industriële elektronica en Amsterdam RAI 'Electronics '95, vakbeurs voor industriële elektronica en technische automatisering'. De tentoonstellingscommissie, onder voorzitterschap van branchebestuurslid A.H. Kersbergen heeft een concept ontwikkeld dat past in het Federatiebeleid van "bundeling van het hightech aanbod" en tegelijk inspeelt op de trends in de markt: meer toepassingsgerichtheid en doelgroepsegmentering. Vanuit deze achtergrond is gekozen voor een opzet, waarin de vakbeurs wordt opgebouwd uit vijf verschillende technologieshows, die elkaar aanvullen, maar elk hun eigen doelgroep aanspreken.

De vijf technologieshows zijn:

- * Design, Components & Production
- * Test & Measurement
- * Mechatronics & Automation
- * Communication Technology
- * CAD/CAM & Logistics

Voor elke technologieshow is inmiddels al een groep van deelnemers aan het werk om hun activiteit vorm te geven. Per show zullen er technische applicatiegerichte voordrachten worden gehouden op de beursvloer en komen er themapaviljoens. Het congresprogramma zal meer strategische verbindingen leggen tussen de technologieshows. Voor dit congresprogramma zijn inmiddels diverse uitgenodigd mee te gaan doen: Holland Elektronica, CME, NVFT, Mikrocentrum, NERG, Mechatronica Platform etc. In de uitvoering zal de Instrumentstijl ondermeer zichtbaar worden in de displays, Het Instrumentappeltje terwijl ook de gids vooraf besteld en aan de bezoekers toegezonden kan worden. De Stichting Firato en het ministerie van Economische Zaken hebben weer geld beschikbaar gesteld voor de Electronics Trophy en de Mechatronics Trop-

hy. Maar het belangrijkste moet nu toch van de leden van de branche komen: hun enthousiasme en professionaliteit om de juiste producten te presenteren en die presentatie goed voor te bereiden qua standbouw, voordrachten, publiciteit en bezoekerswerving.

Juridische status, concurrentiebeding arbeidsovereenkomst

Vanuit de ledenkring worden veelvuldig vragen gesteld over de juridische status van het concurrentiebeding in de arbeidsovereenkomst. Het blijkt dat een groot aantal werknemers de indruk heeft dat een overeengekomen concurrentiebeding in de arbeidsovereenkomst een dode letter is, waaraan men zich zonder meer kan onttrekken. Niets is echter minder waar. Een tussen partijen overeengekomen concurrentiebeding is bindend voor partijen en dient nagekomen te worden. Weliswaar zijn hierop een paar uitzonderingen. Teneinde een aantal misverstanden uit de weg te nemen is op verzoek van het bureau van de Federatie een memorandum opgesteld over dit onderwerp door Mr Ch.M. de Ruiter, advocaat van de Federatie Het Instrument. Dit memorandum kunt u aanvragen bij Mr Drs. J.R. Bakker van het bureau. Ook voor andere vragen op het gebied van het arbeidsrecht kunt u contact opnemen met het bureau.

CE-markering hot item binnen het instrument

Op verzoek van vele leden organiseerde Het Instrument op 28 juni een informatiedag over CE-markering. Een verrassend groot aantal van 120 leden was op deze dag aanwezig om te horen hoe de 9 deskundigen hen wegwijs konden maken. Behalve de algemene achtergronden en procedures voor het aanbrengen van CE-markering, kwamen meer specifiek de respectievelijke richtlijnen aan de orde voor EMC (Elektromagnetische Compatibiliteit) machines en medische hulpmiddelen. Tenslotte werd ingegaan op de relatie tot produktaansprakelijkheid en het maken van documentatie. Uit presentaties en discussies bleek dat ook de deskundigen, zeker niet in algemene termen steeds uitsluitel kunnen geven wat de consequenties zijn voor individuele producten. Met name is het steeds de vraag welke richtlijn voor welk produkt van toepassing is. De leden die de bijeenkomst hebben gemist kunnen de documentatie voor fl. 50,- ontvangen van het bureau van Het Instrument. Uit een enquête onder de aanwezigen bleek veel behoefte aan een follow-up. Het bureau werkt daartoe nu een plan uit voor workshops, waarin per produktgroep kan worden bekeken welke richtlijn van toepassing is. Een dezer dagen ontvangen alle leden daarover nadere informatie en een uitnodiging om hiervoor in te schrijven.

Voorraad zonder ce-markering na 1 januari 1995 ingevolge de machinerichtlijn

Een cruciaal vraagstuk voor leden die voorraad houden kan zijn: wat moet ik doen met ongecertificeerde voorraden? De Machinerichtlijn is op 1 januari 1993 in werking getreden. Aansluitend heeft de wetgever een overgangstermijn van twee jaar ingesteld, waardoor de richtlijn per 1 januari 1995 een wettelijke verplichting wordt. Deze overgangstermijn is ingesteld om bestaande ongecertificeerde voorraden weg te werken. Vanaf 1 januari 1995 zullen machines die niet aan de richtlijn voldoen, niet meer verkocht mogen worden. Per 1 januari 1995 kunnen de machines die niet aan de richtlijn voldoen niet in bedrijf worden

gesteld. Dit geldt ook voor machines die voor 1 januari 1995 in de handel zijn gebracht en na 1 januari 1995 pas in bedrijf gesteld worden. Als handelsonderneming zult u er op moeten toezien dat uw leverancier vanaf nu machines levert die gecertificeerd zijn. 1 januari 1995 is er sneller dan u denkt. Inlichtingen over dit onderwerp kunt u verkrijgen bij het bureau.

Het Medisch Instrument '95

De branche Medische technologie presenteert zich als Medisch Instrument op de Medica '95 die gehouden wordt van 14 t/m 17 maart 1995 in de Jaarbeurs te Utrecht. De inschrijving is in volle gang en verloopt via de Medica-organisatie van de Jaarbeurs. De indeling van de standruimte in de Irenehal I, alsmede een gedeelte van Irenehal II, wordt verzorgd door het bureau van de Federatie in nauw overleg met de leden-exposanten. Het Medisch Instrument presenteert zich wederom met uniforme displays, belettering, bloembakken, Instrument-appeltje etc. Aan de publiciteit wordt veel aandacht besteed. Naar verwachting zal de Medica 45.000 bezoekers trekken: medisch specialisten, verpleegkundigen, instrumentatie-technici, inkopers, fysio- en ergotherapeuten, facilitymanagers en ziekenhuis- en verpleeghuisdirecteuren. De verwachting is dat het Medisch Instrument circa 4000 m2 vloeroppervlakte in beslag zal nemen. Voor nadere informatie over deelname kunt u contact opnemen met Mr Drs. J.R. Bakker, branche-manager Medische technologie

ISP en World FIP Fieldbus fusie?

Per 10 juni 1994 is bekend gemaakt dat de besturen van de Interoperable Systems Project (ISP) Foundation en World FIP Noord Amerika het in principe eens zijn over een fusie. Als de leden van beide organisaties het voornemen goedkeuren, gaat men samenwerken aan één 'interoperable fieldbus' standaard voor industriële automatisering. Volgens Steve Minson, in april spreker op het buscongres tijdens Het Instrument '94, is dit 'the worlds best chance for a single fieldbus!' De fusie-organisatie gaat werken onder de naam 'Fieldbus Foundation'.

Publikaties Ministerie van Economische Zaken

Door de projectgroep Overheidsopdrachten heeft twee publikaties uitgegeven, die wellicht interessant zijn voor de branche: 'Tien vragen en antwoorden over de Europese richtlijnen voor overheidsopdrachten' en 'De Europese richtlijn voor overheidsopdrachten. Werken - Leveringen - Diensten'. De publikaties zijn opvraagbaar bij het Ministerie van Economische Zaken, afdeling Informatie en nieuwsvoorziening. Tel: 070-3798820. Er zijn geen kosten verbonden aan de publikaties.

RECTIFICATIE UITSLAG PERFORMANCE AWARD

In Signalement 3 maakten wij melding van de winnaar van de Performance Award tijdens Het Instrument '94. Tevens plaatsten we de top tien. Daarin is echter de firma MTL Instruments niet in opgenomen, terwijl zij een 7e plaats behaalden. Hun gemiddelde lag op 8,3. Terecht dat zij ons op deze vergissing wezen. Daarom als nog.

SYMPOSIUM MICROSYSTEEMTECHNOLOGIE

Op 19 en 20 september organiseren de Stichting Toekomstbeeld der Techniek en Klvl een

symposium over 'miniaturisatie' en microsysteemtechnologie'. Aan de orde komen:

- de behoeften van bedrijven aan miniaturisatie
- het aanbod aan technologieën, productieaspecten, voorbeelden.
- activiteiten in het buitenland
- voorwaarden voor succesvolle activiteiten op dit terrein.

Parallelsessies zijn gewijd aan onder andere:

- medische systemen
- instrumentatie en industriële systemen

Het Instrument maakt deel uit van de programmacommissie en leden van Het Instrument ontvangen een korting van fl. 200,- op de deelnemersprijs van fl. 1.050,-. Opgave bij Klvl, tel 070-3919890. De SST studie "Microsystem Technology: exploring opportunities" is ook voor niet-deelnemers verkrijgbaar ad. fl. 55,- (na 20 sept. via Samson Bedrijfsinformatie tel. 01720-66800).

Agenda

19/20 september

Symposium Miniaturisatie en microsysteemtechnologie; organisatie: STT/Klvl/Het Instrument e.a, lokatie: Veldhoven.

30 september

Seminar 'Reductie milieubelasting door procesbeheersing'; organisatie: Novem/Het Instrument IA. Lokatie: Amsterdam

19 oktober

Seminar Datacommunicatie via openbare infrastructuur; organisatie: CME/Het Instrument. Lokatie: Amsterdam.

20 oktober

Federatiecongres Status quo Vadis Het Instrument; organisatie: Het Instrument. Lokatie: Autotron Rosmalen.

28 oktober

Benelux Electronics Market Conference; organisatie: Het Instrument Industriële elektronica/FAIR. Lokatie: Antwerpen

29 november

Demo seminar Plant Data Exchange; organisatie: SENTER/SPI(samenwerkende procesindustrie) Het Instrument. Lokatie: Bussum (onder voorbehoud).

ISO-CERTIFICATEN

In de periode sinds de vorige editie van het Signalement, ontvingen wij van de volgende leden bericht, dat zij een ISO-certificaat voor kwaliteitsborging ontvingen.

ISO-9001

- * DeMaCo Holland B.V., Heerhugowaard
- * Radiall Nederland B.V., Hoevelaken

ISO-9002

- * Rodelco B.V., Breda
- * Landré-Intechmij B.V., Vianen
- * Dräger Nederland B.V., Divisie Veiligheid, Gezondheid, Milieu

Personeelsbemiddeling

Een verkoopleider is op zoek naar een nieuwe uitdaging. Gezien zijn ervaring en vaardigheden ambieert hij een commerciële functie, die gecombineerd kan worden met een managementtaak. Met name ervaring in de verkoop van medische en laboratorium technologische apparatuur. Tevens verantwoordelijk voor PR activiteiten. Voor verdere informatie kunt u terecht bij Drs. J.C. Groeneveld. Tel: 02155-18204.

Een EDP-manager met ruime ervaring in logistieke automatisering in diverse productiebedrijven en R&D projectenorganisatie, is beschikbaar voor een vergelijkbare functie. Informatie kunt u verkrijgen bij het bureau van de Federatie bij Drs. J.C. Groeneveld, tel: 02155-18204.

Handelskontakten

RADMANA is een Australisch bedrijf, gespecialiseerd in de fabricage van meet-en test apparatuur ten behoeve van de verf- en kunststof industrie. De twee voornaamste producten gefabriceerd door Radmana zijn de 'Instrumented Impact Tester' en de 'Cone and Plate Viscometer'. Radmana is op zoek naar een distributeur voor de Nederlandse markt. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Mevr. A.M. van der Houwen, Australian Business Office, tel: 020-6811812.

METRON MEDICAL AUSTRALIA PTY LTD is een fabrikant van Electro therapie ten behoeve van de fysiotherapie. Haar voornaamste producten zijn: Ultrasound, Tractie apparatuur, Laser therapie, spier simulatoren, Biofeedback apparatuur, Medical tables en Interferential therapy units. Metron zoekt een distributeurs die haar producten zou willen vertegenwoordigen op de Nederlandse markt. Indien u geïnteresseerd bent kunt u contact opnemen met Mevr. A.M. van der Houwen, Australian Business Office, tel: 020-6811812.

STARKEYS PRODUCTS heeft een opbergsysteem ontworpen, waarin gesteriliseerde producten steriel bewaard kunnen worden. Het steriel houden van deze producten wordt gegarandeerd door ultra violet licht en de aluminium bekleding aan de binnenkant van het opbergsysteem. Starkeys heeft jarenlange ervaring als exporteur naar o.a. Engeland, Rusland, Zwitserland en Azië. Op dit moment zijn ze op zoek naar een distributeur in Nederland. Nadere informatie is te verkrijgen bij het Australian Business Office, Mevr. A. van Roosmalen, tel: 020-6811812

De firma **Vixel Inc. Advanced Laboratory Consultants** is op zoek naar een distributeur voor haar **VIXEL LINE** van klinische diagnostische producten en diensten. Informatie omtrent Vixel en haar productenlijn is te verkrijgen bij het bureau van de Federatie. Tel: 02155-18204

L.I.P. (Equipment and Services) Ltd. is een Engelse firma, die voor haar hoog gekwalificeerde plastic Laboratorium disposables producten een Nederlandse distributeur zoekt. Bij het bureau van de Federatie is een catalogus te verkrijgen met de producten, die tot het leveringspakket van LIP behoren. Belangstellenden kunnen contact opnemen met John Sharp van LIP, Dockfield Road, Shipley, West Yorkshire, England BD 17 7SJ. Tel: 0274 593411

Borett Automation International zoekt vertegenwoordigingen in Nederland voor een snoerloos infrarood afstand meetinstrument, **Accu-Trak**. Geïnteresseerden kunnen contact opnemen met het bureau van de Federatie: 02155-18204.

De firma **Canadec** zoekt vertegenwoordigingen in Nederland voor een nieuw elektronisch temperatuur systeem wat op de markt gebracht wordt onder de naam "Red Flag". Het is een temperatuur/tijd microchip datalogger met een breed toepassingsgebied op het terrein van opslag, transport en handel in temperatuurgevoelige producten als chemicaliën, vaccins, farmaceutische producten etc. Belangstellende kunnen informatie opvragen bij **Canadec Business Consultancy Inc.** Dhr. D.P. van de Merwe Tel.: 905-7370659, fax: 905-7370660.

Aanvragen lidmaatschap

BRANCHE INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

Bakker Electronics Dongen B.V.
Bakker Electronics ontwerpt, produceert, exporteert en levert analoog en/of digitaal wer-

kende elektronische instrumenten en systemen, alsmede de systeemanalyse en de ontwikkeling van projectgerichte software toepassingen.

Sensor partners

Sensor partners levert een compleet pakket sensoren o.a. infrarood, temperatuur, kleur, druk, flow, afstand.

Arcobel Graphics B.V.

Arcobel Graphics levert eigen ontwikkelde graphics microprocessor, alsmede PC accelarator boards en software.

Ultimate Technology B.V.

Ultimate Technology ontwikkelt, produceert en verzorgt dienstverlening op het terrein van computerprogrammatuur, -apparatuur en -componenten: ultiboard computer aided PCB-design, ulticap schematic capture, Ultisim digital simulation, CAD/CAE hardware.

BRANCHE INDUSTRIËLE AUTOMATISERING

Bakker Electronics Dongen B.V.

Bakker Electronics Dongen ontwerpt, produceert, exporteert en levert analoog en/of digitaal werkende elektronische instrumenten en systemen, alsmede de systeemanalyse en de ontwikkeling van projectgerichte software toepassingen.

Sensor partners

Tot het leveringspakket van Sensor partners behoort een compleet pakket sensoren o.a. infrarood, temperatuur, kleur, druk, flow en afstand.

Mutaties ledenbestand

Na een positief advies van de toelatingscommissie zijn door de besturen van de bij de Federatie Het Instrument aangesloten brancheorganisaties de volgende ondernemingen uitgenodigd voor het lidmaatschap. Inmiddels zijn zij ingeschreven in het ledenregister.

Voor de branche Industriële elektronica:

AMP HOLLAND B.V.

Postbus 288, 5201 AG Den Bosch
Lidmaatschapsnummer 1018

FINDER RELAIS NEDERLAND

Propellerstraat 1-5, 1059 CB Amsterdam.
Lidmaatschapsnummer 1020

Voor de branche Industriële automatisering:

OPTEK DANULAT GMBH

Hooghiemstraplein 115, 3514 AZ Utrecht
Lidmaatschapsnummer 1017

EL-O-MATIC BENELUX

Postbus 223, 7550 AE Hengelo
Lidmaatschapsnummer 1019

VANUIT DE LEDENKRING

De firma Synthalyse B.V. is verhuisd Het postadres is postbus 35, 3330 AA Zwijndrecht en

het bezoekadres is Pruiwendijk 1, 2988 XM Ridderkerk. Tel: 01804-27414 en fax: 01804-27322.

Per 4 juli is **Holland Cryogenic International B.V.** verhuisd naar het Bedrijventerrein 'de Kampen', Koningskampen 11, 5321 JK Hedel. Postbus 121, 5320 AC Hedel. Tel: 04199-6161 en fax: 04199-6132.

Onlangs is **Revco Scientific Nederland B.V.** verhuisd naar een groter bedrijfspand in Nuenen. Het nieuwe huisadres is De Pinckart 54, 5674 CC Nuenen. Het postadres blijft ongewijzigd. Tel:040-631157 en fax: 040-831470.

ITT Multicomponents heeft een naamswijziging ondergaan. Voortaan heten zij **Farnell**. Adres en telefoonnummers blijven ongewijzigd.

Ook bij **Tracor Europa** heeft een naamswijziging plaats gevonden. De nieuwe naam is **NORAN Instruments** geworden. Adres en telefoonnummers blijven verder ongewijzigd.

Met ingang van 1 juli 1994 is **Crowcon Instruments B.V.** verhuisd naar het bedrijvenpark Rotterdam-Ommoord. Het nieuwe adres is Vlambloem 129, 3068 JG Rotterdam. Tel: 010-4211232 en fax: 010-4210542.

ANRU B.V. is verhuisd. Het nieuwe adres is geworden: Van Leeuwenhoekweg 13, 3316 AV Dordrecht. Tel: 078-149439 en fax: 078-139775.

Nijkerk Holding B.V. heeft per 5 augustus jl. het gehele aandelenpakket van de firma **Ferranti Computer Systems N.V. (FCS)** overgenomen. FCS heeft als afzetgebied de Beneluxmarkt en is een vooraanstaand systeem-integrator op het gebied van datacommunicatie en industriële automatisering.

Met ingang van 1 juli 1994 is **Graseby Medical B.V.** gestart met de verkoop, distributie en service van een deel van het productenpakket van de **Critical Care Division** van **Fresenius B.V.** voor de Nederlandse- en Belgische markt.

A.I.R. Instruments B.V. is verhuisd naar de Polenstraat 121, 7815 XV te Emmen. Het Postadres is ongewijzigd gebleven.

Billiton Nederland B.V. deelt mee, als 100% eigenaar van **Billiton Witmetaal B.V.** dat zij en **Cookson Group PLC** overeenstemming hebben bereikt over een volledige overname per 10 augustus 1994 van **Billiton Witmetaal** door **Cookson Group PLC**. Binnen de **Cookson Group PLC** zal **Billiton Witmetaal** als onafhankelijk opereren.

Het resultaat van de onderhandelingen tussen **Ascom Favag S.A. Microelectronics** te Bevaix en **Micronas GmbH**, is dat alle activiteiten van **Ascom Microelectronics** volledig overgenomen worden door **Micronas**. Als gevolg hiervan zijn alle verkoop en ondersteunende activiteiten van **Ascom Microelectronics** in de Benelux gestaakt.

RB VERZAMELBAND

Functionele verzamelband, waarin u zonder problemen een heel jaargang **RB ELEKTRONICA** kunt opbergen.
Bestelnr. 470004

HFL 14,50/Bfr 290

Portokosten Hfl 5,-/Bfr 100

AGENDA

| DATUM | ACTIVITEIT | LOKATIE |  |
|-----------|-------------------------------------|-----------------|---|
| September | | | |
| 15 | SPM onderhoudssoftwareprogr.(curs.) | Vught (NL) | 416373176 |
| 14-17 | TGA '94 | Leipzig (D) | 205752055 |
| 19-20 | MUST: Onder de loep genomen | Veldhoven (NL) | 703919859 |
| 19-21 | Multiprotocol Enterpr. Networking | Londen (GB) | 44817411922 |
| 19-23 | Wireless computer networks | Den Haag (NL) | 703327947 |
| 20 | Toepassing Gebouwbeheersysteem | Den Bosch (NL) | 174513921 |
| 20-22 | Method Engineering (cursus) | Enschede (NL) | 206233094 |
| 20-22 | Beheer van Informatiesystemen | Delft (NL) | 206233094 |
| 21-22 | 4[S]e Nationale Omroep Congres | Amsterdam (NL) | 35258699 |
| 22 | Vochtmeettechniek (cursus) | Naarden (NL) | 215958728 |
| 22-23 | Enterprise Netw. & SNMP Management | Londen (GB) | 44817411922 |
| 22-27 | SMPTE-Konferenz | Keulen (D) | 492218210 |
| 23-25 | Benelux Computer '94 | Eindhoven (NL) | 40430141 |
| 24 | Computerbeurs Friesland | Gorredijk (NL) | 51331647 |
| 25-27 | Eur. professors in autom. & control | Wageningen (NL) | 8370-83331 |
| 26-28 | Software Performance Engineering | Utrecht (NL) | 206233094 |
| 26-29 | APPC/APPN Conference | Amsterdam (NL) | 44817411922 |
| 27 | Electro Magnetische Compatibiliteit | Rotterdam (NL) | 104082162 |
| 27 | Genetische Algoritmen (cursus) | Utrecht (NL) | 206233094 |
| 27-29 | Cad Cam 94 | Kortrijk (B) | 56204000 |
| 27-29 | Industriële meettechniek | Delft (NL) | 15158055 |
| 28 | Concurrent Engineering | Rotterdam (NL) | 104082162 |
| 29 | Nieuwe Technologieën (symposium) | Delft (NL) | 15786122 |
| Oktober | | | |
| 3-4 | Information Systems Architecture | Londen (GB) | 44817411922 |
| 3-5 | PAO-informatica (cursus) | Eindhoven (NL) | 206233094 |
| 4 | EG-richtlijnen tav EMC en EMI | Zwolle (NL) | 520641214 |
| 5 | Analysemeetapparatuur (workshop) | Naarden (NL) | 215958728 |
| 5 | Informatica Project Management | Zeist (NL) | 206233094 |
| 5 | Solutions for Embedded Design | Brussel (B) | 172043221 |
| 5-7 | Hi-Tech Materials '94 | Utrecht (NL) | 418078881 |
| 6 | Intelligente Procesautomatisering | Delft (NL) | 205121512 |
| 6 | Solutions for Embedded Design | Den Bosch (NL) | 172043221 |
| 6 | Adventures with radioisotopes | Delft (NL) | 15786712 |
| 6 | Moderne aandrijftechnieken | Utrecht (NL) | 703522141 |
| 6-7 | PAO-informatica (cursus) | Eindhoven (NL) | 206233094 |
| 6-7 | Managing Organisational Change | Londen (GB) | 3226406240 |
| 7 | Strategische samenwerking in R&D | Amsterdam (NL) | 205924253 |
| 7 | Informatienetwerken | Diemen (NL) | 206187616 |
| 8 | Regionale computerbeurs | Zuid-Laren (NL) | 40430141 |
| 10-12 | PAO-informatica (cursus) | Delft (NL) | 206233094 |
| 11-14 | TEC 94 | Grenoble (F) | 206254736 |
| 11-15 | MEBA | Leipzig (D) | 205752055 |
| 12 | Niveaumeetapparatuur (workshop) | Naarden (NL) | 215958728 |
| 17-19 | Regeltechniek | Delft (NL) | 15158055 |
| 24-26 | IT94 | Amsterdam (NL) | 205491212 |
| 27-28 | PAO-informatica (cursus) | Utrecht (NL) | 0206233094 |
| 30 | Regionale computerbeurs | Den Bosch (NL) | 40430141 |

Soliton lichtgeleiders zijn de droom van de communicatie-technici: een signaalgeleider over duizenden kilometers zonder een enkele versterker. In dit artikel wordt de ontwikkeling van dit idee in de loop van anderhalve eeuw beschreven.

