

RB elektronica

RADIO
BULLETIN

november 1994, nr 11

prijs fl.7,95/Bfr.160

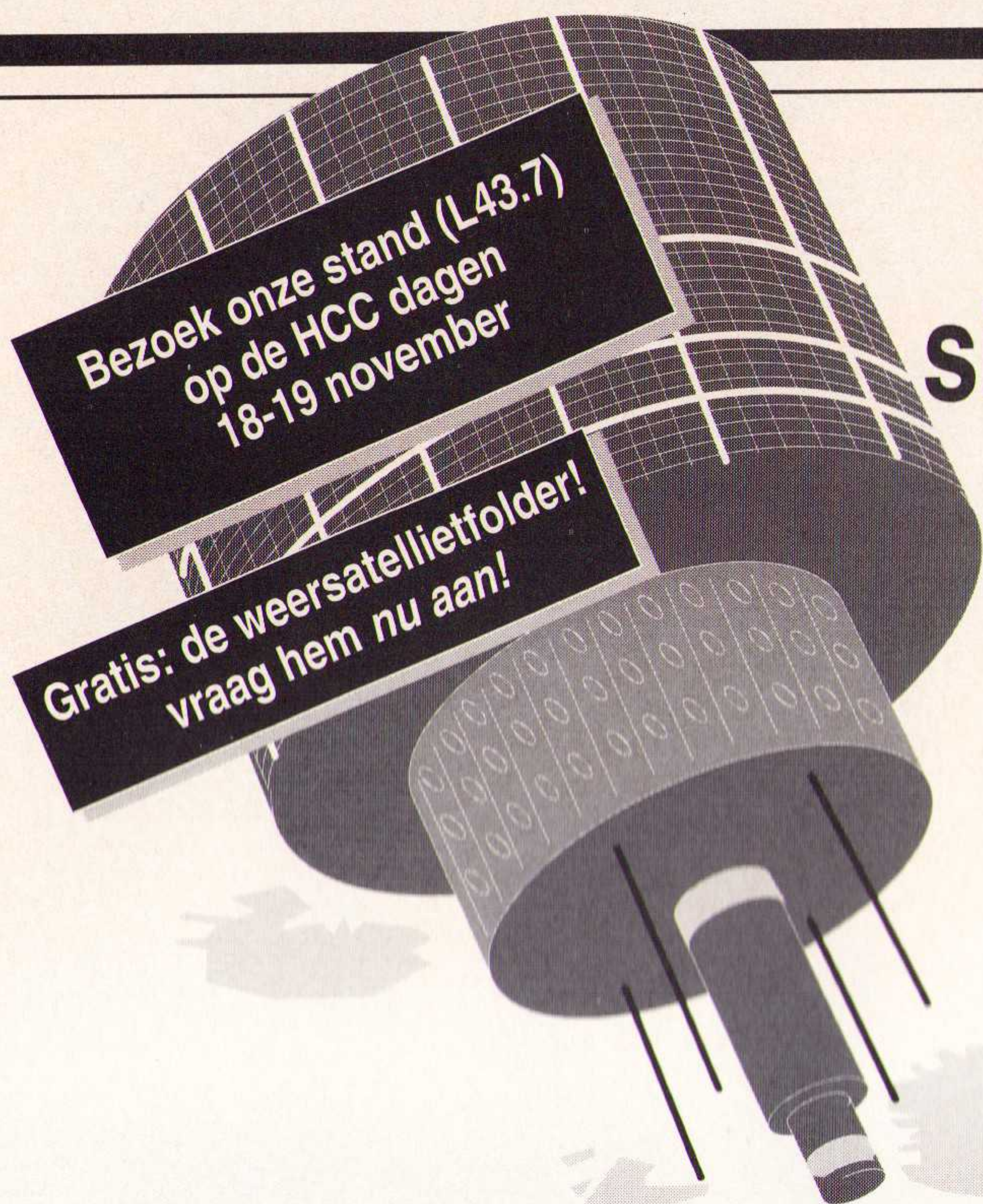
EDV-net

Spectrum-analyzers

Actieve low-power sensor



SPECIAL:
WEERSATELLIETEN



Decodeer nu zelf de signalen van weerstations en zelfs weersatellieten!

Met Meteosat 24 uur per dag prachtige weerfoto's in kleur!

Met Digisat software, op uw eigen computer (minimaal een AT), maakt u nu de prachtigste satellietfoto's in kleur zichtbaar op uw scherm. Ook zijn weer(fax)kaarten van verre stations zichtbaar te maken. Neerslag in Hawaï, of ijsbergen bij New Foundland. Of vindt u Typhoonwaarschuwingen uit Japan interessanter? Het kan allemaal met uw eigen computer. Samen met de daarvoor geschikte ontvang-apparatuur. Bij Doeven vindt u het allemaal!

AFH-85: De parabool antenne voor Meteosat met zijn unieke ingebouwde voorversterker.

Bijna 40 dB gain, bij een doorsnede van slechts 85 cm. Getefloniseerde schotel, geen hechting van vuil en sneeuw, dus altijd een optimaal signaal! **prijs f 995.-**

FRX-2000: De Meteosatontvanger met ingebouwde computerinterface.

De high tech Meteosatontvanger van SSB. Uit professionele stal, dus topkwaliteit. Twee kanalen softwarematig omschakelbaar, faxconverter (faxellite) ingebouwd. **prijs f 1999.-** inclusief software.

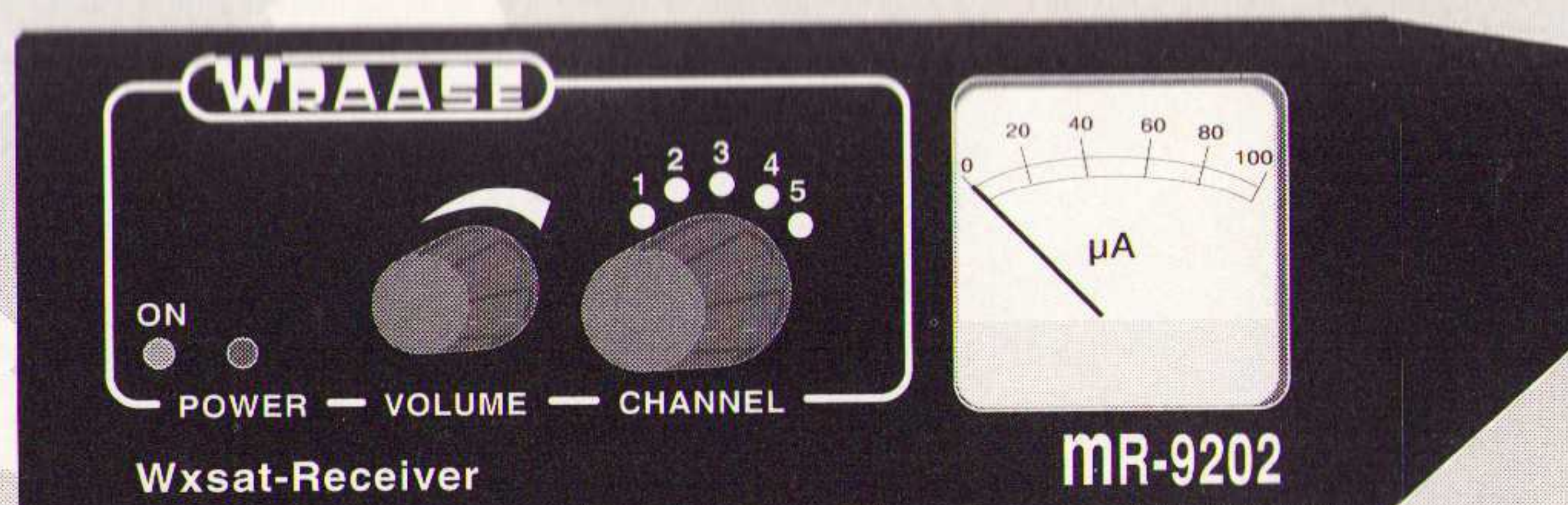
DIGISAT-6.3: de software met converter waarmee de ragscherpe beelden kunnen worden bewerkt.

Bestaat uit de Faxellite faxconverter en software. Beelden in 1024 bij 768 punten in 128 kleuren. Automatisch inkleuren van land en zee. Volledig automatische ontvangst. Automatische opslag van ontvangen beelden. Montage van beelden tot een film, net als op TV! Beelden printen op alle gangbare printers. Zeer uitgebreide beeldbewerkingen mogelijk. Vraag een gratis folder aan, of kom bij ons langs voor een demonstratie! **prijs f 799.-**

Microsat 2000: Paraboolantenne AFH-85, ontvanger FRX-2000 en Digisat 6.3 software, als boven omschreven, maar met netvoeding leverbaar als totaalpakket: Microsat 2000 Pakketprijs f 2990,-

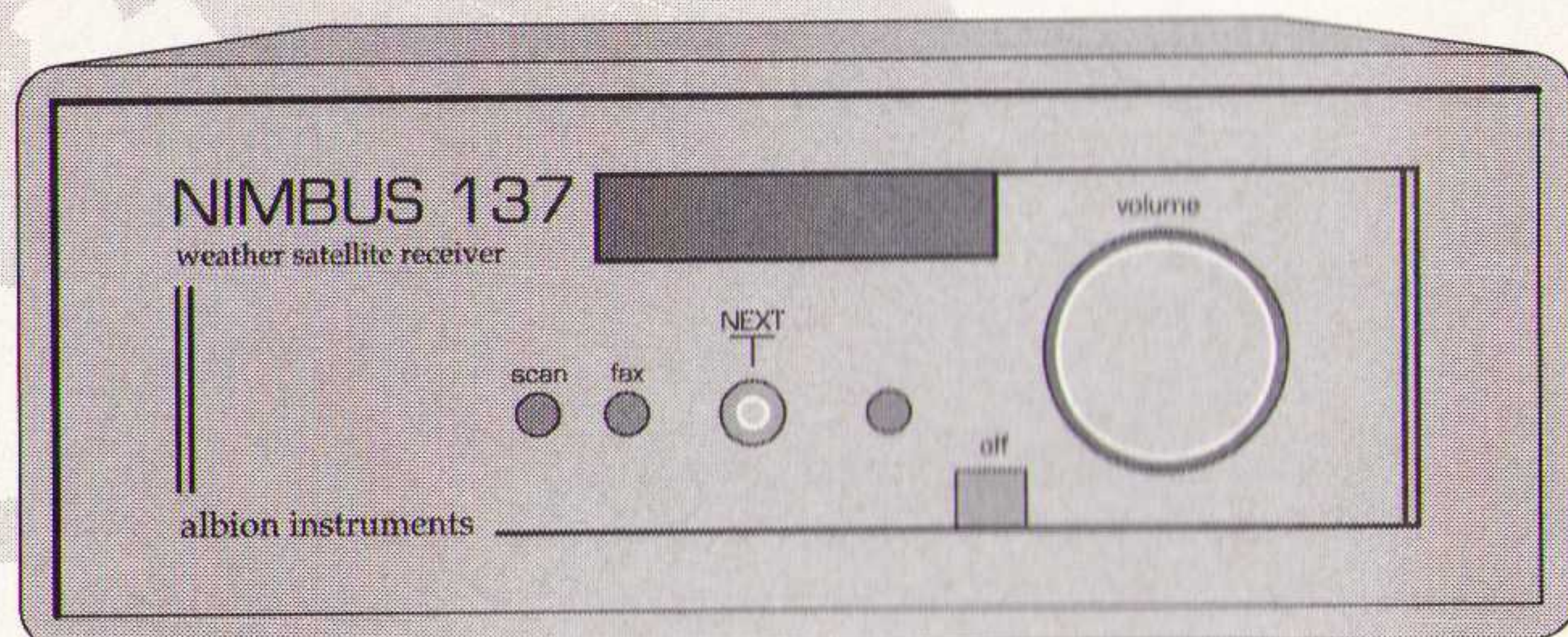
Beleef de dynamische wereld van de omlopende weersatellieten:

MR-9202 van Wraase



Deze 5-kanaals ontvanger van typische Wraase kwaliteit heeft een perfecte ingebouwde faxconverter! Software en kabel worden meegeleverd (JV-Fax). U kunt dus zó aan de slag! **prijs f 1099.-**

Nieuw!! Uniek!! Nimbus 137 MHz weersatellietontvanger!



Een geheel nieuw concept van Nederlandse bodem! • Bedieningsloos door fuzzy logic! • Ringmixer voor uitstekend grootsignaalgedrag • zelfscannend over gehele 137 MHz band • lockt alléén op signalen met 2400 Hz subcarrier • voedt actieve antenne • **werkelijk high tech!!! prijs f 699.-**

WSA-137

De revolutionaire actieve 137 MHz antenne. Ongekende prestaties. Volmaakt stralingsdiagram door variabele polarisatie! Versterking: 12 dB dus grote kabellengtes géén probleem! **prijs f 599.-**

WSP-137

Dezelfde volmaakte antenne, echter zonder ingebouwde voorversterker. Het lowcost alternatief, waar korte kabel wordt toegepast. Versterking 6 dB. **Prijs slechts f 299.-!!**

LNA-137 van SSB

Tòch te weinig signaal? Deze versterker biedt u 20 dB gain bij een ruisgetal van... 0,9 dB. De grootste kabellengte moeiteloos overwonnen! **prijs f 375.-**

OPENINGSTIJDEN

dinsdag t/m zaterdag
van 10.00 uur tot 17.00 uur

Schutstraat 58,
7901 EE Hoogeveen
Tel.: 05280 - 69679
Fax: 05280 - 72221
ABN - AMRO nr. 57 42 31 633
Postbank glronr.: 966249

DOEVEN ELEKTRONIKA

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

Hoofdredacteur:
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

8

Weersatellieten

Het weer heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in het leven van de mens. Kijk maar naar de geschiedenis met haar goden en naar de andere culturen, waarin het weer een belangrijke functie vervuld. Deze serie gaat in op het huidige fenomeen weersatellieten in al haar aspecten.

28

Het universele EDV-net

Computernetwerken zijn samen met de computer in de loop der tijd opgegroeid. Daarbij heeft elke fabrikant een optimaal netwerk voor zijn eigen computersysteem ontwikkeld.

42

Spectrumanalyzers van Hameg

De traditionele manier voor het observeren van elektrische signalen is door ze in het tijddomein te bekijken met behulp van een oscilloscoop. Echter niet alle circuits kunnen 'uitputtend' gekarakteriseerd worden door alleen informatie over het gedrag in het tijddomein.

46

Actieve low-power sensor

De hier beschreven schakeling is opgezet om de p_H -waarde te meten van vloeistoffen. Het gaat om een actieve low-power sensor, waarbij de voeding en het signaal via dezelfde coaxverbinding lopen.

EN VERDER:

Agenda	6
EP-recensie	18
EP-recensie	27
Componentennieuws	30
EP-journaal	31
In & Outs	33
Varianieuws	34
Produktnieuws	36
Themadag Microverbinden	
CMI NLI	37
EP-recensie	44

COVERFOTO:

Artist's impression van de meteorologische satelliet METEOSAT van ESA. Van deze ruimteweersatellieten zijn er, sinds de eerste satelliet in deze serie in 1977 is gelanceerd, zeven stuks de ruimte in gestuurd. De exploitatie ligt in handen van de speciaal hiervoor opgerichte organisatie Eumetsat.

(Foto: ESA - ESTEC, Postbus 299, AG Noordwijk)

Afbraak kennisstructuur in Nederland wordt versneld!

Eerder dit jaar heeft de SER gepleit voor een extra overheidsimpuls van f1,0 miljard in technologie-ontwikkeling en -toepassing ten behoeve van overheid en bedrijven om afbraak van de kennisstructuur in Nederland te voorkomen maar op een vast peil te kunnen handhaven. De voorgenomen bezuinigingen van het kabinet staan echter haaks op de eigen plannen voor de versterking van de nederlandse economie, de stimulering van duurzame ontwikkeling en werkgelegenheid, aldus TNO en de vijf Grote Technologische Instituten (Energie-onderzoek Centrum Nederland, Grondmechanica Delft, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, Maritiem Research Instituut Nederland en Waterloopkundig Laboratorium).

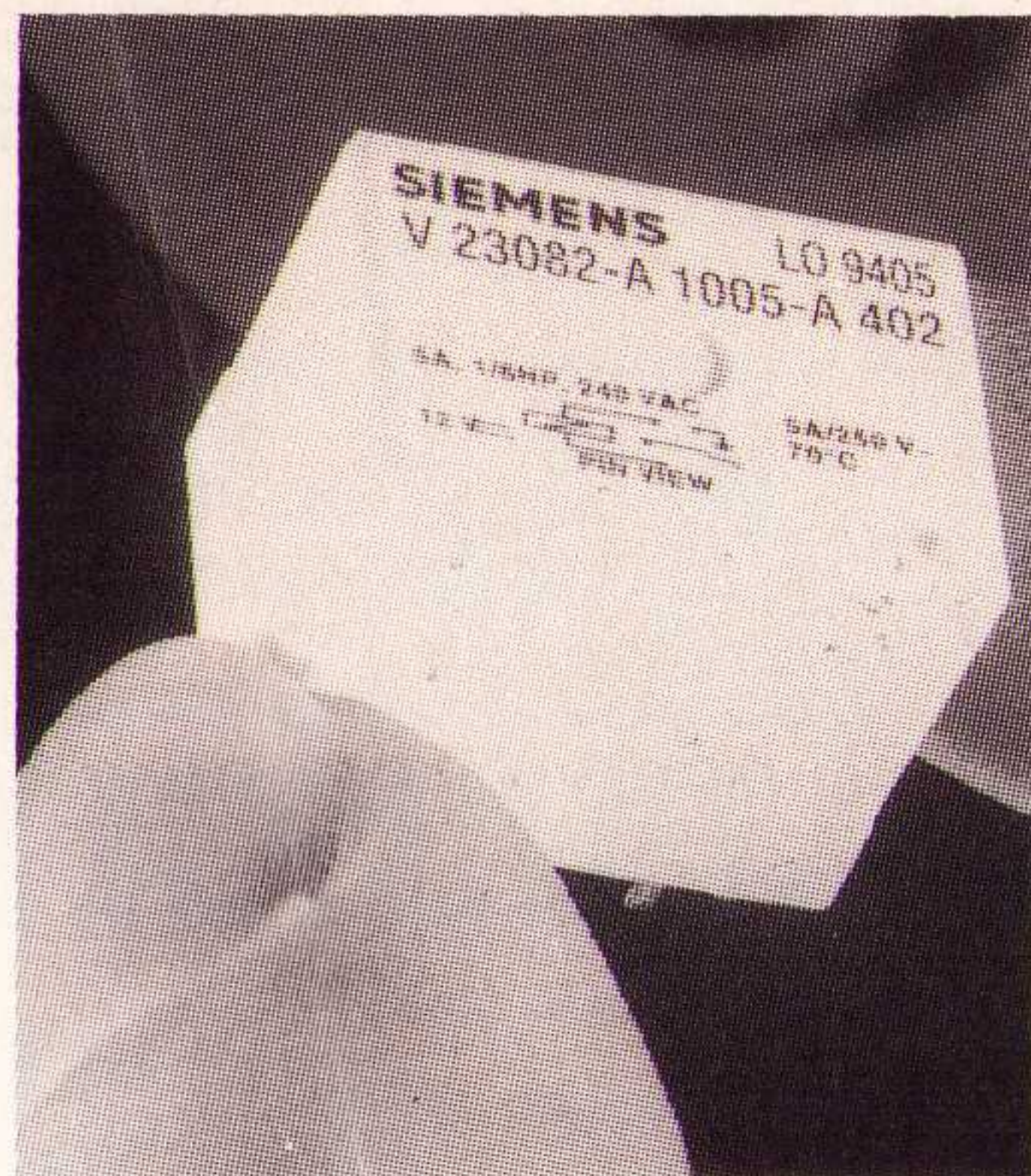
De zes instituten wijzen er op dat Nederland op dit gebied ten opzichte van het buitenland al duidelijk achterloopt en het technologisch vestigingsklimaat voor bedrijven verslechtert. In plaats van een extra impuls om in ieder geval 'bij te blijven' is nu sprake van een verdere uitholling van de kennisinfrastructuur. De zes hebben dit in een notitie vastgelegd en deze notitie overhandigd aan de bewindslieden en de fractievoorzitters. De bezuinigingen zullen ingrijpende gevolgen hebben; zo zal de uitwerking van deze plannen zorgen voor het verlies van honderden arbeidsplaatsen en komt de kennis-overdracht naar het Midden- en Kleinbedrijf duidelijk in gevaar. De zes verwachten dat de bezuinigingen op projecten met een hoge maatschappelijke prioriteit, zoals energiebesparing, afvalverwerking, duurzame technologie en versterking MKB knelpunten binnen de nederlandse samenleving zullen veroorzaken.

Overheidsfinanciering is onontbeerlijk als investering om technologie-ontwikkeling en -toepassing ten behoeve van het bedrijfsleven en overheid aan te jagen en te stimuleren. Kortom: de kortingen zetten Nederland op een nog grotere afstand ten opzichte van de europese en mondiale concurrentie. TNO en GTI's doen dan ook een dringend beroep op regering en parlement om te komen tot een heroverweging van de kortingen en niet onterecht naar ik meen.

Dirk Scheper

Miniaturrelais

Het monostabiele printplaatrelais Mini L van Siemens (Den Haag, tel.: 070-3332095) met de afmetingen 22,6 x 16,5 x 17 mm is leverbaar voor nominale spanningen van 6, 12 of 24 volt. De nominale vermogensdissipatie bedraagt 400 mW. Het relais is leverbaar met een wissel- of een maakcontact. Afhankelijk van de toepassing kan het relais met contacten uit zilver, zilvercadmiumoxyde of zilverti-noxyde worden geleverd. De testspanning tussen spoel en contact bedraagt 2 kV_{eff}; tussen de open contacten bedraagt de spanning 1 kV_{eff}. De



Miniaturrelais voor 20 A inschakelstroom.

mechanische levensduur is ongeveer 10 miljoen schakelingen.

Frequentie-synthesizer IC

Philips (Eindhoven, tel.: 040-783794) komt met de 8XC576, een microcontroller met een UPI en een 10-bit A/D-converter, die het ontwerpen van kaarten vereenvoudigt en geen externe componenten nodig heeft. De controller bevat onder andere een 8 kB ROM/EPROM, een 256 B RAM, drie 16-bit counter/ti-

mers, een programmeerbare counter-array, een watchdog timer, analoge comparatoren, UART, twee PWM-uitgangen, voedings- en oscillatordetectoren, programmeerbare uitgangen en Schmitt-triggeringen. De IC's zijn ondergebracht in een kunststof of keramische DIP- of LCC-omhul-ling.

Batterijhouders voor back-up doeleinden

Van Reijssen (Delft, tel.: 015-569216) introduceert een compleet programma van batterijhouders van Bulgin, geschikt voor vijf verschillende standaard batterijen van 1,5 en 9 V. Deze zijn zowel geschikt voor print- als voor paneelmontage en vervaardigd uit glasvezelversterkte kunststof.

Verschillende uitvoeringen van de Bulgin batterijhouders.

De typen voor printmontage zijn onderling te koppelen. De modules zijn vervaardigd uit glasvezelversterkt nylon met contacten uit verzilverd nikkel. De werkteemperatuur is -30 tot +70°C en de aansluiting geschiedt met printpennen. De typen voor paneelmontage hebben aan de voorzijde een bajonet- of schroefsluiting of een verwijderbaar magazijn. Leverbaar voor één tot drie



1,5 V batterijen achter elkaar, of vier naast elkaar geplaatst. De 9 V uitvoering is ook als dubbele uitvoering leverbaar. De houders zijn vervaardigd uit glasvezelversterkt nylon en

geschikt voor temperaturen van -30 tot +70°C. De aansluiting is uitgevoerd met soldeer-bare tabs en contacten uit fosfor-brons (vertind of verzilverd).

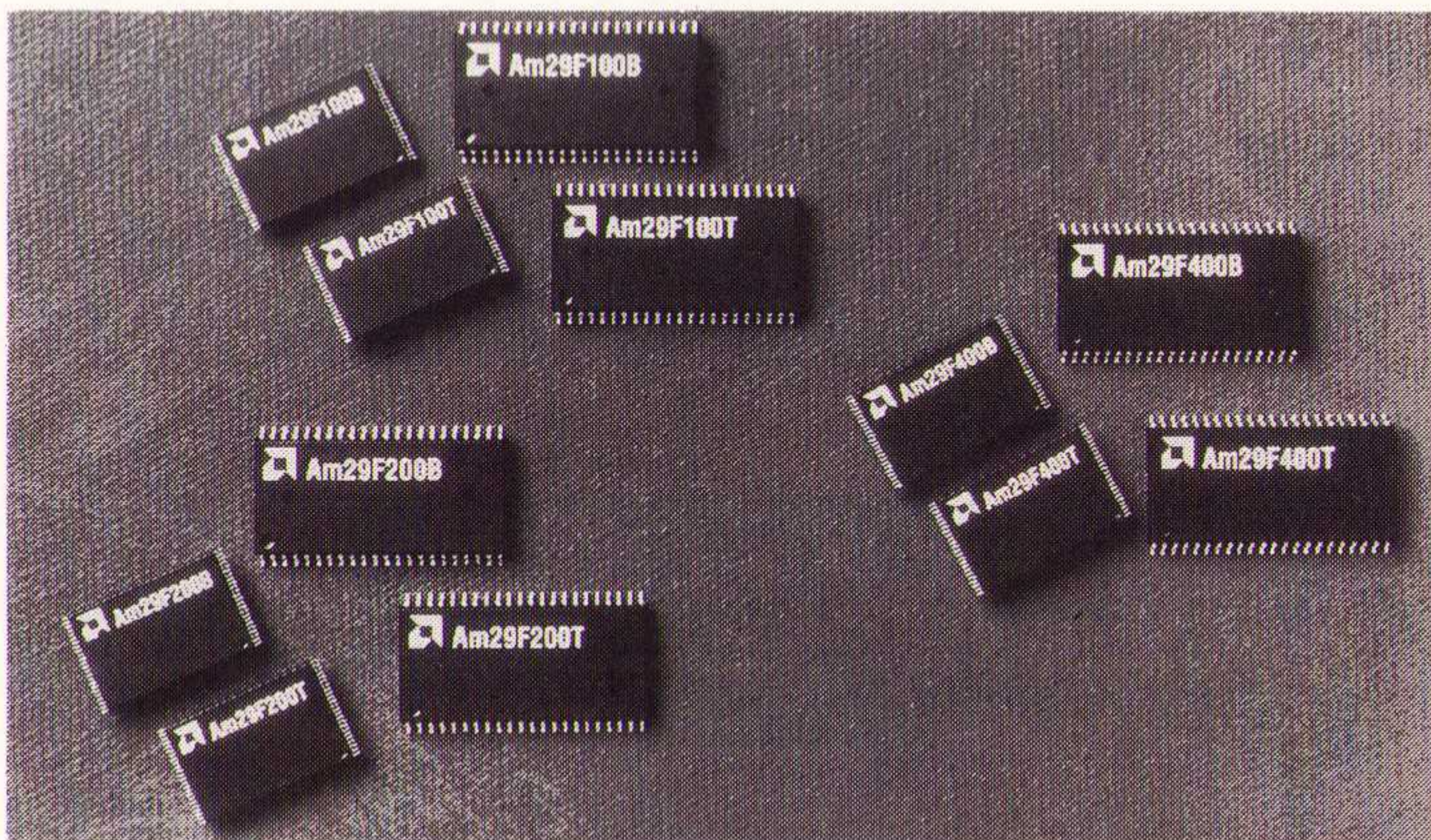
Flash geheugens

AMD introduceert de 4Mbit Am29F400, eerste in een serie 5 V only flash geheugens die door de gebruiker kunnen worden georganiseerd in 512 K x 8 bits of in 256 K x 16 bits. Deze componenten bevatten tevens kleinere 'boot'sectoren, vernieuwende beveiligingseigenschappen en andere verbeteringen die

de ontwerpflexibiliteit vergroten. De boot sectoren bevinden zich bovenin of onderin het adresblok. Hierdoor kan de Am29F400 worden verbonden met verschillende microprocessors die van het onderste of het bovenste adres opstarten. Hiervoor zijn er twee versies: de Am29F400T (bovenzijde) en de Am29F400B (onderzijde). De versies worden geleverd in 48-pens TSOP of 44-pens PSOP behuizing.

Flash geheugen series Am29F400, Am29F200 en Am29F100.

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



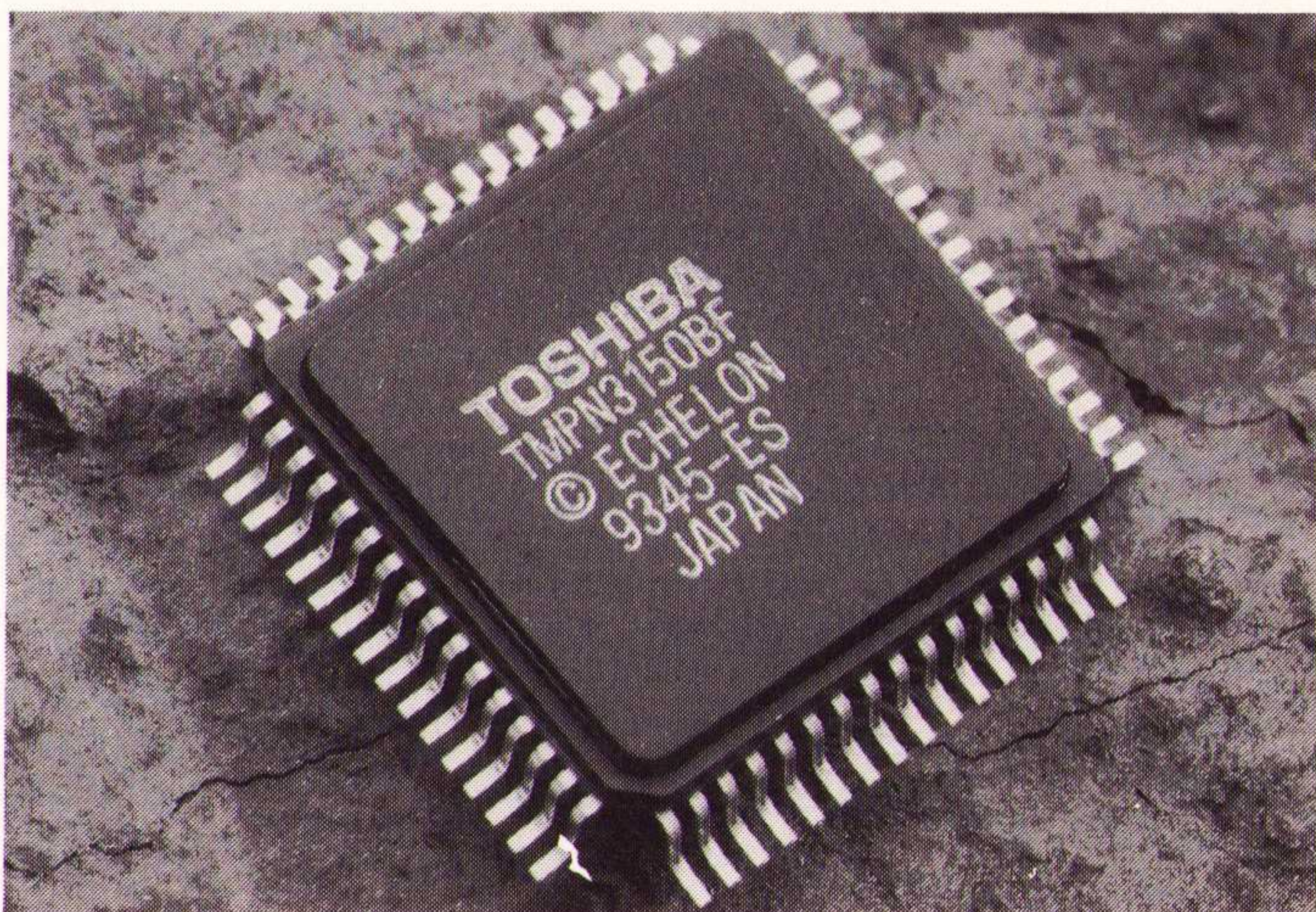
Transceivers

Voor gegevenstransport via het lichtnet met LonWorks zijn nu transceivers leverbaar die aan de Europese CENELEC-norm voldoen. Speciaal voor de Europese markt heeft Echelon de PLT-30 met maximaal 2 kb/s voor de 'A-band'


Toshiba TMPN 3150 microchip.

en de PLT-20 met maximaal 4,8 kb/s voor de 'C-band' uitgebracht. De transceivers zijn exclusief afgestemd op LonWorks. In combinatie met de microchips TMPN 3120 en TMPN 3150 van Toshiba vormen ze een functioneel complete eenheid voor communicatie via netleidingen met diverse spanningen.

Inl.: REIN Elektronik bv, Eindhoven, tel.: 040-431775.



AGENDA

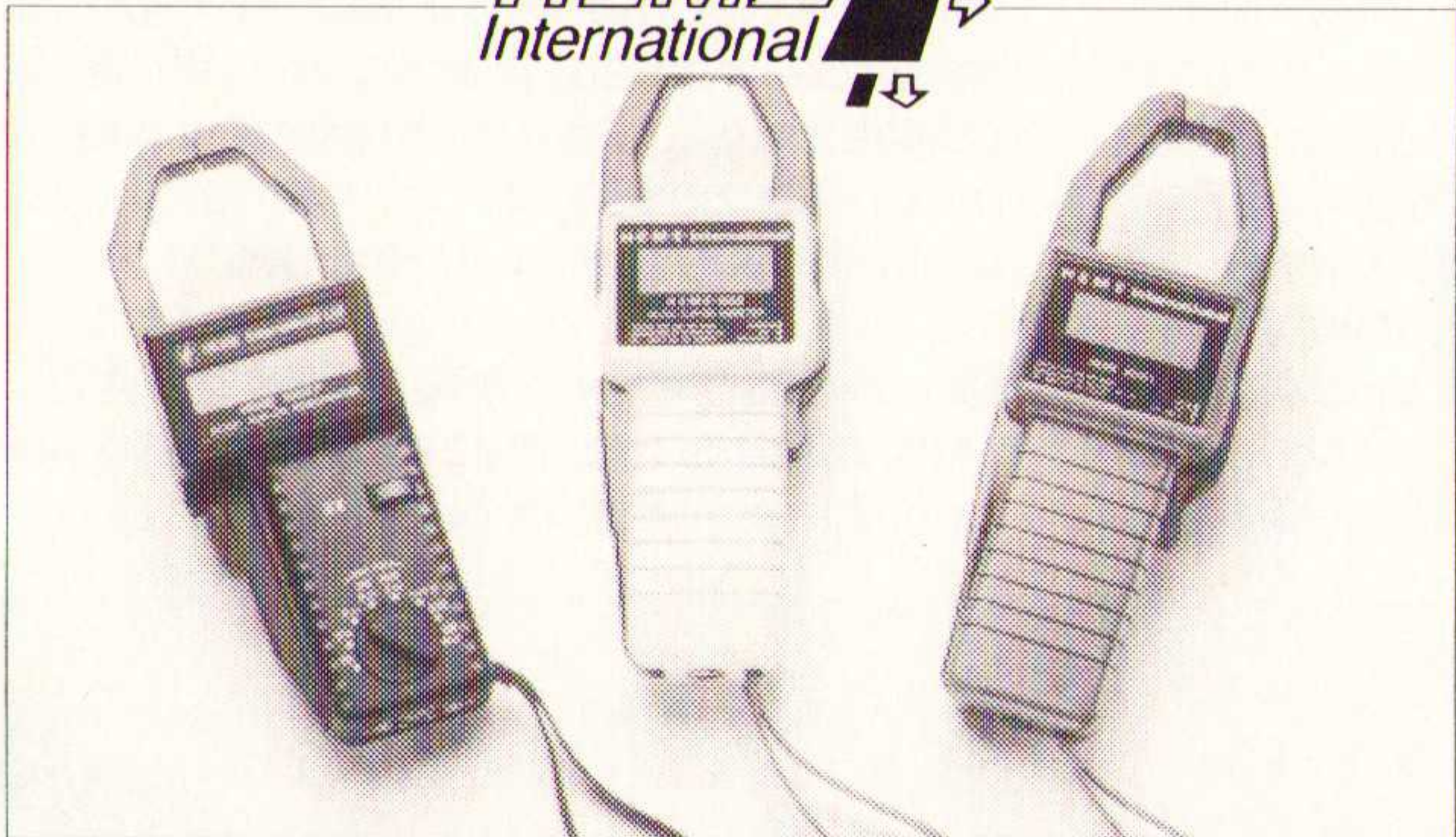
DATUM	ACTIVITEIT	LOKATIE	
			
Oktober			
20	Federatiecongres Het Instrument	Rosmalen (NL)	215518204
24-26	IT94	Amsterdam (NL)	205491212
25	Informatiedagen Eur. Installatiebus	Eindhoven (NL)	349479304
25	Techniek Bedrijven	Utrecht (NL)	15151678
26	Informatiedagen Eur. Installatiebus	Amsterdam (NL)	349479304
27	Informatiedagen Eur. Installatiebus	Heerenveen (NL)	349479304
27	Introductiedag DSP	Veenendaal (NL)	838580200
27-28	Information Economics (cursus)	Utrecht (NL)	206233094
28	Benelux Electr. Market Conf. '94	Antwerpen (B)	215518204
29	Aan de grenzen van de kennis	Rotterdam (NL)	30342099
30	Regionale computerbeurs	Den Bosch (NL)	40430141
31	Perfecte Zakelijke Presentaties	Utrecht (NL)	206712561
November			
2-4	Informatiebeveiliging (cursus)	Utrecht (NL)	206233094
3	Remediale Hulp & Computer '94		349541252
3	Flowmeetapparatuur (workshop)	Naarden (NL)	215958728
3	Introductiedag DSP	Veenendaal (NL)	838580200
4	'ing van het jaar' (NIRIA)	Eindhoven (NL)	703522141
5	Regionale computerbeurs	Delft (NL)	40430141
6-11	Xplor	Phoenix (VS)	18006697567
7-8, 14	Specificeren en Simuleren v. syst.	Eindhoven (NL)	206233094
7, 14-15	Prestatie-analyse v. comp.netw.	Enschede (NL)	206233094
8	Perfecte Zakelijke Presentaties	Den Haag (NL)	206712561
8-9	Analyse seminar	Stuttgart (D)	215958728
8-11	Ontwerpen v. object-geor. databases Enschede (NL)	206233094	
8-13	DEAF 1994	Rotterdam (NL)	104362722
10	Introductiedag DSP	Veenendaal (NL)	838580200
10	Novisim Jaardag CD-Publishing '94	Amsterdam (NL)	570048555
11	Duurzame produkt. & produktietehn.	Eindhoven (NL)	703528528
14-16	IT & Organisatie-ontwikkeling	Oisterwijk (NL)	206233094
15	Tweefasenstroming	Rotterdam (NL)	703522141
15-17	Energy economy '94	Amsterdam (NL)	205491212
15-17	10[S]e Kabelcongres	Den Haag (NL)	206659220
17	Betrouwbaar? Ontwerpen!	Amsterdam (NL)	838580200
17, 24, 1/12	DSP (workshop)	Arnhem (NL)	838580200
18-19	HCC Micro computerdagen	Utrecht (NL)	340378788
21-22	Broadband & High-Speed Netw. Techn.	Londen (GB)	44817411922
21,22, 28, 29	Syst. Specificeren van Elektronica	Veenendaal (NL)	838580200
22	Virtual Reality I	Enschede (NL)	53893321
22-23	Informatietechnologie (congres)	Amsterdam (NL)	55222792
23	De elektronische snelweg	Amsterdam (NL)	40608902
23	Data Acquisition Road Show	Apeldoorn (NL)	348033466
24	Data Acquisition Road Show	Utrecht (NL)	348033466
24, 1-8/12	PAO-informatica (cursus)	Amersfoort (NL)	206233094
25	Data Acquisition Road Show	Amsterdam (NL)	348033466
28	Data Acquisition Road Show	Eindhoven (NL)	348033466
28-30	Documentaire informatiesystemen	Delft (NL)	206233094
28-30	FLEX (workshop)	Delft/Eindhoven (NL)	15609585
29	Data Acquisition Road Show	Rotterdam (NL)	348033466

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

KENWOOD OSCILLOSCOPEN



In de nieuwe serie low-cost oscilloscopen maakt Kenwood gebruik van dezelfde ontwerpfilosofie die zij ook in de duurste modellen gebruikt. Hierdoor is een serie scoops ontstaan die de naam Kenwood niet misstaan. De nieuwe serie bestaat uit drie tweekanaals modellen, twee 20 MHz en een 40 MHz model. Speciaal ontwikkelde ingangscircuits garanderen een jarenlange stabiele en storingsvrije werking. Alle modellen hebben een hoogste gevoeligheid van 1 mV per divisie en zijn beveiligd tot 500 Vp-p.

Zoals gebruikelijk bij Kenwood worden deze scoops geleverd compleet met een handboek en twee probes. Daarnaast is de gebruikelijke 2 jaar garantietermijn ook voor deze apparaten van kracht.

Model	Frequentie	Naversnelling	Prijs
CS-4025	20 MHz	2 kV	1295,-
CS-4026	20 MHz	12 kV	1575,-
CS-4035	40 MHz	12 kV	1850,-

Prijzen excl. BTW en incl. 2 probes (10:1)

Vraag vandaag nog de documentatie aan of bel voor de dealeradressen.



KONING EN HARTMAN
PROFESSIELE MEET- EN TESTTECHNIEK

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

Het weer heeft altijd een belangrijke rol gespeeld in het leven van de mens. Kijk maar naar de geschiedenis met haar goden en naar de andere culturen, waarin het weer een belangrijke functie vervuld. Deze serie gaat in op het huidige fenomeen weersatellieten in al haar aspecten.

Weersatellieten

R.H.C. Reudink

Arthur van Schendelplein 147, 2624 CW Delft

Het weer heeft in het leven van de mens altijd een belangrijke rol gespeeld. Dit geldt in het bijzonder voor de landbouw, maar ook zeelieden vreesden menige storm. De mensen kenden daarom aan weersverschijnselen goddelijke krachten toe. Zo was Wodan de god van de donder bij de Germanen en Pluvius de god van de regen bij de Grieken. Ons woord paraplu heeft nog met die Griekse god te maken. Toch had men al in bijbelse tijden een goed beeld van de luchtcirculatie van de atmosfeer. In circa 1000 v. Chr. schreef Salomo: "De wind gaat naar het zuiden, en hij draait rond naar het noorden. Almaar door draait hij onophoudelijk rond, en op zijn ronddraaiing keert de wind ook weer terug" (Pred. 1:6). Men wist namelijk al heel vroeg dat de aarde niet plat was maar rond. "Er is er Een die woont boven het rond der aarde - waarvan de bewoners als sprinkhanen zijn - " (Jes. 40:22 ca. 732 v. Chr.). Van Pythagoras (ca. 575 ... 500 v. Chr.) is bekend dat ook hij, als een van de eersten bij de Grieken, de aarde als een ronde bol beschouwde, maar het was Eratostheus (ca. 276 ... 194 v. Chr.) die voor het eerst de afmetingen van de aarde bepaalde. Daarin was hij opmerkelijk nauwkeurig!

In de middeleeuwen en daarna zijn het vooral monniken en astronomen geweest die weersverschijnselen gingen bestuderen. Maar weer speelt zich in de lucht af, niet aan de grond. De eerste waarnemingen in de lucht werden in 1784 in Frankrijk gedaan met een ballon die meteorologische instrumenten aan boord had. Later heeft men ook veel gebruik gemaakt van vliegtuigen, totdat aan het begin van deze eeuw het vliegtuig op het toneel verscheen. De behoefte aan meer en nauwkeuriger meteorologische gegevens groeide zeer snel. Vooral toen men vanaf de jaren '40 eerst met propeller- maar later met straalvliegtuigen op regelmatige basis intercontinentale vluchten ging uitvoeren. De oceanen bleken grote gaten te zijn in het meteorologische waarnemingsnet hoewel men dit trachtte te verhelpen met weerschepen (het laatste Nederlandse weerschip heette de Cumulus en is op 1 januari 1986 uit de vaart genomen).

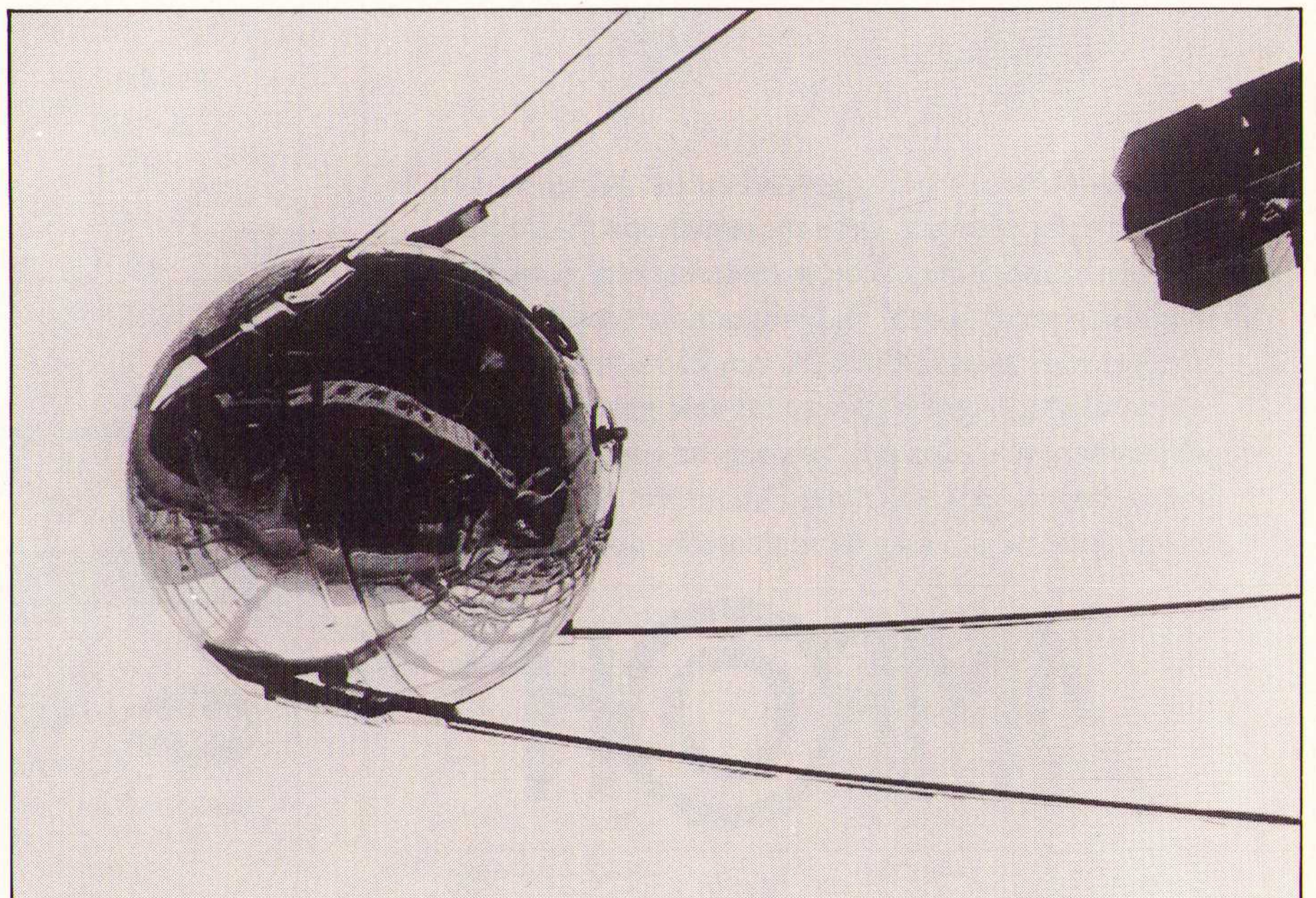
Grote uitkomst bood de ruimtevaart. Al in 1947 werd er door de Amerikanen een camera gemonteerd op een Duitse V2. De raket werd gelanceerd en bereikte een hoogte van ongeveer 120 km. Op 4 oktober 1957 werd door de Sowjet-Unie de eerste kunstmaan in een baan om de aarde gebracht. Deze satelliet staat bekend als de Sputnik I. Er werd een nieuwe wereld veroverd!

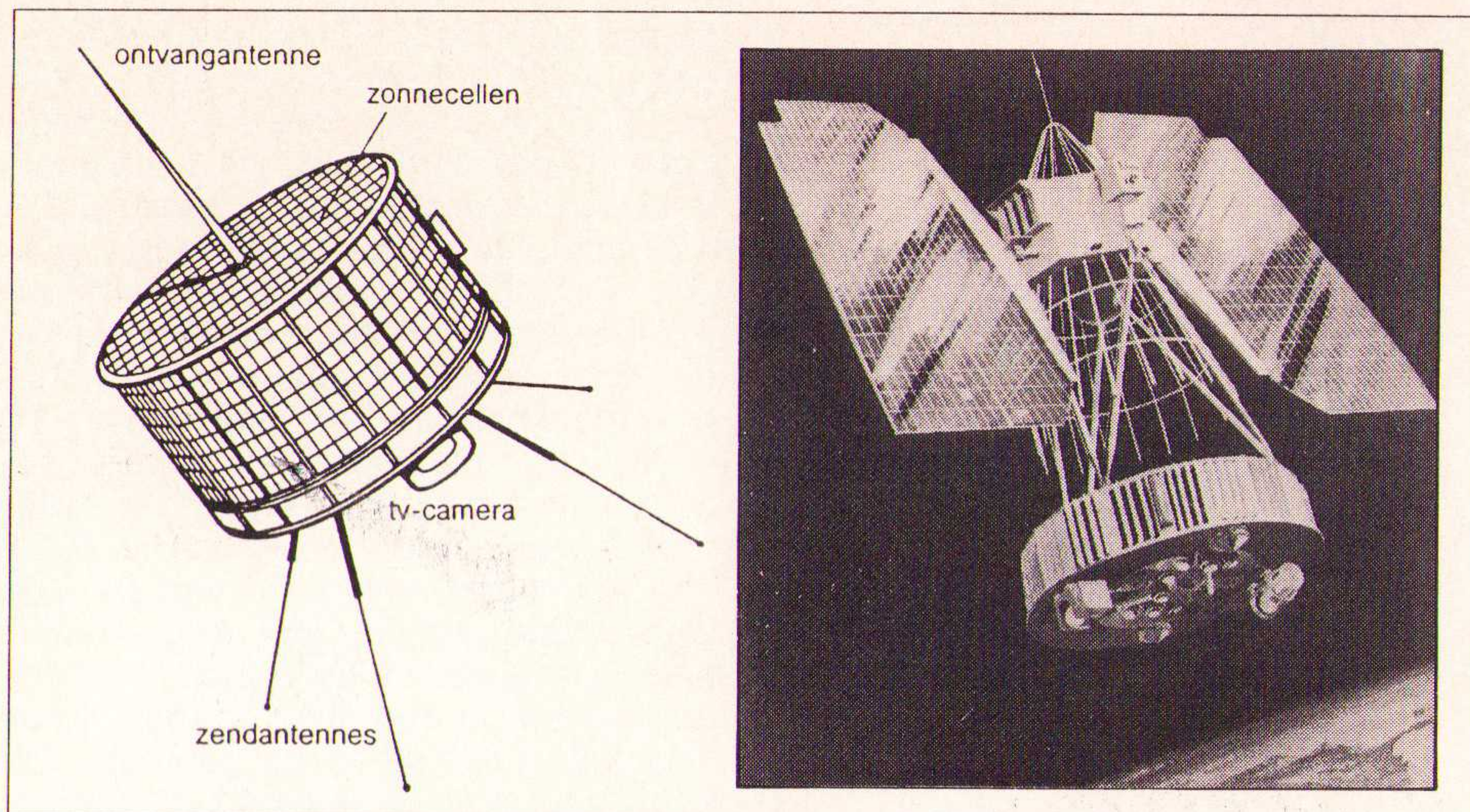
Aardobservatie was nu mogelijk van buiten de dampkring. Dit liet dan ook niet lang op zich wachten.

Afb. 1.1 De Sputnik I. De eerste kunstmatige satelliet. Op 4 oktober 1957 werd hij in een baan om de aarde gebracht. Enkele radio amateurs waren er getuige van toen zij de pieptootjes van deze satelliet ontvingen (20,005 MHz en 40,000 MHz).

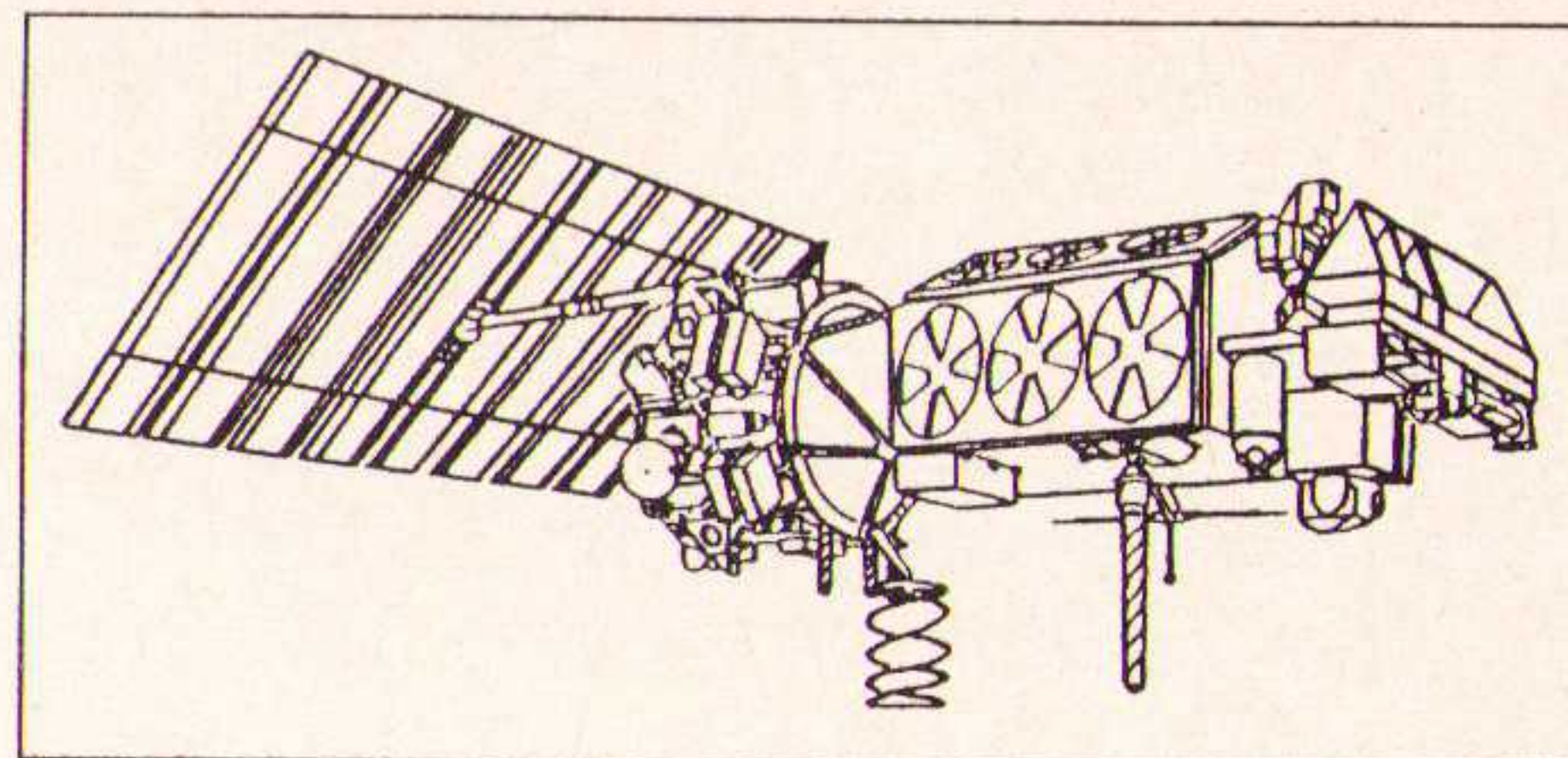
Op 1 april 1960 werd de TIROS 1 (Television Infrared Observation Satellite) door de Verenigde Staten gelanceerd. Deze satelliet had maar een kort leven. Op 29 juni 1960 werd na 1302 omlopen het laatste signaal ontvangen. Van de TIROS zouden er tot en met 1965 in totaal 10 worden gelanceerd. De TIROS werd opgevolgd door de ESSA 1 t/m 9 reeks. Op 28 augustus 1964 werd de NIMBUS 1 gelanceerd in een serie van 4. Tot op de huidige dag kennen wij van Amerikaanse zijde de NOAA-serie die op 11 december 1970 begon met de NOAA 1. Momenteel zijn de NOAA 9, 10, 11 en 12 in werking. Ook van Russische zijde zijn weersatellieten gelanceerd. De eerste in 1962 was de KOSMOS 4, een gecombineerde weer- en spionagesatelliet. De foto's werden niet radiografisch uitgezonden maar op fotografisch materiaal vastgelegd. Als de satelliet boven de USSR vloog werd de film op commando gedropt. Later is men overgegaan op de METEOR-serie die hun beelden wel radiografisch naar de aarde seinde. Momenteel, zij het met regelmatige onderbrekingen, zijn te ontvangen de METEOR 2-21, 3-3, 3-5 en 3-6. Kenmerkend van al deze genoemde weersatellieten is dat het zogenaamde "polaire" satellieten zijn. De baan die zij volgen om de aarde, leidt over de polen van de aarde.

Op 7 december 1966 werd de ATS 1 (Application Technology Satellite) gelanceerd, gevolgd door de ATS 3 op 5

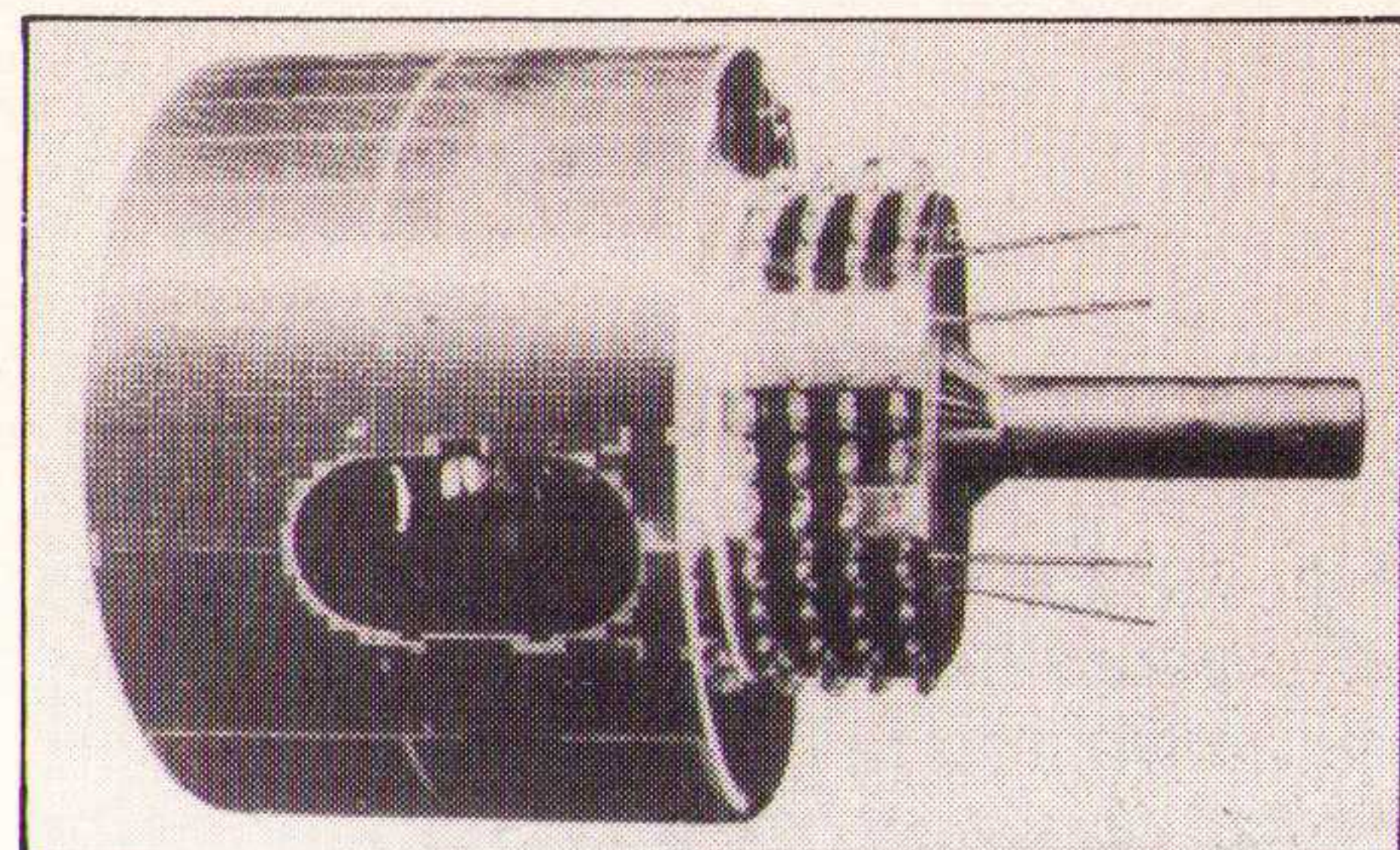




Afb. 1.2 De TIROS weersatelliet (links) en de NIMBUS weersatelliet (rechts).