Soliton lichtgeleiders: een korte inleiding

J.W. Richter

Solitonen zijn voor het eerst bewust waargenomen in Augustus 1834. Een zekere heer Russell reed te paard langs een kanaal in de buurt van Edinburgh. Daarbij keek hij naar een boot, die door paarden flink werd voortgetrokken. Plotseling werd de boot afgeremd. Het water rolde echter in één grote golf verder zonder deze vorm onderweg te verliezen. Russell kon de golf nog ongeveer 2 km volgen, waarbij de golfvorm alleen wat aan hoogte verloor. Russell beschreef deze waarneming in de Reports of the Meetings of the British Association for the Advancements of Science in 1844.

Deze effecten op de waterspiegel zijn eigenlijk voor ieder attente waarnemer zichtbaar. Hoge golven lopen sneller en halen de lagere golven in. Bovendien is de snelheid nog afhankelijk van de frequentie. Waterrimpels met grote golflengten lopen sneller als de rimpels met kleine golflengten. De Russell-golf was een niet-lineair effect, waarbij de golfsnelheid als functie van de hoogte in evenwicht was met de golfsnelheid als functie van de golflengte. De mathematische beschrijving van de solitonen werd voor het eerst door twee landgenoten D.J. Korteweg en G. de Vries in 1895 gepubliceerd. De door deze mathematici gepubliceerde differentiaalvergelijking beschrijft onder andere de Russell-golf, en is naar de ontwikkelaars KdV-vergelijking genoemd.

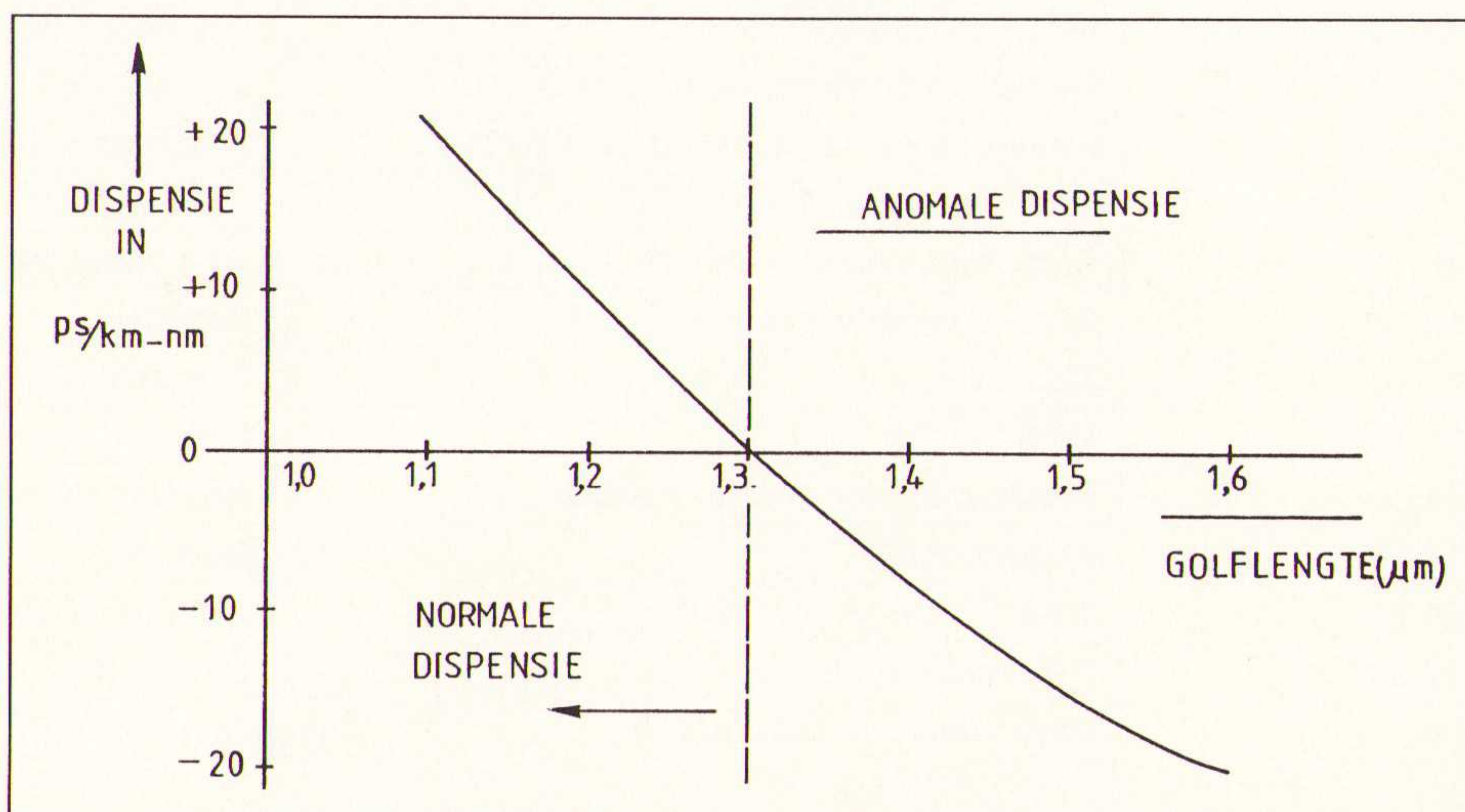
Ook in een groot aantal media, die energie dissiperen, kan een solitongolf zich zonder vervorming voortplanten, als twee niet-lineaire verschijnselen elkaars werking compenseren. Deze verschijnselen zijn de amplitude-afhankelijke en de frequentie-afhankelijke snelheden.

Gewoon siliciumdioxide (glas) blijkt ook een dergelijk medium te zijn. Glasvezels zijn dus theoretisch tot solitongeleiding in staat. In zeer intens licht blijkt de brekingsindex met de lichtintensiteit toe te nemen. Dit verschijnsel is naar een andere Schotse natuurkundige genoemd en staat bekend als het niet-lineaire optische Kerr-effect. Glas vertoont tevens een dispersie. Dat wil zeggen dat de golfsnelheid afhankelijk is van de frequentie. Bij zichtbaar licht zijn de snelheden in het rode spectrumgedeelte sneller dan in het blauwe deel. Wordt een witte lichtimpuls aan één kant in een glasvezel geïnjecteerd, loopt

de puls uiteen in dezelfde kleuren, die ook uit een prisma of regenboog treden. Eerst verschijnen de rode gedeelten en tenslotte de blauwe. Dit soort dispersie, waarbij de lange golven sneller lopen is de normale dispersie, omdat dit verschijnsel in de meeste, bekende media optreedt. Voor infraroodlicht met golflengten boven de 1,3 micrometer verandert het dispersie-karakter van glas echter radicaal. Nu zijn de kortere golflengten sneller. Dit verschijnsel staat bekend als anormale dispersie. De dispersie wordt gemeten in picoseconden per km-nm (fig. 1). Dit betekent, dat een impuls met een bandbreedte van 1 nanometer (gemeten in golflengten) het opgegeven aantal picoseconden per kilometer uiteenloopt.

Bij normale dispersie veranderen zowel de omhullende amplitudevorm als het

Fig. 1 Dispersie van het licht in een gewone monomode glasvezel.



spectrum van de impuls met de afgelegde afstand. In een glasvezel versterken deze effecten elkaar. De eigen modulatie door het Kerr-effect produceert een 'tsjilp' met oplopende frequentie, doordat de hoge frequenties zich aan het einde van de impuls en de lage frequenties zich aan het begin van de golf concentreren. De normale dispersie versnelt eveneens de lage frequenties en vertraagt de hoge frequenties.

Daardoor valt de golfvorm sneller uiteen dan in een lineair medium. Het tegenovergestelde effect is bij anormale dispersie bereikbaar. De lage frequenties worden nu vertraagd en compenseren de versnelling door het Kerr-effect. Daardoor ontstaat een solitongolf: een impulsvorm, die een constante impulsvorm en onveranderd spectrum over een grote afstand van de glasfiber behoudt. Deze eigenschap is afhankelijk van de lichtintensiteit. Het Kerr-effect is immers een functie van de golfamplitude.

In een normale glasvezeltransmissie is een regeneratie van de digitale impulsvorm ongeveer om de 100 kilometer nodig. Het optische signaal wordt daartoe in een elektrisch signaal en met behulp van een laser vervolgens weer in een optisch signaal omgezet. Deze methode verwijdert de ruis systematisch uit het signaal. De elektronische omzetter zijn echter traag in vergelijking met de looptijden in optische omzetter.

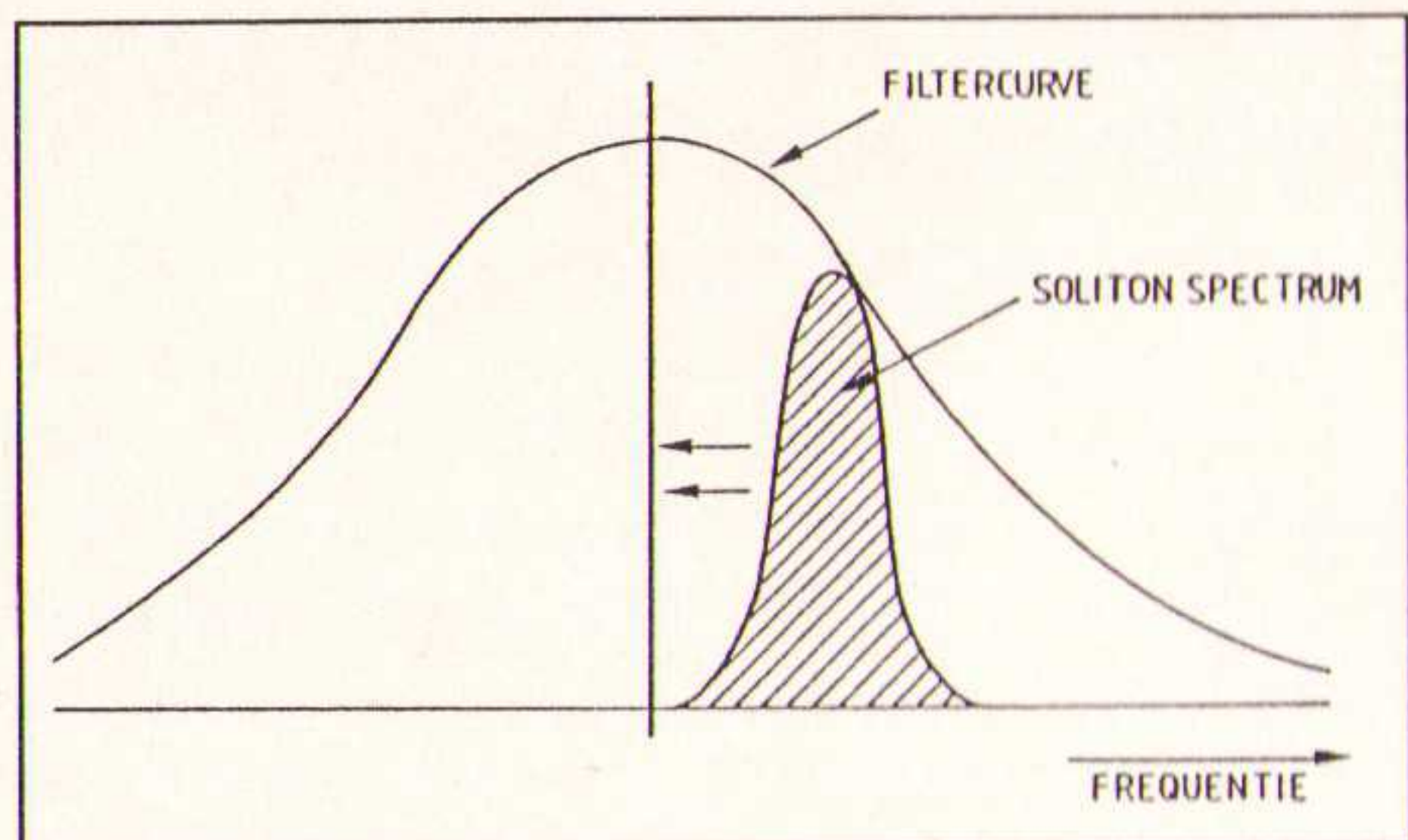


Fig. 2 Aantrekking van het solitonspectrum in filters.

In 1973 concludeerde Akira Hasegawa van Bell Telephone Laboratories op basis van de bovenstaande gegevens, dat glas bij golflengten groter dan 1,3 micrometer theoretisch voor solitongeleiding geschikt is. Deze transmissiemethode kan de Atlantische oceaan in een sprong zonder regeneratoren overbruggen. Voor dat doel zijn monomode glasvezels als optische golfpijpen denkbaar. De dempingsverliezen van 0,2 dB per kilometer worden gecompenseerd door Raman-versterkers. In deze versterkers wordt een intense stralingsenergie in de glasvezel omgezet in fotonen met de gewenste signaalfrequentie. De stralingsenergie wordt op afstanden van ca. 25 km in de glasvezel met behulp van lasers opgewekt en in ionen van het chemische element erbium naar de signaalfrequentie omgezet. Met behulp van deze zuiver optische signaalverwerking zijn veel hogere bandbreedten (10 Gbit/s of meer) realiseerbaar.

De optische Raman-versterkers veroorzaken echter een spontaan ruissignaal, dat aan het signaal wordt toegevoegd. De solitonimpuls is ongeveer 60 ps lang en bevat 60.000 perioden. Een amplitudeverhoging door de ruis vershuift positie en het frequentiespectrum van

Fig. 3 Uitfilteren van ruis.

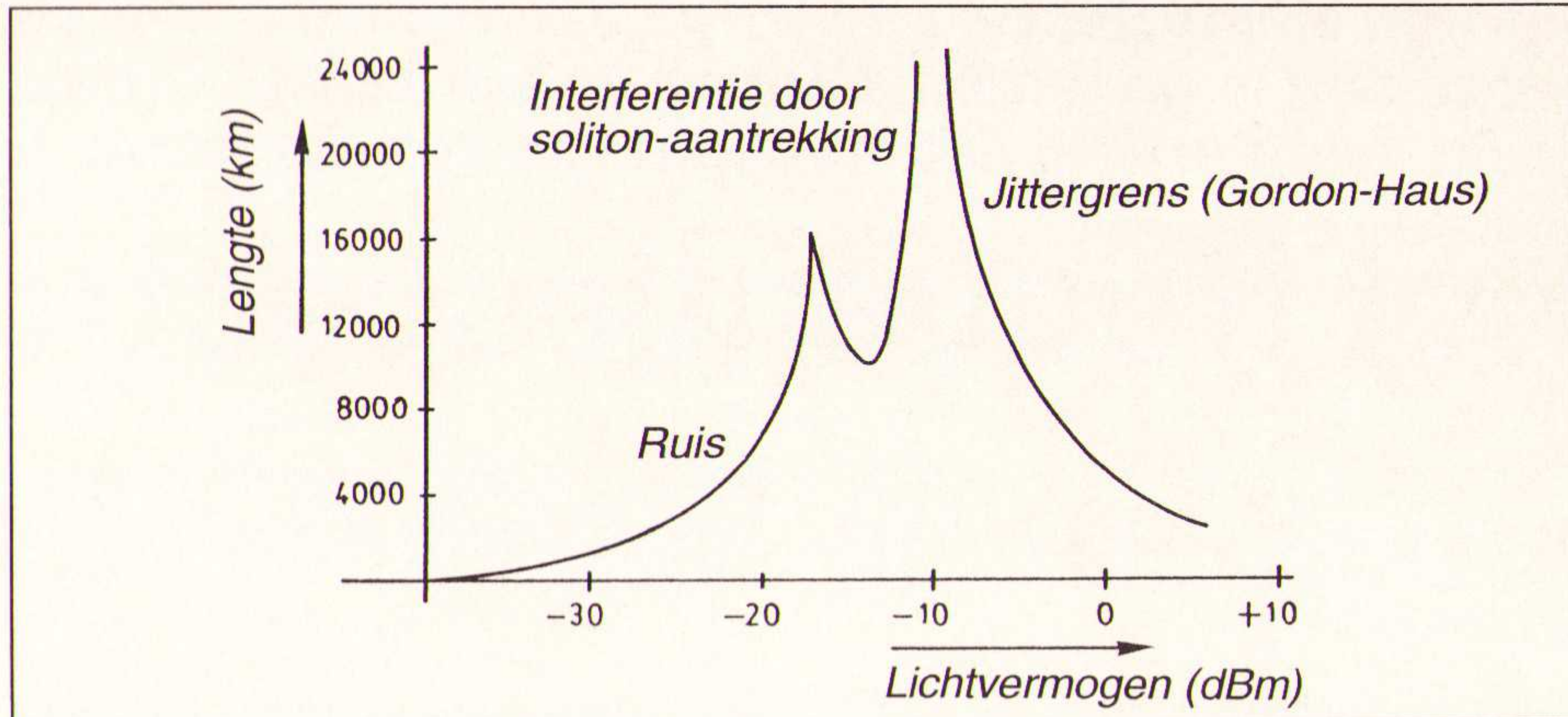
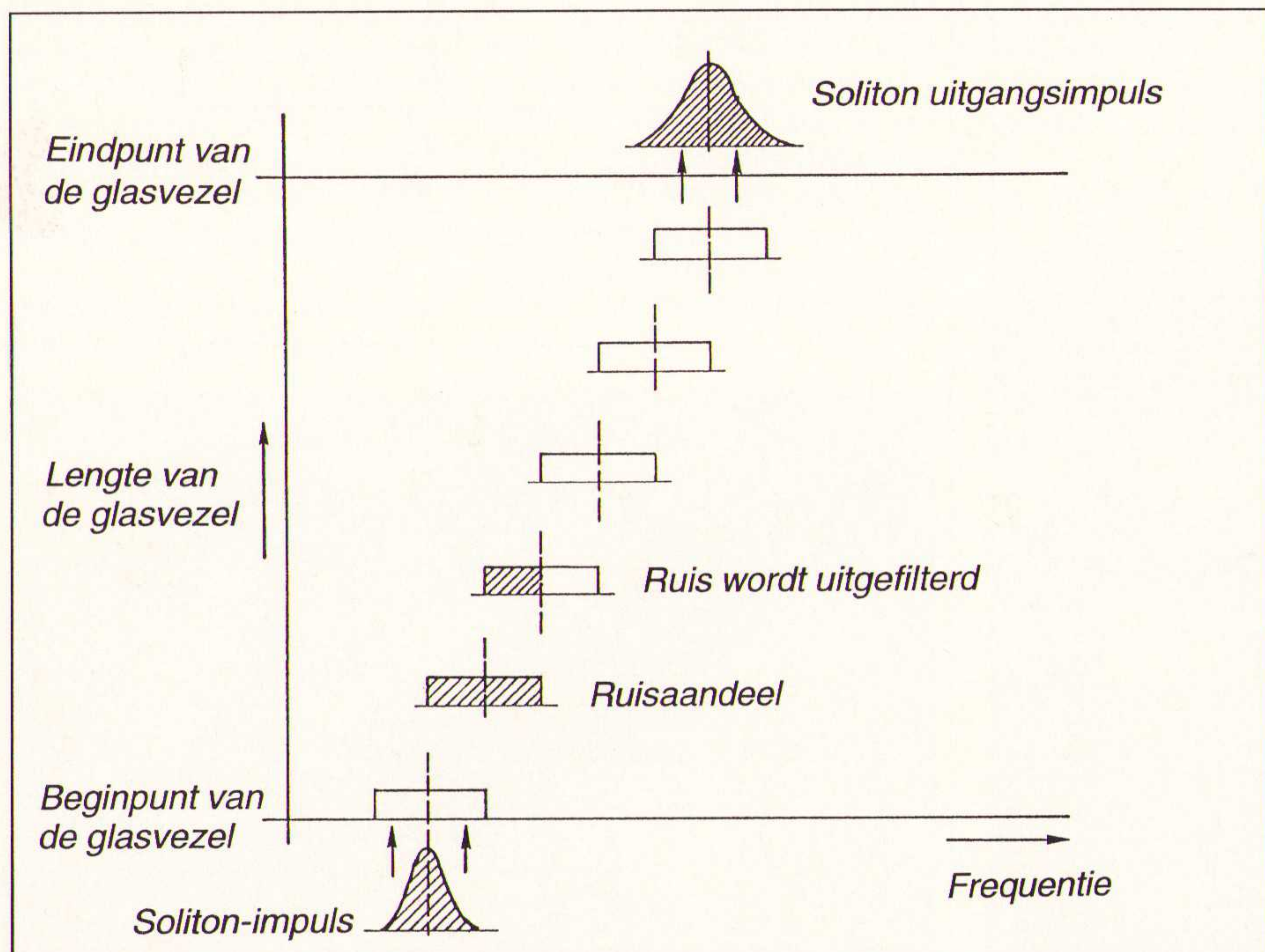


Fig. 4 Maximale solitontransmissie voor 10^9 bitfouten per 4800 km.

de solitonimpuls. Daardoor is de maximaal bereikbare afstand begrensd. In 1987 bereikte Mollenauer een oceaanbreedte met een impulsbreedte van 60 ps bij 5 GB/s en een gemiddeld vermogen van 1 mW. De fiberdispersie bedroeg 2 ps/km-nm. Door toepassing van zuiver optische omzeters was het systeem eenvoudig en goedkoop. De beschikbare reserve in de signaal/ruisverhouding van dit communicatiekanaal is echter met 3 dB te laag. Door veroudering van de versterkers kan gemakkelijk een ontoelaatbaar hoog ruisniveau ontstaan en het systeem onbruikbaar maken.

In 1991 ontwierpen medewerkers van AT&T een lichtgeleider met passieve filters om de verschuivingen van de impulsvorm in de tijd (jitter) te reduceren. De bandbreedte van het filter draagt ongeveer tienmaal de solitonbandbreedte. De filters worden bij elke versterker ingebouwd. De filters duwen als het ware de solitonimpulsen terug naar het midden van het frequentiespectrum. (fig. 2). Als een impuls zich niet in

het midden van de filtercurve bevindt, worden de versterverwijderde spectrumdelen sterker gedempt en uiteindelijk uitgefilterd. De cascade van een groot aantal filters over 5000 km veroorzaakt in een lineair communicatiekanaal een ontoelaatbaar smalle bandbreedte. Ook de solitongolf wordt bij elke filterpassage misvormd. Door eigenmodulatie herstelt de golfvorm zichzelf echter na korte tijd. Een exacte afstemming van de filters blijkt in de praktijk niet noodzakelijk. De golf past zich geleidelijk aan de filters aan.

In 1992 verhoogde Mollenauer de resonantiefrequentie van de filters als functie van de glasfiberlengte. De opgewekte ruis in de versterkers is door de lagere amplitudes lineair, en kan zich niet aanpassen. Daardoor verdwijnt de ruis na een aantal filterpassages vanzelf (fig. 3). De filters werden smalbandig gekozen om de jitter te onderdrukken. Momenteel is de oceaan overbrugbaar met 20 GB/s eenkanaals-transmissie (fig. 4). Veel hogere bandbreedten zijn mogelijk met behulp van multiplexers. De beschreven toepassing van de solitongeleiding is een goed voorbeeld van de nieuwe benadering, die de niet-lineaire verschijnselen nu eenmaal van de wetenschappers vereisen. Aan de andere kant lokken echter een onverwacht groot aantal (nog onbekende) mogelijkheden om de grenzen der lineaire techniek te kunnen overschrijden.