Afb. 1.3 De NOAA weersatelliet waarvan er momenteel 4 operationeel zijn in een baan om de aarde. Deze satellieten hebben allemaal een zon-synchrone polaire baan.



Afb. 1.4 De Europese geostationaire weersatelliet METEOSAT. De telescoop is nog net te zien in de opening van de zijwand van de satelliet.

november 1967. Deze weersatellieten hadden een geostationaire baan om de aarde, dat wil zeggen een baan waarbij de satelliet precies even snel om de aarde beweegt als de rotatiesnelheid van de aarde zelf. De satelliet hangt als het ware "stil" boven de evenaar. Maar omdat de satelliet op ca. 35900 km boven de aarde zweeft, "ziet" deze satelliet ongeveer een derde van het aardoppervlak in één keer en is in dat gebied continu te ontvangen. De ATS-serie is later opgevolgd door de GOES-serie. Eén boven zuid Amerika (GOES-E) en één boven de Stille oceaan (GOES-W). Japan heeft de GMS gelanceerd. Deze hangt op ongeveer 140° OL boven de evenaar (even ten noorden van Nw. Guinea). Een heel bekende geostationaire weersatelliet voor Europa is METEOSAT. Deze hangt boven de golf van Guinee op 0° WL. De satelliet is het gevolg van een samenwerking met ESA, het Europese bureau voor ruimtevaart en ruimteonderzoek. METEOSAT 1 werd in 1977 gelanceerd. Na een tijd als reserve te hebben gediend is sinds februari 1994 METEOSAT 5 operationeel maar inmiddels is ook METEOSAT

6 in een geostationaire baan om de aarde gebracht. Figuur 1.1 geeft de belangrijkste weersatellieten aan, die in een baan om de aarde zijn gebracht.

Baanverloop en opname-techniek

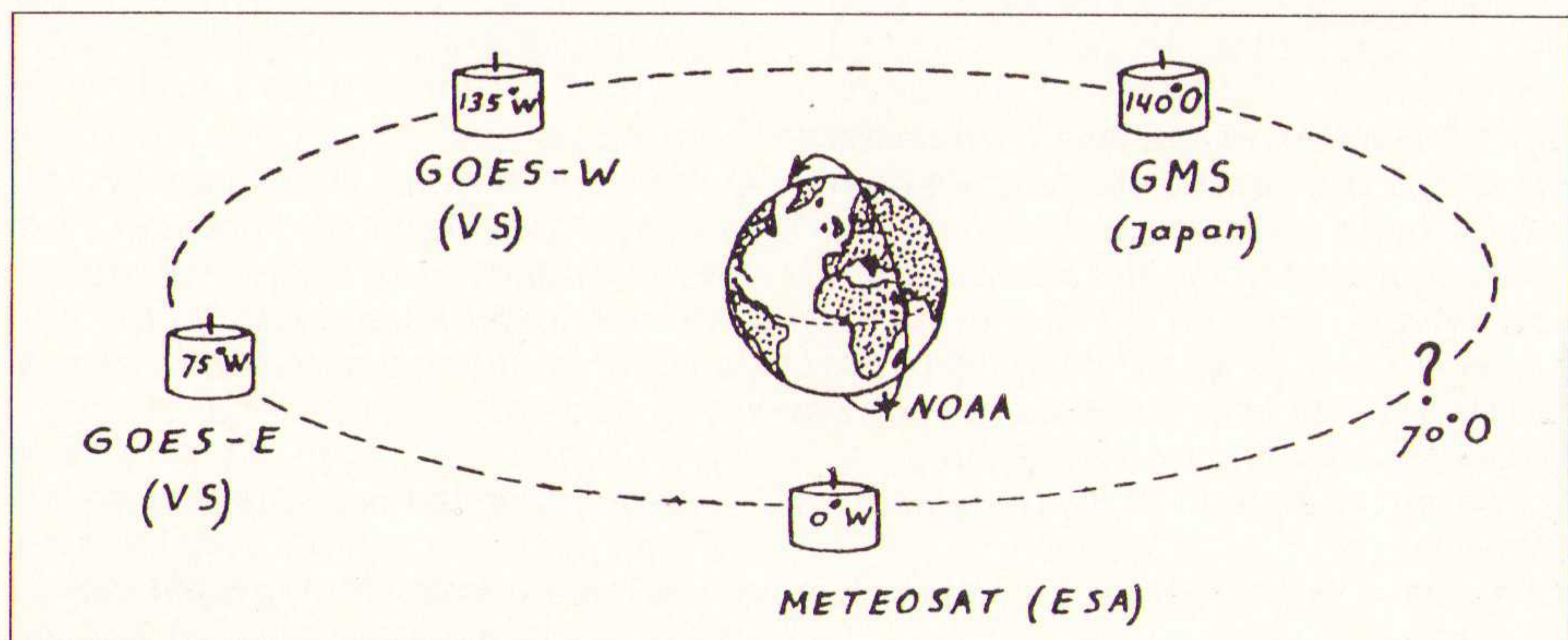
Om te begrijpen hoe foto's van weersatellieten tot stand komen, is het goed om wat dieper in te gaan op het gedrag van een satelliet in zijn baan om de aarde. De baan die een satelliet om de aarde aflegt, wordt bepaald door de wijze waarop deze gelanceerd is. Isaac Newton gaf in 1687 al de mogelijkheid aan dat een voorwerp, als het maar met voldoende snelheid wordt afgeschoten, in een baan om de aarde gebracht kan worden (zie fig. 1.2). Nu is dit minder eenvoudig dan het lijkt. De aarde heeft een atmosfeer waarvan de invloed tot op honderden kilometers boven het aardoppervlak merkbaar is als wrijvingsweerstand. Hierdoor heeft bijvoorbeeld een satelliet die op een circa 500 km hoge baan zit maar een levensduur van ongeveer 5 jaar voordat hij terug valt in de dampkring en verbrandt. Het gravitatieveld van de aarde is niet gelijkmatig verdeeld over het aardoppervlak zodat de satelliet enigszins hobbelig langs zijn baan beweegt. Verder is de aarde niet zuiver rond maar enigszins afgeplat aan de polen. Daarnaast heeft ook het magnetische veld van de aarde invloed op metalen voorwerpen die zich

in een baan om de aarde bewegen. Als gevolg van zelfinductie ontstaan er namelijk wervelstromen in het metaal die een magnetisch veld opwekken tegengesteld aan dat van de aarde. Bovendien hebben de gravitatievelden van de zon en de maan ook een niet te verwaarlozen invloed op een satellietbaan. De satellietbaan gaat daardoor precesseren. Dat wil zeggen, dat de draai-as of omwentelings-as van de baan geleidelijk van stand verandert. Tot slot heeft ook de zonnwind invloed op de levensduur van satellieten. Hoe meer zonnenuitstraling, hoe meer zonnwind (dit is een 11 jaarlijkse cyclus), hoe meer baanverval (en dus verkorting van de levensduur) van de satellieten.

Enkele aspecten van een satellietbaan

Een elliptische satellietbaan wordt beschreven met een aantal standaard uitdrukkingen. In figuur 1.3 worden de belangrijkste uitgelegd. Een ellips is een wiskundige figuur waarvan de cirkel een bijzondere vorm is. De cirkel heeft schijnbaar één middelpunt. Maar beschouwd als een bijzondere vorm van de ellips blijkt het middelpunt te bestaan uit twee precies op elkaar liggende brandpunten F1 en F2 (zie fig. 1.4). De aarde bevindt zich in één van de twee brandpunten wanneer de ellips een satellietbaan is. Op de elliptische satellietbaan is de perkenwet van Kepler van toepassing. Omdat de oppervlakte van een perk per (konstante) tijdseenheid gelijk blijft, is de vliegsnelheid van de satelliet in het Perigeum het hoogst en in het Apoogeu het laagst. De omlooptijd is de tijdsduur die een satelliet nodig heeft

Fig 1.1 De belangrijkste meteorologische weersatellieten om de aarde. Er zijn 4 geostationaire satellieten operationeel. De vijfde, op 70° oost, is gepland. De NOAA's worden van de polaire weersatellieten het meest gebruikt. Er zijn er thans 4 operationeel.



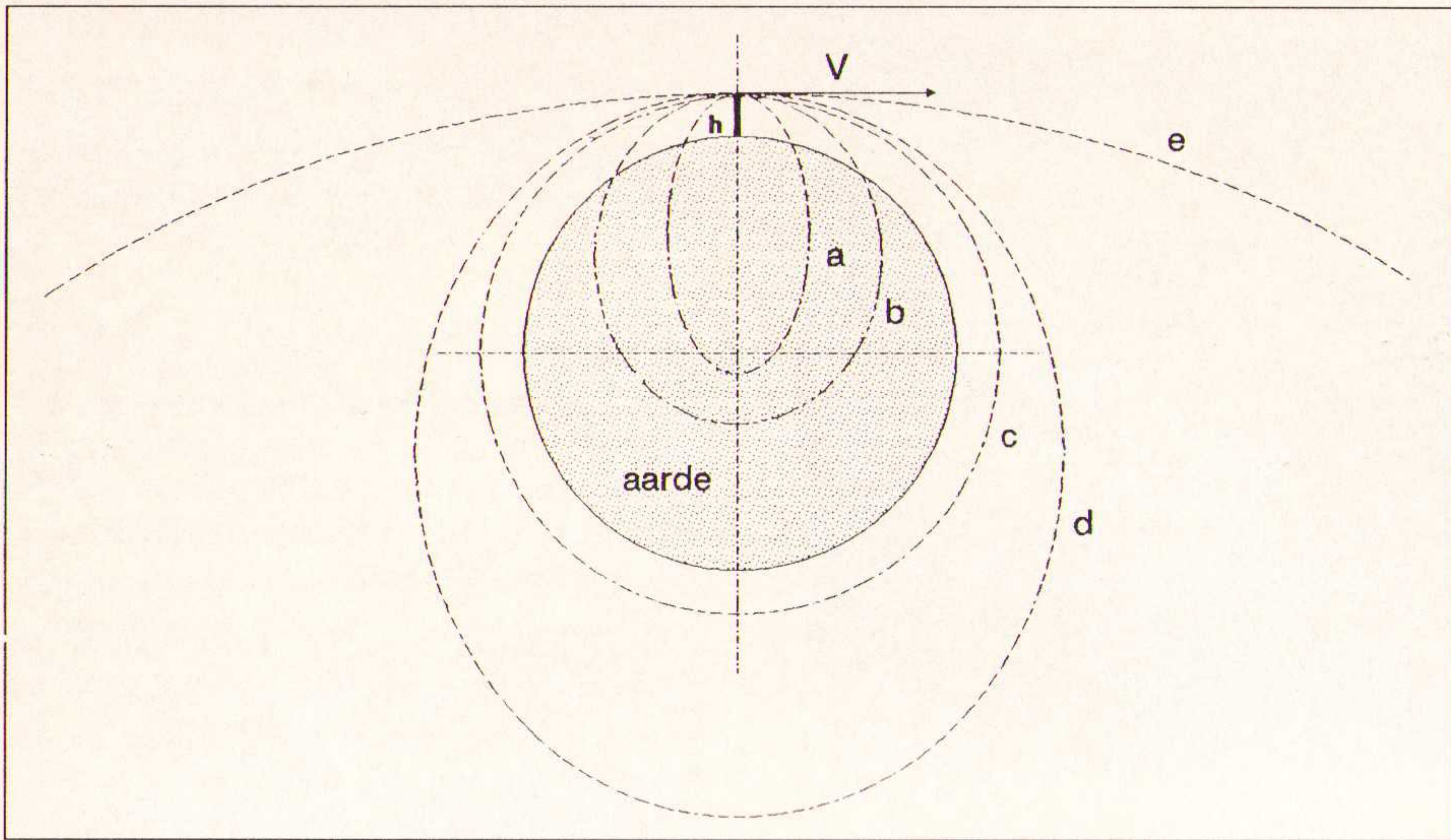


Fig. 1.2 Een voorwerp dat van een hoogte h boven het aardoppervlak en evenwijdig aan het aardoppervlak wordt weggeschoten, volgt de elliptische baan a als de aarde zou bestaan als een puntmassa. Dit is in werkelijkheid niet het geval, dus stort het voorwerp ter aarde. Wordt de wegschietsnelheid verhoogd, dan wordt de denkbeeldige elliptische baan groter, zoals bijvoorbeeld baan b . Stel dat de aarde geen atmosfeer zou bevatten, zuiver rond zou zijn en hoogte h bijna 0 , dan zou het voorwerp precies in de cirkelvormige baan c terecht komen als de wegschietsnelheid ca. $7,9 \text{ km/s}$ is. Deze baan zal het voorwerp voor eeuwig kunnen volgen. Wordt de wegschietsnelheid nog verder opgevoerd, dan volgt het voorwerp weer een elliptische baan d buiten de aarde om. Bij nog verdere verhoging van de wegschietsnelheid tot ca. $11,2 \text{ km/s}$ (hoogte h is bijna 0), wordt de parabolische baan e bereikt. Dit is een baan waarbij het terugkeerpunt oneindig ver weg ligt. Het voorwerp heeft de ontsnappingssnelheid van de zwaartekracht bereikt en verdwijnt voorgoed in de ruimte. Bij wegschietsnelheden boven de $11,2 \text{ km/s}$ gaat de parabolische baan over in een hyperbolische baan. N.B. Bij toenemende hoogte h neemt het gravitatieveld van de aarde geleidelijk in sterkte af (divergerend gravitatieveld). Daardoor zijn de genoemde snelheden van $7,9 \text{ km/s}$ en $11,2 \text{ km/s}$ op grote hoogte kleiner.

om één keer een volledige baan rondom de aarde te beschrijven. Deze omlooptijd is afhankelijk van de hoogte h van de satelliet boven het aardoppervlak. Hoe hoger de satellietbaan, hoe langer de omlooptijd. Een reden hiervoor is dat behalve dat de baanomtrek groter wordt, de gemiddelde noodzakelijke vliedsnelheid afneemt (dus kleiner dan $7,9 \text{ km/sec}$). Dit komt omdat de zwaartekracht van de aarde met toenemende hoogte afneemt aangezien er sprake is van een divergerend gravitatieveld. Voor een cirkelvormige satellietbaan geldt, op basis van de gravitatie-wet van Newton, de volgende formule voor het berekenen van de omlooptijd: $T = 2 \times \pi \times \sqrt{[(R + h)^3 / (G \times M)]}$.

Hierbij is
 T = de omlooptijd [sec],
 R = de gemiddelde straal van de aarde in het vlak van de satellietbaan [m],
 h = de baanhoogte van de satelliet ten opzichte van het aardoppervlak [m],
 $G \equiv 6,6732 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$, de gravitatie konstante gebaseerd op de zonnetijd,
 $M \equiv 5,9755 \times 10^{24} \text{ kg}$, de massa van de aarde.

Met T in [min], R en h in [km] is de formule bij benadering: $T \equiv \{\sqrt{[(R + h)^3]} / 6030,115$. Een polaire satelliet (de

gemiddelde straal van de aarde over de polen is $6367,3 \text{ km}$) die op een hoogte van 850 km in een cirkelvormige baan om de aarde wordt gebracht, heeft daardoor een omlooptijd van ongeveer $101,7$ minuten. Dit is de baanhoogte waar zich de NOAA satellieten bevinden. Polaire satellieten, zoals de METEOR's, die zich op baanhoogte van 1200 km bevinden hebben een omlooptijd van circa $109,2$ minuten. Een satelliet op 35869 km boven de evenaar (de straal van de aarde over de evenaar is 6378 km) heeft een omlooptijd van 24 uur. Deze baan heet dan ook de geostationaire satellietbaan. De meeste satellieten worden in een min of meer elliptische baan om de aarde gebracht. Dit heeft veel met de levensduur van de satelliet te maken. Hoe korter de satelliet zich in de nabijheid van de aardatmosfeer bevindt, hoe langer hij om de aarde kan blijven cirkelen. Kenmerkend is het baanverloop van satellieten bij het verstrijken van de tijd. Bij een elliptische baan neemt eerst het apogeum af. De baan wordt steeds cirkelvormiger. De satelliet krijgt in toenemende mate te maken met de wrijving van de dampkring. De baanhoogte neemt daardoor vervolgens steeds verder af totdat tenslotte de satelliet definitief in de dampkring terugvalt en verbrandt.

Zonsynchroon

Wie wel eens met een tol met een scherpe punt gespeeld heeft, zal hebben opgemerkt dat de tol een zwaaiende beweging maakte om zijn draai-as.

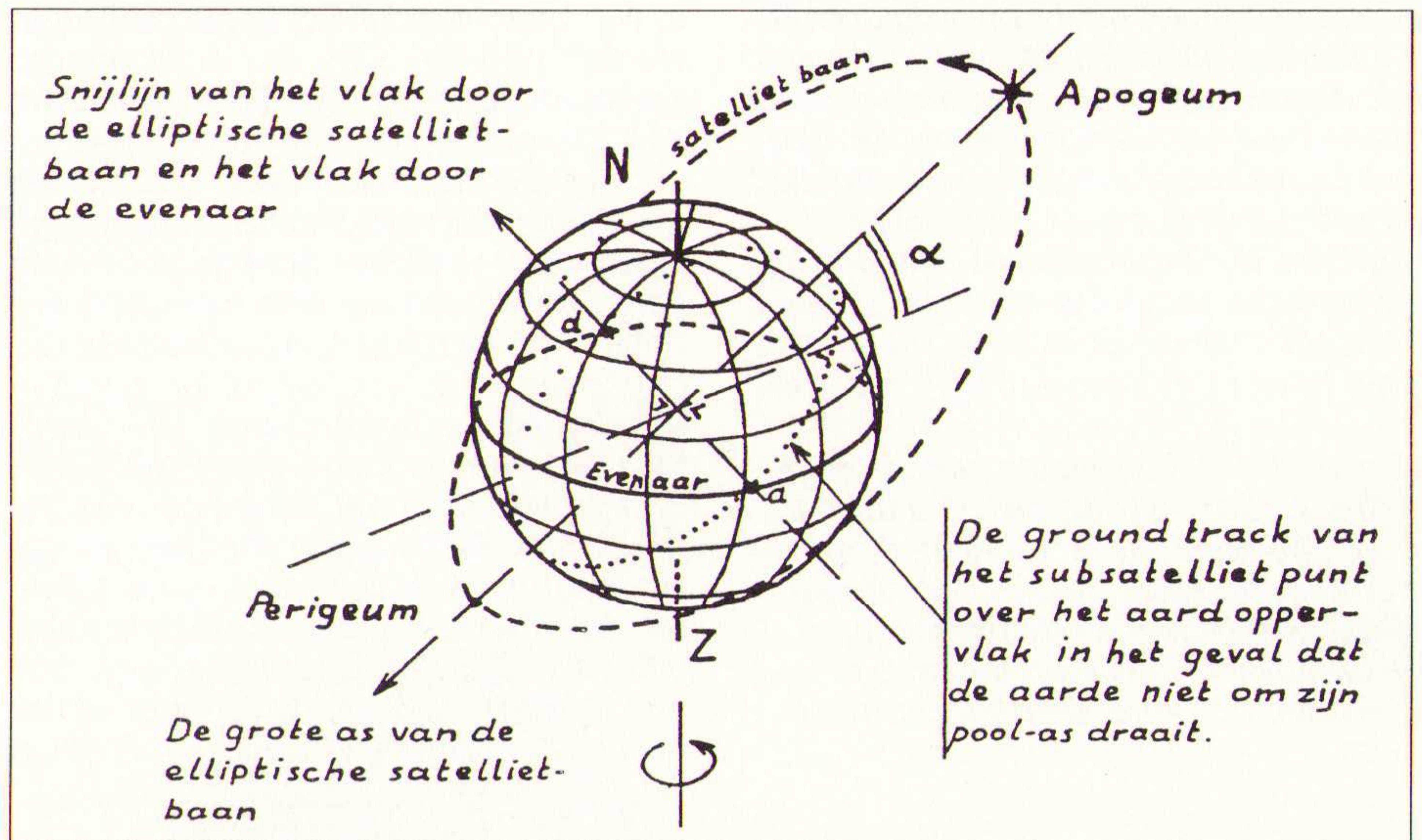


Fig. 1.3 Satelliet in ene baan om de aarde.
 a = ascending node, het kruispunt op de evenaar met de groundtrack van de satellietbaan waar de satelliet in de richting van het noordelijk halfrond vliegt.
 d = descending node, het kruispunt op de evenaar met de groundtrack van de satellietbaan waar de satelliet in de richting van het zuidelijk halfrond vliegt.
 α = inclinatiehoek van de satellietbaan. Deze wordt gemeten tussen het baanvlak van de satelliet wanneer deze van de ascending node naar de descending node vliegt en het vlak door de evenaar.
 Apogeum = het verst afgelegen punt van de satellietbaan ten opzichte van de aarde.
 Perigeum = het meest nabij gelegen punt van de satellietbaan ten opzichte van de aarde.

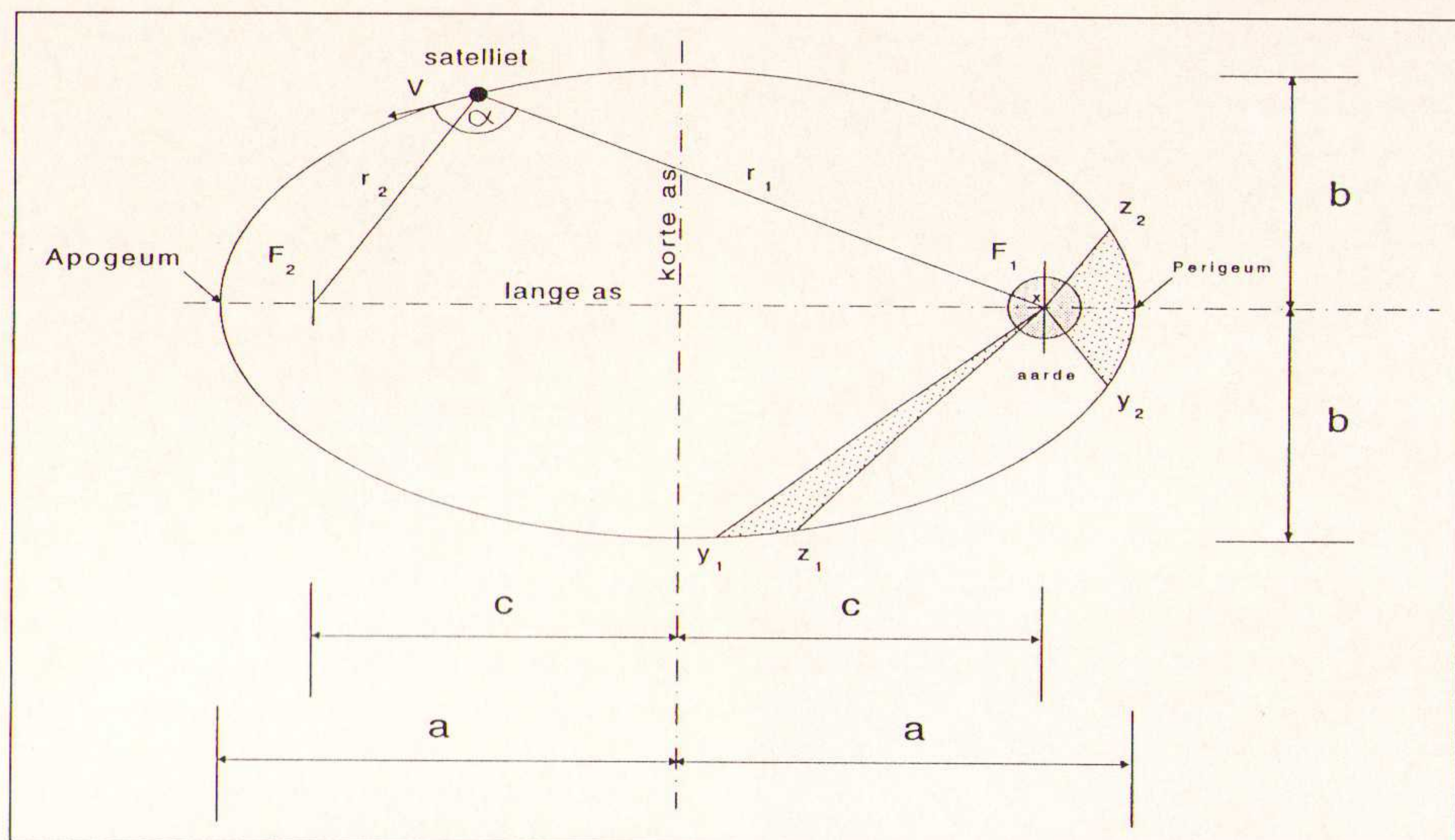


Fig. 1.5 De synchrone satellietbaan. De aarde in een baan om de zon gezien vanaf de poolster. In de aarde is bijvoorbeeld de groundtrack getekend van de zonsynchrone baan van NOAA 11. Door de precessiebeweging in combinatie met de juiste inclinatiehoek van de satellietbaan ($>90^\circ$), maakt de draai-as van de satellietbaan een kegelvormige rotatiebeweging, precies synchroon met de hoeksnelheid waarmee de aarde om de zon beweegt. De aarde maakt zelf ook een precisiebeweging met een omlooptijd van circa 26000 jaar. Over ongeveer 12000 jaar neemt daardoor de ster Wega de plaats van de Poolster in. De precisiebeweging wordt veroorzaakt door het krachtenspel van de zon en de maan op de afgeplatte vorm van de aarde.

Fig. 1.4 De ellips is een verzameling van punten waarvan de som van de afstanden tot twee vaste punten - de brandpunten F_1 en F_2 - constant is. Dus: constante = $r_1 + r_2 + 2C$. Enkele wiskundige vergelijkingen:

$c^2 = a^2 - b^2$

De excentriciteit:

$e = \sqrt{1 - (b/a)^2} \Rightarrow c = a \cdot e$

Voor de satellietbaan geldt in het bijzonder:

Apogeumafstand: $r_a = a(1+e)$

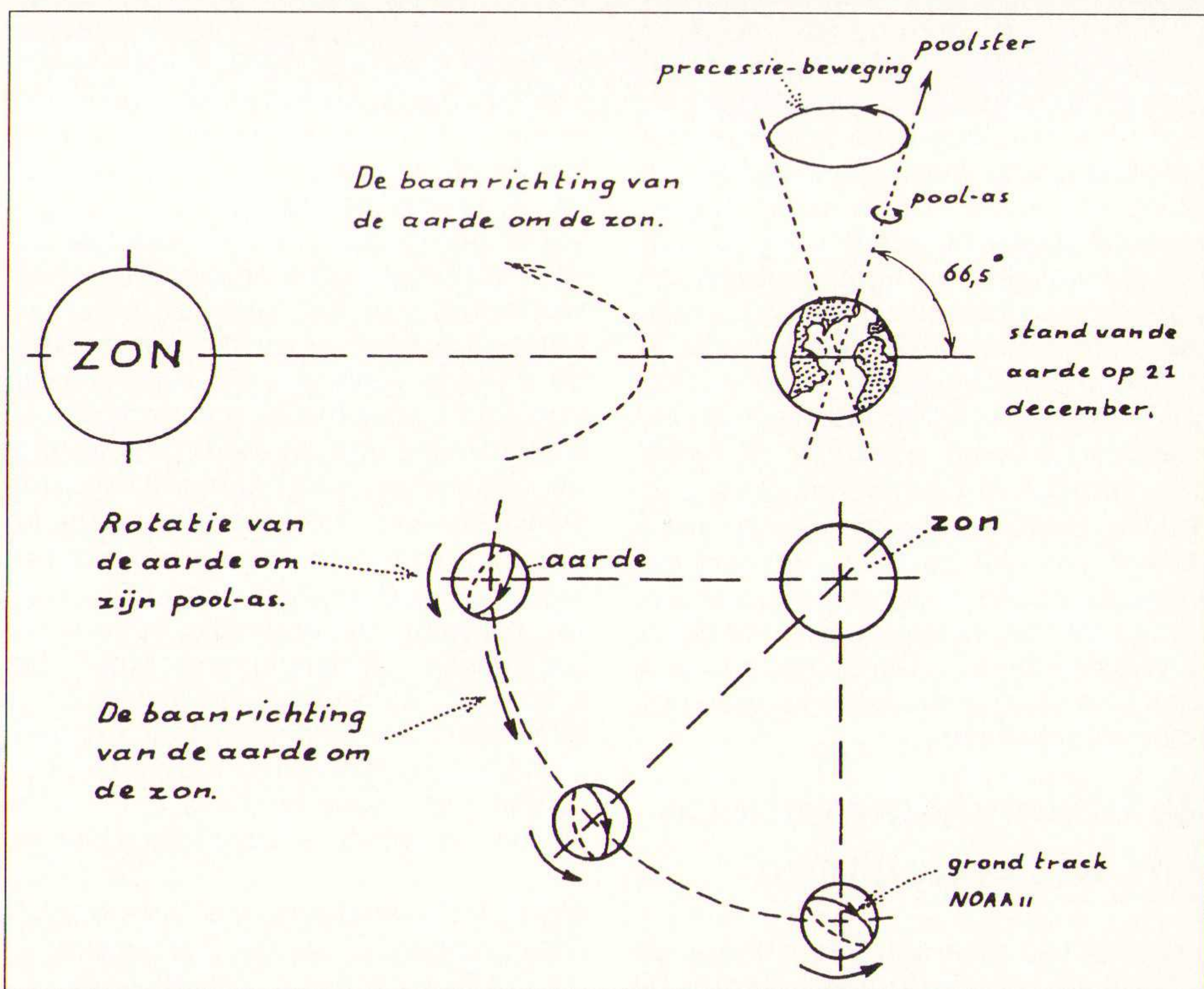
Perigeumafstand: $r_p = a(1-e)$

De perkenwet van Kepler: het verband tussen de momentane baansnelheid V van de satelliet en de afstand r_1 tot het middelpunt van de aarde is zodanig dat geldt $r_1 \times V = |r_1| |V| \sin \alpha = \text{constant}$. Dit betekent dat bij dezelfde tijdsinterval Δt het oppervlak van de perk x_1, y_1, z_1 precies gelijk is aan het oppervlak van perk x_2, y_2, z_2 . Dus omdat $r_p < r_a$ is de baansnelheid van de satelliet het grootst in het perigeum en het kleinst in het apogeum.

N.B. Een bijzondere variant van de ellips is de cirkel. Daarvoor geldt $e = 0$.