Literatuur:

Dit artikel is een bewerking van: "Molding light into solitons", auteur: Hermann A. Haus, Massachusetts Institute of Technology, verschenen in IEEE Spectrum van maart 1993.
 Linear and Nonlinear Waves, G.B. Whitham, John Wiley and Sons, New York City, 1974
 Optical Solitons: Theory and Experiment, J.R. Taylor, Cambridge University Press, 1992
 Optical Fiber Telecommunications, Stewart Miller and Ivan Kaminow, Academic Press Inc., Vol II, San Diego, Calif. 1988
 Nonlinear Fiber Optics, G.P. Agrawal, Academic Press Inc., 1989
 Artikelen in het tijdschrift "Optics Letters", Vol 16, 1991 en Vol 17, 1992

Als een elektrotechnicus lange tijd niet meer met een frequentiespectrum in aanraking is gekomen, sluipen er een aantal foutieve denkbeelden in zijn brein. In dit artikel het resultaat van een discussie tussen elektrotechnici.

Het frequentiespectrum

J.W. Richter

Het frequentiespectrum van een signaal $f(t)$ is de Fouriergetransformeerde $F(\omega)$. De basisformules voor de transformatie luiden:

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \cdot \exp(-j\omega t) dt \quad (1)$$

$$f(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} F(\omega) \cdot \exp(j\omega t) d\omega \quad (2)$$

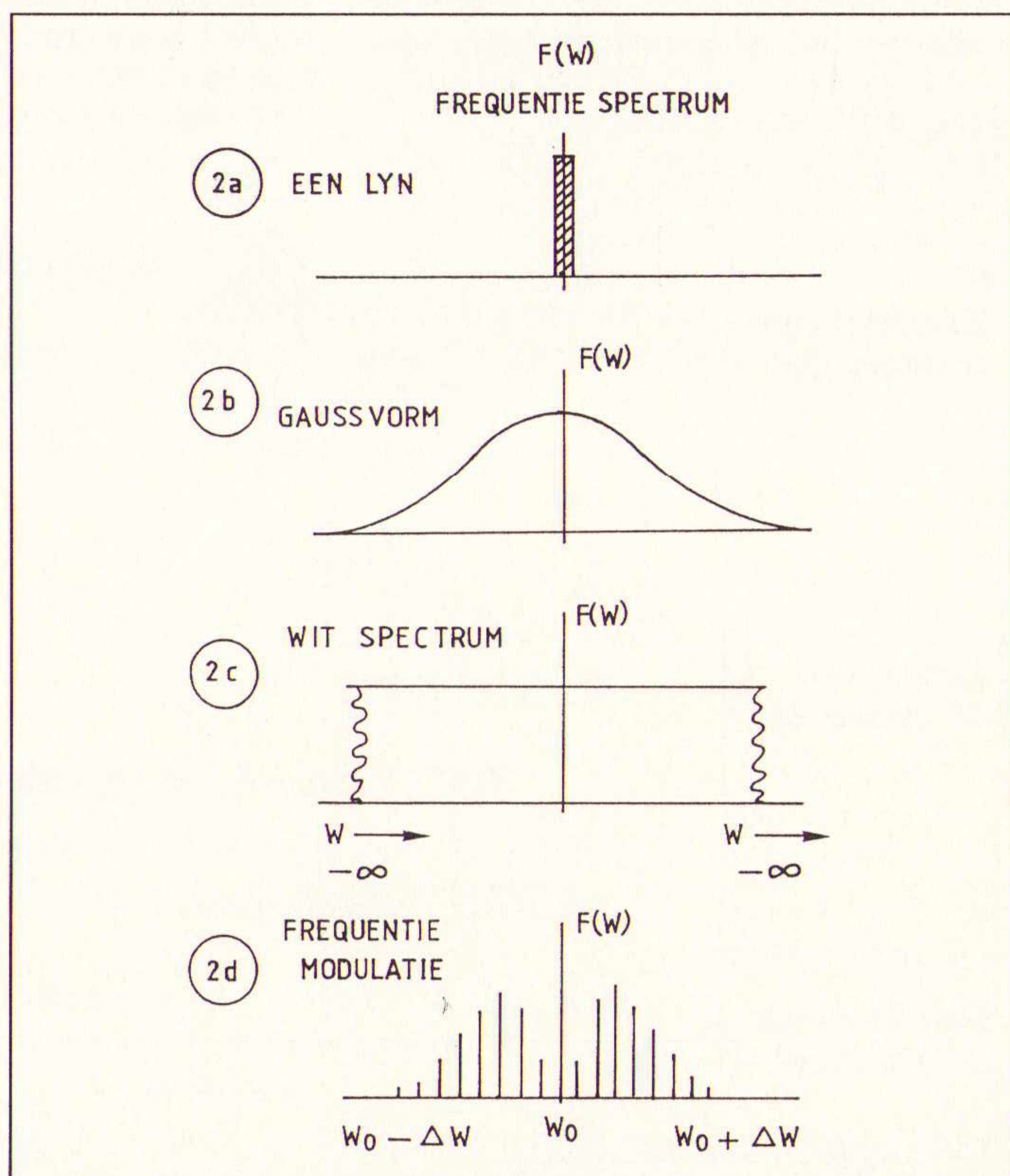
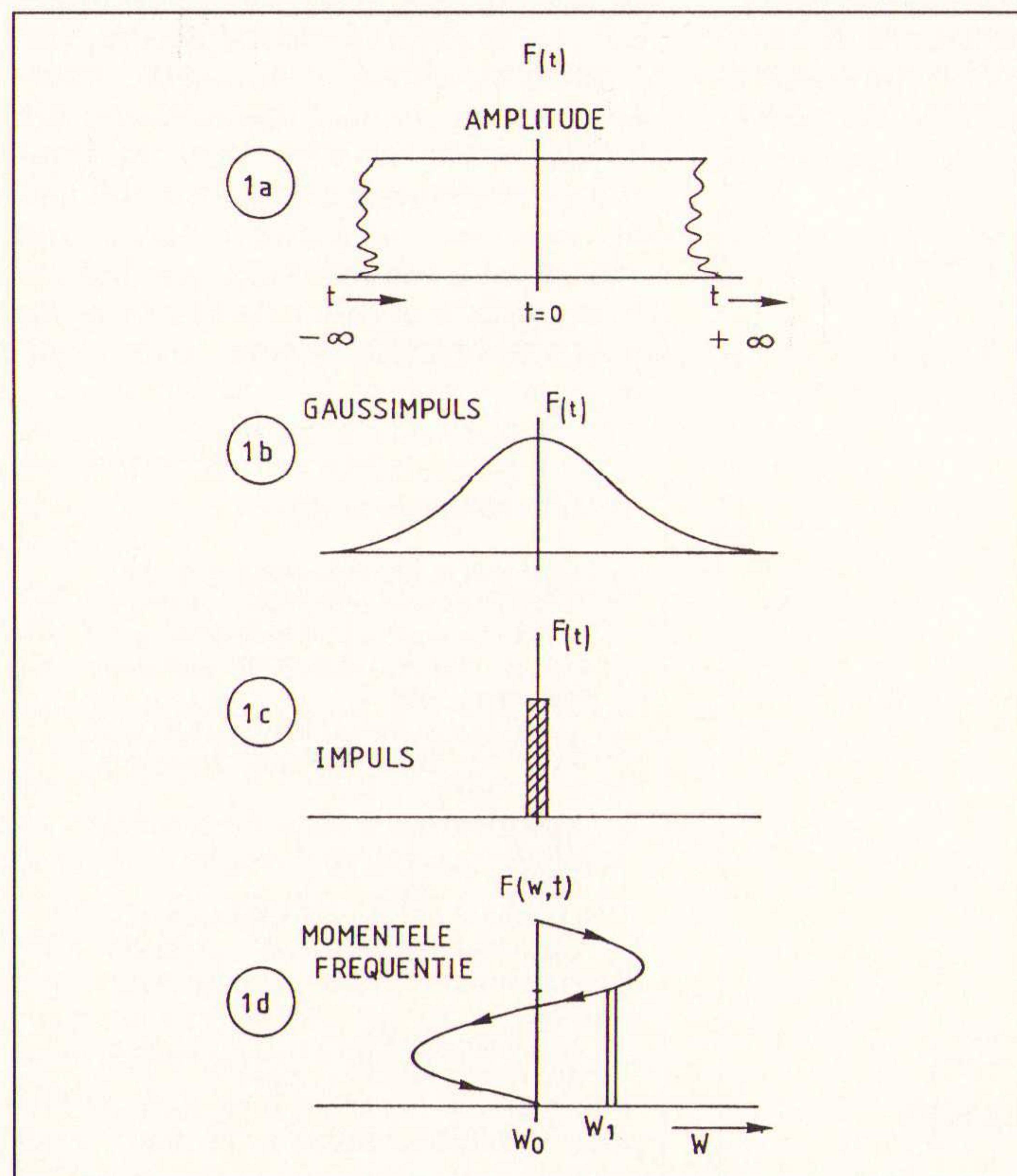
In deze formules is ω de hoekfrequentie $\omega = 2\pi f$. Toegepast op een constant signaal, zeg $V = 5$ Volt in fig. 1a, levert dit een spectraallijn (fig. 2a) op bij een frequentie van $f = 0$ Hz. Voor een sinus signaal ligt deze spectraallijn uiteraard bij de basisfrequentie van deze sinus. Een Gaussimpuls met de vorm van fig. 1b levert als spectrum weer een Gaussvormige functie (fig. 2b) op. Een zeer korte impuls (fig. 1c) vertoont een oneindig breed spectrum (fig. 2c). Deze impuls (op een willekeurig tijdstip) wordt ook wel Diracimpuls of Diracstoot genoemd. Algemeen worden de tijdsfuncties smaller naarmate het spectrum breder wordt.

Nu hebben sommige elektronici wel eens een frequentieanalyser gezien bij een van de schaarse discobezoeken, die men zich bij zo'n salaris veroorlooft. Zij spreken bij het genot van een glas bier graag van het momentele frequentiespectrum. Indien men nog niet teveel

gedronken heeft, ziet het oog de baslijnen en gitaarsoli duidelijk op het beeldscherm pulseren. Dit "momentele spectrum" mag dan wel een praktische betekenis hebben, maar is theoretisch geen frequentiespectrum. Voor een dergelijk tijdafhankelijk spectrum mogen de bovenstaande formules en alle toebehorende afleidingen niet worden toegepast. Daardoor kunnen fouten ontstaan. Men kan dit gemakkelijk aantonen aan de hand van fig. 2d. In dit plaatje is het echte frequentiespectrum van een frequentie gemoduleerd signaal getekend. De modulatie-index bedraagt ca. $m = 4$ voor een sinusvormige modulatie en ook een sinusvormige draaggolf. Dit plaatje staat in vrijwel elk handboek met een hoofdstuk over modulatietechnieken. Bekijkt men dit signaal op een frequentieanalyser met een (te) kleine integratieconstante, dan ziet men inderdaad een enkele lijn, die heen en weer loopt volgend het patroon van fig. 1d. Dit is dan een van de zogenaamde "momentele frequentiespectra". Het echte frequentiespectrum is nooit tijdafhankelijk. In de formule voor het spectrum staat immers alleen een afhankelijkheid van de frequentie ω . Als U op basis van fig. 1d een doorlaatfilter voor dit FM-signaal dimensioneert, is de bandbreedte veel te klein en treedt er een aanzienlijke vervorming op. In

de praktijk is de doorlaatband voor een gebruikelijk FM-signaal (bijv. 150 kHz) ongeveer tienmaal zo groot als de hoogste modulatiefrequentie (15 kHz). Voor een correcte filterdimensionering is het echte frequentiespectrum van fig. 2d nodig. De fout in de berekening ontstaat eigenlijk doordat de integratiegrenzen in formule (1) te dicht bij elkaar liggen. Vergroot men de meetperiode, d.w.z. het integratiebereik, dan gaat fig. 1d via een aantal tussenvormen geleidelijk over in fig. 2d. Indien het verschil met het ideaal van fig. 2d onbelangrijk is geworden, heeft men de minimaal toelaatbare integratietijd gevonden.

Deze argumenten leiden dan tot de ketterse, maar waarheidsgetrouwe uitspraak, dat nog nooit iemand een echt frequentiespectrum op een meetapparaat heeft waargenomen. Dit ligt eenvoudig aan de begrensde levensduur van een analyser. De eerste apparaten werden misschien veertig jaar geleden gebouwd en ingeschakeld. Voor een echt spectrum moet de integratietijd echter van min oneindig tot in de eeuwigheid lopen. In de praktijk meet men dus steeds een "momenteel spectrum", dat het echte spectrum bij correcte instelling van de analyser met een aanzekerheid grenzende waarschijnlijkheid goed benadert.



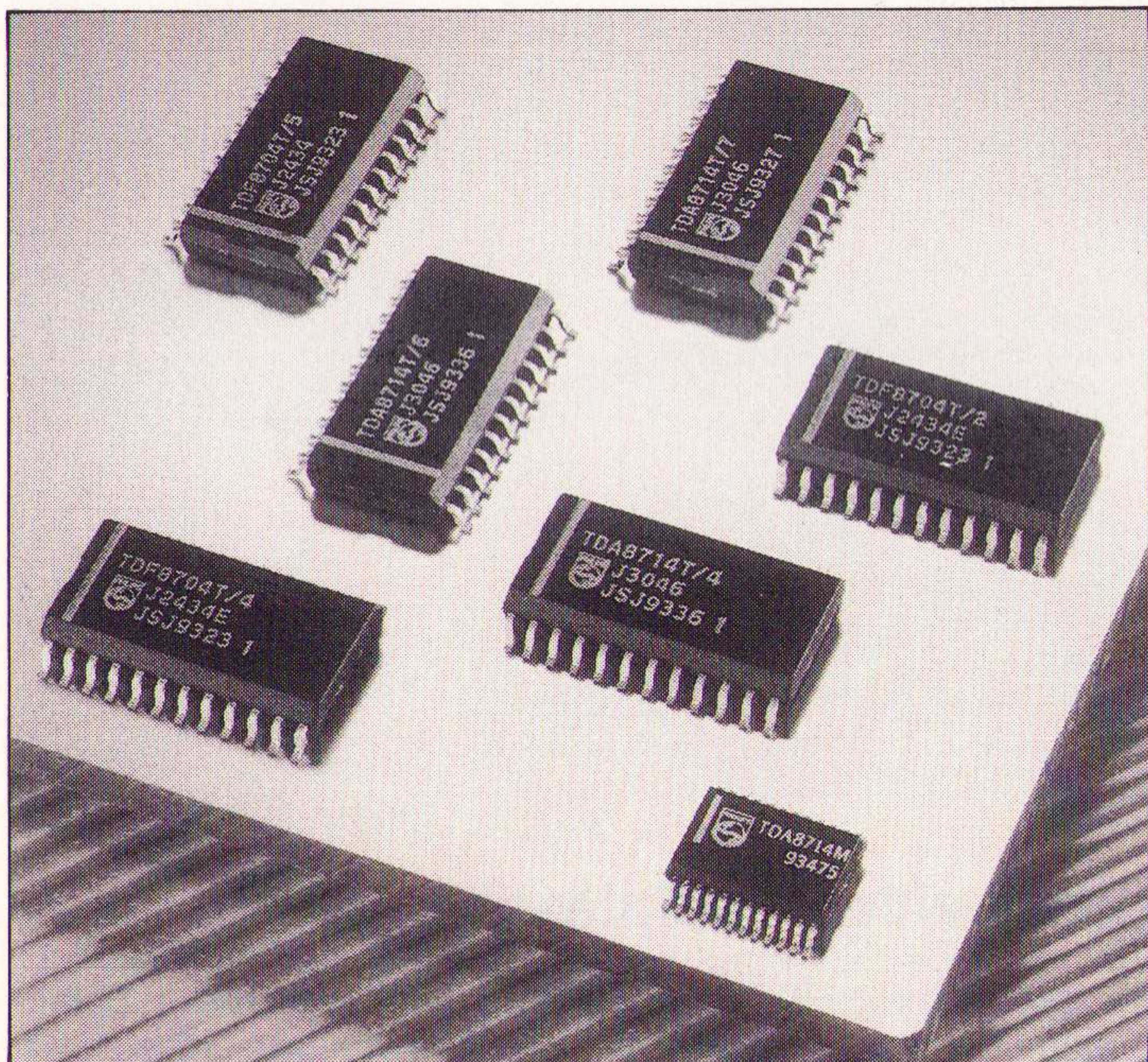
A/D-converters

De A/D-converter TDF8704 is geschikt voor omgevingstemperaturen van -40°C tot +85°C en heeft een maximale bemonstersnelheid van 50 MSamples/s. De TDA8714 opereert met een extra spanningsreferentie die de digitale nulwaarde en volle schaal bepaalt voor de aangeboden analoge ingangssignalen. De converter heeft een bemonstersnelheid van 75 MSamp-

A/D-converters met een hoge signaal/ruisverhouding.

les/s, die ingangssignalen van 4,43 MHz omzet in 7,7 bits, respectievelijk van 10 MHz in 7,4 bits. Beide converters leveren binair gecodeerde data plus aparte overflow- en underflow-vlaggen. De uitgangssignalen zijn compatible met three-state en TTL; de klokingang kan worden aangestuurd op TTL-niveau of door een sinusvormig kloksignaal met een lage spanning. Ze worden geleverd in een compacte 24-pens kunststof SMD-omhulling.

Inl.: Philips, Eindhoven, tel.: 040-783794.

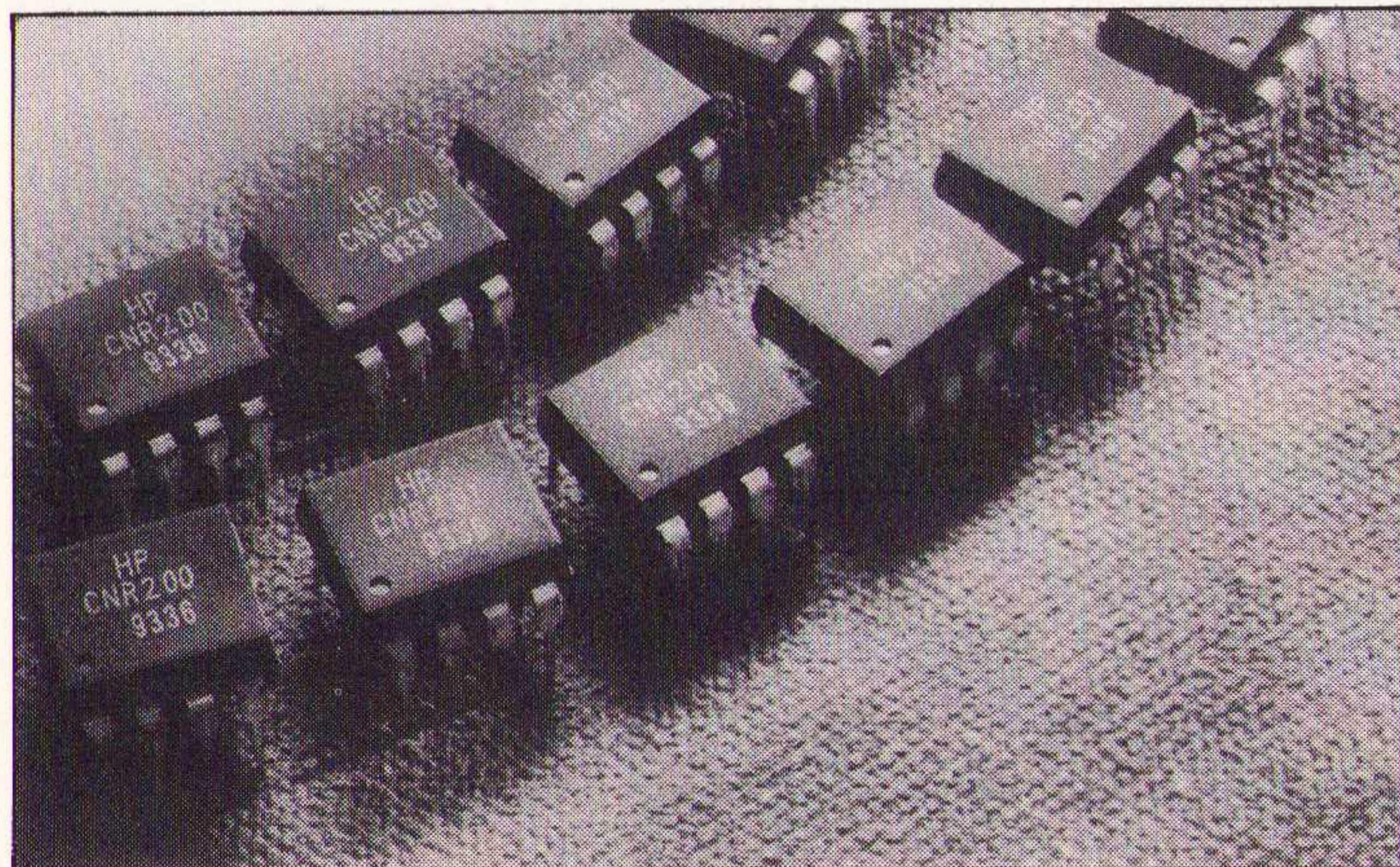


Analoge optocoupler

Hewlett Packard (Eindhoven, tel.: 040-324220) presenteert een analoge optocoupler, de CNR 200/201, die beschikt over een grote lineariteit. De optocoupler is ontworpen voor het scheiden van analoge signalen bij applicaties met een

Analoge optocouplers van Hewlett Packard.

bandbreedte tot maximaal 1 MHz. De componenten hebben 0,01% niet-lineariteit, een versterkingstemperatuurcoëfficiënt van 0,000065% en een versterkingstolerantie van ± 15% (CNR 200) respectievelijk ± 5% (CNR 201). De optocoupler heeft een 8-pens DIL-behuizing van 10,16 mm.



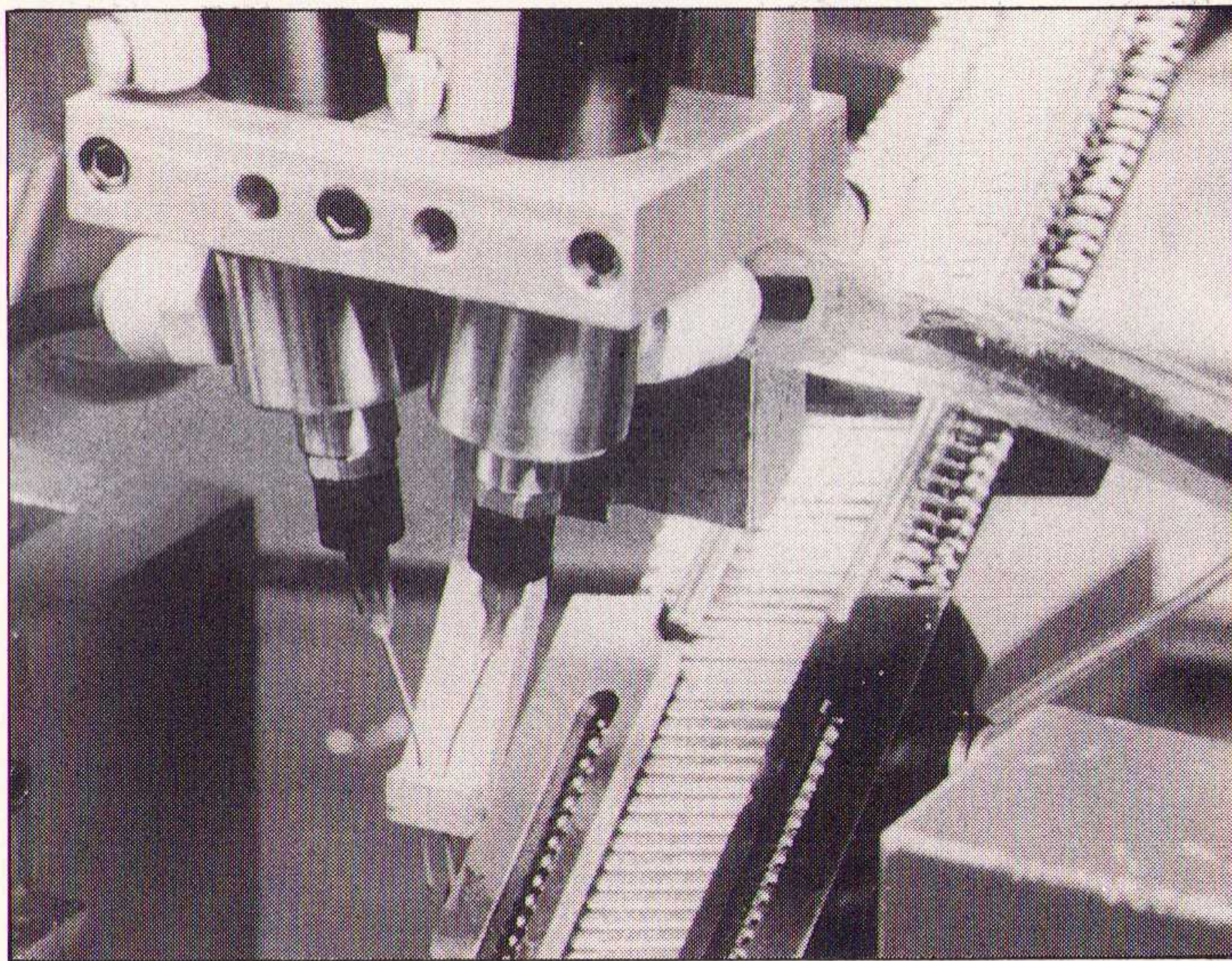
Regelbaar doseerventiel

Weld-Equip Sales bv komt met het EFD model 740V: een regelbaar roestvrijstalen doseerventiel voor het zeer nauwkeurig doseren van vloeistoffen met lage tot medium viscositeit. Door het speciale ontwerp van de plunjernaald ontstaat geen dood volume in de vloeistofkamer van het naaldventiel en vinden constante,

EFD model 740V ingezet met meerdere parallel aangesloten ventielen.

reproduceerbare vloeistofafgiften plaats. De naaldpakkingen met veerbekrachtiging zijn vervaardigd van Teflon. De EFD 740V is geschikt voor gecontroleerde micro/'stip'-doseringen en voor continuafgiften. Het naaldventiel werkt pneumatisch en de vloeistofdruk is maximaal 21 bar.

Het model wordt geleverd in roestvrijstalen uitvoeringen of in een gemoffelde aluminium behuizing.



D/A converter

De DAC8043 is een 12-bits nauwkeurige, CMOS, multiplying D/A converter die pin voor pin compatible is met de industriestandaard 'DAC8043'. De DAC8043 bevat een 12-bit serieel in-, parallelle uitschuifregister, een 12 bit DAC-register en TTL/CMOS compatible controle

De DAC8043 van Burr-Brown.

logica. Elke D/A werkt onafhankelijk met afzonderlijke ingangspennen voor de referentiespanning en interne terugkoppelweerstand. De versterkingsnauwkeurigheid van de DAC is ± 1 LSB max. en de INL en DNL bedraagt +5 V. De DAC heeft een 3-draads seriële ingang en een 8-pens behuizing, zowel in mini DIP als in SOIC.

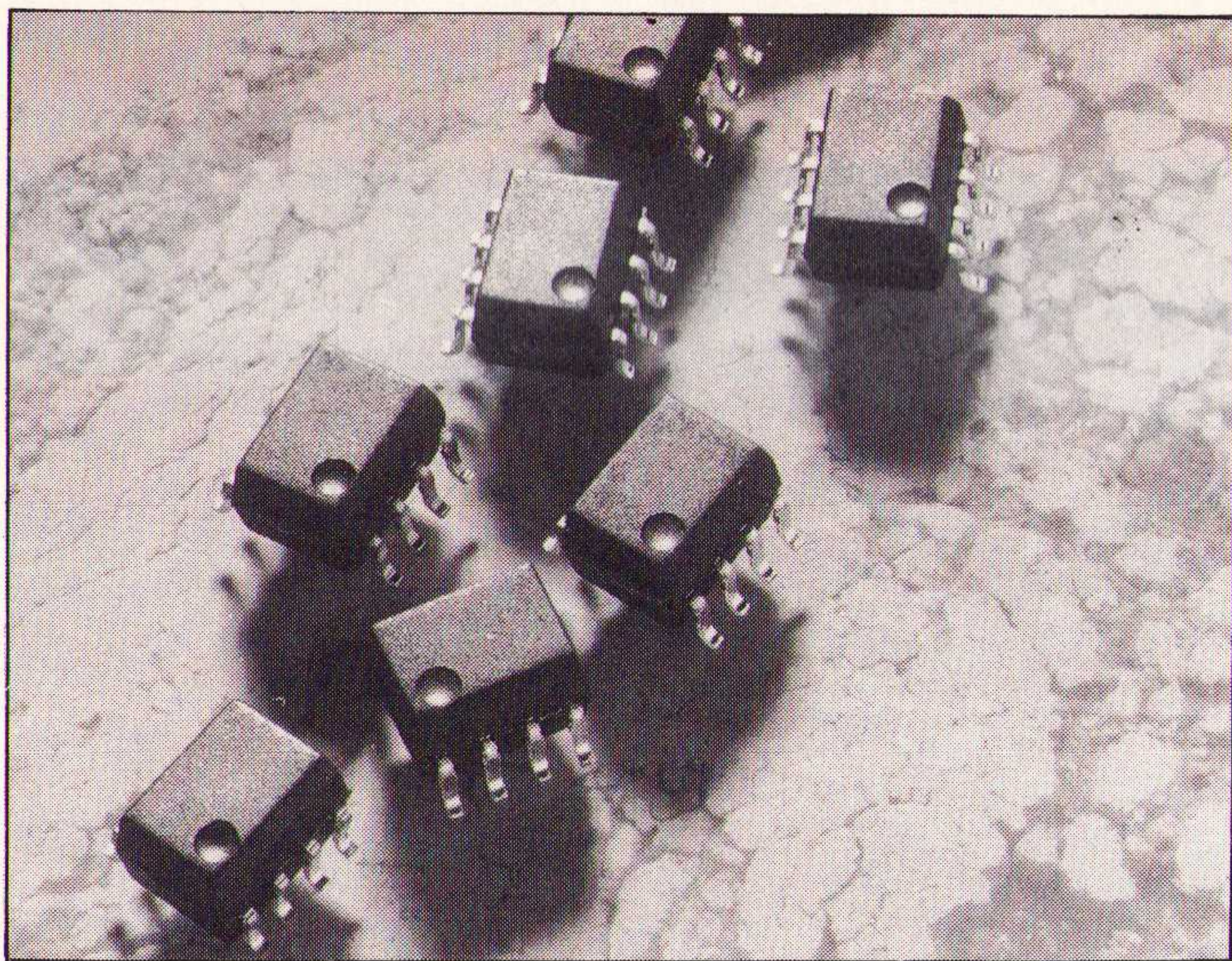
Inl.: Burr-Brown Int. BV, tel.: 03465-50204.

Hoogvermogen optocoupler

Hewlett Packard (Eindhoven, tel.: 040-324220) presenteert een nieuwe surface mounted optocoupler met dezelfde specificaties als de uitvoering in een 8-pens DIL-behuizing. Deze optocoupler heeft echter minder ruimte nodig op een PCB en heeft de hoogste

Nieuwe optocouplers van Hewlett Packard.

kanaaldichtheid van alle te leveren modellen. De produktreeks HCPL 0530, 0630 en 0730 is speciaal ontworpen voor toepassingen waarbij de beschikbare ruimte een kritieke factor is, zoals geïsoleerde linereceivers, computerinterfaces, PLC/IO, AD- en DA-omzetter, SMPS en ter vervanging van pulstransformatoren.

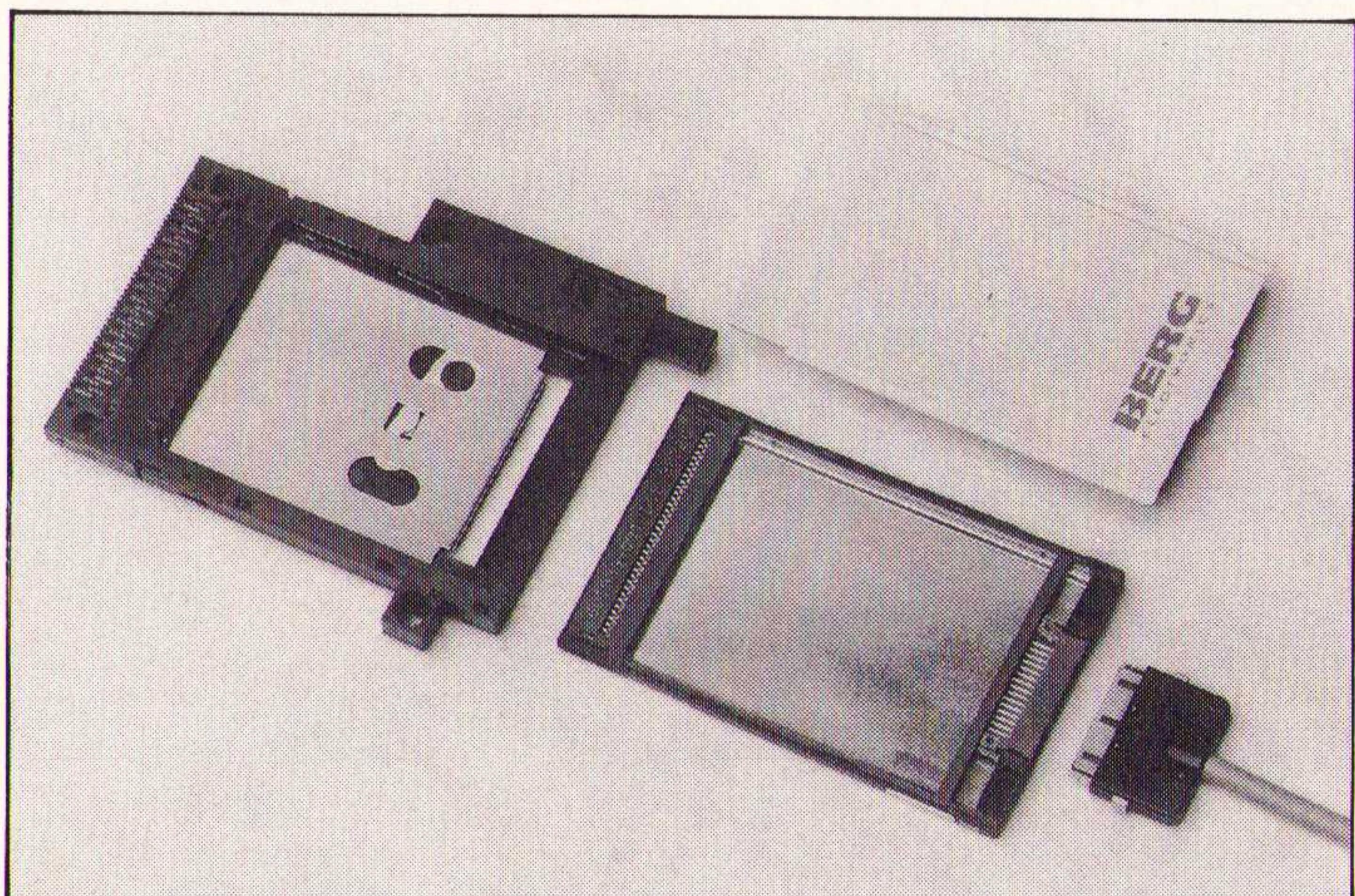


Geheugenkaart-connectorsysteem

Rodelco (Breda, tel.: 076-784911) levert geheugenkaart-connectorsystemen van Berg Electronics. Dit systeem bestaat uit een haakse of rechte geheugenkaart-connector (header) al dan niet met een uitwerpmechanisme, en de kaart zelf. Headers zijn verkrijgbaar in SMD- of soldeermontage en in talloze montageconfiguraties. Tevens opgenomen in het assortiment is een ontwikkelsysteem voor geheugen- en/of I/O-kaarten.

Geheugenkaart-connectorsysteem van Berg.

In de 'lege' behuizing bevindt zich naast de header een kunststof raamwerk met metalen afscherming en de grondplaat met 68-polige connector voorzien van aardcontact. Door hierin de zelf ontwikkelde elektronica onder te brengen, worden eigen specificaties en functies van de kaart bepaald. De PCMCIA/ JEIDA-norm onderscheidt drie types kaarten; het verschil wordt voornamelijk bepaald door de afwijkende opbouwhoogtes van de behuizing: 3,3/ 5,0 of 10,5 mm.

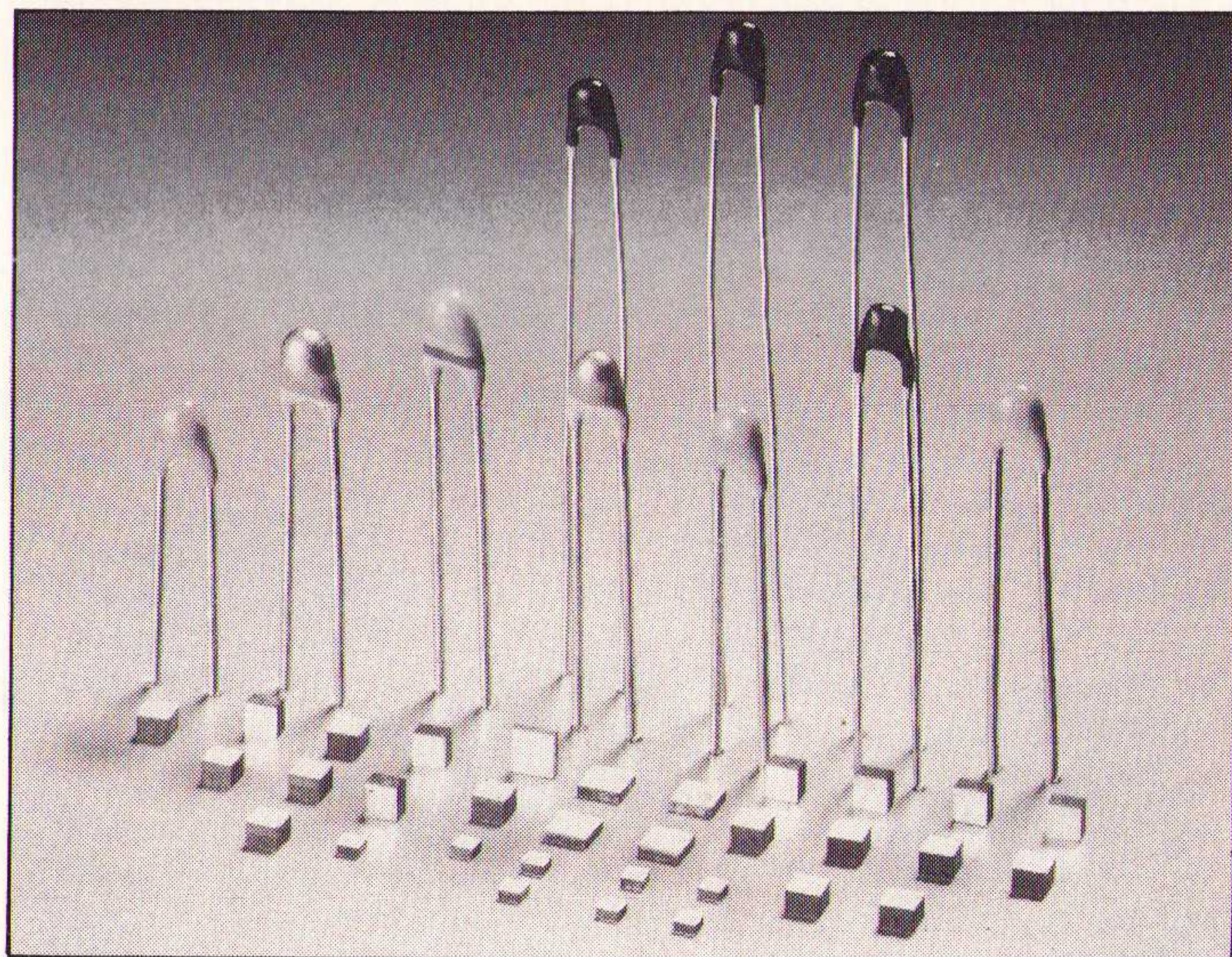


NTC-thermistors

De nieuwste reeks NTC thermistors van Philips (Eindhoven, tel.: 040-783794) biedt over een omvangrijk temperatuurbereik van -55 tot +300°C een uiterst smal tolerantiegebied. Door de keramische samenstelling nauwkeurig in de hand te houden, is op de B25/85-waarde een uiterst

Philips NTC thermistors voor nauwkeurige temperatuurmeting.

kleine tolerantie bereikt van 0,75%. Daarnaast garandeert een high-precision zaagproces een nauwkeurige besturing van de chip-afmetingen, terwijl de tolerantie op de R25-waarde is teruggebracht tot 1%. De sensoren worden geleverd in een gelakt of gegoten behuizing of in een glazen capsule, met standaard of lange aansluitdraden of als onbedrade chips voor mechanische montage of direct solderen.



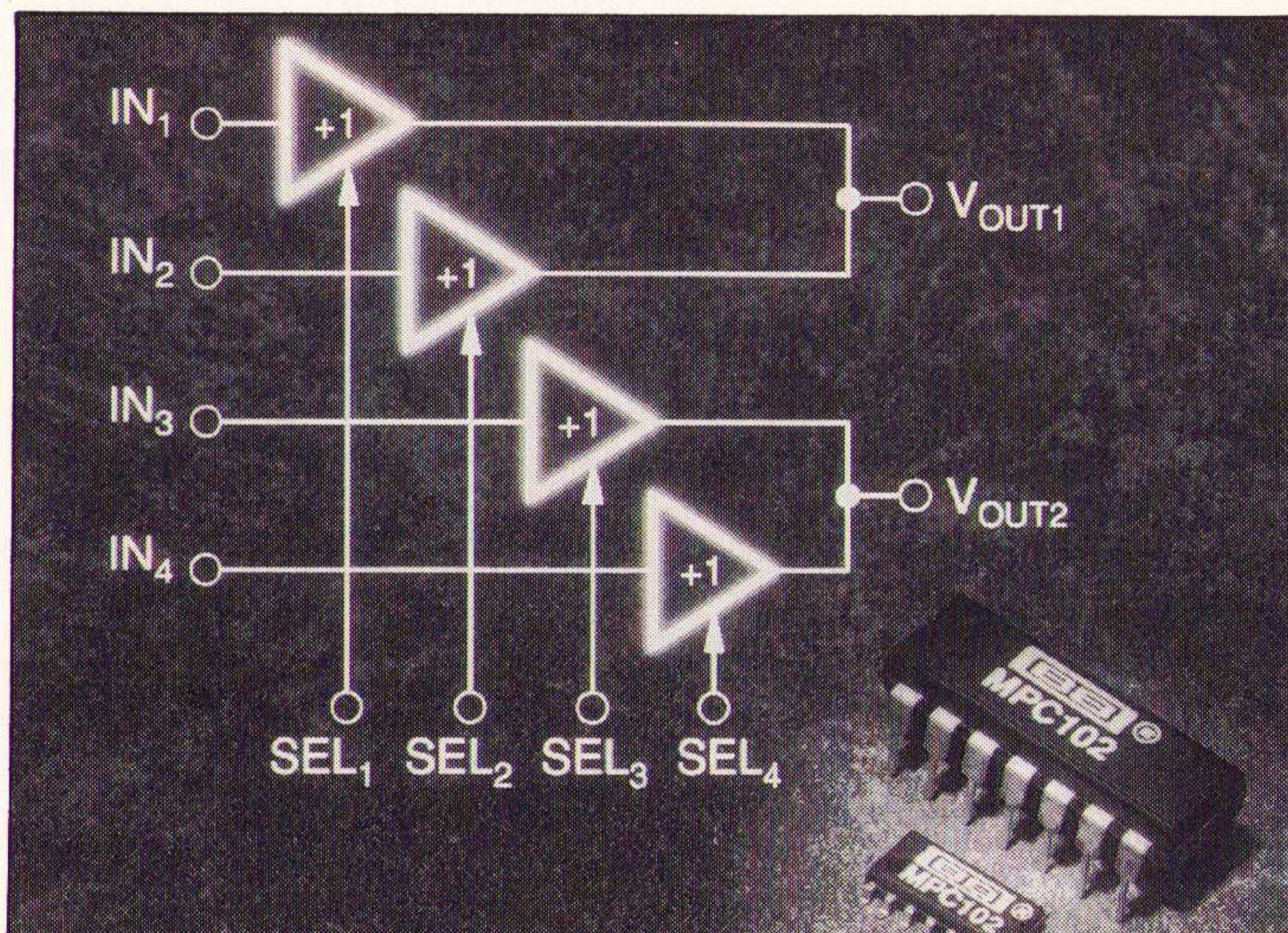
Duale videomultiplexer

De MPC102 van Burr-Brown (Maarsse, tel.: 03465-50204) is een dual 2x1 signaalmultiplexer, speciaal ontworpen voor breedbandsystemen als TV en zendapparatuur. De bipolaire complementaire buffers vormen een eenrichtingstransmissie en bieden een extreem hoge uitgang naar ingang isolatie. De MPC102 heeft vier identieke,

De MPC102 van Burr-Brown.

monolitische, openlus, bufferversterkers met schakelementen. De differentiële versterkings- en fase-afwijking is gelijk aan 0,02% en 0,02 graad, Crosstalk tussen de kanalen bij 30 MHz -68 dB, +6 mV/-8 mV schakeltransiënt en een slew rate van 500/μs.

De MPC102 werkt op een +/-5 V voedingsspanning en is verkrijgbaar in een 14-pens DIP en SOIC behuizing.