Dit wordt in de mechanica de precessie-beweging genoemd. De precessiebeweging wordt veroorzaakt doordat loodrecht op de draai-as van de tol een moment wordt uitgeoefend. Bij de speelgoedtol wordt dit moment veroorzaakt doordat de tol ten gevolge van de zwaartekracht op zijn punt kantelt en daardoor wil omvallen. De aarde zelf heeft als zeer grote tol ook te maken met een precessie-beweging als gevolg van de gravitatie-krachten die de zon en de maan op de aarde, als afgeplatte bol, uitoefenen. Daardoor maakt de schuine stand van de draai-as van de aarde in de loop van 26000 jaar een kegelvormige zwaai-beweging. Over ongeveer 12000 jaar zal hierdoor de ster Wega in het sterrenbeeld de Lier de rol van Poolster vervullen.

In zekere zin heeft elke satellietbaan om de aarde te maken met de precessie-beweging omdat dezelfde gravitatie-krachten van de zon en de maan ook op de satellieten, die in een baan



om de aarde zijn gebracht, werken. Van de precessie-beweging is ook in positieve zin gebruik te maken. Door de satellietbaan een inclinatiehoek groter dan 90° te geven, gaat de precessiebeweging van de satellietbaan in de zelfde richting draaien als de aarde om de zon draait. Door deze kantelbeweging even snel te laten gebeuren als de omlooptijd van de aarde om de zon, wordt een zonsynchrone baan verkregen. De satellietbaan ligt dan vast ten opzichte van de zonnestand (zie fig.

1.5). Het voordeel van een zonsynchrone satellietbaan is dat er voor het hele jaar bekend is binnen welke periode van de dag de satelliet overkomt. Bij weersatellieten is er het voordeel dat foto's steeds op ongeveer hetzelfde moment van de dag worden genomen.

De NOAA weersatellieten hebben een zonsynchrone baan. Vandaar dat voor deze satellieten het tijdvak op de dag waarop ze te zijn te ontvangen al vrij eenvoudig is aan te geven.

Satelliet	frequentie	tijdvak	vliegrichting
NOAA 10	137,5 Mhz	4:30 ~ 9:30 UTC	noord - zuid
		14:00 ~ 17:30 UTC	zuid - noord
NOAA 11	137,62 Mhz	3:00 ~ 8:00 UTC	noord - zuid
		12:30 ~ 17:30 UTC	zuid - noord
NOAA 12	137,5 Mhz	5:30 ~ 10:30 UTC	noord - zuid
		15:30 ~ 20:30 UTC	zuid - noord

Voor elke satelliet zijn er gemiddeld drie overkomsten per tijdvak. De eerste ten oosten van Nederland en de laatste ten westen van Nederland. Behalve de overkomsten die dicht langs de oostelijke of de westelijke horizon liggen, duurt elke overkomst ongeveer 15 minuten. Een overkomst van een METEOR weer-satelliet duurt ongeveer 20 minuten omdat deze satellieten op een hogere baan zitten dan de NOAA's. De METEOR weer-satellieten hebben geen zonsynchrone banen, zodat de tijdvakken waarop ze te ontvangen zijn voortdurend gedurende het jaar verschuiven naar vroeger gelegen perioden van de dag.

Technische levensduur

Tot nu toe is steeds gesproken over het einde van een satelliet doordat hij weer terugvalt in de dampkring van de aarde. Toch zal het vaak gebeuren dat een satelliet het opgeeft nog voordat hij in de dampkring terugvalt. De stralingsgordel van Van Allen, die zich om de aarde bevindt, kan ertoe bijdragen dat de elektronica wordt beschadigd en daardoor uitvalt. Daarnaast kunnen meteorietdeeltjes mechanische schade aan de satelliet brengen evenals de grote temperatuurswisselingen van enkele honderden graden Celsius die in de ruimte gebruikelijk zijn. Deze veroorzaken trillingen en thermische vermoeingsverschijnselen waardoor er breuk kan optreden in de mechanische constructie. Bewegende delen in een satelliet kunnen niet zo maar worden gesmeerd met olie of vet, want in vacuüm verdampen die eenvoudigweg totdat er niets meer over is. Dit is ook een oorzaak waardoor er defecten kunnen ontstaan in satellieten.

De observatie-methode van weersatellieten

Het doel van weersatellieten is dat ze voortdurend de aarde fotograferen. Dit fotograferen gebeurt niet alleen in het zichtbaar licht (700 ... 400 nm) maar ook in het infrarode licht (11 ... 12 µm "infrarood" IR en 6 ... 7 µm "waterdamp" WV). Vooral met de laatste twee kanalen worden gegevens verkregen over de temperatuur en vochtigheid in de atmosfeer. Dit is van bijzonder belang voor oceaangebieden waar nauwelijks tot geen grondwaarnemingen voor handen zijn. Naast bovengenoemde infraroodkanalen doen de NOAA satellieten ook waarnemingen in drie andere infraroodkanalen (worden niet in APT uitgezonden). Hierdoor is het met de gegevens van deze satelliet bijvoorbeeld mogelijk aan gewas-indentificatie te doen. Elk gewas dat op het land staat heeft een eigen karakteristiek infraroodspectrum. Dit levert belangrijke informatie op in verband met landbouw-subsidies. Ook vervuilingsbronnen en het effect ervan in het milieu zijn op die manier op te sporen en te onderzoeken.

Het verloop van de Golfstroom heeft men hierdoor voor het eerst goed in kaart kunnen brengen. Er bleken hele wervelpatronen te bestaan in het grensvlak van het warme water van de Golfstroom zelf en het koudere omringende water. Een soort onderwaterdepressie dus.

De eerste (Amerikaanse) weersatellieten waren voornamelijk polaire satellieten. Ze waren zo gemaakt dat ze tijdens hun omloop om de aarde steeds aparte foto's maakte die elkaar in de baanrichting ongeveer 30% overlapte (zie fig. 1.6). Omdat we ons toen nog midden in de race van de ruimtevaart bevonden (koude oorlog) was elke foto behalve voorzien van coördinaten, ook voorzien van de letters USA. Vanaf de jaren '70 heeft men satellieten gelanceerd die de aarde continu fotografisch aftasten. In plaats van een aantal losse foto's had men nu één lange foto per overkomst van zo'n polaire satelliet. Die lange foto was dus een gedeelte van een hele lange continu doorlopende foto van de aarde (zie fig. 1.7). Per overkomst van de weersatelliet start de foto-opname vanaf het moment dat de satelliet boven de horizon komt en eindigt met het wegvallen van het satelliet signaal op het moment dat de satelliet weer achter de horizon verdwijnt. De eerste continue foto's waren niet gecorrigeerd op de afronding van de aarde. Als je naar die foto's keek, was het net of de aarde cilindervormig was. De foto's van tegenwoordig zijn daarop gecorrigeerd en komen daardoor zeer natuurlijk over. Dit verbetert de oriëntatie op de foto aanzienlijk. Geostationaire satellieten zoals METEOSAT blijven aparte foto's uitzenden. Hun positie staat namelijk vast ten opzichte van de aarde. Door op regelmatige basis opnieuw een foto te maken van precies hetzelfde gebied op

Fig. 1.6 De eerste generatie weersatellieten namen aparte foto's die elkaar ca. 30 % overlappen. Van elk beeld werden eerst de lijnen vanaf 1 naar 2 afgetast en uitgezonden, daarna van 3 naar 4.

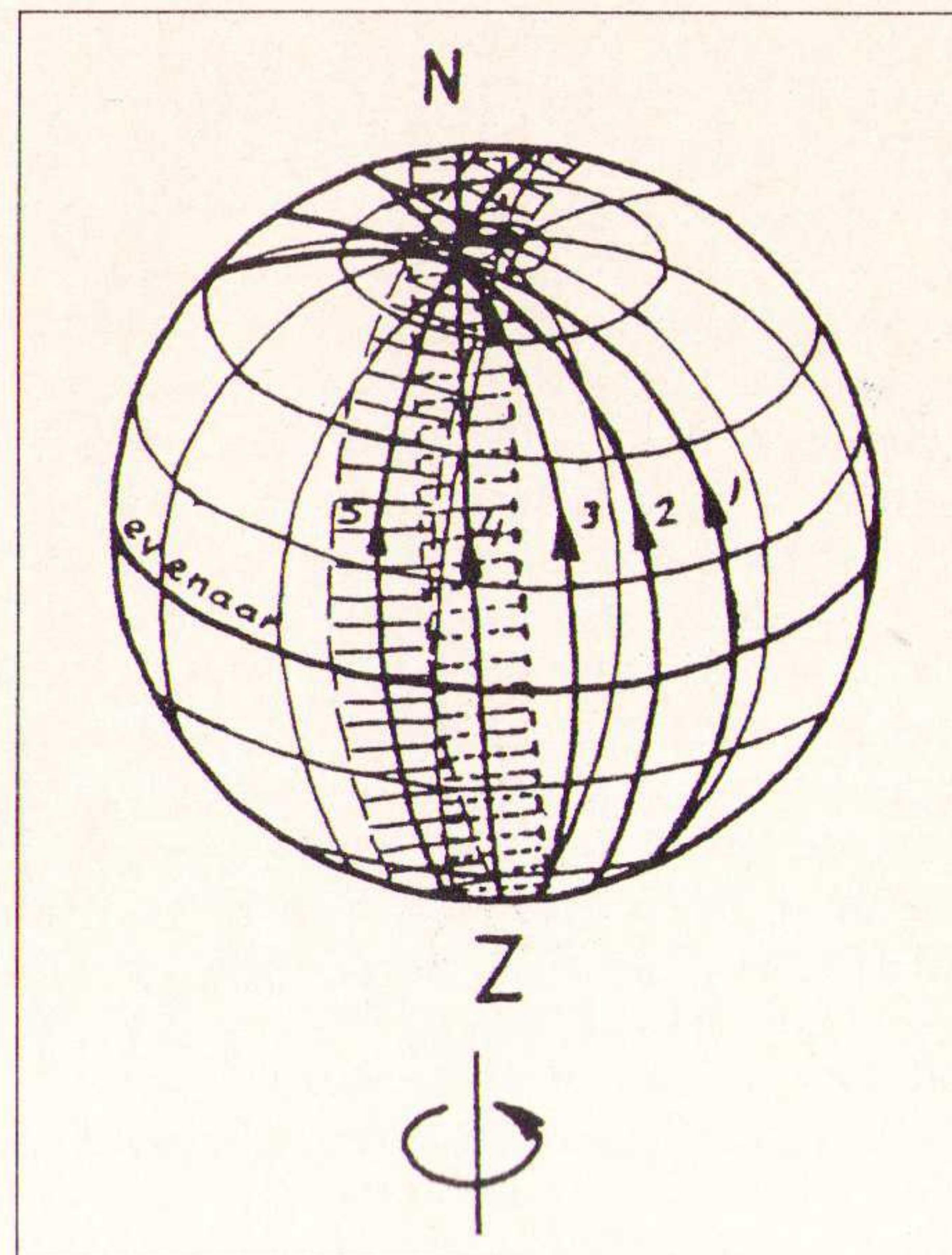
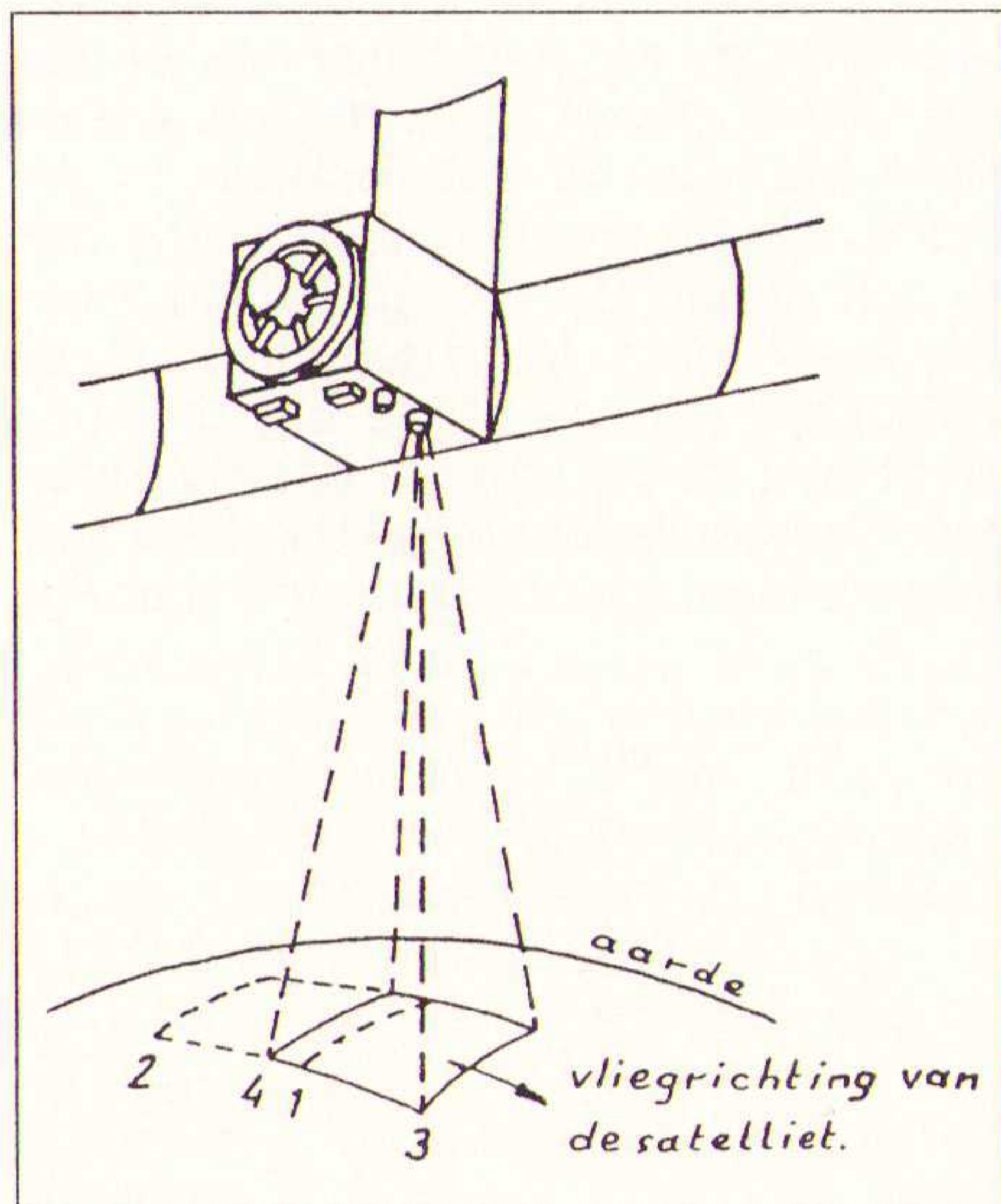


Fig. 1.7 De groundtrack van de polaire weersatelliet NOAA (zonsynchrone baan) over het aardoppervlak terwijl de aarde om zijn as draait. Bij de omlopen 4 en 5 is aangegeven hoe de aarde in stroken fotografisch wordt afgetast.

Increment = als de omlooptijd van een polaire satelliet T_{sat} is en T_{dag} de tijd dat de aarde 1x om zijn as draait, dan is het aantal omlopen per dag: $n = a \times T_{dag} / T_{sat}$. Hierbij is a een correctiefactor als gevolg van de precessiebeweging van de satellietbaan. Een satellietbaan zonder precessiebeweging is een zuiver siderische baan. Daarvoor geldt $a = 1$. Voor satellietbanen met inclinatiehoek $< 90^\circ$ geldt $a < 1$ maar bij zonsynchrone satellietbanen (inclinatiehoek $> 90^\circ$) geldt $a > 1$ (theoretisch: $a = 1 + (1/365,25)$). Verdeeld over 360° is uit het aantal omlopen per dag het increment per satellietomloop te berekenen: $incr = 360^\circ/n$. Het increment is dus de verschuiving van de groundtrack van een satellietbaan per omloop uitgedrukt in graden Westlengte (WL) op de evenaar (0° NB). Zo'n evenaarpassage van een polaire satelliet wordt ook wel 'Equator crossing (EQX)' genoemd. N.B. In plaats van a en T_{sat} wordt door NASA, in de baangegevens van de satellieten n opgegeven als functie van a en T_{sat} .

aarde is heel goed het veranderlijke patroon van de bewolking waar te nemen als de foto's in een filmmode achter elkaar worden geplaatst. Dergelijke series foto's worden vaak op het journaal vertoont bij het weerbericht.

APT

Elke fotografische afbeelding die telegrafisch wordt overgeseind (radiografisch of telefonisch), moet daarvoor lijn voor lijn worden afgetast. Of dit verstoren nu analoog of digitaal gebeurt, er is

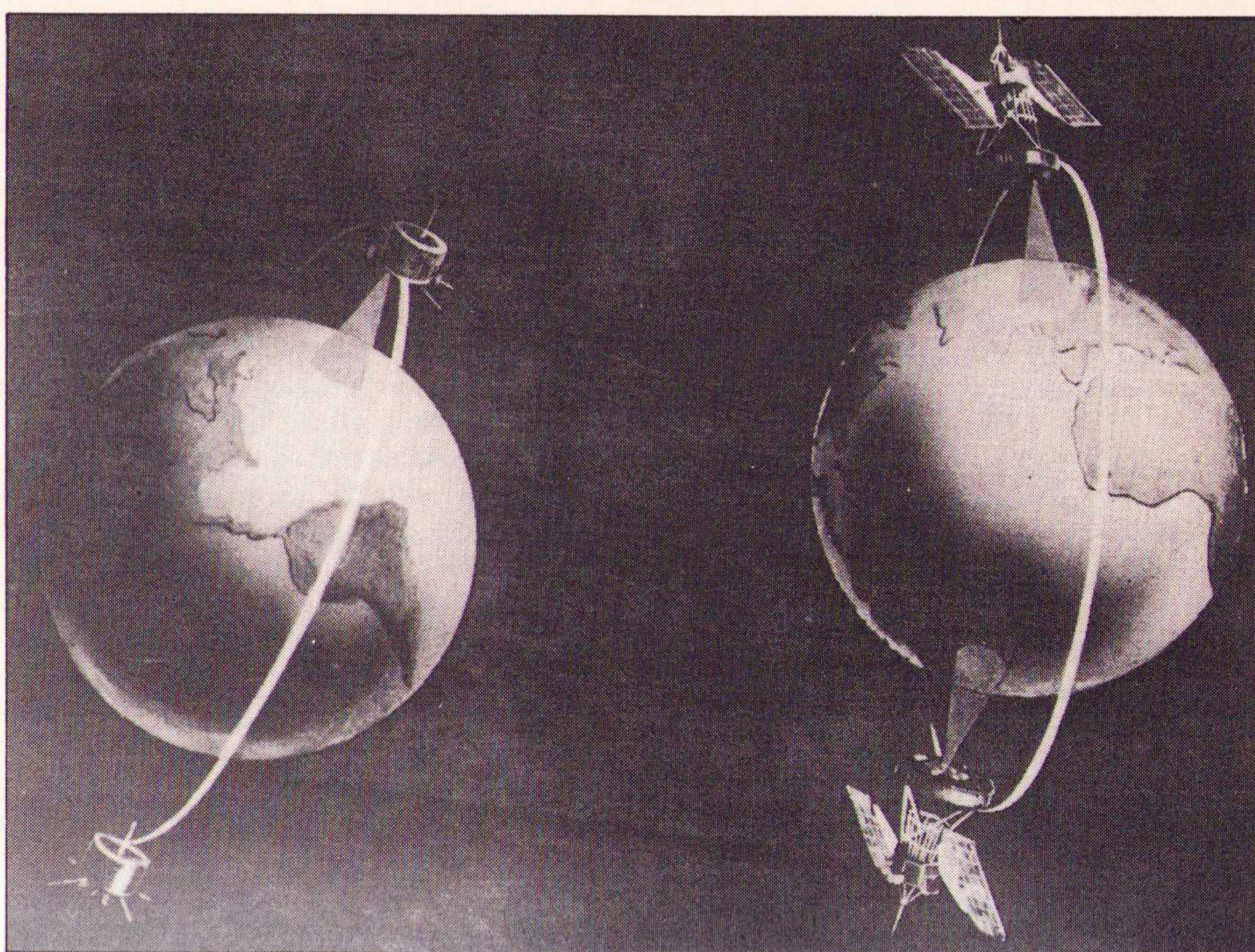
maar één verbindinglijn waar de data serieel doorheen gestuurd wordt. Het reproduceren van het beeld gebeurt dus weer lijn voor lijn in precies dezelfde volgorde. Is de beeldinformatie in digitale vorm overgeseind, dan kan de beeldreproductie geheel onafhankelijk van de verzendingssnelheid plaats vinden. Dit is geheel anders bij de analoge beeldreproductie. Daar gaat het om het kopiëren van een afbeelding door het nauwkeurig overnemen van signaalfrequenties waarin de beeldinformatie ligt opgesloten. Vandaar dat de analoge beeldverzending "facsimile" of kortweg "fax" wordt genoemd. Het woord facsimile is een samenstelling van de woorden "facere" dat maken betekent en "similis" dat gelijk betekent. Het principe van facsimile is reeds lang bekend. Davy en Wheatstone hielden zich er al mee bezig. De Engelse fysicus Bakewell (1847) slaagde er voor het eerst in hiervoor een apparaat te construeren.

De Franse pastoor Caselli was een van de eersten die omstreeks 1872 op deze wijze, langs telegrafische weg, een beeld overseinde van Parijs naar Amiens. Hij gebruikte daarvoor twee precies gelijk lopende klokken. Beeldinformatie overfaxen gebeurt sinds de tweede wereldoorlog op regelmatige basis via de korte- en langegolf. Het betreffen hier in de meeste gevallen meteorologische kaarten, maar ook persfoto's worden veel op deze wijze verspreid.

De eerste 7 TIROS weersatellieten seinden foto's uit, die waren opgebouwd uit 500 lijnen. Zo'n uitzending duurde 2 seconden. De apparatuur om deze foto's te kunnen ontvangen was vooral voor die tijd tamelijk uitgebreid en kostbaar. Omdat de camera's van de satelliet niet voortdurend naar de aarde waren gericht, was het een hele klus om je te oriënteren op de foto's. De satelliet kantelde namelijk niet mee met het aardoppervlak, maar had een vaste stand ten opzichte van de sterren (zie afb. 1.5).

Het moest dus allemaal veel eenvoudiger en vooral goedkoper, wilde elke meteorologische station over zijn eigen satellietfoto's kunnen beschikken, welke rechtstreeks werden ontvangen van de satelliet. Op 21 december 1963 werd de TIROS 8 gelanceerd die was uitgerust met een nieuw camera-systeem. Een foto die nu uit 800 lijnen bestond werd in 200 seconden verzonden. Met betrekkelijk eenvoudige en veel goedkopere apparatuur was het nu mogelijk satellietfoto's te ontvangen en te reproduceren. Dit systeem, een variant op bestaande facsimile methoden, wordt tot op de huidige dag gebruikt en staat bekend als Automatic Picture Transmission, afgekort APT.

APT is een analoge beeldregistratiemethode ontstaan in de tijd dat de personal computer nog science fiction was.



Afb. 1.5 De eerste generatie weersatellieten (links) hadden, in hun baan om de aarde, een vaste stand ten opzichte van de sterren. Het gevolg was dat slechts een deel van het oppervlak van de aarde gefotografeerd kon worden. De latere generaties zoals hier de NIMBUS (rechts) kantelde met het aardoppervlak mee. Toen werd het mogelijk de gehele aarde te fotograferen.

Dat het systeem nu nog veel gebruikt wordt heeft alles te maken met de enorme populariteit ervan. Vele amateurs hebben met dit systeem fascinerende resultaten bereikt en ontvangen nog dagelijks op deze wijze satellietfoto's.

De techniek

Zoals eerder gezegd is APT een variant op de facsimile uitzendingen van weerkaarten op de lange- en kortegolfband. Bij METEOSAT wordt dan ook gesproken van WEFAX, een afkorting van Weather Facsimile. APT is ontwikkeld om beeldregistratie-apparatuur automatisch te laten starten en stoppen wanneer een satellietfoto wordt ontvangen. Er bestaat geen eenduidig omschreven protocol voor APT. Elke type weersatelliet heeft zijn eigen versie. Toch kan er in algemene zin wel wat over de werkwijze van het systeem worden verteld. Bij APT wordt een satellietfoto beeldlijn voor beeldlijn in analoge vorm via de ether verzonden. Dit gebeurt bij weersatellieten in FM (Frequentie Modulatie), omdat FM het voordeel heeft dat ontvangststerkte-variaties bijna geen invloed hebben op de helderheid van het satelliet signaal na demodulatie in de satelliet-ontvanger. De gebruikelijke weersatellietfrequenties zijn 137,3; 137,4; 137,5; 137,62; 137,85 MHz. Geostationaire weersatellieten zoals METEOSAT zenden in APT-formaat uit

op 1691 MHz (kanaal 1) en 1694,5 MHz (kanaal 2).

Na ontvangst en demodulatie van het satelliet signaal in de radio-ontvanger komt er een 2400 Hz toon tevoorschijn. In deze toon zit alle benodigde informatie voor APT opgesloten. De modulatiewijze is AM. Dus willen we deze informatie tevoorschijn halen, dan moeten we eerst de 2400 Hz toon gaan gelijkrichten in een dubbelgelijkrichter. Vervolgens moeten we de 4800 Hz rimpel weg filteren met een laagdoorlaatfilter waarvan de kantelfrequentie boven de maximale modulatiefrequentie van de AM gemoduleerde 2400 Hz hulpdraaggolf ligt. Op de maximale modulatiefrequentie wordt nog uitgebreid terug gekomen (zie het sub-artikel "De maximale modulatie frequentie"). Volgens het APT protocol van METEOSAT wordt de uitzending van een satellietfoto gestart met een 3 seconden durende starttoon van 300 Hz. Dan volgen er 20 lijnen met 5% zwart en 95% wit niveau. Hierop kan beeldregistratie-apparatuur worden gesynchroniseerd met het satelliet signaal. Daarna volgen 2 lijnen met identieke digitale informatie. Vervolgens wordt de foto lijn voor lijn beschreven, 800 lijnen in totaal. Elke beeldlijn wordt daarbij voorafgegaan door 7 perioden van 840 Hz. Deze toonpulsen dienen ook voor synchronisatie-doeleinden. De uitzending wordt afgesloten met een 5 seconden durende toon van 450 Hz als stopsignaal. De hele uitzending gebeurt in 4 lijnen per seconden (240 lijnen per minuut). De grijstinten op de foto worden verkregen uit de amplitude-variaties in de AM gemoduleerde hulpdraaggolf van 2400 Hz. Bij METEOSAT komt 10% amplitude overeen met zwart en 80% amplitude met wit. Bij 100% amplitude is sprake van een niet-gemoduleerde hulpdraaggolf. De maximale modulatiefrequentie van de hulpdraaggolf is de frequentie waarin de grijstin-

ten elkaar het snelst opvolgen. Deze wordt bepaald door het aantal beeldpunten of pixels per lijn in combinatie met de lijnfrequentie. Bij METEOSAT is de maximale modulatiefrequentie 1680 Hz. De minimale modulatiefrequentie is altijd 0 Hz. Tussen elke twee foto's zit er bij METEOSAT een pauze van 26,5 seconden. Alles bij elkaar opgeteld duurt dus één foto-cyclus bij METEOSAT precies 4 minuten.

Een satellietfoto moet wel de juiste lengte-breedte verhouding hebben. Daartoe dient het IOC-getal. I.O.C. betekent Index Of Cooperation. Het aantal beeldlijnen in een vierkante satellietfoto, waarvan de breedte overeenkomt met de lengte van een volledige beeldlijn (dus inclusief de synchronisatiepulsen aan het begin van elke beeldlijn), is gelijk aan $\pi \times \text{IOC}$. Met dit gegeven kan beeldregistratie-apparatuur correct worden ingesteld voor de opname van de satellietfoto's. Deze informatie is niet opgenomen in het satelliet-signaal. Het IOC-getal is afhankelijk van de lengte-breedte verhouding van de beeldpunten. In METEOSAT-foto's zijn de beeldpunten vierkant. Dat betekent dat een vierkante METEOSAT-foto met 840 pixels per lijn ook 840 beeldlijnen bevat. Aldus wordt het IOC-getal $840 / \pi = 267,4$. De beeldpunten in de foto's van de polaire weersatellieten zijn niet vierkant maar rechthoekig. Daarom is het IOC-getal voor die satellieten afwijkend ten opzichte van METEOSAT. De berekening ervan volgt in de sub-artikelen "De maximale modulatie frequentie" en "Enkele technische details van weersatellietfoto's").

APT van de polaire satellieten

In tegenstelling tot METEOSAT tasten de polaire weersatellieten de aarde continu af. Dat wil zeggen, ze zenden continu "real time" foto-informatie uit terwijl zij overvliegen. Er is dan geen start- en stoptoon. De fotoregistratie-apparatuur moet dus op een andere wijze worden gestart. Dit kan bijvoorbeeld met behulp van een computer vanuit een baanberekeningsprogramma voor satellieten. Ook de signaalsterktemeter op de satellietontvanger kan als signaleringsbron dienst doen om de fotoregistratie-apparatuur te starten. Ten slotte is ook het starten met de hand mogelijk zodra het satelliet-signaal door de ontvanger gehoord wordt. Synchronisatie van de fotoregistratie-apparatuur met het ritme van de uitgezonden beeldlijnen is ook hier te doen met behulp van de toonpuls die aan elke beeldlijn vooraf gaat. Alleen de frequentie en de duur van deze synchronisatie toonpulsen zijn per type weersatelliet verschillend.

De NOAA weersatellieten vormen hierop nog een extra uitzondering. In een lijnfrequentie van 2 Hz worden steeds

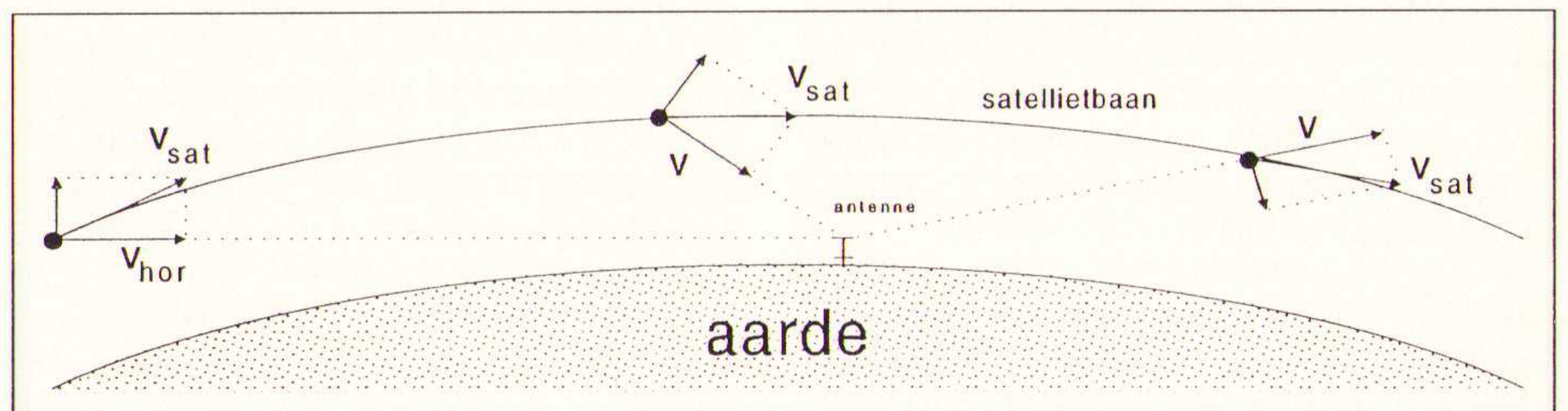
twee verschillende beeldlijnen achter elkaar uitgezonden. Eén beeldlijn, vooraf gegaan door een 832 Hz toonpuls (7 perioden), is voor de infrarode foto, de daarop volgende beeldlijn, vooraf gegaan door een 1040 Hz toonpuls (7 perioden), is voor de visuele foto. Dus in feite wordt er bij een lijnfrequentie van 4 Hz, steeds een beeldlijn van de infrarode foto afgewisseld door een beeldlijn van de visuele foto. Door nu steeds de ene of de andere lijn te onderdrukken, wordt alleen een afdruk verkregen van de infrarode of de visueellicht foto. Het tegelijkertijd afdrukken van beide foto's naast elkaar door de beeldregistratie met 2 lijnen per seconde, gaat niet vanzelfsprekend. De beide typen beeldlijnen liggen op een verschillend signaalniveau, waarbij de niveaus elkaar slechts gedeeltelijk overlappen. Zonder bijzondere maatregelen wordt hierdoor de infrarode foto te licht en de visueellicht foto te donker.

Overigens zijn de synchronisatie toonpulsen niet altijd nodig voor het registreren van satellietfoto's. Beeldregistratie-apparatuur kan ook werken met een interne klok. Deze klok, die kristalgestuurd moet zijn, levert dan de juiste lijn-inleesfrequentie, maar werkt onafhankelijk van het satelliet-signaal. In feite precies zoals Caselli in 1872 zijn beelden telegrafisch overzende. Het voordeel van deze methode is dat het de techniek eenvoudiger maakt terwijl het systeem dan ook geen synchronisatieproblemen krijgt als het satelliet-signaal even wegvalt. Wel moet het systeem op het juiste moment worden gestart zodat de kantlijn met de synchronisatie toonpulsen (ook wel startbalk of synchronisatiebalk genoemd) links op de foto komt te liggen. Dus de synchronisatie hoeft dan alleen plaats te vinden bij het inlezen van de aller-eerste beeldlijnen van de foto. Aan deze synchronisatie worden minder hoge eisen gesteld dan aan de continue lijnsynchronisatie.

Doppler shift

Voor het ontvangen van weersatelliet-signalen is een FM-ontvanger nodig voor de 136 ... 138 MHz band met een bandbreedte van maximaal 50 kHz. In deze band zijn de polaire weersatellie-

Fig. 1.8 Door de verplaatsingssnelheid van de satelliet ontstaat er een verloop van de satellietfrequentie op de ontvangstantenne. Dit verschijnsel wordt Doppler-effect genoemd.



ten direkt te ontvangen. METEOSAT zendt op 1691 MHz (kanaal 1) en 1694,5 MHz (kanaal 2) uit. Met een Low Noise Converter, LNC 1700, zijn deze frequenties om te zetten naar bijvoorbeeld 137,5 MHz. Een gewone weersatelliet-ontvanger kan dan de rest doen. METEOSAT is een geostationaire satelliet en staat daarom continu op een vaste positie ten opzichte van de ontvangst-antenne. Daarom is METEOSAT zonder onderbreking de gehele dag te ontvangen (net zoals de geostationaire TV-satellieten). Iets anders is het met de polaire weersatellieten. Die zijn continu in beweging ten opzichte van de ontvangst-antenne op het aardoppervlak. Als ze vanaf de horizon (vanuit het zuiden of het noorden) "opkomen", vliegen ze eerst in de richting van de ontvangst-antenne. Na het passeren van het nabijheidspunt (het punt waarbij zij de ontvangst-antenne het dichtst hebben genaderd) bewegen ze zich van de ontvangst-antenne af. De vliegsnelheid van de satellieten is hoog. Ongeveer 2600 km/uur of te wel 7,4 km/sec. De radiosignalen die de satelliet uitzenden hebben een snelheid van $c = 299792,458$ km/sec (de lichtsnelheid in vacuüm). Radiogolven zijn in wezen een grote reeks polarisatiewisselingen van het elektrische en magnetische veld. Deze velden staan loodrecht op elkaar. Hoe sneller de polarisatiewisselingen waargenomen op de ontvangst-antenne, hoe hoger de geregistreerde frequentie.

Stel: een satelliet die met een relatieve snelheid v naar de ontvangst-antenne toe beweegt zendt f_{sat} polarisaties per seconden uit (zie fig. 1.8). We zeggen dan dat de satelliet op frequentie f_{sat} uitzendt. Een eerste gedachte zal kunnen zijn dat de radiogolven de ontvangst-antenne bereiken met de snelheid $c + v$. Echter volgens de theorie achter frequenties en golven blijven de radiogolven de ontvangst-antenne bereiken met de snelheid c . Daarom blijft de formule geldig $c = f \times \lambda$. Volgens de natuurkunde kan worden uitgelegd dat de schijnbare verhoging van de voortplantingssnelheid van de radiogolven met snelheid v , vertaald wordt in een verhoging van de frequentie van de radiogolven. Hierdoor is de frequentie f_{ontv} die op de ontvangst-antenne wordt waargenomen $f_{ontv} = f_{sat} \times (c + v) / c$. Op het moment dat de satelliet de ontvangst-antenne passeert is de relatieve bewegingssnelheid van de satelliet ten opzichte van de antenne gelijk nul, dus $v = 0$. Alleen op dat moment geldt $f_{ontv} =$

f_{sat} . Daarna beweegt de satelliet van de antenne af. Het verhaal is nu omgekeerd zodat geldt: $f_{ontv} = f_{sat} \times (c - v / c)$. De totale maximale verschuiving van de ontvangst-frequentie van de satelliet kan nu worden uitgedrukt in $\Delta f_{ontv} = 2 \times f_{sat} \times v_{hor} / c$. Hierbij is v_{hor} de relatieve snelheid waarmee de satelliet, op het moment dat hij boven de horizon komt, naar de ontvangst-antenne toe vliegt. Deze is dan namelijk het grootst. Het verschuiven van de ontvangstfrequentie door een, ten opzichte van de ontvangst-antenne, bewegende zender wordt doppler shift genoemd (naar Johann Doppler, 1803 - 1853). Dit betekent voor $v_{hor} \approx 7,4$ km/sec en $f_{sat} = 137,5$ Mhz = 137500 kHz dat $\Delta f_{ontv} = 2 \times 137500 \times 7,4 / 299792,458 \approx 6,8$ kHz. Dus $f_{ontv} = f_{sat} + 3,3$ kHz als de satelliet boven de horizon komt en naar de ontvangst-antenne toe beweegt en $f_{ontv} = f_{sat} - 3,3$ kHz op het moment dat de satelliet weer achter de horizon duikt. In werkelijkheid zal Δf_{ontv} iets kleiner zijn dan hier is berekend, omdat voor het gemak in dit rekenvoorbeeld even geen rekening is gehouden met het feit dat de satelliet de ontvangst-antenne niet rakelings passeert maar op honderden kilometers afstand. Daarbij komt nog dat de aarde niet plat is maar rond, waardoor de satellietbaan niet recht is, maar gekromd om het aardoppervlak.

In wezen is APT, omdat het analoog is, gebaseerd op het nauwkeurig kopiëren van frequenties tijdens de beeldregistratie. Slechts een kleine verschuiving van het frequentie-spectrum tussen de zender van APT informatie en de ontvanger ervan, is al zichtbaar op de APT-foto. Door doppler shift hebben APT-foto's van polaire weersatellieten een iets gekromde kantlijn als de opname plaats vindt op beeldregistratie-apparatuur met een onafhankelijk werkende interne klok (de klok wordt dus niet bij elke beeldlijn gesynchroniseerd met het APT-signaal van de satelliet). Overigens is deze kromming van de kantlijn maar klein en daarom niet echt hinderlijk. Wel is het zo dat hoe verder het passeerpunt van de satelliet van de ontvangst-antenne af ligt, hoe kleiner de doppler shift. Doppler shift is ook met het gehoor waarneembaar. Een claxon op een auto die je tegemoet rijdt, klinkt hoger dan wanneer de auto van je af rijdt. Astronomen meten de rotatie van melkwegstelsels in het universum aan de hand van doppler shift. Verandering van de ontvangstfrequentie door doppler shift heeft ook invloed op de wijze waarop de satelliet-ontvanger de radiosignalen verwerkt. Een FM-ontvanger met bandbreedte 40 kHz geeft direct problemen wanneer door doppler shift de ontvangstfrequentie verloopt. Zo'n ontvanger moet continu worden bijgesteld wanneer de satelliet overkomt. Automatic Frequency Control (AFC) kan hierin een oplossing zijn. Het vergroten van de bandbreedte naar 50 kHz is een eenvoudiger oplossing.

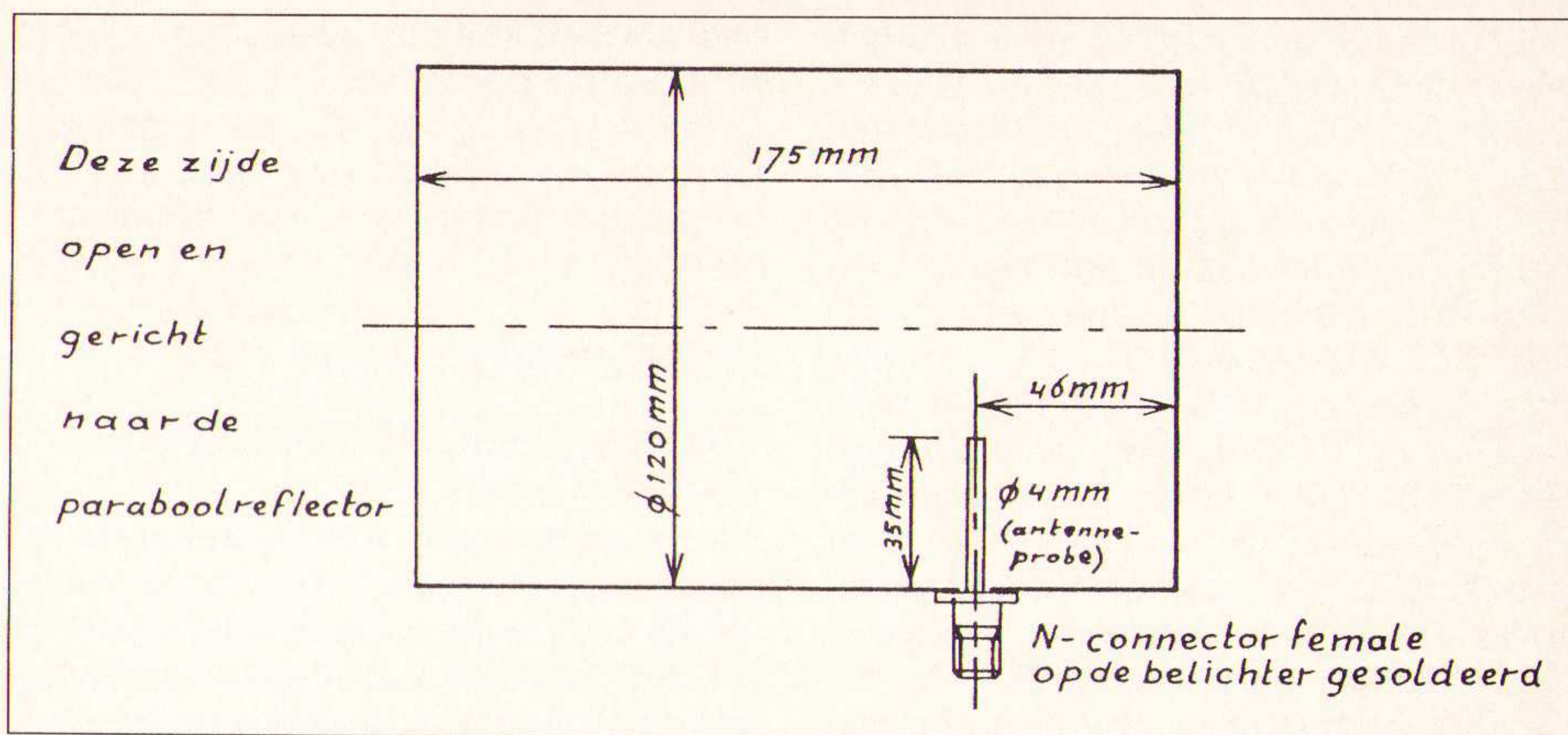


Fig. 1.9 De belichter voor de parabool-antenne voor METEOSAT-ontvangst.

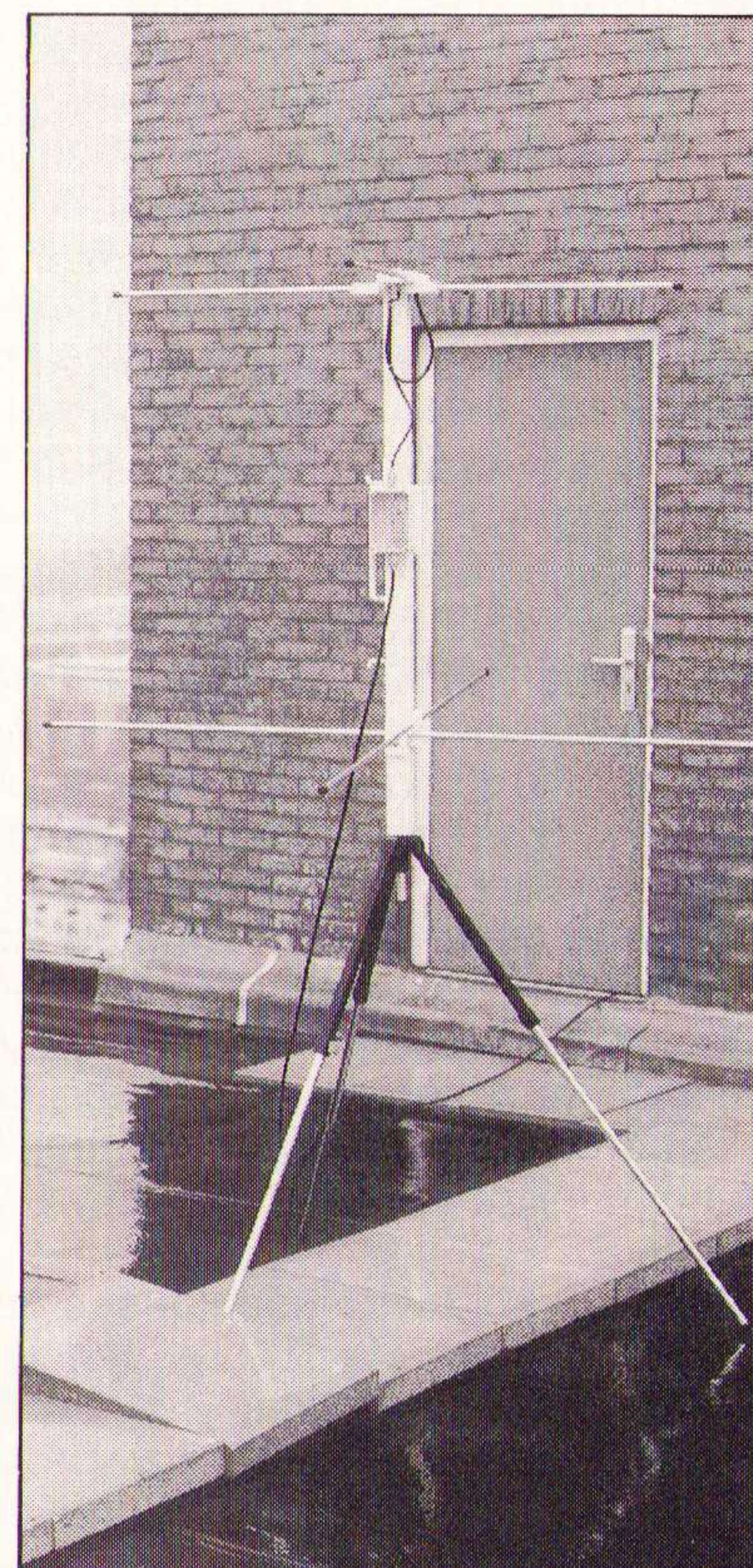
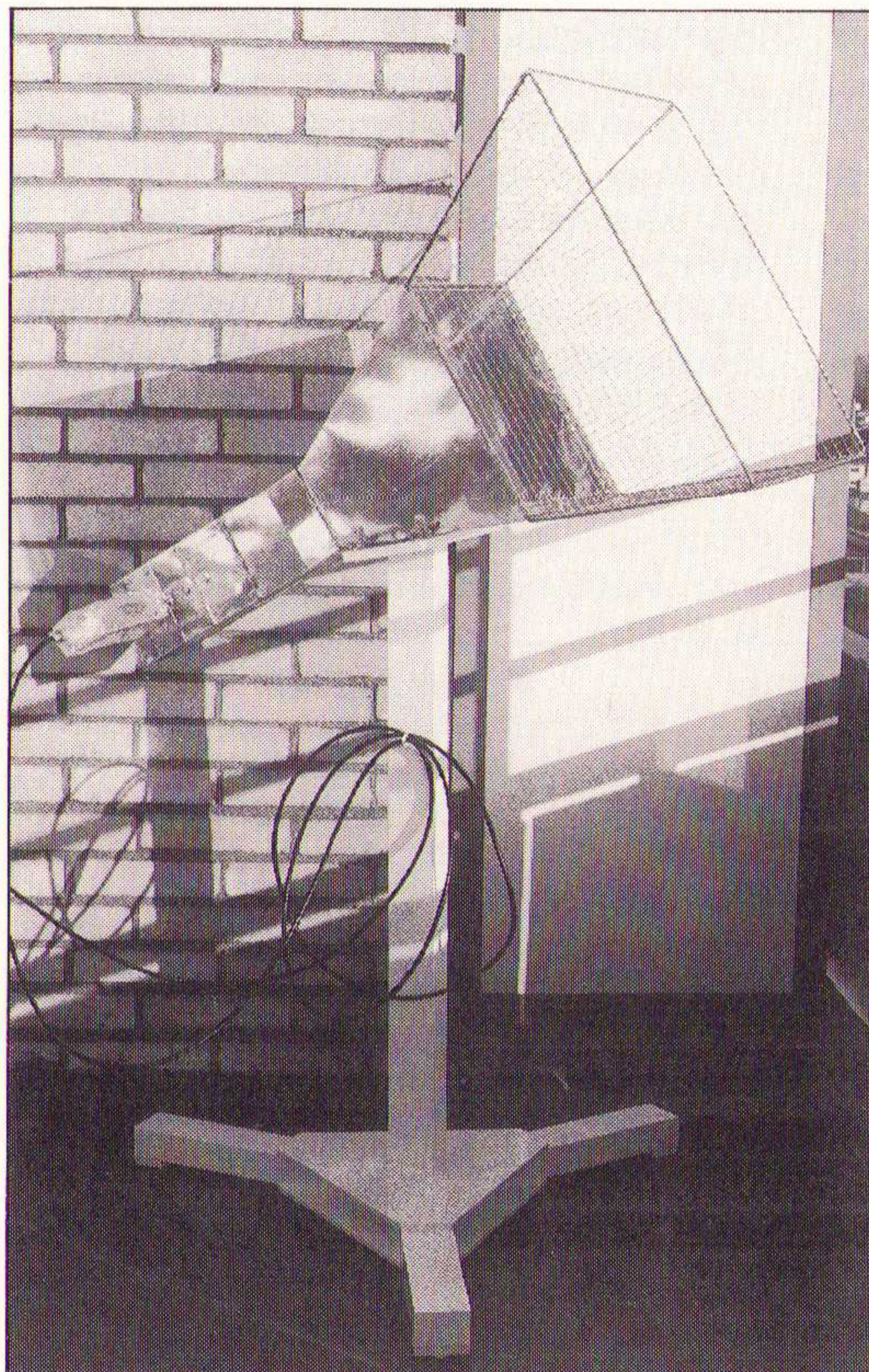
Het ontvangen van satelliet signalen

METEOSAT

Weersatellieten zijn vrij eenvoudig te ontvangen. Net zoals de TV-satellieten is ook METEOSAT met een vast opgestelde schotel-antenne te ontvangen. Je kan zo'n schotel zelf bouwen. Dan moet je wel denken aan een 1,2 á 1,5 meter schotel. In het brandpunt van de schotel plaats je dan de bus waarvan figuur 1.9 de maten aangeeft. Zo'n bus

kan je helemaal zelf van blik of koper maken, maar er bestaan ook blikken met melkpoeder voor baby's en peuters die al praktisch op maat zijn. Alleen het randje bij de deksel-opening wegsnijden met de blik-opener en de antenne-probe op de aangegeven positie in het blik maken is voldoende. Met H100 coaxkabel is het ontvangen signaal van de antenne te leiden naar de LNC 1700, de METEOSAT-converter. De polarisatie van het METEOSAT-signaal is horizontaal, zodat bij montage op de schotel de bus zodanig gedraaid moet worden dat de antenne-probe horizontaal ligt in de bus. Niet iedereen kan even gemakkelijk een schotel-antenne van 1,2 á 1,5 meter

Afb. 1.6 De hoorn-antenne voor METEOSAT ontvangst (links) en de turnstile-antenne voor ontvangst van de polaire weersatellieten (rechts). Bij de hoorn-antenne is de METEOSAT-converter direkt gekoppeld aan de antenne. Hierdoor blijven de verliezen tot een minimum beperkt. De turnstile-antenne is een voorbeeld van een "portable" antenne. Deze antenne is eenvoudig te demonteren, zonder gereedschap, en als een handzaam pakketje samen te voegen. De antenne-versterker is direkt onder de kruisdipool op de antenne-mast te zien. De satellietfoto's in dit artikel zijn met deze antennes ontvangen.



thuis plaatsen. Voor hen bestaan er ook andere methoden om METEOSAT te kunnen ontvangen. Een van de methoden is een lange Yagi-antenne (3 meter!). Een loop-Yagi kan ook en die is bovendien een stuk korter, ongeveer 1,5 meter. Wat onbekender is de hoornantenne. Dit is een trechtervormige antenne, voor METEOSAT-ontvangst ongeveer 1 meter lang en met een opening aan de voorkant van ongeveer 55 x 55 cm. Met deze antenne zijn zeer goede ontvangstresultaten te bereiken en hij is bijzonder geschikt voor zelfbouw omdat in de antenneconstructie alleen maar platte vlakken voorkomen (in tegenstelling tot de schotelantenne, die een parabolisch oppervlak heeft).

Polaire satellieten

In tegenstelling tot METEOSAT verplaatsen polaire weersatellieten zich voortdurend langs de hemelkoepel wanneer ze overvliegen. Zo'n 25 jaar geleden was het noodzakelijk om continu een antenne met minstens 9 dB versterking op de satelliet gericht te houden zolang de signalen van de satelliet ontvangen werden. Dit kwam omdat de satelliet-ontvangers wat minder gevoelig waren dan de huidige. Ook de signaal-ruisverhouding van de satelliet-ontvanger speelt hierbij een rol. Die is met de huidige (GaAs-) FETs behoorlijk verbeterd. Voor een goede ontvangst van de polaire weersatellieten is tegenwoordig geen draaibare antenne meer nodig. Een vertikaal opgestelde kruisdipoolantenne, ook wel Turnstile-antenne genoemd, voldoet uitstekend. Deze antenne is kant-en-klaar te koop (met of zonder antenne-voorversterker), maar is ook eenvoudig zelf te bouwen. Met een beetje goed opgestelde antenne (de antenne moet vrij van horizon naar horizon kunnen "kijken") en een antenne-versterker voor de 136 ... 138 MHz band is het mogelijk de polaire weersatellieten van horizon naar horizon storingvrij te kunnen ontvangen (deze prestatie is op het platte land gemakkelijker te halen dan in een stad waar het gemiddelde storingsniveau in de ether al veel hoger is).

De Turnstile-antenne is een antenne die geschikt is voor de ontvangst van rechtsdraaiend circulair gepolariseerde radiosignalen. Dit is nodig omdat polaire weersatellieten rechtsdraaiend circulair gepolariseerde radiosignalen uitzenden. Hierdoor is de polarisatiestand van de ontvangst-antenne onafhankelijk van de stand van de satelliet. Ook reflecties met het aardoppervlak, vooral wanneer de satelliet laag aan de horizon is, en het aardmagnetisch veld hebben dan minder invloed op de ontvangstkwaliteit.

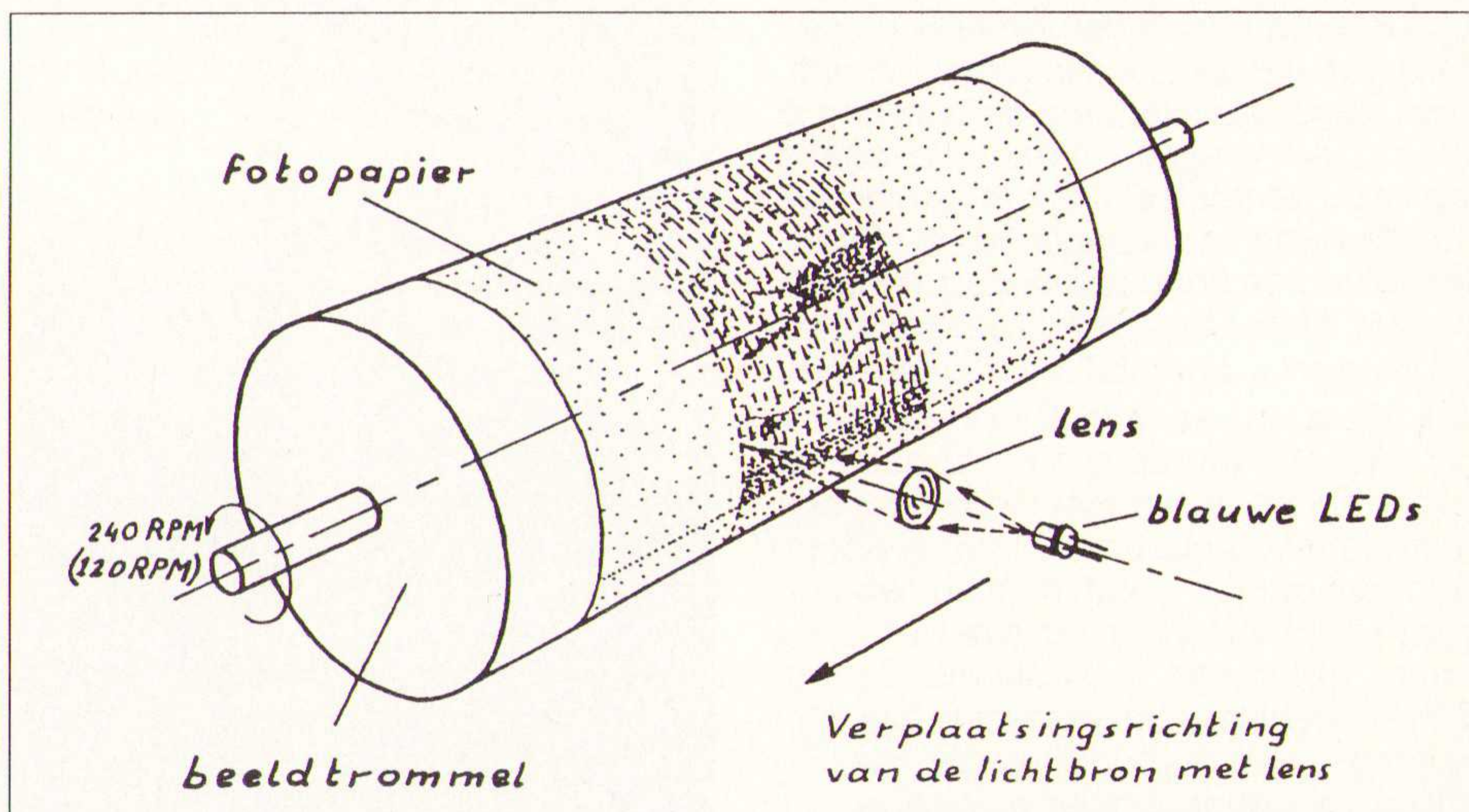
Wordt een circulair gepolariseerde radiosignaal ontvangen met een lineair (bijvoorbeeld horizontaal of vertikaal gepolariseerd ten opzichte van het aardoppervlak waarop de antenne staat) gepolariseerde antenne, dan treedt er

een ontvangstverlies op van 3 dB. Dat wil zeggen een lineair gepolariseerde antenne levert ongeveer 71 % signaalsterkte vergeleken met een rechtsdraaiend circulair gepolariseerde antenne.

Registratie van weersatellietbeelden

Het omzetten van APT-signalen in foto's is tegenwoordig op verschillende manieren mogelijk. In de tijd dat APT werd ontwikkeld waren de mogelijkheden veel beperkter omdat de computertechnologie nog niet zo ver was zoals we dat nu kennen. De registratie van weersatellietfoto's was vooral een mechanische aangelegenheid. Een cilindrische rol, ook wel beeldtrommel genoemd, werd met een stuk fotopapier bespannen (zie fig. 1.10). Daarna liet men de rol draaien op een toerental dat zéér precies in overeenstemming was met de lijnfrequentie in het APT-signaal van de weersatelliet waarvan men de foto wilde ontvangen. Om de vereiste nauwkeurigheid van het toerental van de beeldtrommel te halen, werd voor de aandrijving een synchroommotor gebruikt die elektronisch was gestuurd met behulp van een stemvork-oscillator of een kristal-oscillator. De belichting gebeurde met een glowmodulator, een soort gasontladingsbuis die met ongeveer 150 Volt moest worden aangestuurd (radiolampen werden toen nog vrij algemeen toegepast). Met behulp van wat lenzen werd een zodanig klein lichtpuntje op het fotopapier geprojecteerd, dat daarmee hele dunne beeldlijnen konden worden getrokken. De aansturing van de glowmodulator was analoog, in overeenstemming met analoge video-signalen afkomstig van de weersatelliet. Door de glowmodulator langzaam evenwijdig langs de draaiende cilindrische rol te verplaatsen, werd zo lijn voor lijn een fotografische afdruk

Fig. 1.10 Het principe van de mechanische beeldregistratie. Het verkregen beeld blijkt uit een schroeflijn te zijn opgebouwd.



gemaakt van de satellietfoto. Na het ontwikkelen en fixeren kon de foto bestudeerd worden.