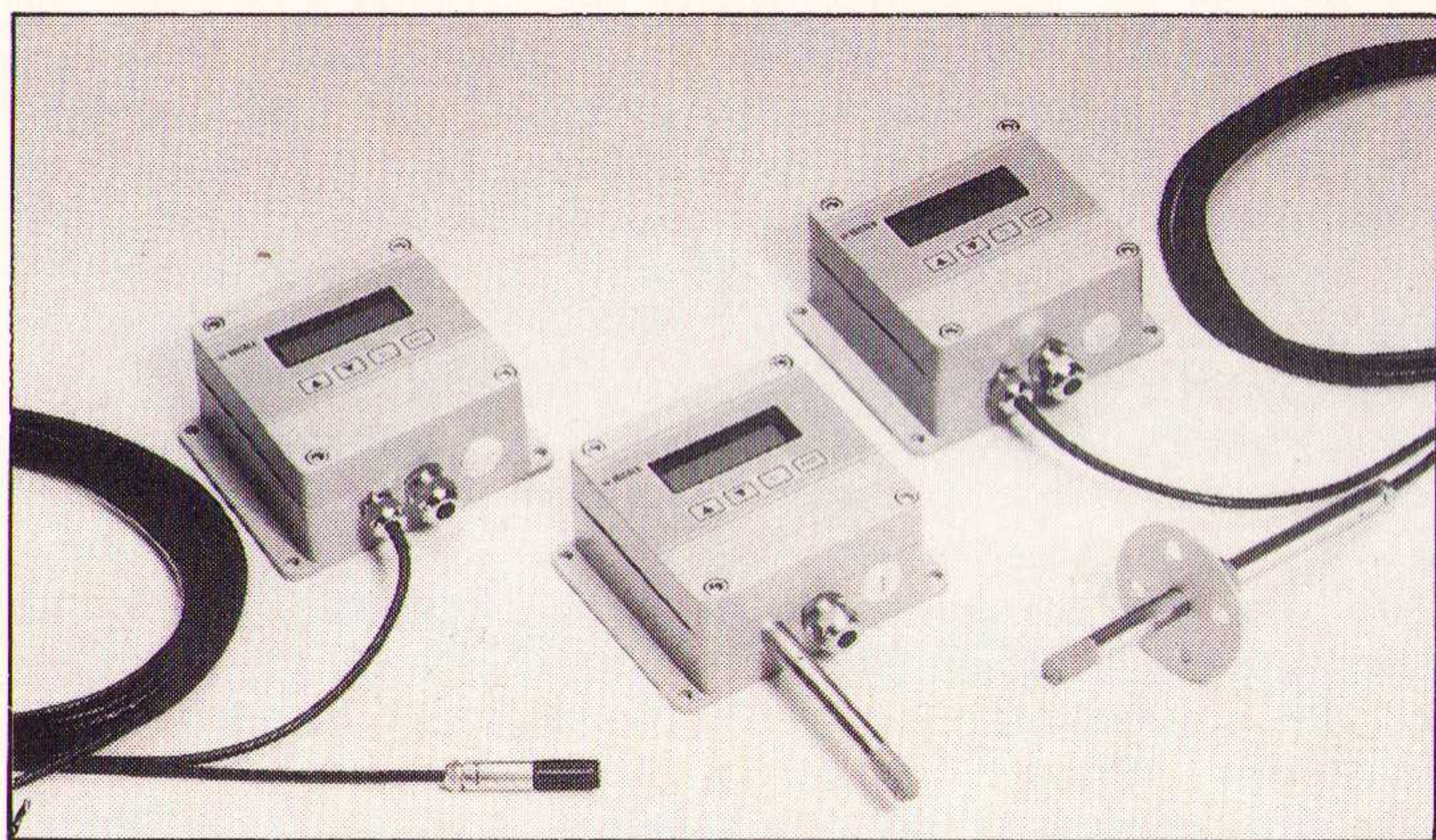


Vochttransmitter

De HPM-230 serie vochttransmitters van Vaisala meet de realitieve vochtigheid en temperatuur van de omgevingslucht en berekent hieruit de dauwpunttemperatuur, de absolute vochtigheid, de natte bol temperatuur en het mixing ratio. Twee van deze signalen kunnen geselecteerd worden als uitgangssignaal. De serie bestaat uit drie typen transmitters: de HPM-231 voor wandmontage; de HPM-233 voor moeilijk bereikbare plaat-

sen (kleine probe) en de HPM-235 voor temperaturen van -40°C/-180°C. De IP-65 aluminium behuizing beschermt de elektronica tegen elektromagnetische interferentie. Het temperatuurbereik en de uitgangssignalen zijn vrij in te schalen (binnen het bereik van de transmitter). De HPM-230 transmitters worden gevoed met 24 VDC/VAC of (optioneel) 110 VAC of 220 VAC. Alle transmitters hebben een RS232C seriële bus en kunnen worden uitgevoerd met een display en keyboard. Inl.: Leica, Rijswijk, tel. 070-3198999.

De HMP-230 serie.

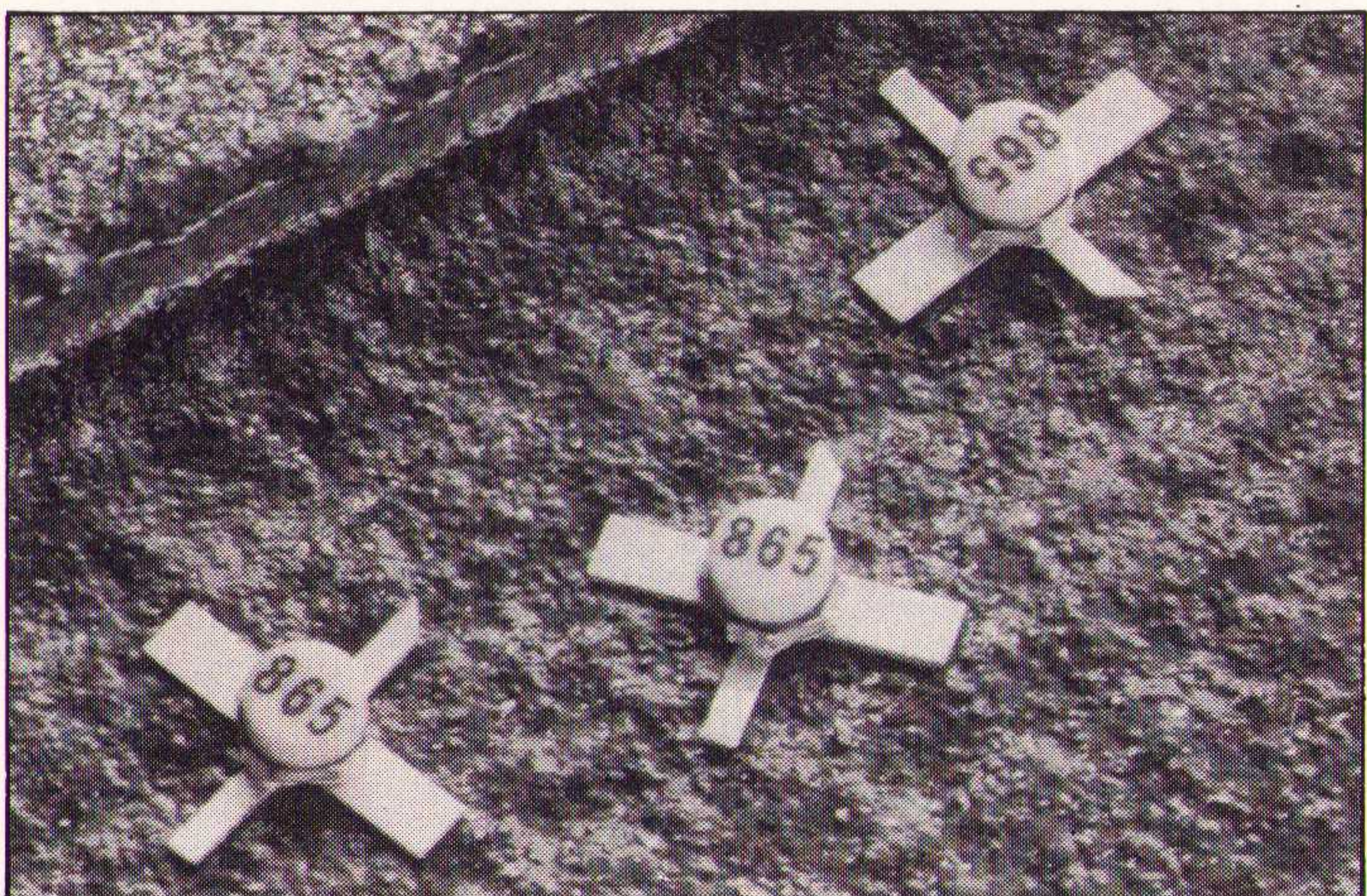


Ruisarme versterker

De MGA-86576 van Hewlett-Packard (Eindhoven, tel. 040-324220) is de eerste commercieel verkrijgbare, ruisarme versterker (LNA) die gebruik maakt van GaAs-PHEMT's. Bij 4 GHz levert hij een versterking van 22 dB en bedraagt de ruis (noise figure) 1,6 dB. Het toepassingsgebied loopt tot 8 GHz. De bouwsteen heeft genoeg aan slechts één voedingsspanning van 5 V. Het stroomverbruik bedraagt 16 mA. De MGA-86576 werkt met drie externe passieve

componenten en de prestaties zijn evengoed als bij toepassing van twee discrete MES-FET's met meer dan 20 passieve componenten. Bij de drie extra componenten gaat het om een HF-smoorspoel, een scheidingscondensator aan uitgangszijde en een in serie geschakelde inductieve weerstand aan ingangszijde. Toepassingen zijn draagbare telefoons, satellietontvangers voor de meest uiteenlopende frequentiebanden alsmede spread-spectrum communicatiesystemen en GPS-apparatuur.

De MGA-86576 van HP.

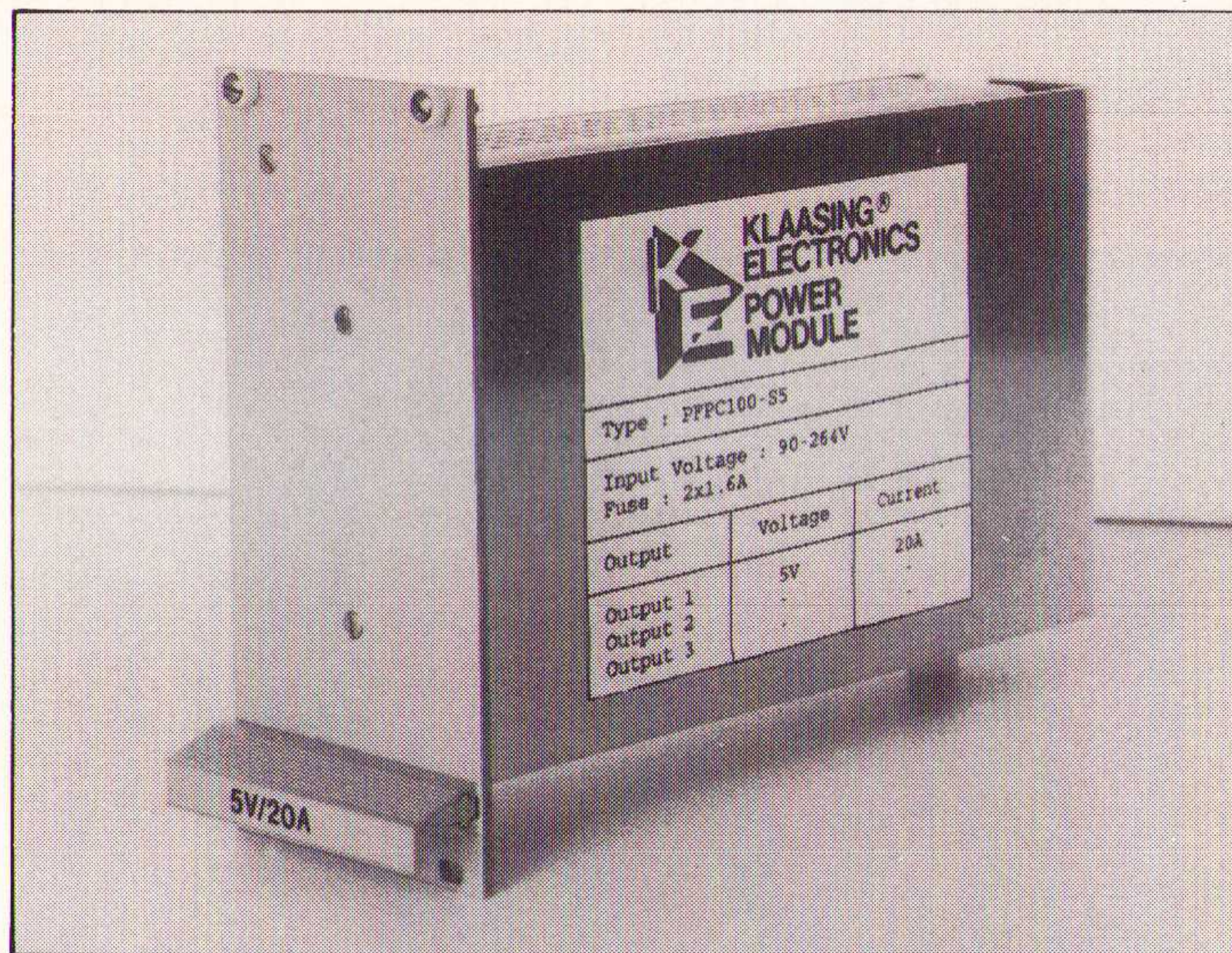


Eurocassettevoedingen

Met de PFPC-serie introduceert Klaasing Electronics (Oosterhout, tel. 01620-81600) een reeks eurocassettevoedingen met 1, 2 of 3 uitgangen en 110 W uitgangsvermogen. Ze hebben ingebouwde power factor correctie, waarmee aan de eisen van harmonische vervorming van de netspanning wordt voldaan en een universeel in-

gangsbereik van 95 tot 264 V. De voedingen zijn leverbaar met enkele uitgangsspanning van 3,3 V, 5 V, 12 V of 24 V alsmede met dubbele ± 12 V of ± 15 V en drievoudige uitgangscombinaties van 5 V met ± 12 V of ± 15 V. De 3,3 en 5 V uitgangen zijn voorzien van een overspanningsbeveiliging en een sense mogelijkheid is standaard voor elke hoofduitgang. De 3U/10T behuizing is voorzien van een H15 DIN-connector.

De PFPC-serie van Klaasing Electronics.

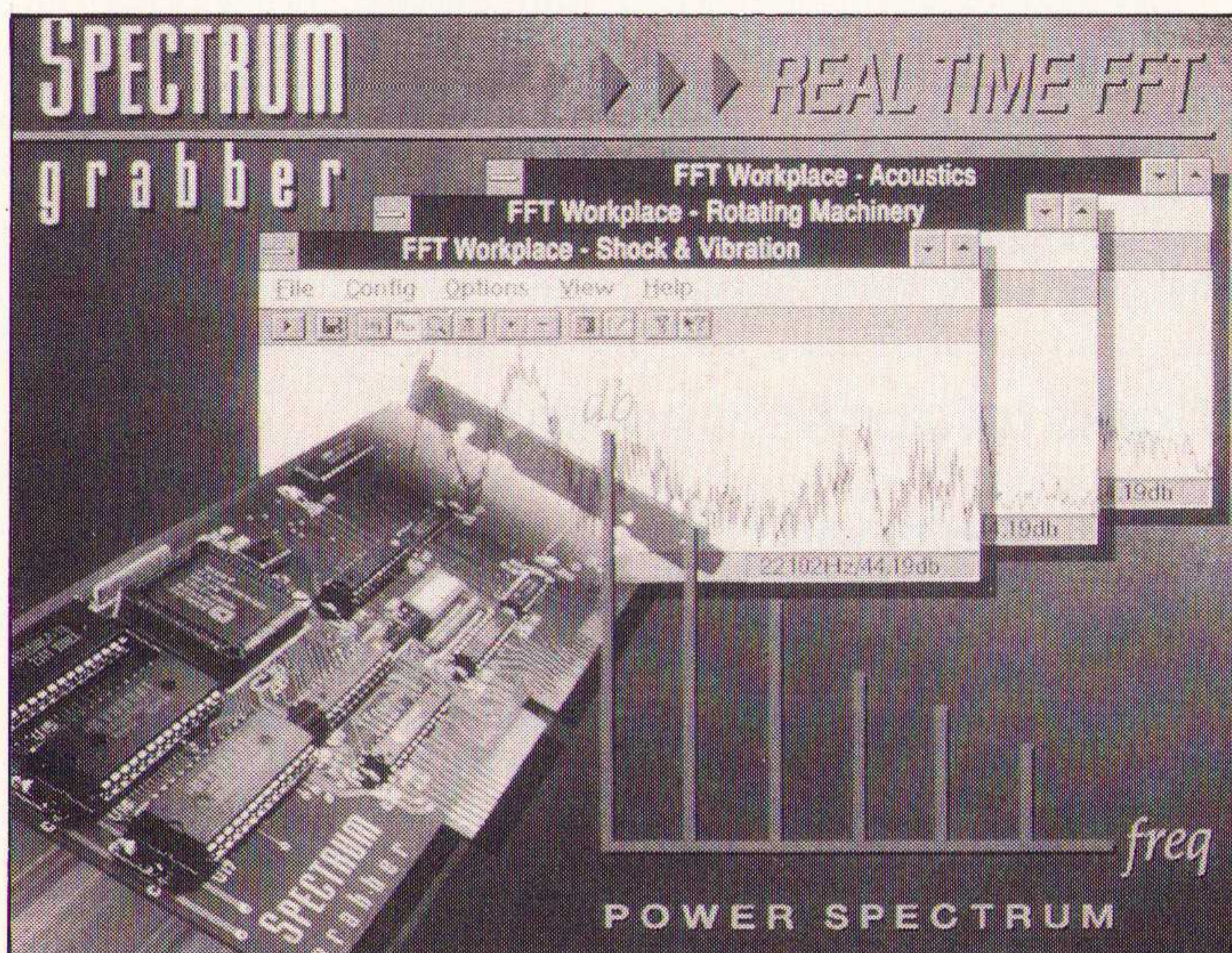


PC-insteekkaart

Keithley (Gorinchem, tel. 01830-35333) introduceert de nieuwe DI-280 Spectrum Grabber van Dataq. Deze PC-insteekkaart is ontworpen voor toepassingen die real time frequentie analyse vereisen. De kaart werkt met nagenoeg alle leverbare kaarten van verschil-

lende producenten, door gebruik te maken van de unieke 'DMA listener' werking. De kaart 'luistert mee' met het 8- of 16-bit DMA-kanaal van de A/D-OFD/A-kaart. Dan genereert de kaart continu een 1024 punten FFT in de achtergrond en maakt deze informatie beschikbaar voor andere programma's. De kaart wordt geleverd inclusief DOS- en Windows-drivers en de FFT Workplace software voor Windows.

De DI-280 Spectrum Grabber van Dataq.



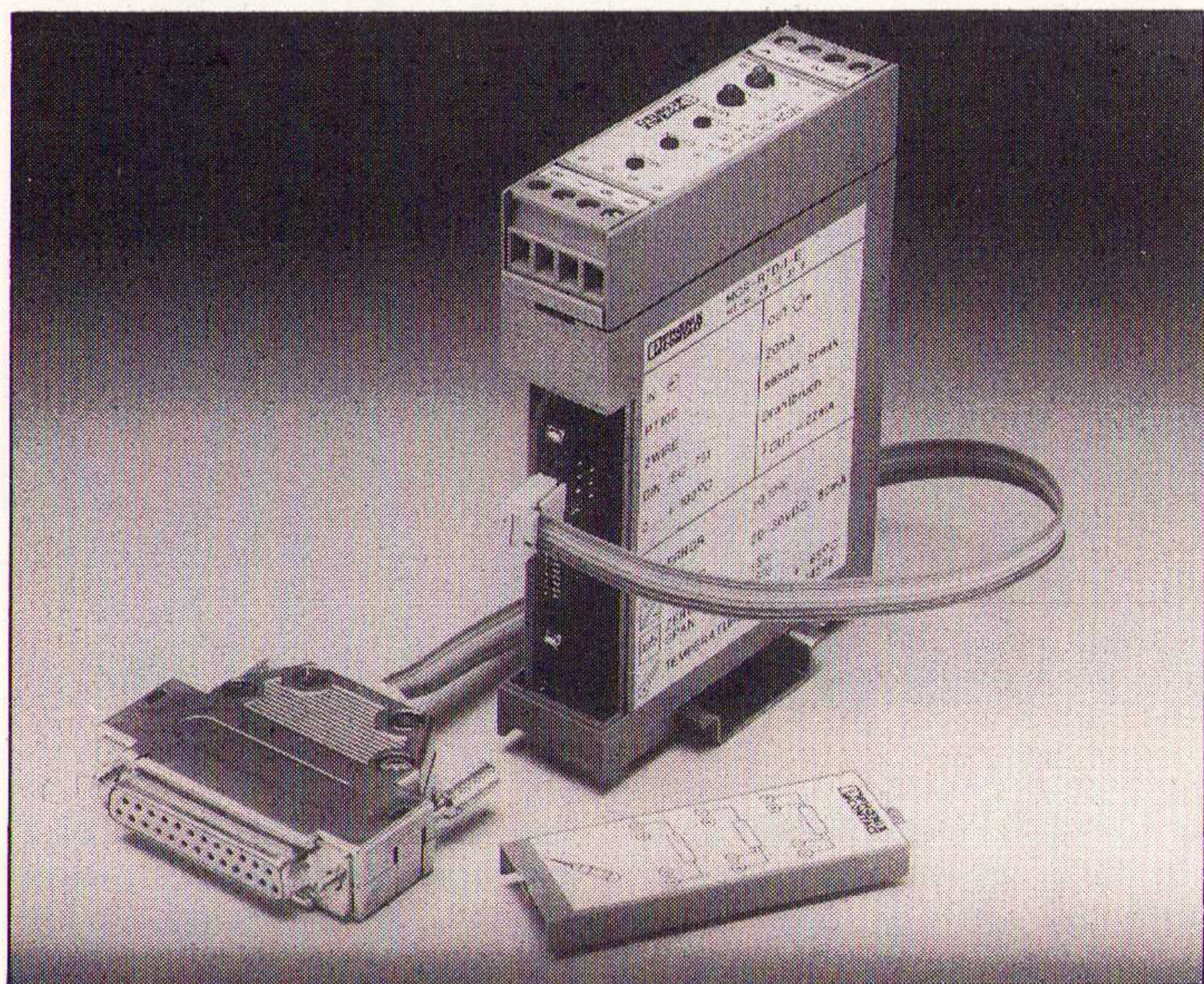
MCR-RTD-omvormer

De MCR-RTD-omvormer van Phoenix Contact heeft een vrij programmeerbaar temperatuurtraject voor het omzetten van temperatuurwaarden in normsignalen. Het is mogelijk elke waarde in het temperatuurtraject tussen -200 °C en +850 °C in de genormaliseerde signalen van 0 tot 10 V of van 0(4) tot 20 mA om te zetten. De meetnauwkeurigheid van de omvormer bedraagt 0,1 °C. Op de MCR-RTD kunnen verschillende sensortypen in 2-, 3 of 4-draads tech-

niek worden aangesloten. Als uitgangssignaal zijn analoge normsignalen beschikbaar. Als optie is een menugestuurd softwarepakket leverbaar. Via een seriële interface RS232 C kan de meetwaarde-omvormer worden ingesteld met behulp van een PC. De druktoetsen bieden de mogelijkheid van een nul/eindwaardecompensatie. Het facultatief met galvanische scheiding verkrijgbare apparaat is slechts 22,5 mm breed en kan op alle DIN EN-draagrails worden gemonteerd.

Programmeerbare meetwaarde-omvormer voor weerstandsthermometers.

Inl.: BETA Public Relations, Den Haag, tel. 070-3653802.