Natuurlijk is er in de loop van de tijd het nodige veranderd. De digitale techniek heeft zijn intrede gedaan. De synchroommotor werd een stappen-motor. Een paar IC's en een kristal zijn in wezen al voldoende voor de aansturing ervan. De glowmodulator is later vervangen door een laserkanon. Deze werd niet meer analoog aangestuurd, maar door middel van pulsbreedte-modulatie. Met het steeds krachtiger worden van de computers en het relatief goedkoper worden van computergeheugen, zijn ook de video-systemen van computers sterk ontwikkeld. Tegenwoordig is naast de satelliet-ontvanger een doosje met soms minimale elektronica en wat software al voldoende om op een moderne PC zeer fraaie satellietbeelden te voorschijn te halen. Daarmee heeft ook de beeldanalyse van de satellietfoto's een vlucht genomen. Ook het maken van een movie-look, het in een film-mode afdraaien van een serie gelijksoortige satellietfoto's, bijvoorbeeld van METEOSAT, is op een PC te doen. Door deze ontwikkelingen is het ontvangen van foto's rechtstreeks van de satelliet veel dichterbij het bereik van de amateur gekomen. Merken zoals Wraase en SSB Electronic zijn zeer bekende namen op dit gebied. Als voorbeeld is te noemen de METEOSAT-converter LNC 1700 van SSB Electronic.

Ook op het gebied van software heeft de tijd niet stil gestaan. Zeer bekend zijn JV - Fax, inmiddels is versie 6 verschenen, en Digisat (versie 6). Beide pakketten hebben vele mogelijkheden van beeldmanipulatie en de film-mode. De mooiste resultaten op de PC worden echter verkregen op een SVGA-beeldscherm, indien de mogelijkheden van dit videoscherm ten volle worden benut door de software. Om fraaie afdrucken van satellietfoto's op papier te krijgen moet men toch wel op zijn minst een inkjetprinter of een laserprinter gebruiken. En toch, naast alle ontwikkelingen op computergebied, blijft het direkt afdrucken op fotopapier de meest fraaie

satellietfoto's opleveren. Dit geldt in het bijzonder voor de foto's van de polaire weersatellieten. Er hoeft geen concessie gedaan te worden in de lengte-breedte verhouding van de foto (instelling afhankelijk van het IOC-getal). Bovendien worden alle grijswaarden in het video-sigitaal weergegeven, zodat het in totaal de meest correcte en gedetailleerde satellietfoto oplevert. Alle satellietfoto's in dit artikel zijn door de auteur op deze wijze gemaakt. Apparatuur voor het fotografisch afdrucken van satellietfoto's is niet kant en klaar te koop voor de amateur. Het moet zelf worden gebouwd. Toch hoeft men hierbij niet te denken aan precisie-werk op een draaibank en/of freesbank. Met betrekkelijk eenvoudige middelen uit een doe-het-zelf zaak en de houthandel is de apparatuur te bouwen. Het enige wat wel noodzakelijk is, is dat men nauwkeurig te werk moet gaan. De elektronica kan heel eenvoudig blijven. Dit geldt ook voor de lichtbron die geen glowmodulator of laser is, maar een stel blauwe LED's die analoog aangestuurd worden. Er wordt op dit moment door de auteur gewerkt aan een artikel die een gedetailleerde bouwbeschrijving geeft van deze zelfbouw-beeldtrommel.

Werkgroep Kunstmanen

Vanaf het eerste begin van de ruimtevaart zijn er radio-amateurs geweest die de telemetrie-signalen van satellieten met hun radio's ontvingen. In de jaren van de maanreizen waren er ook amateurs die de gesprekken van de astronauten rechtstreeks ontvingen. Tegenwoordig worden wel eens gesprekken georganiseerd tussen radio-amateurs en de bemanning van de space shuttle of het Russische ruimte station MIR. Die vinden meestal plaats op de 140 ... 144 MHz radio-amateurband. De APT-signalen van weersatellieten zijn vanaf het begin zeer populair geweest bij amateurs. Reeds in de jaren '60 gaf NASA al informatie over het (om)bouwen van apparatuur voor het maken van satellietfoto's. Bij amateurs was toen het ombouwen van een oscilloscoop heel populair. Door middel van een tijdopname met een fotocamera, opgesteld voor de beeldbuis van de oscilloscoop, werd de satellietfoto "gemaakt". Niet erg scherp, maar het was een satellietfoto! Heel bijzonder in een tijd dat zelfs het KNMI nog geen satelliet-ontvangst-apparatuur had! Later bouwde men oude zwart-wit televisies om in plaats van de oscilloscoop. Dat gaf een veel beter resultaat. Hele mooie resultaten, die konden worden vergeleken met professionele foto's, werden bereikt met de beeldtrommel. In 1972 kwam in Nederland een boek uit over het bouwen van een "eenvoudig grondstation" voor het ontvangen en afdrucken van weersatellietfoto's. In 1973 werd de "Werkgroep Kunstmanen" opgericht door amateurs die zich onder andere met het ontvangen van

satellietfoto's bezig hielden. Deze organisatie bestaat nu nog steeds en is een onderdeel van Stichting De Koepel. In de loop van de jaren is er door de werkgroep het nodige aan know-how opgebouwd op het gebied van het maken van satellietfoto's. Er zijn 5 bijeenkomsten per jaar. Het ledenblad van de werkgroep komt 6 x per jaar uit en heet "De Kunstmaan". Daarin staat het laatste technische nieuws over beeldverwerkingsapparatuur, radioamateur-satellieten, computersoftware en natuurlijk de laatste baangegevens van de radioamateur- en weersatellieten. Veel leden van de werkgroep zijn namelijk ook radioamateur. Er is ook een kleine groep binnen de werkgroep die visuele waarnemingen doet van kunstmanen. Daar komt veel meer bij kijken dan je in eerste instantie zal verwachten. De werkgroep is dus een regelrechte aanrader voor hen die na aanleiding van dit artikel zelf ook satellietbeelden willen gaan ontvangen. De contact persoon is de heer H. Scherhorn, secretaris van de werkgroep, telefoon 033 - 630641.

De maximale modulatie frequentie

De video-informatie in het APT-sigitaal van een weersatelliet ligt in de vorm van amplitude modulatie (AM) opgesloten in de 2400 Hz hulpdraaggolf of subcarrier. De hoogte van de maximale modulatiefrequentie wordt bepaald door het oplossend vermogen van de uitgezonden foto. Dit oplossend vermogen wordt weer bepaald door het aantal beeldpunten of pixels per beeldlijn. De maximale modulatiefrequentie ($f_{mod,max}$) van de subcarrier wordt bereikt als lichtgrijze tot witte pixels om en om worden afgewisseld door donker grijze tot zwarte pixels. Aan de hand van het IOC-getal en de lijnfrequentie (f_{line}) is $f_{mod,max}$ als volgt te berekenen.

Stel: een vierkante satellietfoto met "volledige" beeldlijnen (elke beeldlijn bevat alle verzonden beeldpunten, dus inclusief de beeldpunten voor synchronisatiedoeleinden). Dan geldt voor het aantal beeldlijnen op deze vierkante foto $n_{line} =$

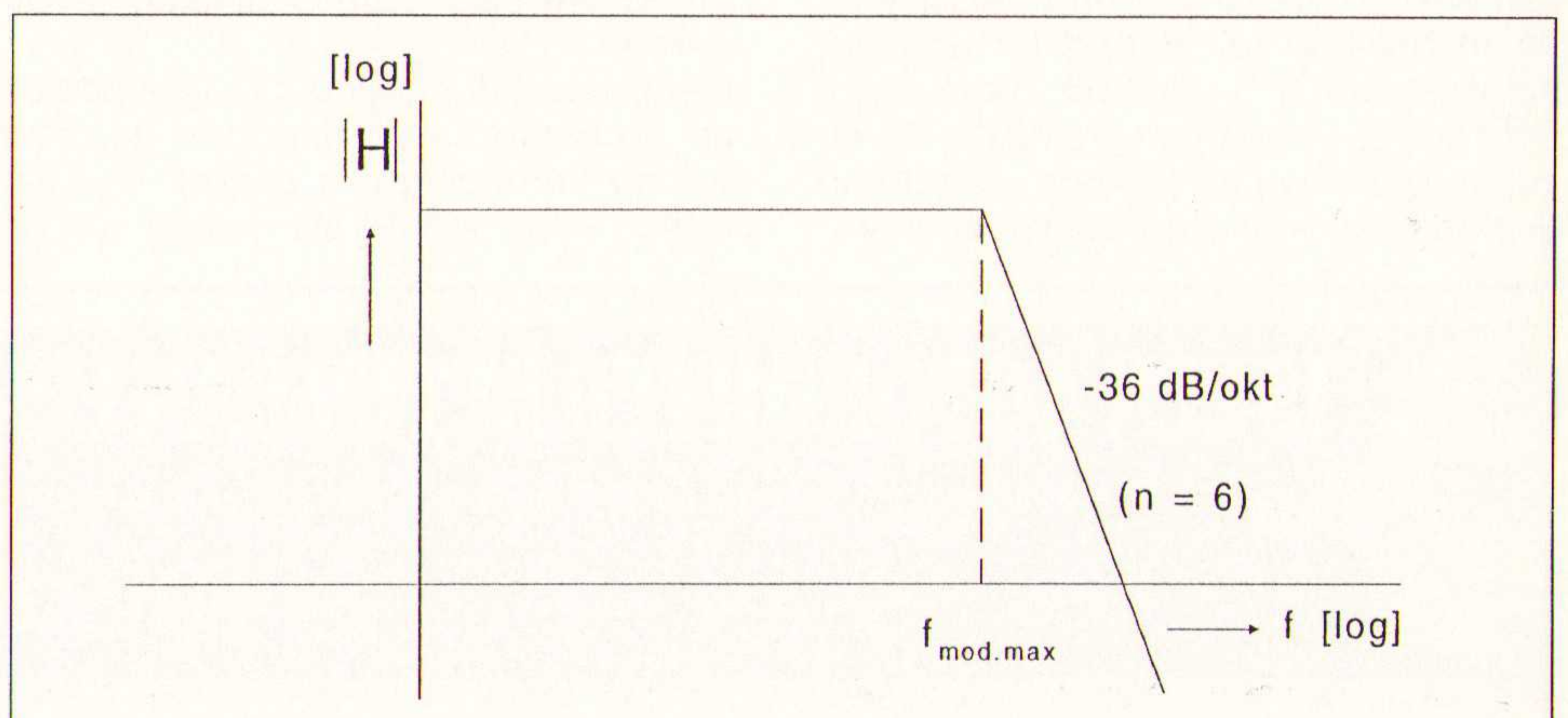
$\pi \times IOC$. Met uitzondering van de beeldpunten in METEOSAT-foto's die vierkant zijn, zijn de beeldpunten gewoonlijk niet vierkant van vorm, maar rechthoekig. Om dit wiskundig uit te drukken geldt het volgende verhoudingsgetal: $c = (\text{breedte pixels}) / (\text{hoogte pixels})$. Aldus geldt voor een vierkante satellietfoto met volledige beeldlijnen: $n_{line} = c \times n_{pixels}$. Substitutie in $n_{line} = \pi \times IOC$ levert uiteindelijk: $n_{pixels} = \pi \times IOC / c$ (dus: $IOC = c \times n_{pixels} / \pi$). Volgens de definitie van de maximale modulatiefrequentie $f_{mod,max}$ geldt analytisch: $f_{mod,max} [> -] f_{line} \times n_{pixels} / 2$. Substitutie van $n_{pixels} = \pi \times IOC / c$ levert uiteindelijk: $f_{mod,max} [> -] \pi \times f_{line} \times IOC / (2 \times c)$. De maximale modulatiefrequentie $f_{mod,max}$ geeft nu de bandbreedte aan van het APT-sigitaal. Na dubbel-gelijkrichten van de 2400 Hz subcarrier, moet de daarna ontstane rimpel van 4800 Hz worden weggefilterd met een laagdoorlaat filter (6e orde of hoger) met een kantelfrequentie van $f_{mod,max}$. De doorlaatkarakteristiek van dit filter moet tot aan de kantelfrequentie zéér vlak zijn om een juiste weergave van de satellietfoto's te krijgen (zie fig. 1.11).

f_{line} en IOC zijn parameters die verschillend zijn voor elke type weersatelliet (zie tabel 1.1). Om niet voor elke satelliet een aparte LF-filter te moeten maken, gaan we uit van de satelliet waarvan f_{line} en IOC samen de hoogste $f_{mod,max}$ oplevert. Dit zijn de NOAA-weersatellieten. Bij $n_{pixel} = 1040$ bij $f_{line} = 4$ Hz geldt voor deze satelliet-serie: $f_{mod,max} [> -] 4 \times 1040 / 2 = 2080$ Hz.

De benodigde bandbreedte

Het frequentiespectrum rondom de 2400 Hz hulpdraaggolf is getekend in figuur 1.12. De APT-signalen van weersatellieten worden in FM (Frequentie Modulatie) uitgezonden naar de aarde. Hiervoor wordt een vorm van smalle-band FM gebruikt. Bij METEOSAT is de frequentie-deviatie of frequentie-zwaai (f_{dev}) $[+ -] 9$ kHz. Bij de polaire weersatellieten is dit in de regel $[+ -] 15$ kHz. Zonder diep in de theorie achter FM te duiken, is er een eenvoudige formule waarmee bij benadering de bandbreedte Δf_{FM} is te berekenen die de satellietontvanger

Fig. 1.11 De doorlaatkarakteristiek van het filter na de dubbelgelijkrichter.



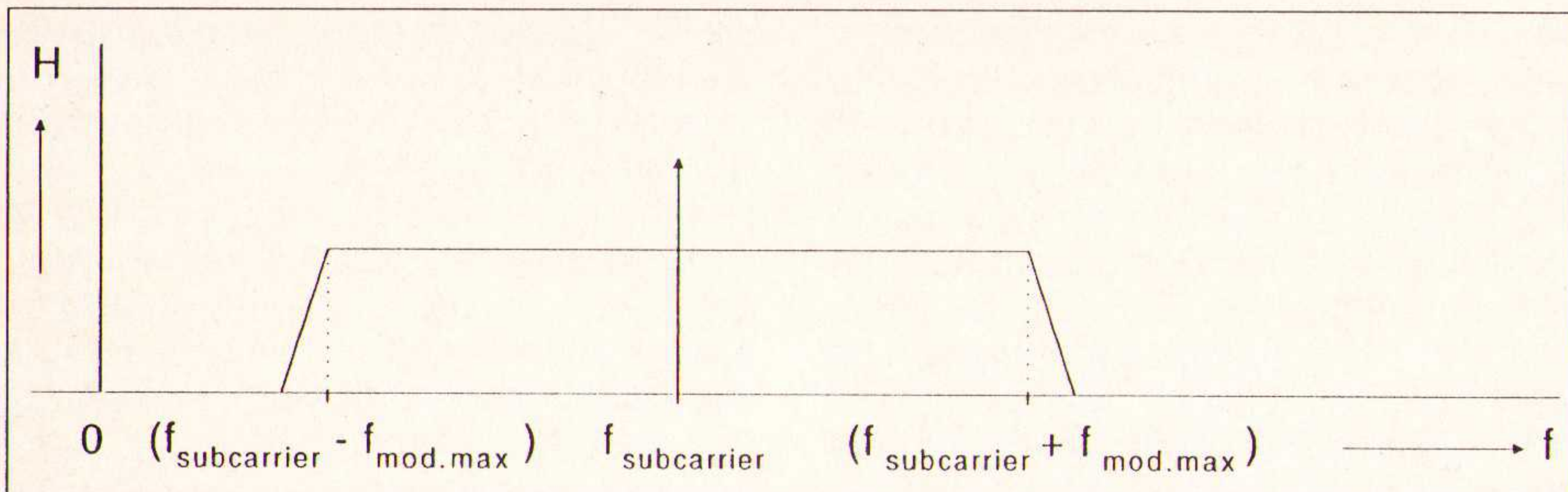


Fig. 1.12 De bandbreedte van het APT-sigitaal rondom de subcarrier.

moet bezitten om met een optimale signaal/ruis verhouding de APT-signalen van de weersatellieten te kunnen ontvangen. De formule luidt: $\Delta f_{FM} \approx 2 \times [f_{dev} + (f_{subcarrier} + f_{mod.max})]$.
Bijvoorbeeld: Omdat voor METEOSAT geldt $f_{dev} = [\pm] 9$ kHz, $f_{subcarrier} = 2400$ Hz en $f_{mod.max} = 1680$ Hz is de benodigde bandbreedte: $\Delta f_{FM} \approx 2 \times [9 + (2,4 + 1,68)] = 26,16$ kHz ≈ 27 kHz.

Voor de NOAA-weersatellieten geldt: $f_{dev} = [\pm] 15$ kHz, $f_{subcarrier} = 2400$ Hz en $f_{mod.max} = 2080$ Hz. Dus $\Delta f_{FM} \approx 2 \times [15 + (2,4 + 2,08)] = 38,96$ kHz ≈ 39 kHz (Met $f_{dev} = [\pm] 17$ kHz is $\Delta f_{FM} \approx 43$ kHz).

Voor de METEOR - 3 serie weersatellieten geldt: $f_{dev} = [\pm] 15$ kHz, $f_{subcarrier} = 2400$ Hz en $f_{mod.max} = 1024$ Hz. Dus $\Delta f_{FM} \approx 2 \times [15 + (2,4 + 1,024)] = 36,848$ kHz ≈ 37 kHz. De bandbreedte voor FM omroep is veel groter. Vanwege de hoge eisen die er worden gesteld aan de

weergave-kwaliteit van spraak en muziek is gekozen voor $f_{dev} = [\pm] 75$ kHz. Het frequentiespectrum van muziek is 0 ... 15 kHz. Daardoor is voor de bandbreedte te berekenen: $\Delta f_{FM} \approx 2 \times (75 + 15) = 180$ kHz. In de praktijk wordt 200 kHz aangehouden. Een goede weersatellietontvanger heeft aan een bandbreedte van 30 kHz voor METEOSAT en 50 kHz voor de polaire weersatellieten ruim voldoende. Wanneer weersatellietensignalen met een verstemde omroep FM-ontvanger worden ontvangen, is er behoorlijk wat ruis te horen bij het satellietensigitaal. Het is alsof het satellietensigitaal de bandbreedte van de ontvanger niet ten volle benut. Er blijft ruimte over die met ruis wordt ingevuld. Omgekeerd geeft een te smalle bandbreedte (15 ... 20 kHz bij een FM-communicatieontvanger) vervorming aan het APT-sigitaal. In beide gevallen zullen, bij verwerking van de APT-signalen tot foto's, de foto's van slechte kwaliteit zijn.

EP-RECENSIE

Titel: GPS Satelliten-Navigation, Technik, Systeme, Geräte, Funktion und praktischer Einsatz.
Auteur: Frank Schrödter
Uitgeverij: Franzis Verlag
Voor Nederland: De Muiderkring
Bestelnr.: 63 6682
Prijs: f 124,500

Dit boekwerk levert de lezer op een begrijpelijke manier de noodzakelijke basis voor het moderne GPS (Global Position System). Immers een bepaalde basiskennis moet men bezitten om op een verantwoordelijke manier om te kunnen gaan met dit nieuwe navigatiesysteem.

In het eerste deel van het boek worden eerst de bestaande navigatiesystemen besproken, zowel in het verleden als van de afgelopen jaren. Het zwaartepunt daarbij ligt op systemen die bestemd zijn voor plaatsbepaling. Omdat de satellietnavigatie een consequente verdere ontwikkeling is, komen in dit deel reeds essentiële basisbegrippen om het satellietnavigatie-principe beter te kunnen begrijpen aan de orde.

In het belangrijkste deel van dit boek wordt uitvoerig op de principiële functie van de plaatsbepaling door middel van looptijdmetingen ingegaan. Aan de hand van NAVSTAR GPS wordt vervolgens de technische realisering tot aan het differentiele-GPS-principe behandeld. De enorme veelzijdigheid inzake de inzetbaarheid van dit systeem wordt aan de hand van veel voorbeelden beschre-

ven. Moeilijke navigatievraagstukken kan men met behulp van gekoppelde systemen en traagheidsnavigatie oplossen, omdat beide principes elkaar volledig aanvullen. Dit betekent dan ook dat de basisbegrippen van het traagheidsnavigatieprincipe uiteen worden gezet en met voorbeelden uit de voertuig-meettechniek verklaard.

Tenslotte worden de belangrijkste kenmerken van een typische mobiele ontvanger beschreven. Hier wordt ook getoond, hoe belangrijke kenmerken van een ontvanger met eenvoudige middelen kunnen worden getest.

Titel: Erfolgreicher Sat-Receiver-Service, alles über Service und Reparatur von SAT-Receiver und SAT-Antennenanlagen
Auteur: Andreas Schmid
Uitgeverij: Franzis Verlag
Voor Nederland: De Muiderkring B.V.
Bestelnr.: 3 7723 6473 X
Prijs: f 90,50

Dit service handboek is bestemd om het foutzoeken en het opheffen van fouten in satelliet-, DSR-ontvangers en outdoor-eenheden te vereenvoudigen. Typische foutbronnen, blokschema's en delen van schakelingen vereenvoudigen het foutzoeken en geven de mogelijkheid om de reparatie efficiënt uit te voeren.

Hierbij wordt duidelijk dat de methodiek van reparatie en de daarmee gepaard gaande verhoging in tijdsduur van het zoeken naar de fout als gevolg van de

zeer hoge overdrachtsfrequenties aanzienlijk zijn gewijzigd.

Bovendien is de bedoeling van dit boek dat de lezer de samenhang tussen de outdoor-eenheid en de SAT-ontvanger begrijpt.

Tevens vindt de servicemonteur en de vakman ook adviezen met betrekking tot VDE-voorschriften en bliksembeveiligingsmaatregelen. Zowel de beginnende als de ervaren servicetechnicus op het gebied van radio en televisie verkrijgt met dit boekwerk een raadgever voor het foutzoeken en repareren van SAT-ontvangers, DSR-ontvangers en outdoor-eenheden.

Titel: An Introduction to Light in Electronics.
Auteur: F.A. Wilson
Uitgeverij: Bernard Babani
Voor Nederland: De Muiderkring B.V.
Bestelnr.: 0 85934 359 6
Prijs: f13,95

Dit boekwerkje gaat in op het verschijnen van licht. Licht dat een enorme rol in het dagelijks leven speelt en waarvan we vaak niet eens weten hoe weinig verstand we er feitelijk van hebben. Dit boekje biedt de geïnteresseerde een start in de werking en mogelijkheden van licht. Hoewel verwacht mag worden dat hierbij veel wiskunde bij te pas komt, is dit echter beperkt tot een minimum. Het werkje is bestemd voor de elektronicus in het algemeen en niet voor de professionele elektronicus.

IS EEN AUTOROUTER BETER DAN EEN PRINTONTWERPER?
Nee! Autorouters zijn weliswaar sneller, maar een goede printontwerper met een krachtig CAD-systeem is kwalitatief beter

ULTIBOARD COMPUTER AIDED PCB DESIGN
Verkrijgbaar van een Low-cost DOS tot een 32 bit PC en SUN versies met onbeperkte ontwerpcapaciteit. In het bijzonder de REAL-TIME eigenschappen spreken de professionele ontwerper aan. Met ruim 11.000 gebruikers wereldwijd behoort ULTIBOARD tot de toonaangevende EDA-systemen. Vraag de gratis demodisk

ULTIMATE TECHNOLOGY
Energiestraat 36 • 1411 AT Naarden • Tel. 02159-44444 • Fax -43345
Kard. Mercierplein 1 • 2800 Mechelen • Tel. 015-401895 • Fax -401897

VAN CONCEPT TOT PLOT IN ÉÉN DAG

Tabel 1.1 De APT transmissie-karakteristieken van de verschillende weer-satellieten:

	METEOSAT	NOAA	METEOR 3
Soort satelliet	geostationair	polair	polair
Baan hoogte	ca. 35869 km*	ca. 850 km	ca. 1200 km
Soort baan	geostationair	zonsynchroon	
Inclinatie	0°	98,5° - 99,2°	ca. 82,5°
Omlooptijd	24 uur**	101 ~ 102 min	ca. 109 min
Maximum oplossend- vermogen	2,5 x 2,5 km (in subsatelliet- punt, in full resolution)	3,3 km (N-Z) x 3,6 km (O-W)	3,1 km (N-Z) x 3,5 km (O-W)
Maximum oplossend- vermogen boven Nederland	≥ 5 km (N-Z) x ≥ 3 km (O-W) (in C02 en C03 foto's)	3,3 km (N-Z) x 3,6 km (O-W)	3,1 km (N-Z) x 3,5 km (O-W)
Zendfrequentie	1691 Mhz (ch1) 1694,5 MHz (ch2)	137,5 Mhz 137,62 MHz	137,3 MHz 137,4 MHz 137,85 MHz
Modulatie	FM	FM	FM
draaggolf			
Bandbreedte	max. 27 kHz	max. 39 kHz	max. 37 kHz
Zendvermogen	50 Watt	> 5 Watt	> 5 Watt
Polarisatie	horizontaal	rechtsdraaiend circulair	rechtsdraaiend circulair
Frequentie zwaai draaggolf bij 100% modulatie hulpdraaggolf	± 9 kHz	ca. ± 15 kHz***	± 15 kHz
Frequentie hulpdraaggolf	2400 Hz	2400 Hz	2400 Hz
Modulatiehulpdraaggolf	AM	AM	AM
Zwart - wit niveau in % amplitude van de hulpdraaggolf	10% - 80%	10,6% - 87%	5% - 90% (bij sync.pulsen: wit = 100% ampl.)
Lijnfrequentie	4 Hz	2 Hz (IR en VIS) 4 Hz (IR of VIS)	2 Hz
Max. modulatie frequentie hulpdraaggolf	1680 Hz	2080 Hz	1024 Hz
Pixels (volledige beeldlijn)	840	1040 (4 Hz) 2080 (2 Hz)	1024
Pixels (foto- beeldlijn)	800	909 (4 Hz) 2 x 909 (2 Hz) (909 voor IR, en 909 voor VIS)	822
IOC-getal	267,4	326,0 (4 Hz) 652,0 (2 Hz)	338
Synchronisatie toon- pulsen aan het begin van elke beeldlijn	7 perioden van 840 Hz	7 perioden van 1040 Hz (VIS) van 832 Hz (IR)	12 perioden van 256 Hz

*) Volgt uit de berekening: $h = \{M \times G \times [T / (2 \times \pi)]\}^2 / 1000 - R$, geldig voor een cirkelvormige satellietbaan om de aarde. Hierbij is: M [ongeveer] 5,9755 x 10²⁴ kg, de massa van de aarde, G [ongeveer] 6,6732 x 10⁻¹¹ N.m²/kg², de gravitatieconstante gebaseerd op de zonnentijd, T = 24 uur = 86400 sec, de omlooptijd van METEOSAT in zonnentijd, R = 6378 km, de straal van de aarde op de evenaar (immers de baan van METEOSAT ligt boven de evenaar),

h = de baanhoogte van METEOSAT boven de evenaar gemeten vanaf zee-niveau in km.

**) Dit is gerekend met zonnentijd. Deze tijd wordt bepaald aan de hand van de rotatiestand van de aarde ten opzichte van de zon. Maar de aarde draait behalve om zijn eigen as ook om de zon. Er zijn dus twee rotatiebewegingen verwerkt in de zonnentijd. In de siderische tijd wordt de baanbeweging van de aarde om de zon geëlimineerd. Deze tijd wordt bepaald aan de hand van de rotatiestand van de aarde ten opzichte van een denkbeeldige

ster die oneindig ver weg staat in het heelal. 24 uur siderische tijd komt dus overeen met 24 uur 3 min 56,65 sec zonnentijd. De siderische omlooptijd van METEOSAT is dan ook gelijk aan 23 uur 56 min 04 sec.

***) Volgens de technische satellietgegevens van NOAA moet de frequentie zwaai [+-]17, [+-]0,85 kHz zijn. Hier blijkt in de praktijk vanaf geweken te worden, want na een serie metingen aan het signaal van diverse NOAA-satellieten blijkt steeds de frequentiezwaai ongeveer [+-]15 kHz te zijn.



Foto 1 Een voorbeeld van een CTOT-foto. Op deze foto is het totale beeld te zien van het voor METEOSAT zichtbare deel van de aarde. De foto is gemaakt door METEOSAT 5 en ontvangen om 12:00 uur UTC (GMT) op 27 mei 1994. Let op de zuidpool: daar begint het al behoorlijk donker te worden, het begin van de winter-periode op het zuidelijk halfrond.

Foto 2 Deze foto is een close-up van de CTOT-foto in "half resolution". Het is een foto van sector C2D (zie fig. 1.14). De opname dateert ook van 27 mei 1994 maar is een halfuur later genomen, namelijk om 12:30 UTC. Het oplossend vermogen van deze foto is 3x zo groot als de CTOT-foto. Spanje wordt op deze foto met 3x zoveel beeldlijnen en 3x zoveel beeldpunten per lijn afgebeeld als op de CTOT-foto. Let bij beide foto's op de synchronisatie-balk bestaande uit 7 verticale parallelle lijnen. Deze lijnen zijn recht, omdat bij de ontvangst van METEOSAT-signalen geen doppler-effect optreedt. De beeldlijnen waarmee de foto's zijn opgebouwd liggen haaks op de synchronisatie-balk.

Foto 3 De sectoren C02 en C03 zijn de enige twee "full resolution" foto's die METEOSAT uitzendt in WEFAX. Door een compositie te maken van beide foto's wordt een fraai beeld verkregen van heel West Europa. De snede tussen beide foto's valt precies samen met de nul-meridiaan.

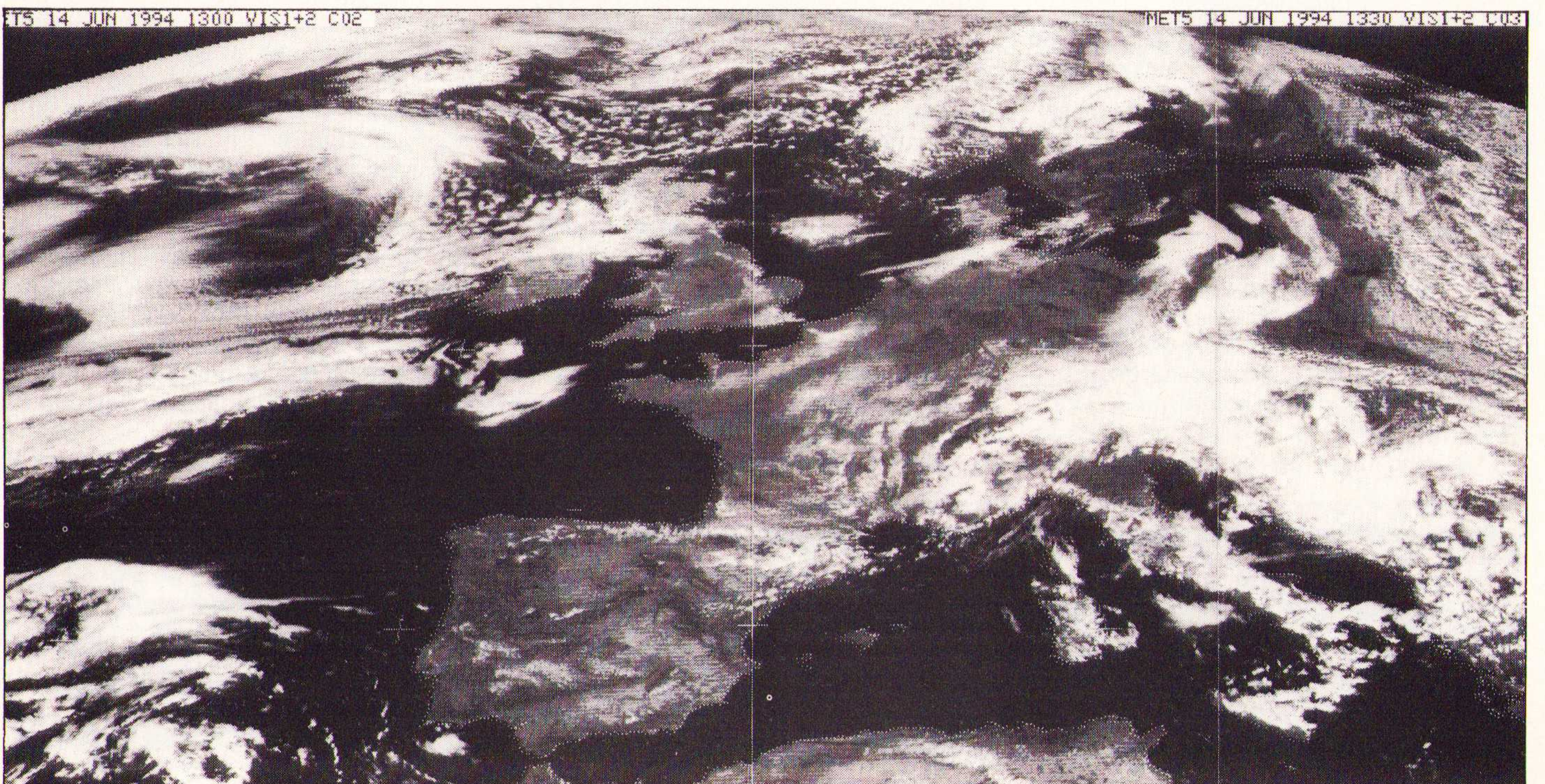


Foto 4 Een fraai voorbeeld van een foto ontvangen van de Russische METEOR 3-5. De foto dateert van 14 maart 1994 en is ontvangen tussen 11:35 UTC en 11:53 UTC toen de satelliet vrijwel recht over Nederland kwam, vliegend van Noord naar Zuid. Let op de gekromde synchronisatiebalk door het doppler-effect. Kenmerkend voor de foto's van de Russische weersatellieten is het zeer slechte land-water contrast. Dit wordt beter wanneer er sneeuw op het land ligt, zoals op deze foto bijvoorbeeld in Scandinavië en Groenland (links bovenin).

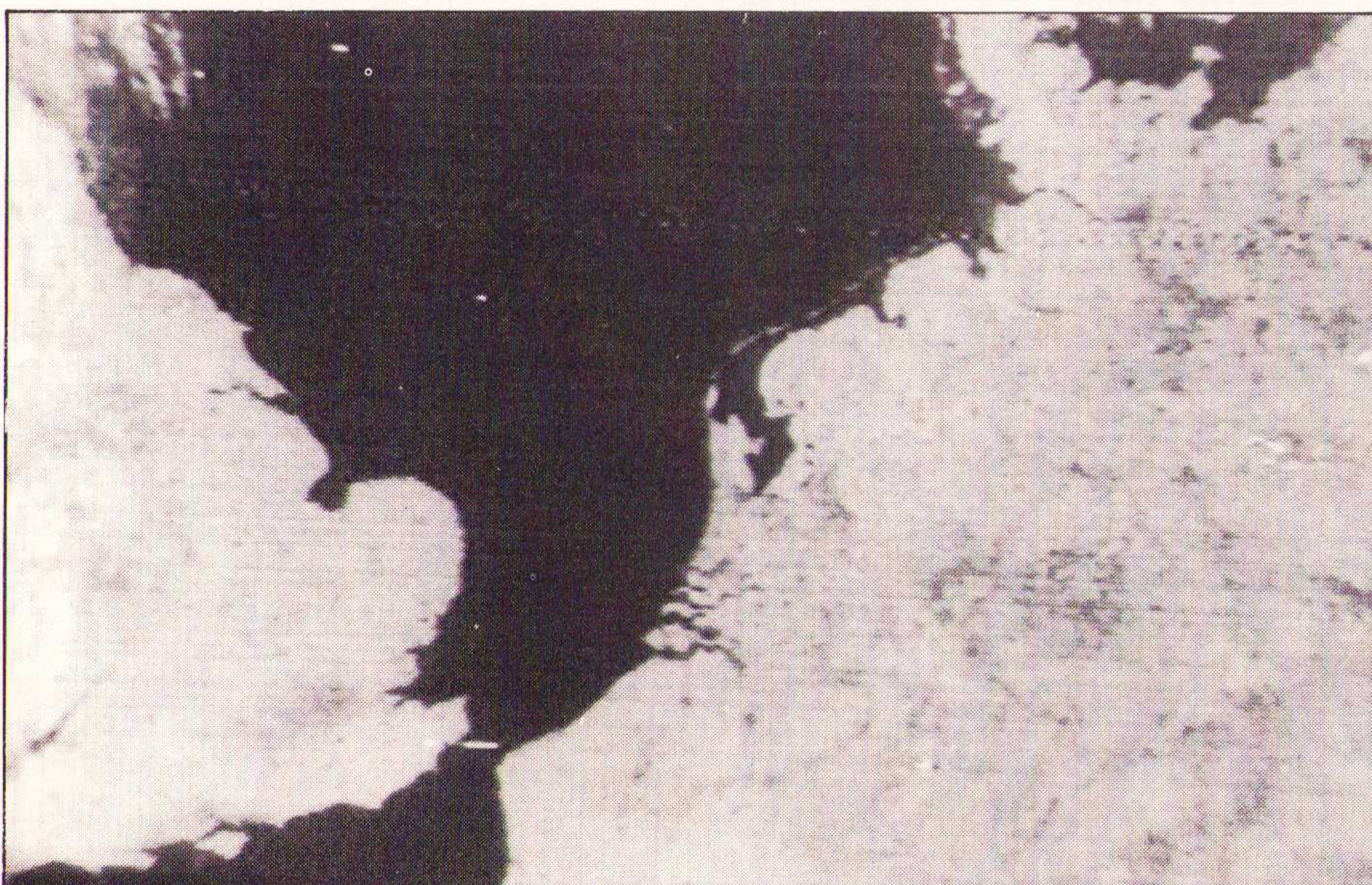
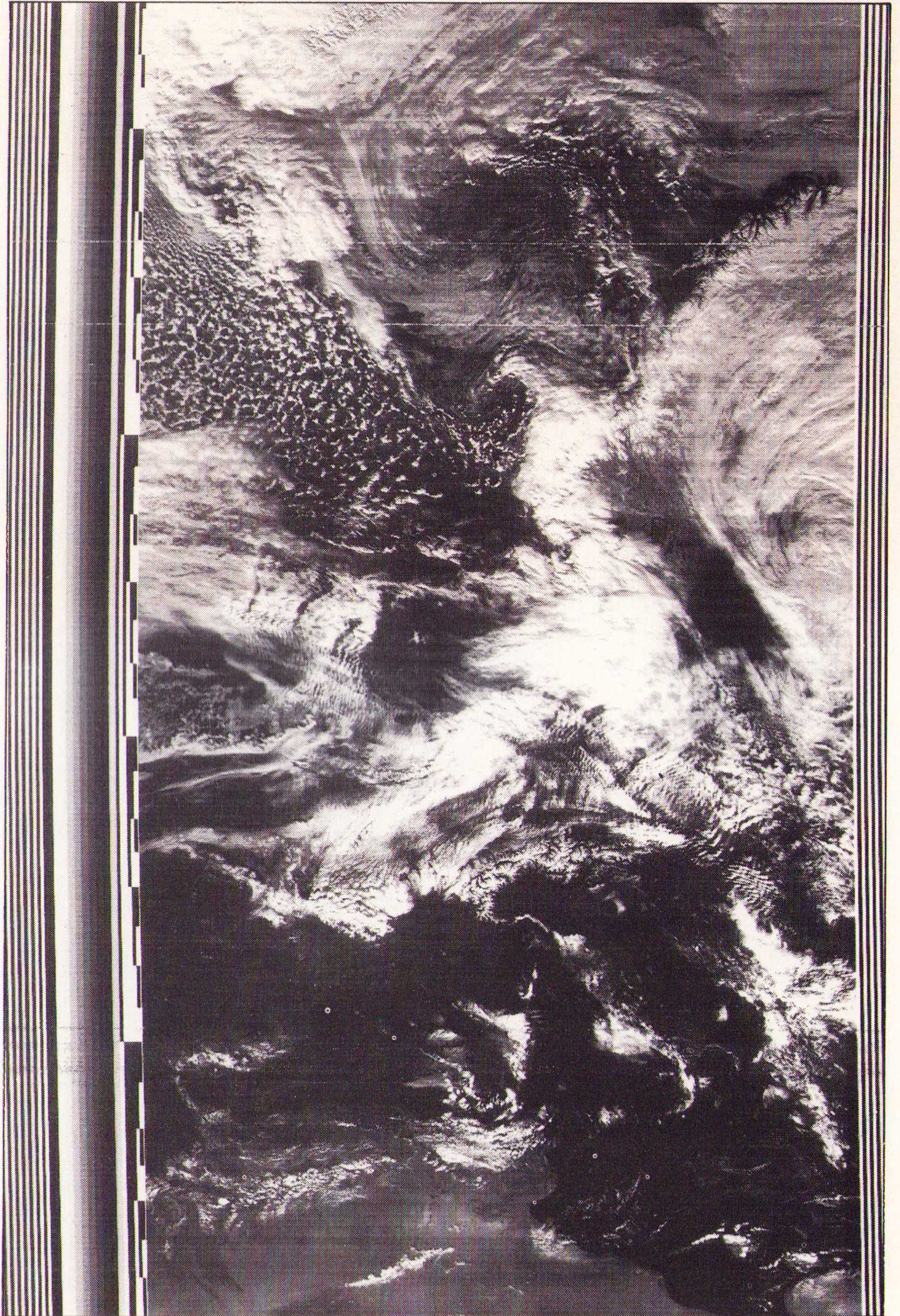
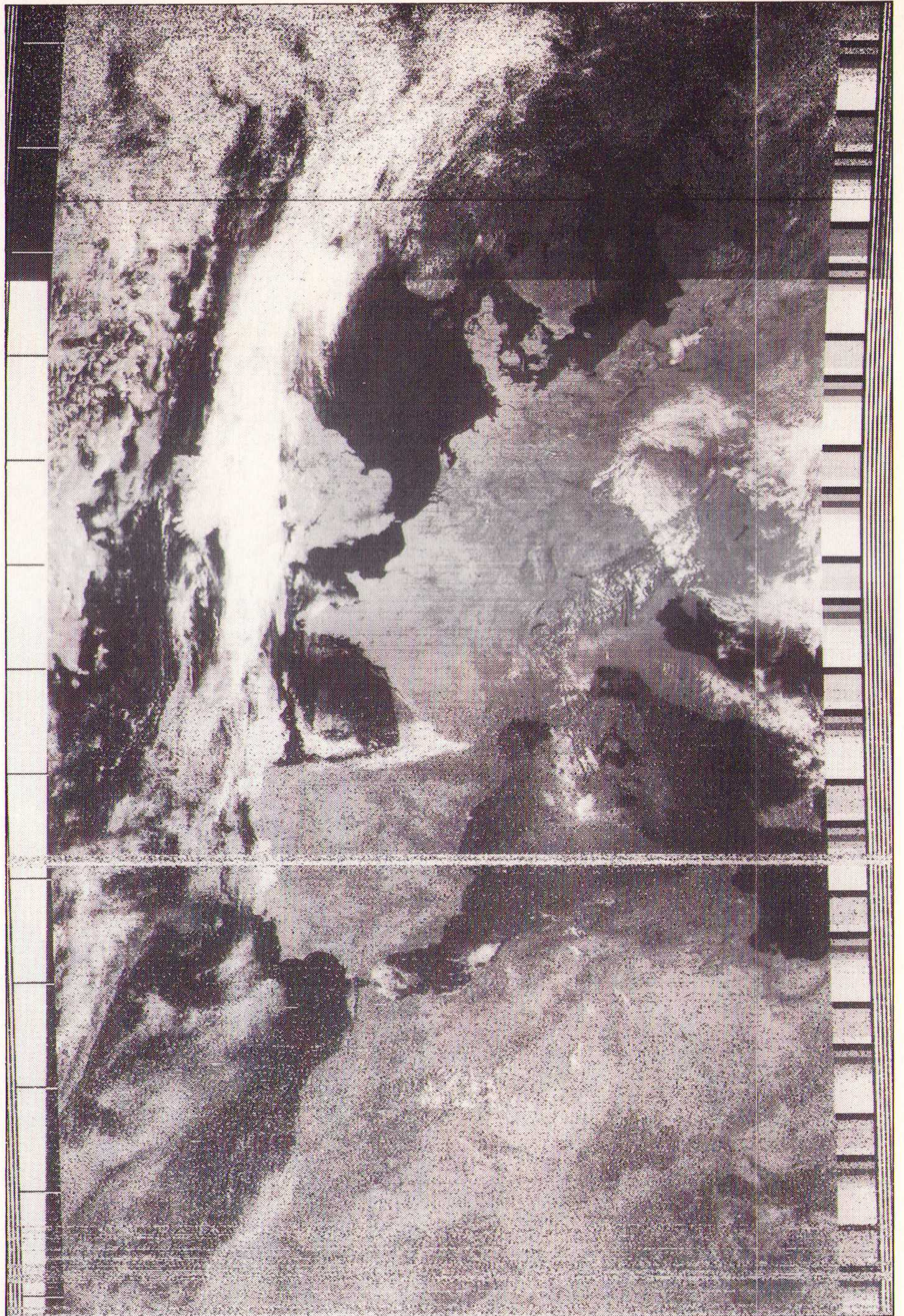


Foto 5 Een close-up van het Noordzee-gebied van de NOAA-9 foto van 12 juli 1994.

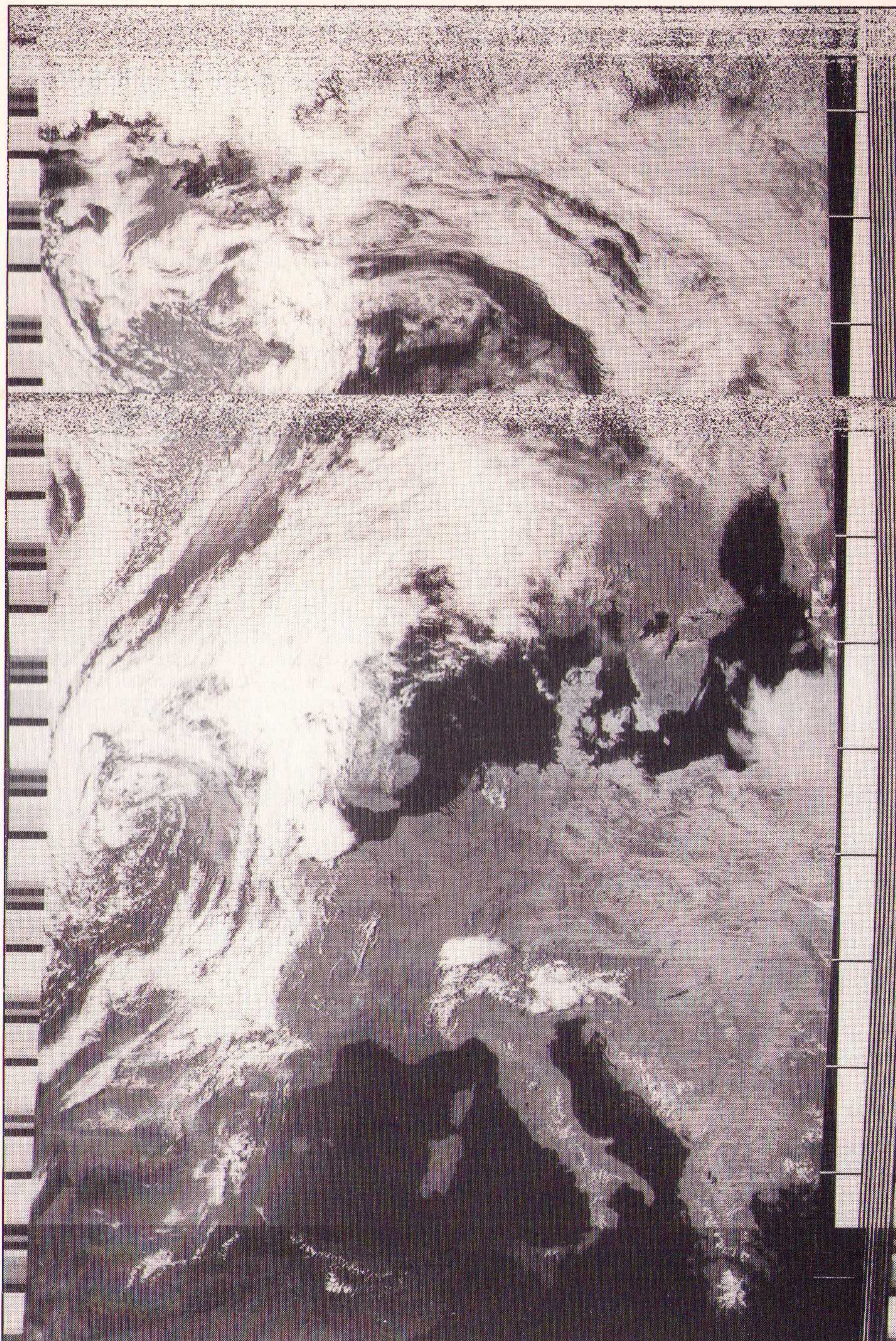
THEMANUMMER: WEERSATELLIETEN

Foto 6 Juli 1994 werd gekenmerkt door vele zonnige perioden en hoge temperaturen (25 ... 30 °C), doordat zich boven centraal Europa voortdurend een complex van hoge druk systemen bevond. Op deze visueel-licht foto van de NOAA-9, ontvangen op 12 juli 1994 tussen 9:19 UTC en 9:34 UTC is Nederland heel fraai zichtbaar. Over Ierland ligt een koufront dat een paar dagen later even voor verkoeling zou gaan zorgen.



Date/Time	UTC	Azim	Elev	10. noaa-9 Range	Lat	Long	Doppler	Phs/M
12JUL94	91856	15/	0	3422	77	39		222
12JUL94	91956	16/	4	3024	74	29	3043	224
12JUL94	92056	16/	8	2628	71	22	3029	227
12JUL94	92156	16/	13	2237	68	17	2994	229
12JUL94	92256	16/	20	1855	65	14	2920	232
12JUL94	92356	17/	30	1493	62	11	2772	234
12JUL94	92456	17/	43	1170	58	8	2469	237
12JUL94	92556	17/	64	931	55	6	1830	239
12JUL94	92656	194/	87	851	51	4	615	242
12JUL94	92756	197/	59	970	48	3	-911	244
12JUL94	92856	197/	40	1231	45	1	-2002	247
12JUL94	92956	198/	27	1565	41	0	-2553	250
12JUL94	93056	198/	18	1933	38	-1	-2815	252
12JUL94	93156	198/	12	2318	34	-2	-2944	255
12JUL94	93256	198/	7	2711	31	-3	-3010	1
12JUL94	93356	198/	3	3108	27	-4	-3041	4

Foto 7 Een visueellicht foto ontvangen van de NOAA-11 op 24 juni 1994 tussen 15:40 UTC en 15:55 UTC. De satelliet vloog van Zuid naar Noord, bijna recht over Nederland. Boven de Golf van Biskaje ligt een depressie waarvan het bijbehorende kou-front over Zuidwest Frankrijk en Spanje ligt. Het warmte-front van de depressie ligt ten Noordwesten van de Britse eilanden. Bij de Alpen zijn twee onweers-complexen waarneembaar. Op de foto is ook heel goed de reflectie van het zonlicht op het zeewater te zien tussen de bewolking van de depressie. Op deze foto is beeldscheiding toegepast. Alleen de beeldlijnen met visueellicht-informatie zijn afgedrukt. De beeldlijnen met infraroodlicht-informatie zijn onderdrukt. Doordat de satelliet in een lagere baan ligt (ca. 850 km) dan de Russische METEOR's (ca. 1200 km) is het doppler-effect op deze foto sterker waarneembaar. Ontvangst van de signalen van de polaire satellieten gaat niet altijd even vlekkeloos als de antenne niet hoog genoeg staat ten opzicht van zijn directe omgeving. Vandaar de storingsband en de ruis aan de boven- en onderkant op de foto.



Date/Time	UTC	Azim	Elev	64. noaa-11 Range	Lat	Long	Doppler	Phs/M
24JUN94	153955	163/	0	3413	24	13		191
24JUN94	154055	163/	4	3016	28	12		194
24JUN94	154155	164/	8	2621	31	11		196
24JUN94	154255	164/	14	2231	35	10		199
24JUN94	154355	165/	20	1851	38	9		201
24JUN94	154455	166/	30	1491	42	8		204
24JUN94	154555	168/	44	1172	45	6		206
24JUN94	154655	173/	65	938	49	5		209
24JUN94	154755	291/	84	862	52	3		211
24JUN94	154855	336/	59	983	55	1		214
24JUN94	154955	340/	40	1244	59	'-1		216
24JUN94	155055	341/	27	1575	62	'-3		219
24JUN94	155155	342/	19	1941	66	'-6		221
24JUN94	155255	343/	12	2324	69	'-10		224
24JUN94	155355	343/	7	2715	72	'-16		226
24JUN94	155455	344/	3	3111	75	'-23		229

Enkele technische details van weersatellietfoto's

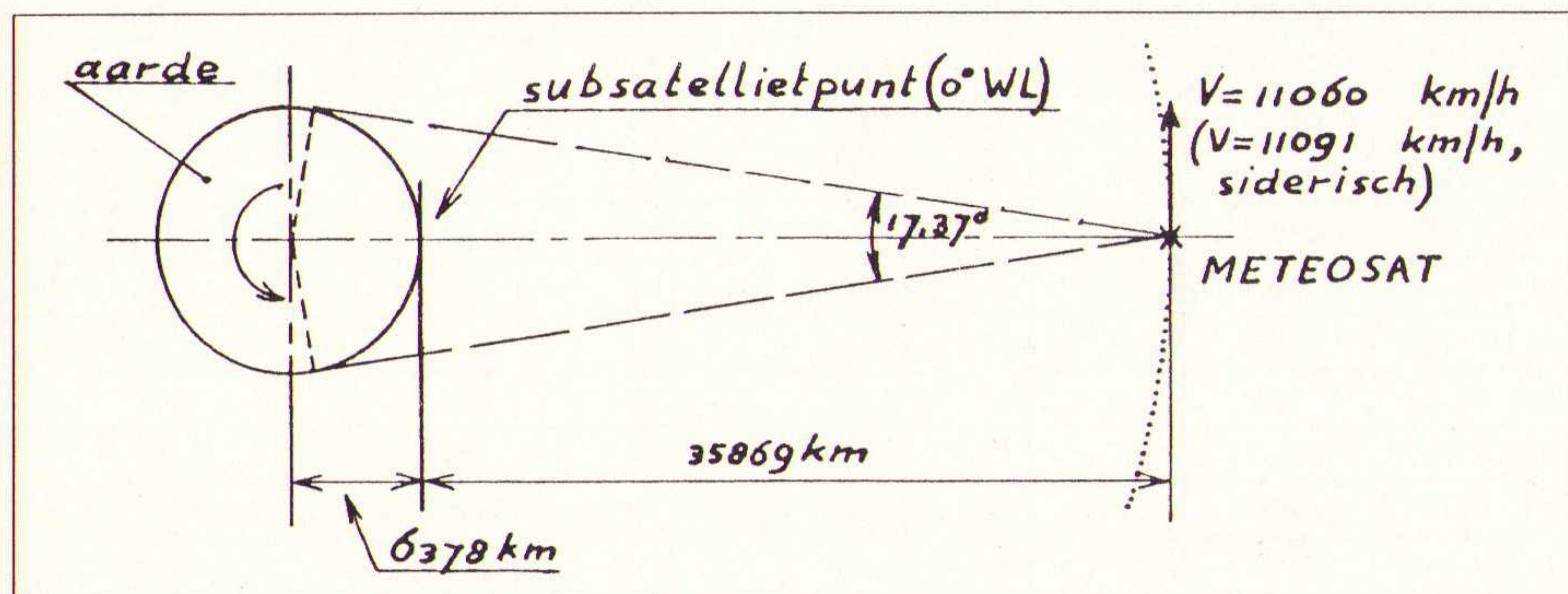
Theoretische beeldresolutie van METEOSAT-foto's

METEOSAT is een geostationaire weersatelliet op 0° W.L. Gemeten vanaf het aardoppervlak op de evenaar is de afstand tot de aarde 35869 km. De straal van de aarde op de evenaar is 6378 km. Daarmee valt voor METEOSAT de aarde in een gezichtshoek van max. $2 \times \arcsin[6378 / (6378 + 35869)] = 17,37^\circ$ (zie figuur 1.13). Dat komt overeen met een globe van 30 cm doorsnede gezien op een afstand van ongeveer een meter, gemeten vanaf het middelpunt van de globe. Om op zo'n afstand toch nog betrekkelijk gedetailleerde foto's te maken, heeft METEOSAT een telescoop aan boord. De satelliet maakt per minuut precies 100 omwentelingen om zijn denkbeeldige as. Die as ligt evenwijdig aan de draai-as van de aarde. De telescoop in de satelliet is over een hoek van $18^\circ (>17,37^\circ)$ kantelbaar. De kantel-as van de telescoop ligt haaks op de draai-as van de satelliet.

Wanneer er een foto van de aarde wordt gemaakt, wordt eerst de telescoop maximaal naar het zuidpoolgebied van de aarde gericht. Vervolgens wordt de aarde 25 minuten lang lijn voor lijn afgetast. Dit gebeurt door bij elke omwenteling van de satelliet de telescoop $0,0072^\circ (= 0.12567 \text{ mrad})$ naar noordelijke richting van de aarde te verdraaien. Op die manier wordt er na 25 minuten een beeld verkregen, bestaande uit 2500 beeldlijnen. Na de foto genomen te hebben is zijn 5 minuten beschikbaar om de telescoop weer terug te brengen in zijn uitgangspositie en voor stabilisatie. Daarbij worden ook de IR-sensors opnieuw gecalibreerd. Aldus wordt elk half uur een nieuwe foto van de aarde genomen. In de satelliet wordt het licht, dat door de telescoop wordt opgevangen, via een spiegelsysteem naar 5 optische sensoren gericht. Twee voor het zichtbare licht VIS (0,4 - 1,1 μm), één voor het waterdampkanaal WV (5,7 - 7,1 μm) en twee voor het infrarood kanaal IR (10,5 - 12,5 μm).

In principe is elke sensor in staat 2500 beeldmonsters per beeldlijn te nemen. Dat betekent dat een ruw METEOSAT-beeld bestaat uit 2500 lijnen met 2500 pixels per lijn. Onder die voorwaarde is de maximale beeldresolutie $4,55 \times 4,55 \text{ km}$ per pixel ($2 \times \text{tg}(9^\circ) \times 35869 \text{ [km]} / 2500 \text{ [pixels]} \text{ [ongeveer]} 4,545 \text{ [km/pixel]}$). Dit wordt alleen gehaald in het subsatellietpunt, het punt op aarde precies loodrecht onder de satelliet. Voor METEOSAT ligt dit punt in de Golf van Guinee. Nederland ligt ongeveer op 52° N.B. en 5° O.L. (of 355° W.L.). Omdat METEOSAT niet oneindig ver weg staat, is de hoek waaronder METEOSAT naar Nederland kijkt niet 38° maar circa 30° . Hierdoor vermindert de beeldresolutie in Noord-Zuid richting en wordt circa $4,545 / \cos 60^\circ = 9,09 \text{ km/pixel}$.

Fig. 1.13 METEOSAT in een baan om de aarde (de aarde gezien vanaf de Noordpool).



Daarbij komt nog dat Nederland ca. 10% verder van METEOSAT af ligt dan het subsatellietpunt in de Golf van Guinee (totale afstand Nederland - METEOSAT ca. 38660 km). Dit feit geeft nog eens een extra verslechtering van de totale beeldresolutie, zodat uiteindelijk het oplossend vermogen voor Nederland en omgeving in het ruwe METEOSAT beeld 10 km (Noord-Zuid) \times 5 km (Oost-West) is. De optische sensoren voor waterdamp WV en zichtbaar licht VIS zijn in staat om per beeldlijn 5000 bemonsteringen te nemen. Worden bij het maken van een visueel licht foto beide VIS-sensoren gelijktijdig gebruikt, dan kan een zichtbaar licht foto worden gemaakt van 5000 lijnen met 5000 pixels per lijn. Er worden dus 2500 keer, 2 parallelle beeldlijnen van elk 5000 pixels van de aarde afgetast, per omwenteling van de satelliet. Op het subsatellietpunt wordt daarmee de beeldresolutie $2,27 \times 2,27 \text{ km}$. Boven Nederland is dit ongeveer 5 km (Noord-Zuid) \times $2,5 \text{ km}$ (Oost-West).