Draagbaar GSM-toestel

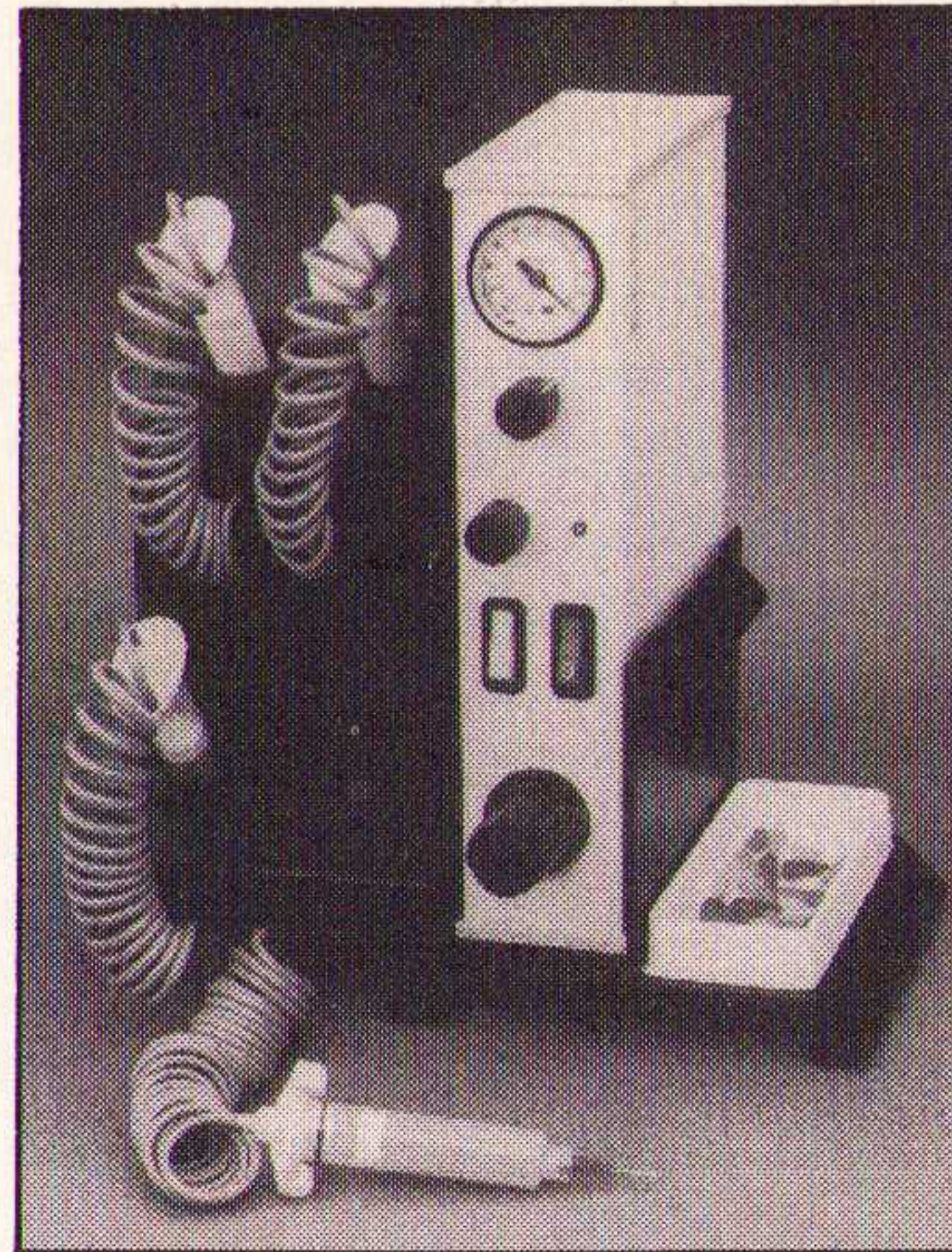
Siemens (Den Haag, tel. 070-3332930) introduceert de S3, een handheld van minder dan 280 g (met standaardaccu) en een volume van 218 cm³ (146 x 60 x 27 mm). De telefoon heeft een zendvermogen van maximaal 2 W en heeft bij gebruik van de standaardaccu een standby-tijd van maximaal 18 uur. Met de 'low-power'-schakeling hoeft de accu niet zo vaak te worden opge-

laden. De standaardaccu kan binnen een uur worden opgeladen. Met een uitbreidingsbatterij zijn langere spreken en standby-tijden mogelijk. Via een dataservice-adaptor kunnen op de S3 notebooks, laptops en PC's worden aangesloten. De S3 werkt met een frequentie van ± 900 MHz. Voor de S3 is een uitgebreid pakket accessoires te verkrijgen.

Vloeistofdoseersysteem

Weld-Equip Sales (Helmond, tel. 04920-42225) introduceert de EFD Mark4. Deze is voorzien van vier industriële vloeistofreservoirs en doseernaalden. De reservoirs kunnen allemaal dezelfde of verschillende inhoud hebben. Ook kunnen de reservoirs en/of de naalden ten opzichte van el-

kaar in grootte variëren, afhankelijk van de toepassing. Om onafhankelijke 'op het oog' vooraf ingestelde doseringen mogelijk te maken, kan de af te geven luchtdruk voor alle vier de reservoirs afzonderlijk worden ingegeven. De pulsetijd kan worden ingesteld van 0,01 tot 1,0 seconden, waar-



De EFD Mark4.

door automatische, repeteerbare doses gerealiseerd kunnen worden. Via een schakelaar kan de operator een reservoir voor de dosering kiezen en dit vervolgens, door het uitoefenen van druk op een voetschakelaar, de vloeistof initiëren. De standaard voor het doseerapparaat is voorzien van vier houders, waarin wat oplosmiddel aangebracht kan worden om te voorkomen dat sneldrogende vloeistoffen de doseernaald blokkeren.

Inl.: Gea van Dijk, Eindhoven, tel. 040-860155.

Draadloze telefoon

Lincom (Helmond, tel.: 04920-53737) introduceert de draadloze telefoon Samsung SP-R912 op de Nederlandse markt. Het toestel heeft een display met 2' 16 alfanumerieke karakters en 20 Verkort kiesnummers, die op naam en telefoonnummer te kiezen zijn. Op één basisstation kunnen maximaal vier handsets worden aangesloten en gesprekken kunnen worden doorverbonden van de ene naar de andere handset. De

accu kan verwisseld worden tijdens het gesprek. De handset is klein en licht (210 g) en heeft afgeronde hoeken. Verdere eigenschappen zijn: intercom, muziek in wachtstand, regelbaar volume en oproepsignaal, mogelijkheid tot blokkeren voor uitgaand telefoonverkeer, wachtstand, pauze, mute, automatische of handmatige lijnselectie. Het standaard pakket bestaat uit een basisstation, de handset met twee accu's, een aansluitsnoer en een transformator.

Lineaire camera

Het LAPP1500 PC-systeem van Integrated Vision Products is gebaseerd op de LAPP1500 intelligente optische sensor, een volledig programmeerbare eenheid die lineaire camera-technologie en parallele informatieverwerking combineert in één enkel, hoog geïntegreerd CMOS circuit. De sensor bestaat uit vier afzonderlijk adresseerbare rijen fotodiodes met elk 512 elementen. Deze elementen (20 x 20 µm) reduceren storingen en produceren homogene sig-

naalniveaus. De ingebouwde SIMD-processoren werken parallel, waardoor de verwerkingssnelheid wordt verhoogd. De apparatuur kan worden aangesloten op een 16 of 32 bit PC en vervangt afzonderlijke camera's, analoge videocircuits, analoog-naar-digitaal omzetteren en andere traditionele hardware. Het systeem bestaat in feite uit een camera met een LAPP 1500 intelligente optische sensor, een adapterboard voor IBM-compatible PC's en uitgebreide faciliteiten voor programma-ontwikkeling.

Het LAPP1500 PC-systeem.

Inl.: Geveke Electronics, Amsterdam, tel. 020-5861573.

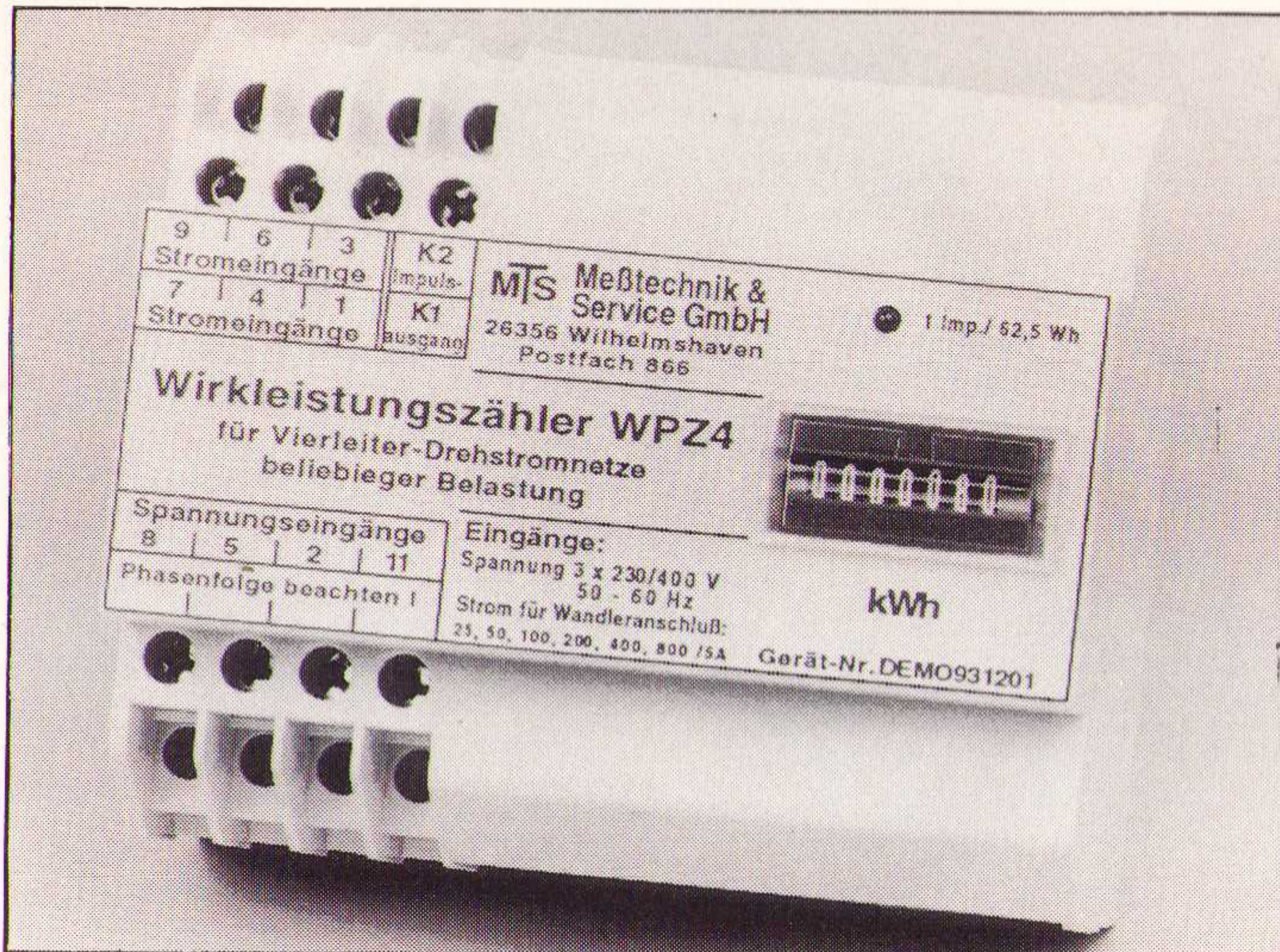


Low cost kWh-meter

De elektronische kWh-meter van MTS wordt direct op de DIN-rail (DIN EN 50 022-35 mm) gemonteerd (geschikt voor verdeelkasten), maar kan door de compacte behuizing (105 x 90 x 60 mm) ook in kasten zonder DIN-rail wor-

den ingebouwd. Naast een teller (7 cijfers) is de WPZ voorzien van een pulsuitgang in de vorm van een relaiscontact. Voor technische specificaties en andere informatie kunt u bellen naar Schauten Instruments BV, Rijswijk, tel.: 070-3900500.

De kWh-meter WPZ.

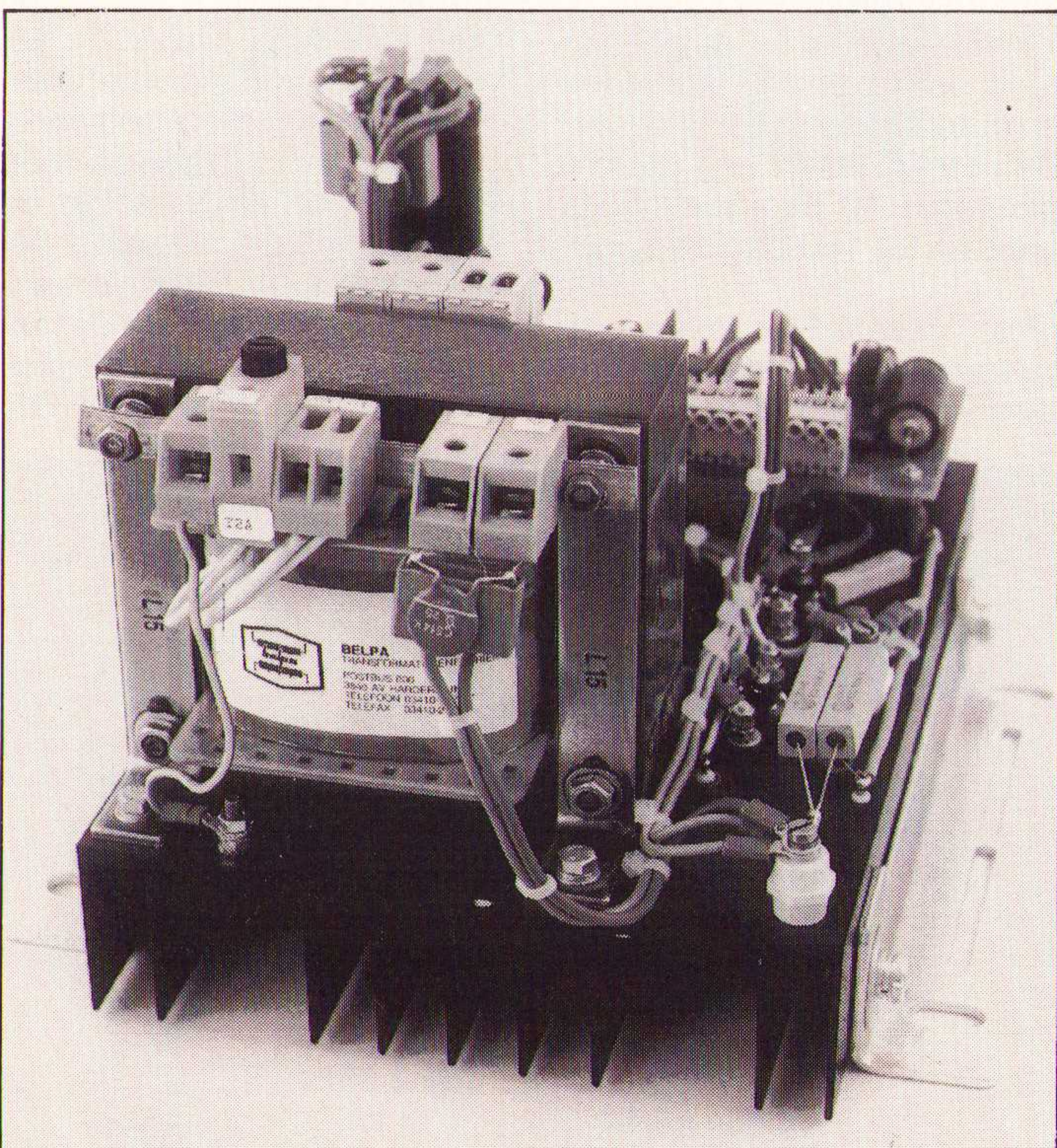


Gestabiliseerde gelijkspanningsvoedingen

Belpa (Harderwijk, tel. 03410-13254) heeft nu ook gestabiliseerde voedingen aan het leveringsprogramma toegevoegd. Met vier verschillende

uitvoeringsvormen wordt een totaal vermogen afgedekt tot en met 40 A. De standaard DC-spanningen zijn 12 en 24 V. De voedingen zijn primair gezekeerd en worden standaard geleverd in de open uitvoering.

Gestabiliseerde gelijkspanningsvoedingen van Belpa.

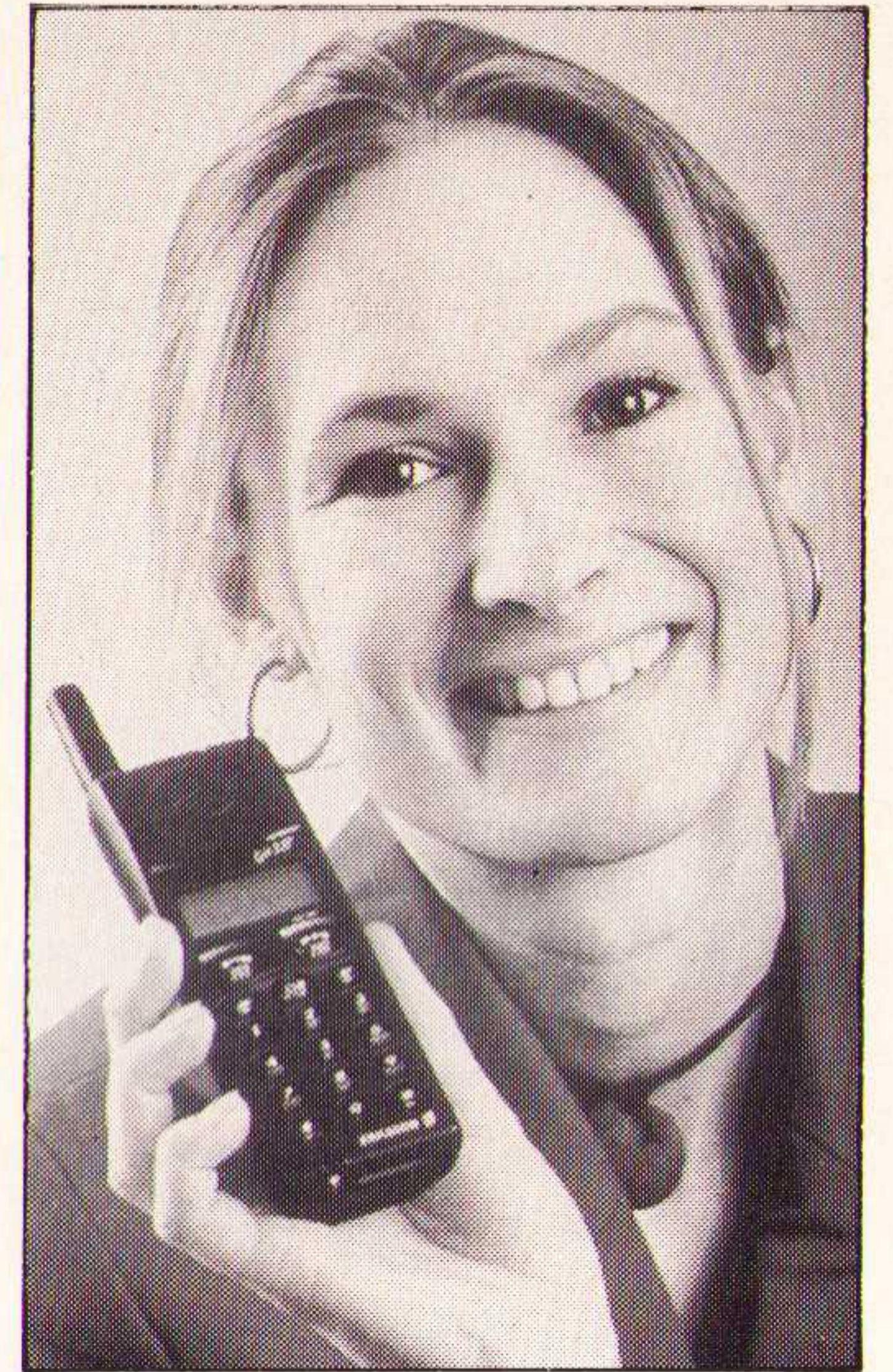


Mobiele telefoon

De Ericsson GH 337 heeft een metalen geraamte, maar weegt slechts 193 g (inclusief lichtgewicht batterij) en meet 130 x 49 x 25 mm. De telefoon heeft een standby-tijd van 18 uur met een lichtgewicht batterij en 40 uur met een hoge capaciteits batterij. Dat komt neer op een spreektijd van respectievelijk 100 en 220 minuten.

Inl.: Ericsson Mobile Communications AB, Lund, Zweden, tel. 0046-46181000.

De kleine, lichte telefoon van Ericsson.



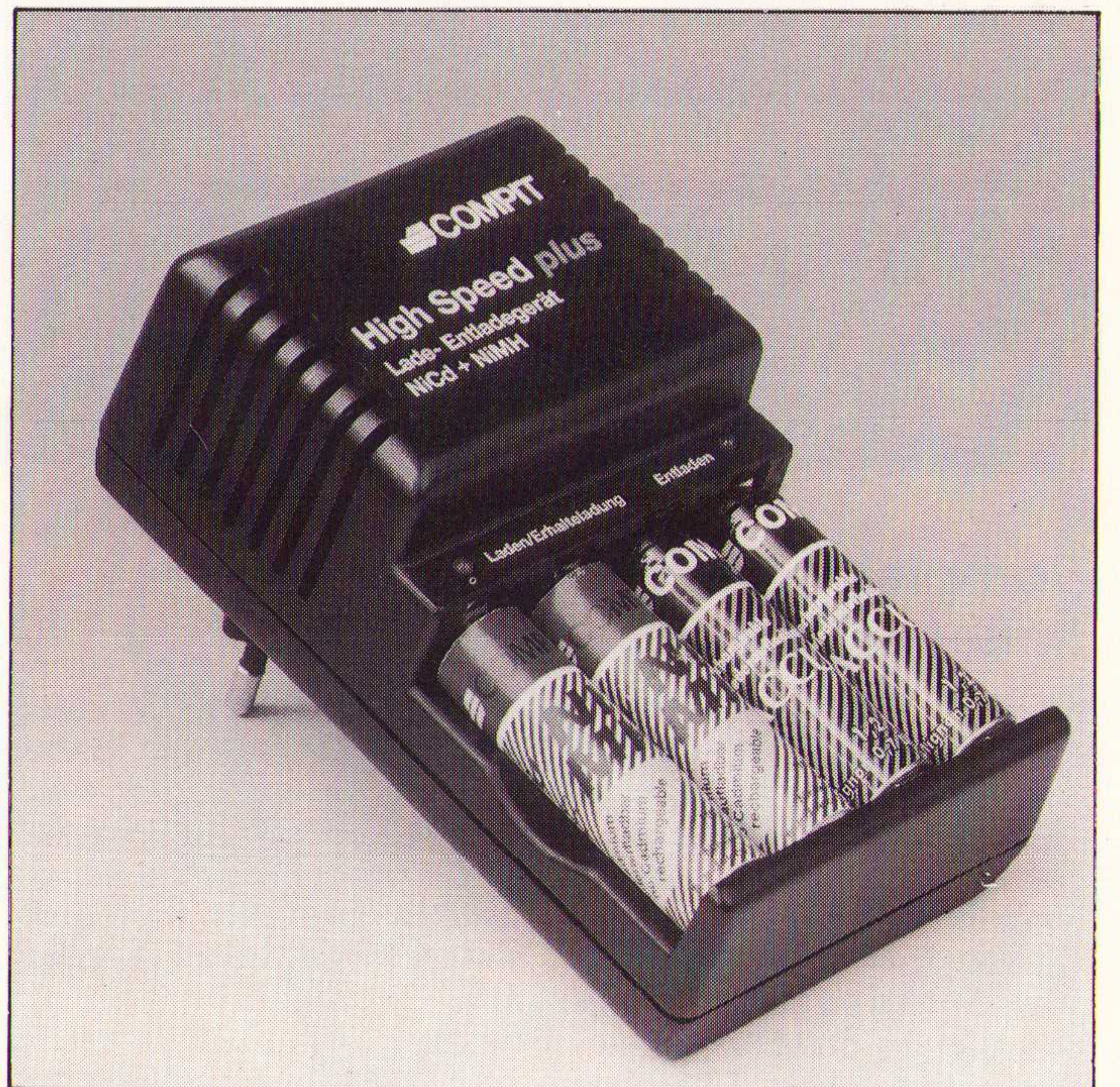
Lader met ontladmogelijkheid

De High Speed plus wordt de derde lader met ontladmogelijkheid in het programma van Compit. De lader is geschikt voor 1-4 NiCd of NiMH penlite batterijen van ± 600 mAh 1 uur. De batterijen kunnen naar keuze vooraf

ontlaad worden. Verschillende capaciteiten en soorten batterijen kunnen door elkaar geladen worden. De High Speed plus is voorzien van LED-aanduidingen in rood en groen, die aangeven of de lader ontlad, laadt of op druppellading is overgegaan.

De High Speed plus van Compit.

Inl.: H. Landman, Zoetermeer, tel. 079-418181.



Funkuhr

Dunnet (Rotterdam, tel. 010-4148901) komt met de Funkuhr, een apparaat dat elke computer de absolute tijd verschafft. De Funkuhr werkt als sommige uurwerken: hij de radiosignalen van de Duitse tijdzender DCF77 in Mainflingen op de lange golf. Met be-

hulp van die tijdsignalen en een bescheiden TSR-programma wordt de interne PC-klok gesynchroniseerd en loopt de computer altijd op atoomtijd, ook na de storing.

De Funkuhr is leverbaar in twee uitvoeringen, één voor de seriële poort en één voor de gamepoort van de PC.

Ungradable PC's

De flexibele Forté GSV van Wyse technology is ondergebracht in een slank chassis en is geschikt voor allerlei Intel processors, zoals de 25/33 MHz i486SX, 25/33/50 MHz i486DX2, 32-bit Pentium Overdrive processor en de 60 MHz 64-bit Pentium processor. Een versneld 32 bit local bus videosysteem, op basis van de VESA-specificaties, ondersteunt 2 MB video-geheugen en zorgt voor 8-, 16- en 24-bit grafische kleurprestaties. Een bi-directione-

le ECP/EPP parallelle poort ondersteunt snellere, intelligente printers, twee high speed seriële communicatiepoorten verhogen de I/O-prestaties tot 115.000 bps en optimaliseren nieuwe generatie modems. Een ingebouwde Ethernet controller die 10Base-T of Thinnet media ondersteunt, maakt de Forté GSV ook geschikt voor aansluiting op het netwerk. De Forté GSV is standaard voorzien van MS-DOS, MS-Windows, MS-Windows for Workgroups, MS-Windows NT en SCO Open Desk Top.

Inl.: Gea van Dijk, Geldrop, tel: 040-853265.

Forté GSV, upgradable PC's.



Complete CAE omgeving onder MS-Windows

De PRO Series software is een MS-Windows georiënteerde familie van ontwerp gereedschappen bestaande uit een krachtige, open ontwerp omgeving met diverse innovatieve CAE-technologieën, zoals digitale en analoge schakelingen en complete systemen met FPGA's, PLD's en standaardcomponenten op

PC's met de MS-Windows omgeving. De PRO Series software bevat onder meer VHDL met logische synthese, mixed level simulatie en ondersteuning van een groot aantal FPGA en PLD design kits.

Inl.: Transfer, Enschede, tel.: 053-330336.

Kleine telefoon voor GSM-netwerk

De GSM-telefoon GH 337 van Ericsson (Rijen, tel.: 01612-29911) (130 x 49 x 24 mm) is geschikt gemaakt voor data-communicatie. Zo heeft het CLI (geeft het telefoonnummer aan van de opbellende persoon), SM-CB (stuurt me-

dedelingen naar iedereen in de ontvangstzone en kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor weerberichten) en SM-MT (biedt de mogelijkheid om persoonlijke gesprekken te ontvangen en fungeert als pieper). Met een standaardbatterij



De nieuwe GSM-telefoon GH 337 van Ericsson.

rij van <50 mAH is de spreek-tijd 80 minuten en de stand-by tijd 15 uur. Er is een breed

pakket voor in de auto ontworpen, de handsfree kit: luidspreker, aansluiting voor de 'handsfree' functie, stroomtoevoer en automatische batterijlader.

Laserprinter wordt faxmachine

Adapt (Lage Vuursche, tel.: 02156-8336) introduceert de CassetteFax van Unifax. De CassetteFax module wordt aangesloten op een laser- of inkjetprinter en is direct gereed om faxen te ontvangen en automatisch af te drukken. De module heeft een geheugen voor 40 pagina's, uit te breiden tot 160 pagina's. Het

ontvangen van faxen geschiedt onafhankelijk van een aangesloten PC. Verzenden van faxberichten kan rechtstreeks vanuit de PC of vanuit een netwerk. CassetteFax wordt geleverd inclusief aansluitkabels en een softwarepakket geschikt voor DOS en Windows en ondersteunt de CAS-standaard, waardoor het ook geschikt is voor verzending met onder andere de faxoptie van WP 6.0a en faxprogramma's als WinFax PRO.

Met CassetteFax faxen ontvangen en afdrukken op een laser- of inkjetprinter.



ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK INTERNATIONAAL



AMROH: internationaal een gerenommeerde naam als het gaat om de levering van elektronische en elektro-mechanische componenten; meet- en regelapparatuur en hoogwaardige HI-FI-producten.

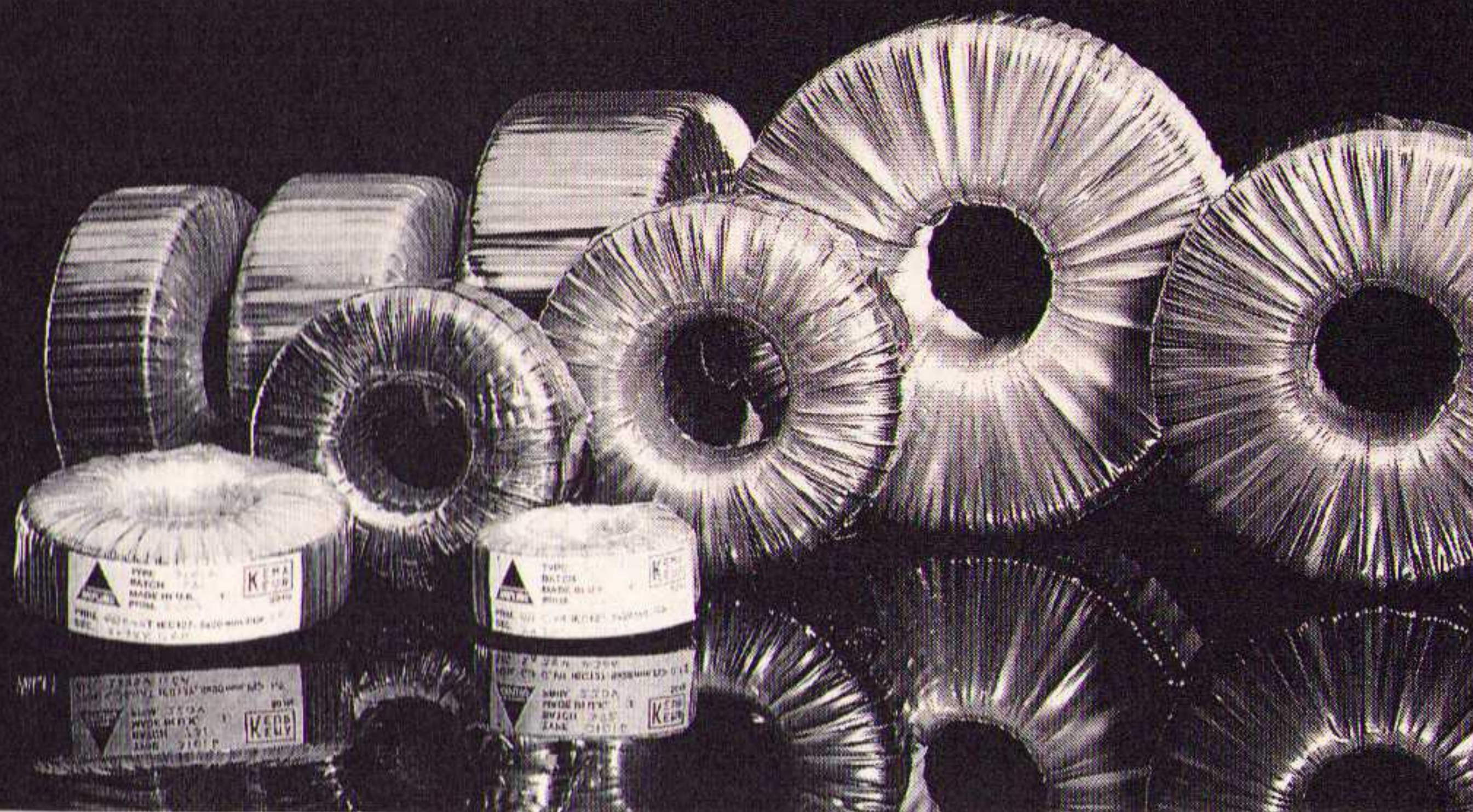


MEGGER instrumenten 80 jaar over de gehele wereld in gebruik. Het leveringsprogramma omvat: *Isolatie testers *Lage weerstandsmeters * Netspanningsbewakingsapparatuur *Hoogspanningstesters * Aardtesters en *Meetapparatuur voor glasvezeltechniek. Keuze uit meer dan 30 modellen, waaronder met Kema-keur en analoge/digitale uitlezing. Vraag de uitgebreide documentatie!

AMROH

Postbus 370, 1380 AJ Weesp, telefoon 02940 - 15350

AMPLIMO ringkerntrafo's



AMPLIMO LEVERT NÚ RINGKERNTRAFOS 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 driedubbele isolatie, welke liefst 5000V kan weerstaan.

Het ontwerpen en wikkelen geschiedt 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

Telefoon 05407-62024, na 1995: 074 376 3765
Fax 05407-63132, na 1995: 074 376 3132

HITACHI



**EEN NIEUWE
DIMENSIE OP HET GEBIED VAN MEETAPPARATUUR,
OSCILLOSKOPEN & MULTIMETERS**

 **technex bv**

Industrieweg 35, 1521 ne wormerveer holland
telefoon/phone 075 - 289461 / fax 075 - 213663

Technex - meetapparatuur op maat

KKC 3081 I-B

Verhuizingen

In verband met de sterke groei van Dutch Libra heeft het bedrijf haar kantoren en magazijn verplaatst naar Enschede. Het adres is Buurserstraat 216 (ind.terr. 'De Reulver'), 7544 RG Enschede, Postbus 40024, 7504 RA Enschede. Tel: 053-777264. Fax: 053-772701.

Het hoofdkantoor van RAET IT-Services B.V. is met ingang van 21 juni jl. gevestigd aan de Bakenmonde 1 te Nieuwegein, postbus 1218, 3430 BE. Tel: 03402-83200. Fax: 03402-61095.

Mailprofs, een onderdeel van PTT Post is verhuisd naar de Madame Curielaan 6, 2289 CA Rijswijk zh. Tel: 070-3342180. Fax: 070-3343023. Corr.adr. postbus 5858, 2280 HW Rijswijk zh.

In verband met een nieuwe telefooncentrale is het telefoon- en faxnummer van REIN Elektronik b.v. te Eindhoven gewijzigd. Tel: 040-659300. Fax: 040-659365.

Het Franse Saft concern, waarvan Saft Nife BV te Haarlem deel uitmaakt, heeft besloten een deel van de productie van gelijkrichters te concentreren in het Franse Tours, waar Saft reeds beschikt over uitgebreide research- en productiefaciliteiten. De verkoop en service voor de Nederlandse markt blijft onveranderd functioneren vanuit de Nederlandse vestiging (tel.: 023-150825, Haarlem).

Naamswijziging

CMG Nutsbedrijven (tel.: 030-343064), gevestigd in Utrecht, heeft haar naam gewijzigd in CMG Telecommunications & Utilities (CMG TCU). De ontwikkelingen in de markt leiden tot nieuwe afzetgebieden, waardoor de oorspronkelijke naam de lading van activiteiten niet meer dekt.

ISO-certificaten

De Matsushita Electric Works Ltd groep (tel.: 04998-727272, Best) is volop bezig voor haar hele organisatie ISO 9000 certificering te bewerkstelligen. De productie in de Ja-

panse TSU en ISE plant zijn inmiddels 9001 gecertificeerd en ook de productie in het Amerikaanse San José heeft de ISO-certificatie binnen. De hele groep in Europa is inmiddels ook goed bevonden en gecertificeerd.

De drie produktdivisies van Radiall (tel.: 03495-34009, Hoevelaken) hebben het ISO 9001-certificaat verkregen. Reeds eerder, in 1991, ontving het Engelse filiaal het ISO 9001-certificaat.

OP 18 februari 1994 werd aan directeur ir J.B. Jankovich van De Drie Electronics B.V. (tel.: 08380-76111, Ede) het NEN-ISO 9001 kwaliteitscertificaat officieel uitgereikt door de N.V. KEMA.

Rodelco B.V. (tel.: 076-784911, Breda) heeft op 13 mei jl. het internationaal erkende kwaliteitscertificaat NEN-ISO 9002 verkregen.

Overname

Samsung Electronics Company (tel.: 010-4246555, Rotterdam) heeft onlangs de Japanse onderneming Lux Corporation overgenomen, een wereldleider op het gebied van topklasse audio-apparatuur.

Cisco Systems International (tel.: 01830-22988, Gorinchem) neemt Newport Systems solution over. Newport wordt een volledige dochter van Cisco Systems en blijft gevestigd in het Californische Newport Beach, tot haar producten behoren diverse oplossingen voor multiprotocol routing voor WAN's en LAN's.

Vishay (020-6431011, Amstelveen) neemt Vitramon van Thomas + Betts over, producent van keramische multilayer condensatoren.

Samenwerking

'International Instrument Users Association' WIB en de Vereniging Het Instrument hebben besloten te gaan samenwerken op een aantal terreinen van gemeenschappelijk belang.

Getronics NV en ITS hebben een meerjarige samenwerkingsovereenkomst gesloten op het gebied van installatie,

onderhoud en leveringen van onder meer werkplekautomatisering en netwerk- en datacommunicatieproducten. De samenwerking heeft betrekking op de landen buiten de bestaande thuismarkten van Getronics.

Chipcom Corporation gaat een technologische samenwerking aan met Hewlett-Packard Company. De twee organisaties gaan gezamenlijk applicaties ontwikkelen die een geavanceerd configuratiebeheer van Chipcom's intelligente switching hubs mogelijk maken.

Getronics Software BV en Sequent Computer Systems BV zijn een samenwerkingsverband gestart. Centraal hierin staat een pilot-omgeving van Windows NT/Advancer Server.

AEG Daimler-Benz Industrie en Groupe Schneider hebben in een persconferentie in Hannover aangekondigd dat zij een overeenkomst hebben getekend om het op één-na-grootste bedrijf in automatisering en besturing te worden, genaamd AEG Schneider Automation.

TAR Holding en CMG - Computer Management Group (tel.: 020-6457251, Amstelveen) hebben een overeenkomst gesloten waarbij TAR de exclusieve gebruiksrechten krijgt van het multimediale softwaresysteem Bestelnet. CMG zal de ondersteuning van de informatieverwerking van TAR voor haar rekening nemen.

Wellfleet Communications, Inc. (tel.: 03480-22399) en SynOptics Communications, inc. (tel.: 03480-31616) zijn overeengekomen te smelten tot één wereldwijde organisatie die de netwerkgebruiker optimaal kan steunen bij de doorgroei naar nieuwe generaties geavanceerde netwerken.

Per 1 juni 1994 zijn Aandrijftechniek Bauknecht (ATB) en Loher Benelux onder één dak gehuisvest en zullen zich presenteren onder de naam Flander ATB-Loher (tel.: 055-223023, Apeldoorn). Deze specialisten in aandrijftechniek opereren vanaf deze datum vanuit één vestigingsplaats, namelijk Apeldoorn.

TIRIS Transponder

Luchthaven Schiphol introduceert een systeem dat zorgt voor een nog grotere service voor de passagiers van Schiphol. Passagiers die aankomen van hun vluchten hoeven slechts naar de uitgang te lopen en kunnen zonder in de file te staan zo snel mogelijk vervoerd worden naar de plaats van bestemming. Met een TIRIS transponder van Texas Instruments op de Schiphol taxi of bus, krijgen deze voertuigen toegang tot een 200 m lange strook die vlakbij de uitgang van de terminal ligt. De Schiphol taxi's krijgen voorrang op alle andere taxi's.

In de prijzen

Drie bedrijven hebben uit handen van dr. A. Scheepmaker (Directeur TNO Produktcentrum) de MiToe-Topper ontvangen voor de meest innovatieve toepassing van elektronica in producten. De drie bedrijven zijn: Remeha Fabrieken b.v. uit Apeldoorn voor een besturing van industriële Cv-ketels; Prins autogassysteem b.v. uit Veldhoven voor een elektronische autogasregeling en Nieuwland uit Wageningen voor de ontwikkeling van een analyse-instrument voor de bepaling van de concentratie van opgeloste zouten in water.

General Motors heeft in Londen de Siemens-divisie Automobieltechniek onderscheiden met het predikaat Worldwide Supplier of the Year 1993. Voorwaarden voor deze onderscheiding van een toeleverancier zijn uitstekende samenwerking bij de ontwikkeling en buitengewone prestaties op het gebied van kwaliteit, service en kostenvermindering bij serieproductie.

Helpdesk

De Elektronica Helpdesk van het Centrum voor Micro-Elektronica is nu ook te bereiken via Internet. Vragen over elektronica componenten en leveranciers, maar ook over sensoren, sensorleveranciers en sensorproducenten in Nederland kunnen voortaan via electronic mail aan de Helpdesk worden gesteld. Het adres is: Helpdesk CME.NL.

Nieuwe vertegenwoordiging

VIBO Luchttechniek Helmond (tel. 04920-76922) heeft de exclusieve vertegenwoordiging voor de Benelux gekregen van PAPST Ventilatoren. Dit programma sluit perfect aan op het bestaande assortiment EBM-ventilatoren.

JTAG Technologies, specialist in boundary scan oplossingen, heeft Simac Electronics (Veldhoven, tel. 040-582 753) geselecteerd om hun apparatuur en software in de Benelux te vertegenwoordigen.

Heynen BV (Gennep, tel. 08851-96111) heeft de vertegenwoordiging verkregen van

Audio Precision Inc., fabrikant van audio-analyzers en audiotestsyste-men.

ACAL Auriema (Eindhoven, tel. 040-502602) heeft als distributeur van AVX-Kyocera recentelijk ook de distributierechten voor Elco verworven. Tot het programma behoren o.a.: DIN4162 connectors, headers, edge connectors en flatcable connectors.

Philips Nederland BV en Vroom en Dreesmann hebben een accord bereikt over de distributie van Philips monitoren via de 36 computerafdelingen van V&D in de verschillende warenhuizen.

Normontwerp voor liftveiligheid

Het Nederlands normalisatie-instituut heeft het herziene Europese normontwerp NEN-EN 81 'Veiligheidsvoorschriften voor het vervaardigen en het aanbrengen van perso-

nenliften en kleingooderen-liften' gepubliceerd voor commentaar. De norm bestaat uit twee delen: 'Elektrische personenliften' en 'Hydraulische personenliften'.

IC- en DC/DC-converters

Burr-Brown (Maarssen, tel. 03465-50204) heeft een nieu-

we IC- en DC/DC-converters prijscatalogus.

Micro-elektronicacentrum

Bijna zes maanden na de bekendmaking van het project is op 6 juni 1994 door het leggen van de eerste steen een begin gemaakt met de realisatie van één van de grootste investeringsplannen voor de nieuwe deelstaten. De divisie Halfgeleiders van Siemens AG zal de komende anderhalf jaar in Dresden het modernste micro-elektronicacentrum ter

wereld vestigen. Hier zullen vanaf 1996 ± 1200 hoog opgeleide medewerkers actief zijn. Daarbij komen nog de ± 2000 tot 3000 arbeidsplaatsen bij de verschillende toeleveranciers. Siemens zal de komende tien jaar ± 3 miljard gulden in dit project investeren. Een deel van dit bedrag is afkomstig van de overheid.

Luchtverontreiniging

Een automobilist met een 'auto van de zaak' werpt bijna vijfmaal meer kooldioxide en viermaal meer stikstofoxiden uit dan een automobilist die zijn

auto alleen voor privé doeleinden gebruikt. Dit verschil wordt niet alleen verklaard door het groter aantal kilometers van de zakelijk rijder. Een

aanzienlijke bijdrage komt voort uit de keuze voor een zwaarder en sneller type auto en het sneller en agressiever rijgedrag. Het verband tussen keuze voor een bepaald type personenauto en het gebruik daarvan enerzijds en de emissies van luchtverontreinigende stoffen anderzijds is in recent TNO-onderzoek gekwantificeerd. Uit de resultaten van dit onderzoek wordt geconcludeerd dat beleid om de emissies van het wegverkeer terug te dringen, mede gebaseerd zou moeten worden op inzicht in de bijdragen aan die problematiek vanuit verschillende gebruikersgroepen en de karakteristieke of stereotype individuen binnen die groepen.

Kanaaltunnel

De expertise van ABB is van essentieel belang geweest voor het Kanaaltunnelproject. Het bedrijf leverde niet alleen vijf complete dieselelektrische locomotieven, de elektrische uitrustingen voor de 38 shuttelocomotieven en de 46 vrachtlocomotieven, maar ook de high-tech signaleringssystemen die tijdens de bouw gebruikt werden, de energievoorziening en de ventilatiesystemen van de tunnel zelf, transformatorstations op de route tussen Londen en Folkestone en de elektrische installaties voor het omvangrijke graafwerk dat aan de eigenlijke tunnelbouw vooraf ging. Zelfs de speciale kleine treinen die het krijgt afvoerden kwamen van ABB.

Chiptelefoonkaart

Door de chiptelefoonkaart kunnen klanten van PTT Telecom en Deutsche Telekom voortaan zowel in Nederland als in Duitsland dezelfde telefoonkaart gebruiken. Ze hebben onlangs een gezamenlijke serie uitgegeven van zes chiptelefoonkaarten. Alle telefoonkaarten in Nederland

worden nu uitsluitend met een chip uitgerust. De andere telefoonkaarten blijven bruikbaar. De sets zijn te bestellen via de Verzamelservice Telefoonkaarten (06-0601) en zijn verkrijgbaar bij Primafoon.

GSM-tarieven

PTT Telecom introduceert drie abonnementen voor de gebruikers van het nieuwe digitale paneuropese netwerk voor mobiele telefonie GSM. Met het nieuwe netwerk is gestart op 1 juli. Met de drie abonnementsvormen kan de klant een duidelijke kostenafweging maken, omdat ze inspelen op de mobiliteit van de gebruiker. Ook speelt het aantal minuten dat een klant belt een belangrijke rol. PTT Telecom komt tegelijkertijd met een verlaging van de ATF-3 en ATF-2 abonnementen.

STEPS

TNO heeft een methode ontwikkeld voor het beoordelen en selecteren van milieumaatregelen: Systematically Tackling Environmental Problem Solving. De ruggegraat hiervan is een stappenplan dat in hoofdlijnen bestaat uit: het inventariseren van milieuknelpunten en het bepalen van hun belangrijkheid; het genereren van oplossingen voor die knelpunten; het beoordelen van die oplossingen op hun verdienste voor het milieu en op hun uitvoerbaarheid.

Tariefverlaging

PTT Telecom heeft met ingang van 1 juli 1994 de tarieven voor nationale digitale vaste verbindingen met 5 tot 20% verlaagd. Het type verbinding en de afstand van de verbinding bepaalt de mate van tariefverlaging. Deze tariefverlaging is mogelijk geworden door de steeds verdergaande digitalisering van de infrastructuur.

WELK PRINTONTWERPSYSTEEM 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 10.000 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

• V A N C O N C E P T T O T P L O T I N É É N D A G •

Intergraph leverancier voor US Navy

De Amerikaanse Marine heeft gekozen voor Intergraph als leverancier van CAD-systemen en diensten voor elektronisch ontwerp, fabricage en

ontwikkeling (CAD/CAM/CAE). Het contract dat is afgesloten heeft een waarde van \$ 398 miljoen en kent een looptijd van minimaal 8 jaar.

Accu's elektrische auto's

In de Franse havenstad La Rochelle is een experiment met accu's voor elektrische voertuigen uitgevoerd en ruimschoots geslaagd. De speciale nikkel-cadmium batterijen, ontwikkeld door Saft (tel.: 023-150800, Haarlem), vormden

de krachtbron in 46 bij de proef betrokken elektrische versies van de Citroën AX en Peugeot 106. Het project is opgezet door de stad La Rochelle, samen met PSA Peugeot Citroën en de Franse nationale energiemaatschappij EDF.

Doorstroomcertificaat

De minister van onderwijs en Wetenschappen, dr.ir. J. Ritzen, reikte vandaag de eerste diploma's VBO-Elektrotechniek met doorstroomcertificaten uit op de Christelijke school voor basisvorming en voorbereidend beroepsonderwijs De Gouwelanden te Gouda. Dit

jaar is het examen VBO-E voor het eerst landelijk gehouden.

Het doorstroomcertificaat garandeert een naadloze aansluiting tussen de gevolgde VBO-E opleiding en de vervolgopleiding elektrotechniek in het leerlingstelsel.

Sensoren en actuatoren in de machinebouw

In vervolg op het stimuleringsproject 'Sensoren en Actuatoren in de Machinebouw' heeft het Centrum voor Micro-Elektronica (tel.: 08385-80200, Veenendaal) een vergelijkend marktonderzoek laten verrichten naar het gebruik van Sensoren en Actuatoren in de Ne-

derlandse en Duitse machinebouwindustrie. De conclusies zijn duidelijk: gemeten naar de toegevoegde waarde van elektronica respectievelijk sensoren en actuatoren in machines, is er in Nederland sprake van een achterstand.

Jeugdcomputerboeken

Het Spectrum, (tel.: 030-650650, Utrecht) uitgever van de succesvolle serie Compact Computer Cursus presenteert de reeks jeugdcomputerboeken ZO DOE JE DAT. Toegankelijke computerboeken die zich richten op de jeugd van 10 tot 14 jaar. Per deel wordt op heldere wijze inzicht

gegeven in de werking van een computertoepassing. Een glossarium herhaalt de gebruikte terminologie en een register maakt de zaak compleet. Aan de hand van zes, in moeilijkheidsgraad oplopende voorbeelden leert de jeugdige lezer spelenderwijs omgaan met een PC-toepassing.

EDI-proefproject

Vertis bv (tel.: 05987-68000, Veendam) neemt samen met Avebe B.A. en haar Zweedse dochterbedrijf Stadex deel aan een internationaal EDI-proefproject waarin het SWIFT-2 netwerk voor intercompany betalingsverkeer wordt getest.

Doel van het project is het mogelijk maken van gecombi-

neerd betalingsverkeer en (uitgebreid) berichtenverkeer tussen Avebe en Stadex. Aan het project wordt verder deelgenomen door de Rabobank Nederland en de Zweedse Skandinaviska Enskilda Banken. Het onderlinge betalingsverkeer tussen de twee banken vindt plaats op basis van Edifact, een EDI-standaard voor gestructureerde berichtuitwisseling.

Flash geheugen standaard

Advanced Micro Devices en SGS-Thomson hebben een overeenkomst gesloten om samen toekomstige flash geheugenprodukten te definiëren. De samenwerking, op basis van AMD's enkel-volta-

ge architectuur, zal de vraag naar flash geheugens nog doen toenemen. Beide bedrijven zullen onafhankelijk van elkaar compatible produkten rondom de standaard ontwikkelen.

Computerklok gelijk met atoomklokken

Met behulp van het programma Nedtime dat het NMI ter beschikking stelt is het sinds kort mogelijk de interne klok van een personal computer gelijk zetten met de atoomklokken van het Nederlands Meetinstituut in Delft. Nadat met een modem een verbinding is gelegd met de atoom-

klok van het NMI, doet het programma de rest. De kosten: één of twee telefoontikken per keer. Een 3,5 inch diskette met Nedtime is voor fl. 25,- te bestellen bij het NMI, maar kopiëren voor eigen gebruik is vrij en het pakket is al op sommige bulletin boards beschikbaar.

Chipkaart-IC's

Siemens bevindt zich in een nek aan nek race om de koppositie op het gebied van geïntegreerde schakelingen voor chipkaarten. Op deze markt verwacht men een groei die zelfs voor de halfgeleider industrie uitzonderlijk is. Deskundigen gaan uit van 650% groei van de wereldmarkt in

slechts vijf jaar. Deze explosieve toename is één van de gevolgen van onze moderne informatiemaatschappij: het nieuwe medium chipkaart speelt met meer communicatie (telefoonkaart), een betere gezondheidszorg (verzekeringspas) en bankdiensten 24 uur per dag (bankpas) in op de maatschappelijke veranderingen.

GSM netwerk

GSM, het digitale internationale netwerk voor mobiele telefonie, is op 29 juni 1994 officieel geopend door ir W. Dik, voorzitter van de Raad van bestuur van KNP. Met GSM is het mogelijk om in een groot aantal Europese landen te

bellen en gebeld te worden. PTT Telecom tekende een contract met PT Telkom (Indonesië) waardoor het binnen afzienbare tijd ook mogelijk is in Indonesië te bellen en gebeld te worden met GSM. De verkoop van GSM-aansluitingen is gestart op 1 juli jl.

Uitbreiding

De chipfabriek van Siemens in Regensburg zal de komende twee tot drie jaar haar productiecapaciteit aanzienlijk gaan uitbreiden. Op het fabrieksterrein in Regensburg-West wordt een nieuwe productievestiging met 'clean rooms' (stofvrije ruimten) ge-

bouwd. Dankzij de reeds aanwezige infrastructuur kan hier al medio 1995 met de productie worden begonnen. In deze vestiging zullen met name logische schakelingen worden geproduceerd, teneinde aan de gestegen vraag naar deze componenten te kunnen voldoen.

Catalogi

In de nieuwe 56 pagina's dikke catalogus van Thermimport BV (tel.: 01802-1344, Zevenhuizen) zijn meer dan 150 verschillende meet- en testapparaten opgenomen alsmede een uitgebreid gamma aan inspectie-apparatuur.

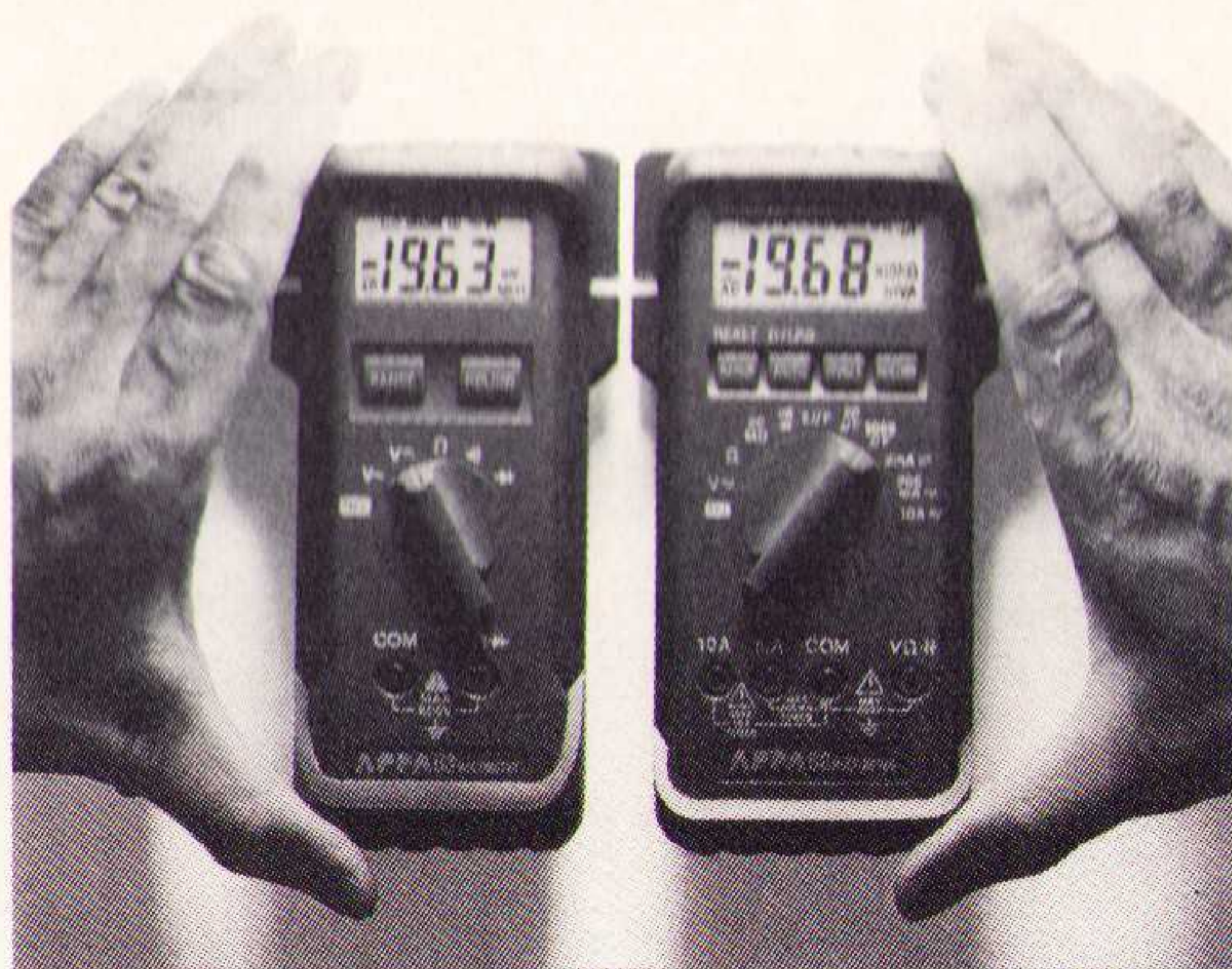
TE Lintelo Systems BV (tel.: 08360-40804, Zevenaar), vertegenwoordiger van JML Optical Industries in de Benelux, kan de tweede editie Direct Optics Catalog van JML aanbieden. Deze editie biedt meer dan 300 nieuwe produkten.

Multimeters voor veeleisend gebruik

Als u hoge eisen stelt aan uw meetinstrument, dan kunt u niet om de multimeters van **Appa** en **Metex** heen: innovatieve, robuuste multimeters met een ergonomische behuizing.

APPA 60-serie:

- * pocket-size multimeter
- * ééhands bediening
- * valbestendig
- * inclusief gepatenteerd
- * holster
- * prijzen vanaf Hfl. 124,-- incl. BTW



METEX M3830 EN M3850

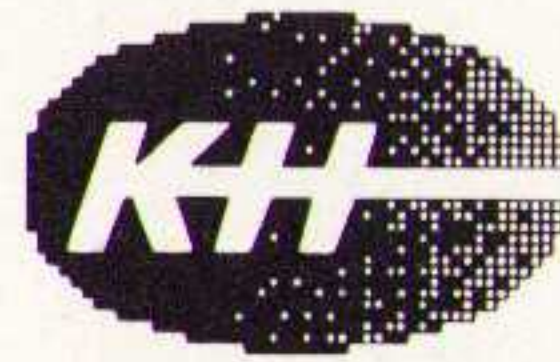
- * dubbel display multimeter
- * 4000 counts
- * met RS 232 data-dump
- * vergelijksfunctie
- * automatische shut-off-functie
- * temperatuurmeting (model 3850)
- * en vele (meet) extra's
- * prijzen vanaf Hfl. 205,-- incl. BTW



DEALERS: -

Alkmaar: Elektron **Almelo:** Explorer **Alphen a/d Rijn:** Verzaal Electronics **Amsterdam:** Aselcom, Elektronika 2000, Rotor **Arnhem:** Radio Piet **Assen:** H. Baas en Zonen **Bergen op Zoom:** Rein de Jong **Beverwijk:** Ruco **Breda:** Cohen, Hobby Elektronika Reichardt, Radio Beurs Rhee **Delft:** HEC **Den Haag:** Stuut en Bruin **Den Helder:** Hobbyrama **Deventer:** Van Schoor Elektronika **Ede:** Eijlander Elektronika **Eindhoven:** Telec **Emmen:** EHC-Micronics **Enschede:** Van Alstede Elektronika **Centrum Goes:** De Elektronikawinkel **Groningen:** Okaphone, Telec, Timtronix **Heerlen:** De Regenboog **Horst:** Artam Electronics **Katwijk aan Zee:** Eijck Electronics **Leeuwarden:** Elektronikahuis Bouwman **Leiden:** Elektronika A. de Groot **Maastricht:** De Regenboog **Middelburg:** Rotil **Roermond:** Popular Electronics **Roosendaal:** Van Trijp Elektronika **Rotterdam:** Dil Elektronika **Schiedam:** Radiohuis van der Bend **Sittard:** De Regenboog **Sliedrecht:** Ehrbecker **Sliedrecht Terneuzen:** Telecom B.V. **Tilburg:** Piet Kennis Elektronika **Utrecht:** Karsen Elektronika Service, Radio Centrum **Vlaardingingen:** Radiohuis van der Bend, Van der Bend Elektronika **Vlissingen:** Tissink Elektronika Service **Weert:** H.B. Elektronika **Zoetermeer:** Telec **Zwolle:** S. Fakkert Elektronika

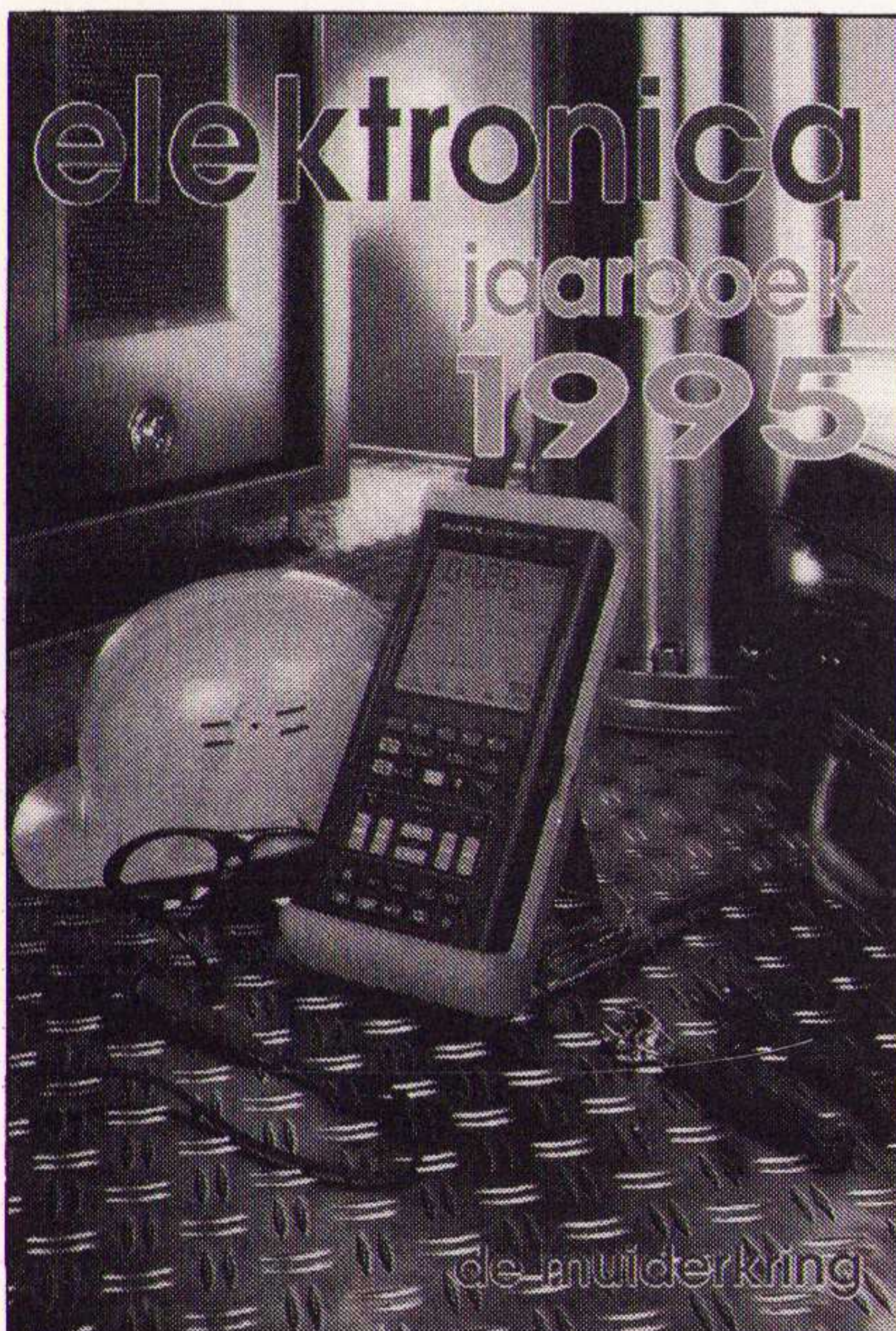
BELGIE
Alken: CCM **Antwerpen:** Rato Elektronika **Brugge:** Electro 8000 **Genk:** Data Elektronika **Gent:** Colin Elektrotechniek, Elektra, Gentronics, Radiohome **Halle:** Multitronics Hamont; Electronic Parts Hamont **Kortrijk:** Allrec **Leuven:** Elektra **Lier:** Stereorama **Mechelen:** Joenit, Verel **Mol:** Elcom **Oudenaarde:** Davotronics **Roeselare:** Elektra **Stekene:** Mekap **Turnhout:** Geronika **Westmalle:** Geronika



KONING EN HARTMAN

PROFESSELE MEET- EN TESTTECHNIEK

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT, TEL.: 01620 - 80100, FAX: 01620 - 22664
 BEHOREND TOT DE GETRONICS GROEP



ISBN: 90 6082 385 0

Bestelnr. 101995

Prijs: Hfl. 13,95 - Bfr. 280

Bestel nu!!!

 **NIEUW**

ELEKTRONICA JAARBOEK 1995

Deze alweer 48e editie(!) kenmerkt zich door nog meer informatie: A/V- (over dB, VU, S-Video, etc.) en PC-data (o.a. kabelaan-sluitingen), gegevens over samenstelling en elektrisch gedrag van grondstoffen en materialen, wiskunde en halfgeleiders werden uitgebreid en toegevoegd. Ook de industrie-adressen zijn uitgebreid en toegevoegd, zowel voor Nederland als België. De normen van audio- en videoapparatuur (incl. DCC, Minidisc en Scoopman), gegevens van satellietzenders en aardse omroepzenders zijn geactualiseerd.

Uitgevoerd met een full color cover telt het boek maar liefst 288 pagina's! Kortom mis deze nieuwe editie niet! Verschijningsdatum 26 september 1994.

Verkrijgbaar bij: Elektronica- & Boekhandel
en bij:

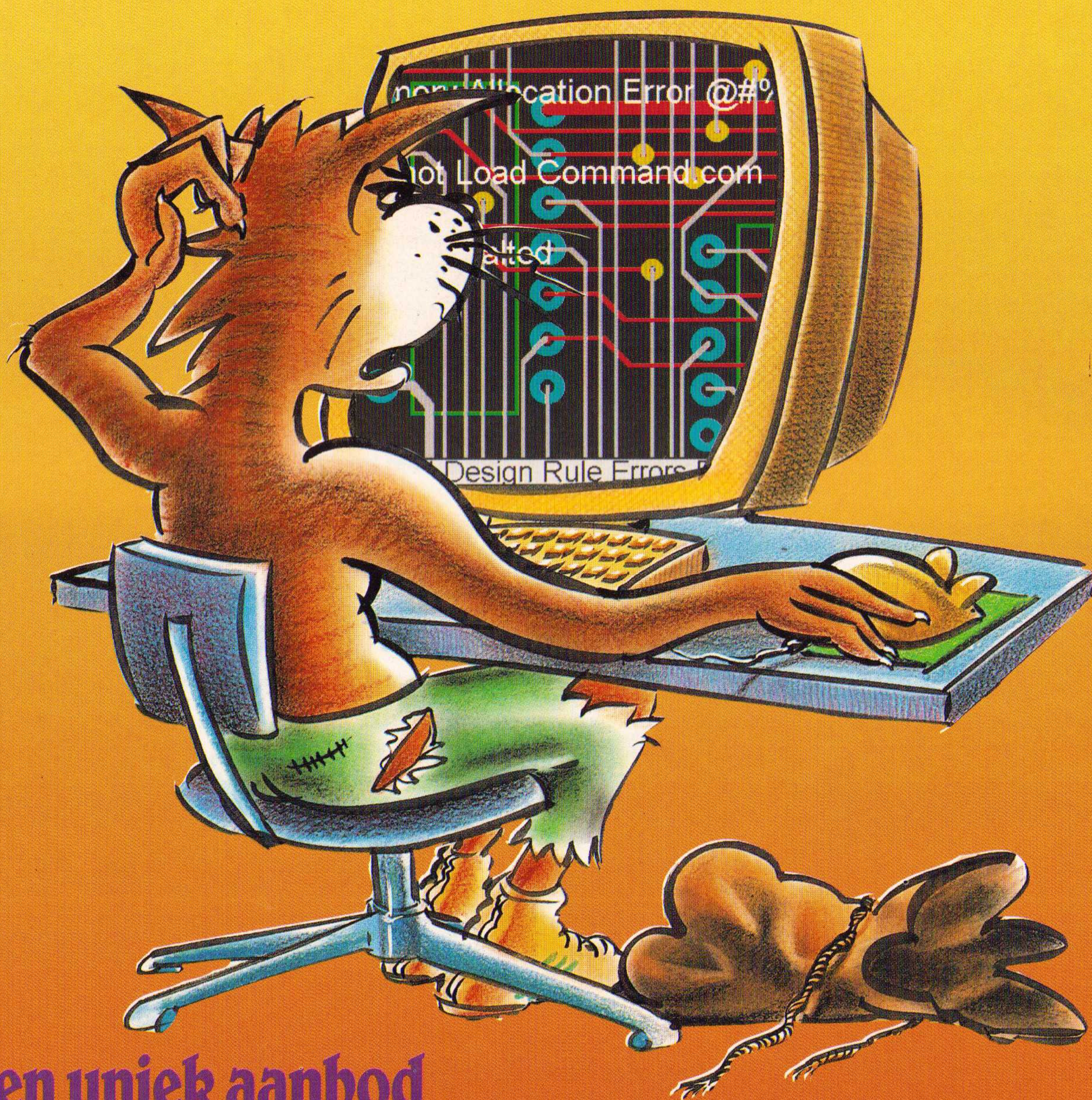
Nederland: De Muiderkring bv — Postbus 313 — 1380 AH Weesp.

☎ 02940-15210 — Fax: 02940-12782

België: Maklu Uitgevers NV — Somerstraat 13-15 — 2018 Antwerpen.

☎ 03/231 29 00 — Fax: 03/233 26 59

Luisteren CAD-leveranciers naar de ontwerpers?



Nu een uniek aanbod om uw oude CAD-systeem vervroegd af te schrijven

En in plaats hiervan neemt U een feilloos geïntegreerd topmodel van ULTimate Technology, de Europese leverancier die wél naar zijn gebruikers luistert (enquetes en User Meetings gratis toegankelijk voor iedere gebruiker). ULTiboard wordt geroemd om de gegarandeerde Design Integrity: dankzij de Real Time Checks worden fouten voorkomen. De projectduur wordt hierdoor aanzienlijk verkort t.o.v. systemen die pas achteraf de fouten constateren.

AANBOD

* Onverschillig welk merk, niet geldig voor demoversies. Hoewel de "CAD-in-de-zak" gedachte zeker niet van toepassing is voor Challenger-gebruikers, kunnen deze wel van dit unieke aanbod profiteren.

Bestel voor 30 september 1994 de ULTiboard Advanced Designer o.v.v. uw huidige CAD-systeem* + versienr.

U betaalt dan slechts f 3585,- (i.p.v. f 5975,- excl. BTW) voor dit hoogwaardige 32-bits schemateken- + printontwerpsysteem inclusief de geavanceerde Ripup- & Retry Autorouter met een gegarandeerde ontwerpcapaciteit van 2.800 pins!

Als
**BESTE
GETEST**
ELRAD
5/94

Vóór ontwerpers
ULTIBOARD
doór ontwerpers

Meer dan
10.000
gebruikers
(oktober '93)

ULTIMATE
TECHNOLOGY

Corporate Headquarters: Energiestraat 36, 1411 AT Naarden
tel. 02159-44444 • fax 02159-43345
Belgium Sales-Office: Kard. Merciersplein 1, B2800 Mechelen
tel. 015 - 401895 • fax 015 - 401897