Tijdens het aftasten van de aarde wordt de ruwe beeldinformatie lijn voor lijn in pulscodemodulatie naar de aarde overgeseind (1686,833 MHz). Deze beeldinformatie staat bekend als RAW-data. De ruwe beeldinformatie wordt in Michelstadt in Duitsland opgevangen en doorgezonden naar het ESOC (European Space Operations Center) in Darmstadt. Daar wordt de ruwe data in een computer bewerkt en verdeeld in VIS, IR en WV beelden en tevens voorzien van datum en tijd. Bovendien worden de beelden ook van landcontouren en geografische coördinaten voorzien. De bewerkte beeldinformatie wordt teruggezonden naar METEOSAT en op twee manieren opnieuw uitgezonden. Een methode onder de noemer PDUS (Primary Data User Stations, alleen via kanaal II, 1694,5 MHz), is een digitale vorm voor hoge resolutie beeldtransmissie (HRPT, High Resolution Picture Transmission). De andere methode is de bekende WEFAX onder de noemer SDUS (Secondary Data User Stations, hoofdzakelijk via kanaal I, 1691 MHz, maar ook wel via kanaal II). Het is voor een amateur mogelijk om met een gespecialiseerde (digitale) ontvanger en een moderne PC de PDUS-data te kunnen ontvangen en bewerken tot satellietfoto's. De benodigde apparatuur is echter niet goedkoop en bovendien wordt binnenkort de PDUS-data voor het grootste deel gescrambled. Een kastje om die informatie weer te vertalen zou zo'n slordige fl.25.000,- moeten kosten. Veel eenvoudiger en goedkoper is het ontvangen en bewerken van de SDUS-data (WEFAX). Daarom is deze data-transmissie het meest populair bij de amateurs. Er bestaan geen plannen om SDUS-data te gaan scramblen. Wel is het de bedoeling om na de eeuwwisseling SDUS-data, die nu nog analoog verzonden wordt, te gaan digitaliseren. Het protocol daarvoor is nu nog niet bekend, maar het staat vast dat het met eenvoudige hardware moet zijn te bewerken voor bijvoorbeeld de PC. Ook de beeldresolutie

moet ermee verbeteren ten opzichte van de kwaliteit van WEFAX nu. Voor de WEFAX uitzendingen worden de uit de ruwe data verkregen foto's van de gehele aarde in segmenten opgedeeld (zie fig. 1.14). Segmenten C01 t/m C24 voor VIS beelden in "full resolution" en de segmenten D1 t/m D9 en E1 t/m E9 voor respectievelijk het IR beeld en het WV beeld. Daarnaast bestaat er ook de indeling C1D t/m C9D voor VIS beelden in "half resolution" volgens het formaat van de Dn en En segmenten. Alle Dn, En en CnD segmenten worden elke dag met regelmaat volgens het WEFAX-protocol uitgezonden (kanaal I). Van de Cnn segmenten worden overdag alleen de segmenten C02 en C03 uitgezonden volgens het WEFAX-protocol.

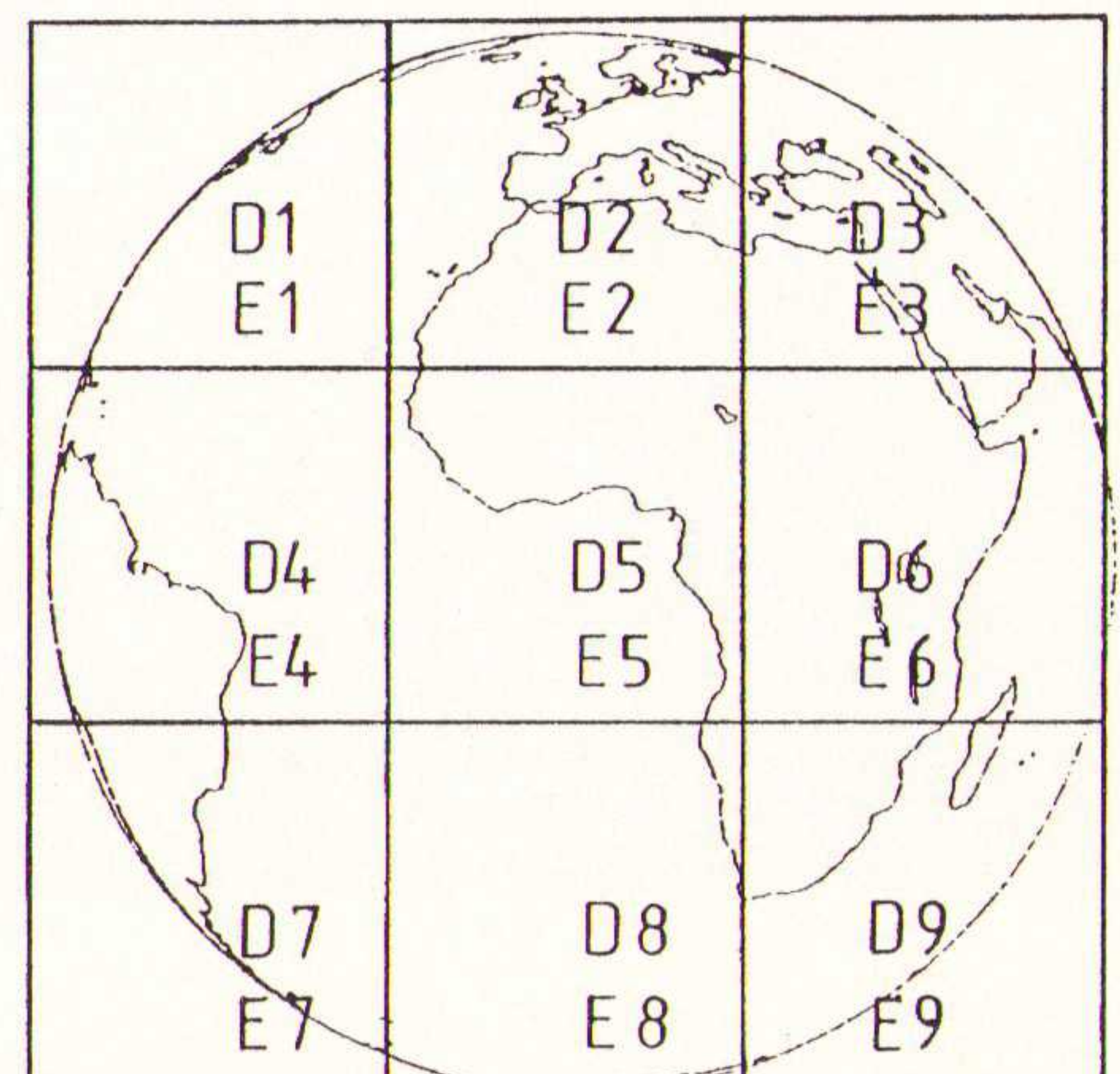
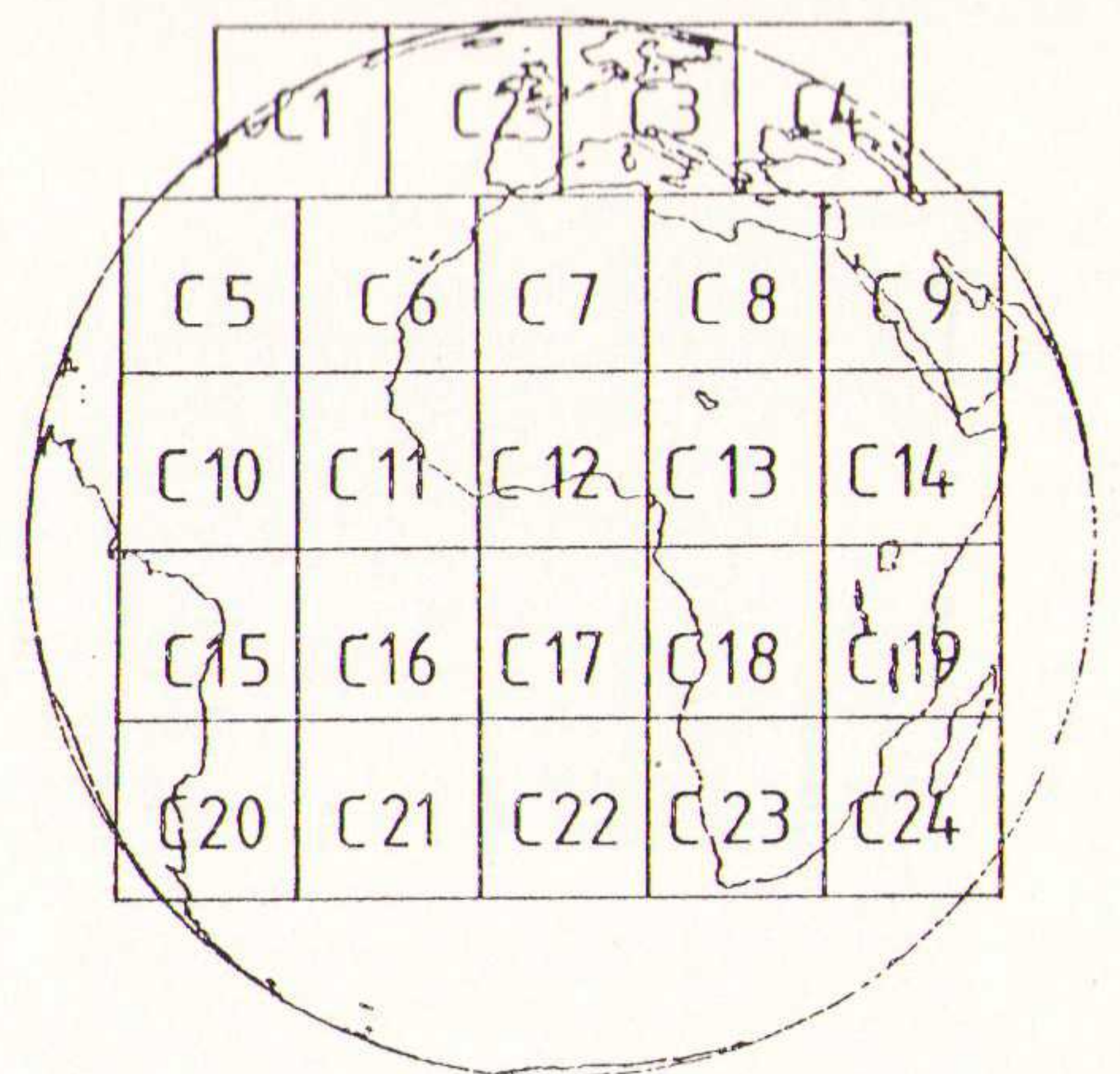


Fig. 1.14 De verdeling van het RAW-data beeld voor WEFAX uitzendingen

Het formaat van Cnn is zodanig dat 4 Cnn-foto's samen één CnD-foto vormen. Een WEFAX-foto van METEOSAT bestaat uit 800 lijnen met in totaal 840 pixels per lijn. Zo'n volledige beeldlijn bestaat uit 40 pixels die zijn gereserveerd voor de 7 synchronisatie pulsen van 840 Hz (zie figuur 1.15) en 800 foto-pixels. Een CnD-foto heeft dus de helft van het aantal beeldlijnen van 2 Cnn-foto's onder elkaar en in principe ook de helft van het aantal beeldpunten per lijn van twee Cnn-foto's naast elkaar. In feite is dus de resolutie van een CnD-foto slechts een kwart van een Cnn-foto. De lengte van 3 CnD-foto's boven elkaar bestrijkt net de noord-zuid diameter van de aardbol. Eveneens geldt dat elke CnD-foto bestaat uit 4 Cnn-foto's in het vierkant. Dus twee boven elkaar en twee naast elkaar. Dit betekent dat 3 CnD-foto's boven elkaar overeen komen met 6 Cnn-foto's boven elkaar. Zes Cnn-foto's boven elkaar bestaan uit $6 \times 800 = 4800$ beeldlijnen in

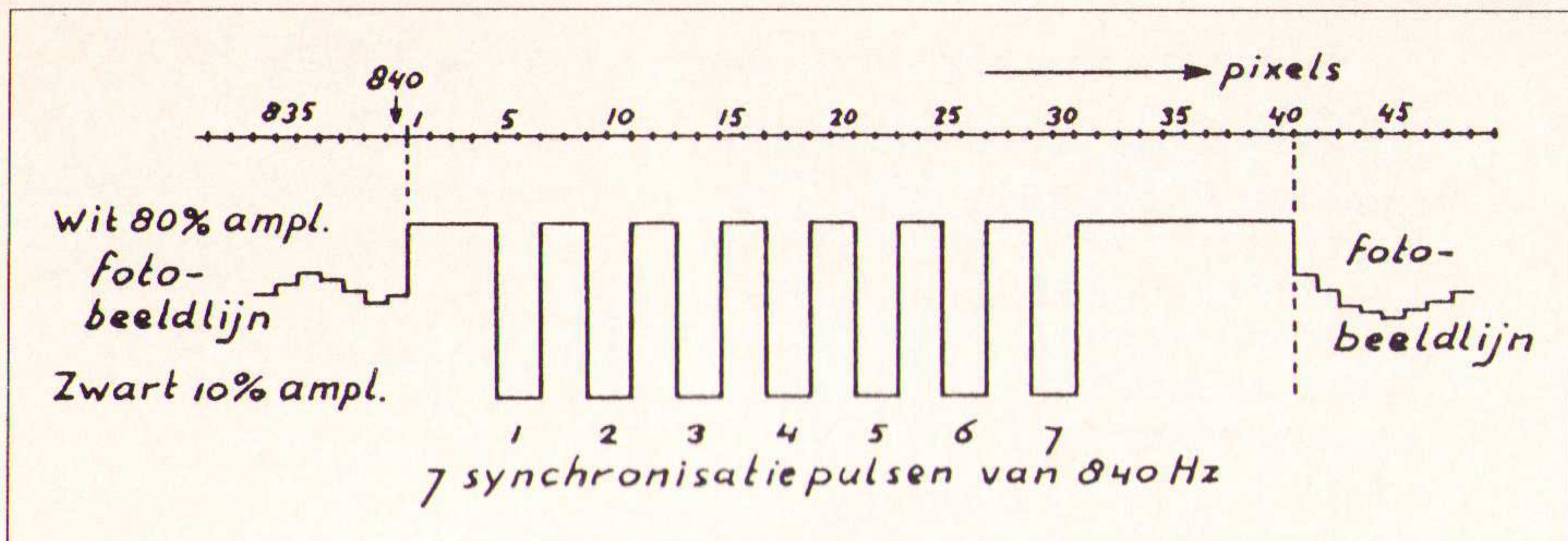


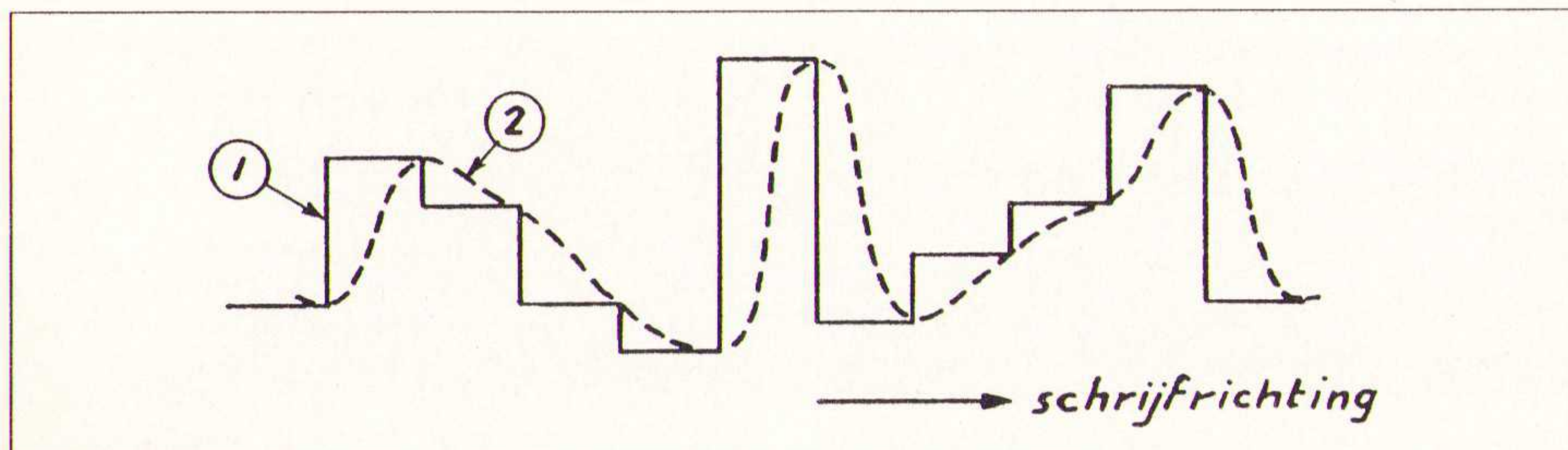
Fig. 1.15 De METEOSAT telemetrie.

"full resolution". De noord-zuid gezichtshoek waarmee METEOSAT naar de aarde kijkt is circa $17,31^\circ (= 2 \times \arcsin[6357 / (6378 + 35869)])$. De straal van de aarde aan de polen is circa 6357 km; hierover verderop meer uitleg) terwijl de aftasthoek voor de ruwe METEOSAT-foto's 18° is, verdeeld over 5000 beeldlijnen. Dus teruggerekend is het aantal beeldlijnen waarbij de aarde wordt afgetast $(17,31^\circ / 18^\circ) \times 5000 = 4809$ [ongeveer] 4800 lijnen. Hiermee is aangetoond dat in principe een Cnn-foto de volledige beeldresolutie van de ruwe VIS METEOSAT-foto (5000 x 5000 pixels) heeft, omdat de Cnn-foto's, net als de RAW-Data foto, een vierkante pixelverdeling (800 x 800 pixels) hebben. Dit alles blijft gelden zolang de Cnn-foto direct gekopieerd is uit de betreffende sector in de ruwe VIS METEOSAT-foto en zijn digitale formaat behoudt. Maar WEFAX is een analoge data transmissie met een beperkte bandbreedte in het frequentiedomein.

Voor een scherpe weergave van 800 (foto-)pixels per lijn bij 4 lijnen per seconden in METEOSAT WEFAX-protocol is, inclusief de 7 lijnsynchronisatie pulsen van 840 Hz aan het begin van elke beeldlijn, tenminste een bandbreedte nodig van 0 ... 3360 Hz (minimaal 1 Hz tellen voor elke pixel) van het ongemoduleerde video-sigitaal. De frequentie van de AM gemoduleerde subcarrier moet dan tenminste 4800 Hz zijn. Dit houdt in dat de bandbreedte voor de video-uitgang (het AM-gemoduleerde signaal) van de ontvanger van 1430 Hz t/m 8160 Hz moet gaan. Dat is een signaal van bijna Hi-Fi kwaliteit! Dus een zeer goede signaal-ruis verhouding is noodzakelijk.

In werkelijkheid is de subcarrier 2400 Hz en de bandbreedte van het ongemoduleerde video signaal 0 ... 1680 Hz. Dus bij de lijnfrequentie van 4 Hz is het aantal maximaal haalbare signaalwisselingen per beeldlijn niet 840, maar 420. Daarmee kunnen wel 800 fotopixels per beeldlijn worden weergegeven, maar deze zijn niet scherp (het signaalverloop bij de pixels is niet blokvormig zoals in de RAW-data foto maar sinus-vormig, zie figuur 1.16). De beeldresolutie per beeldlijn van een WEFAX-foto is daarom wat minder fijn dan die van het oorspronkelijke digitale formaat van de RAW-data foto!

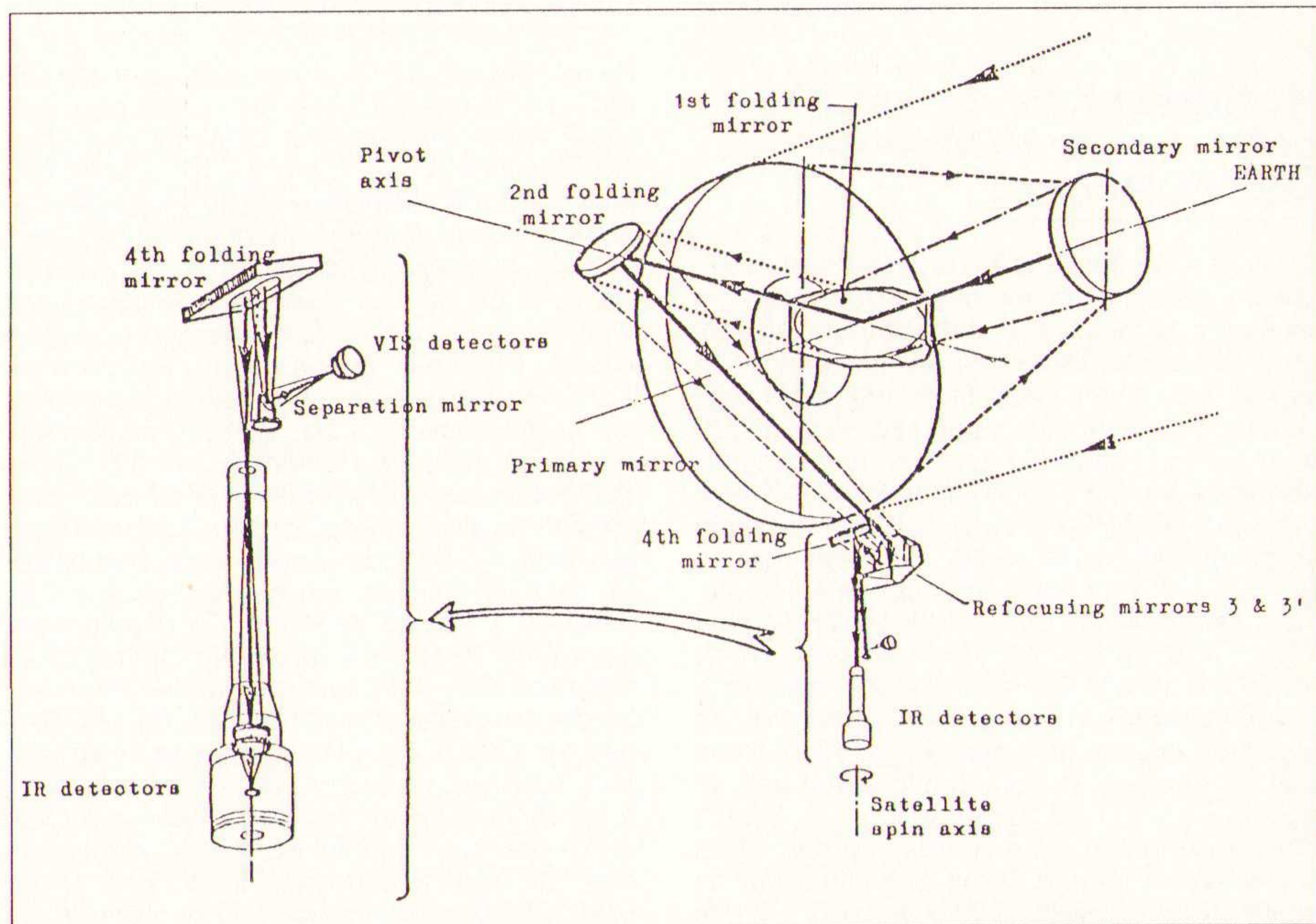
Fig. 1.16 Het verloop van het videosignaal.
1. Het videosignaal na de digitaal-analoog converter in de satelliet.
2. Het videosignaal na demodulatie in de beeldregistratie-apparatuur ($F_{mod} = 0,5 \times F_{pixels}$).



Technisch haalbare beeldresolutie in METEOSAT RAW-data foto's

De tot nu toe gevolgde redenering over het oplossend vermogen houdt geen rekening met de technische uitvoering van de telescoop in combinatie met de optische sensoren in METEOSAT. Deze blijken uiteindelijk bepalende factoren te zijn in de fotografische prestaties van METEOSAT. De telescoop is een Ritchey-Chretien type telescoop die bestaat uit een parabolische hoofdspiegel met een diameter van 400 mm en een hulpspiegel met een diameter van 140 mm. De brandpuntsafstand van deze spiegelcombinatie is 3650 mm. METEOSAT zelf heeft maar een diameter van 2,1 meter (de hoogte is 3,195 meter). Daarom wordt de brandpuntsafstand naast de hulpspiegel nog eens door 4 spiegels als het ware opgevouwen (zie figuur 1.17). Voor een foto bestaande uit 5000 lijnen verdeeld over een gezichtshoek van 18 graden ($= 18 \times \pi / 180 = 0,3141492$ rad) mag het onderscheidend vermogen van de telescoop niet groter zijn dan $0,3141592 / 5000$ [ongeveer] 0,063 mrad. Uit documentatie over METEOSAT valt op te

Fig. 1.17 Het optische systeem van METEOSAT



maken dat het onderscheidend vermogen van de telescoop 0,065 mrad is. Deze is dus eigenlijk al wat aan de te grote kant. Een hoekverdraaiing van 0,065 mrad over een brandpuntsafstand van 3650 mm geeft een verplaatsing van 0,237 mm. Theoretisch gesproken mogen dus de afmetingen van de optische sensoren deze maat niet overschrijden wanneer men de optische prestaties van de telescoop optimaal wil benutten. In het brandpunt bevinden zich vier optische sensoren. Deze zijn twee Si foto-diodes voor VIS foto's, één HgCdTe-sensor voor IR foto's en één HgCdTe-sensor voor WV foto's. De afmetingen van de Silicium foto-diodes zijn 0,25 x 0,25 mm en van de HgCdTe-sensoren 0,07 x 0,07 mm. Aldus blijkt dat alleen de afmetingen van de Si foto-diodes te groot zijn.

Een verplaatsing van 0,25 mm op een afstand van 3650 mm geeft een hoekverdraaiing van 0,0685 mrad. Dit is over een afstand van gemiddeld 35869 km, de afstand van METEOSAT tot het subsatellietpunt op aarde, 0,0685 mrad x 35869 [ongeveer] 2,46 km. Dus in de praktijk blijkt het oplossend vermogen in het subsatellietpunt van METEOSAT niet 2,27 x 2,27 km te zijn, maar 2,46 x 2,46 km. De beeldlijnen op de VIS RAW-data foto sluiten dus niet mooi tegen elkaar aan maar overlappen elkaar dus met ruim 8%! Het oplossend vermogen boven Nederland is dus in de praktijk 5 km (Noord-Zuid) x 2,7 km (Oost-West).

Beeldresolutie van METEOSAT WEFAX-foto's

In het ruwe VIS-beeld is het oplossend vermogen van de pixels voor Nederland en omgeving 5 km (Noord-Zuid) x 2,7 km (Oost-West). Dit wordt op een WEFAX-foto ongeveer 5 km (Noord-Zuid) x 3 km (Oost-West). In de C03-foto is Nederland te zien bij onbewolkt weer. Op die foto past dan een stad als Hilversum geheel in zo'n twee naast elkaar liggende fotopixels.

Uitgaande van de beeldresolutie voor de omgeving van Nederland in een Cnn-foto, verzonden via het WEFAX-protocol, is de beeldresolutie voor dezelfde omgeving op de C2D-foto (volgens het WEFAX-protocol) ongeveer 10 km (Noord-Zuid) x 6 km (Oost-West). Het eiland Texel is nu alleen maar als een klein vlekje te zien ten grootte van ongeveer twee pixels naast elkaar. Voor de D2- en E2-foto's moet op een soortgelijke resolutie worden gerekend voor de omgeving van Nederland. Uitgaande van de gevolgde redenering over de

beeldresolutie van WEFAX-foto's van METEOSAT, is de hoogst bereikbare resolutie in CTOT-, DTOT- en ETOT-foto's (foto's waarbij het voor METEOSAT zichtbare deel van de aarde in zijn geheel op één WEFAX-foto wordt afgebeeld) in 13,6 km (Noord-Zuid) x 16 km (Oost-West). Dit geldt alleen voor het subsatellietpunt in het midden van de foto. Voor de omgeving waar Nederland ligt is het oplossend vermogen ongeveer 30 km (Noord-Zuid) x 18 km. Heel het IJsselmeer wordt nu met 2, hooguit 3 pixels aangegeven.

Opmerking

Toch kan de indruk ontstaan dat de C02 en de C03 WEFAX-foto's van METEOSAT doffer zijn dan is te verwachten uit bovenstaande uiteenzetting. Maar bedenk dat wanneer pixels half boven land en half boven zee liggen, de kustlijn ook doffer wordt afgetekend op de foto. Veel hangt ook af van de verwerkingstechniek wanneer beeldinformatie vanuit de RAW-data foto wordt verwerkt tot een APT-foto. Verder kan slechts lichte ruis op het video-sigitaal al funest zijn voor de zichtbaarheid van kleine details op de foto. Daarnaast kan ook een slecht werkend mechaniek in METEOSAT er de oorzaak van zijn dat het oplossend vermogen vooral in Cnn-beelden, achteruit gaat (ik heb zelf twee C03 foto's, de tweede een half uur na de eerste genomen. De tweede is duidelijk scherper dan de eerste).

Het IOC-getal voor WEFAX-foto's van METEOSAT

METEOSAT-foto's hebben een vierkante pixelverdeling. Dit houdt in dat per beeldlijn van 840 pixels er ook 840 beeldlijnen moeten worden geteld. Het IOC-getal is het aantal volledige beeldlijnen (dus inclusief de pixels voor de synchronisatie-pulsen) in een vierkante foto gedeeld door het getal π . Dus voor METEOSAT geldt $IOC = 840 / \pi$ [ongeveer] 267,4.

Beeldresolutie en het IOC-getal van de NOAA- en METEOR-foto's

De NOAA- en METEOR 3 weersatellieten zijn polaire satellieten in een relatief lage baan om de aarde. Tijdens hun vlucht tasten ze voortdurend een denkbeeldig pad op het aardoppervlak af en zenden deze beeldinformatie real-time uit. Dit verzenden gebeurt zowel in digitale vorm (HRPT) alsook in analoge vorm volgens een vorm van APT (Automatic Picture Transmission). De APT-foto's worden door de ether verzonden in de 136 - 138 Mhz weersatellietband en zijn voor amateurs het meest interessant. De straal van de aarde is bij de evenaar $R_{\text{evenaar}} = 6378$ km. De aarde is geen zuiver ronde bol maar 0,336 % afgeplat. Daardoor is de doorsnede van de aarde, loodrecht op de evenaar, ellipsvormig met de grootste straal aan de evenaar en de kleinste straal aan de polen ($R_{\text{polen}} = (1 - 0,00336) \times R_{\text{evenaar}} = 6356,6$ km). Rekenend met de omtrek van een ellips, is de omtrek van de aarde gemeten over de polen $O_{\text{polen}} = 1,9966428 \times \pi \times R_{\text{evenaar}}$ (de omtrek om de evenaar is $O_{\text{evenaar}} = 2 \times \pi \times R_{\text{evenaar}}$). Aldus geldt $O_{\text{polen}} = 40006,9$ km ($O_{\text{evenaar}} = 40074,2$ km). De gemiddelde straal van de aarde gemeten over de polen is hiermee $R_{\text{gem.polen}} = 6367,3$ km. De aarde als ellipsoïde, wiskundig vergeleken met een zuivere bol, levert een gemiddelde straal op van $R_{\text{gem.aarde}} = 6371,0$ km. Zowel de NOAA als de METEOR zenden steeds twee beeldlijnen per seconde uit. De METEOR bij een lijnfrequentie van 2 Hz. De NOAA bij een lijnfrequentie van 4 Hz om en om, een VIS-beeldlijn, een IR-beeldlijn, een VIS-beeldlijn, een IR-beeldlijn enz.

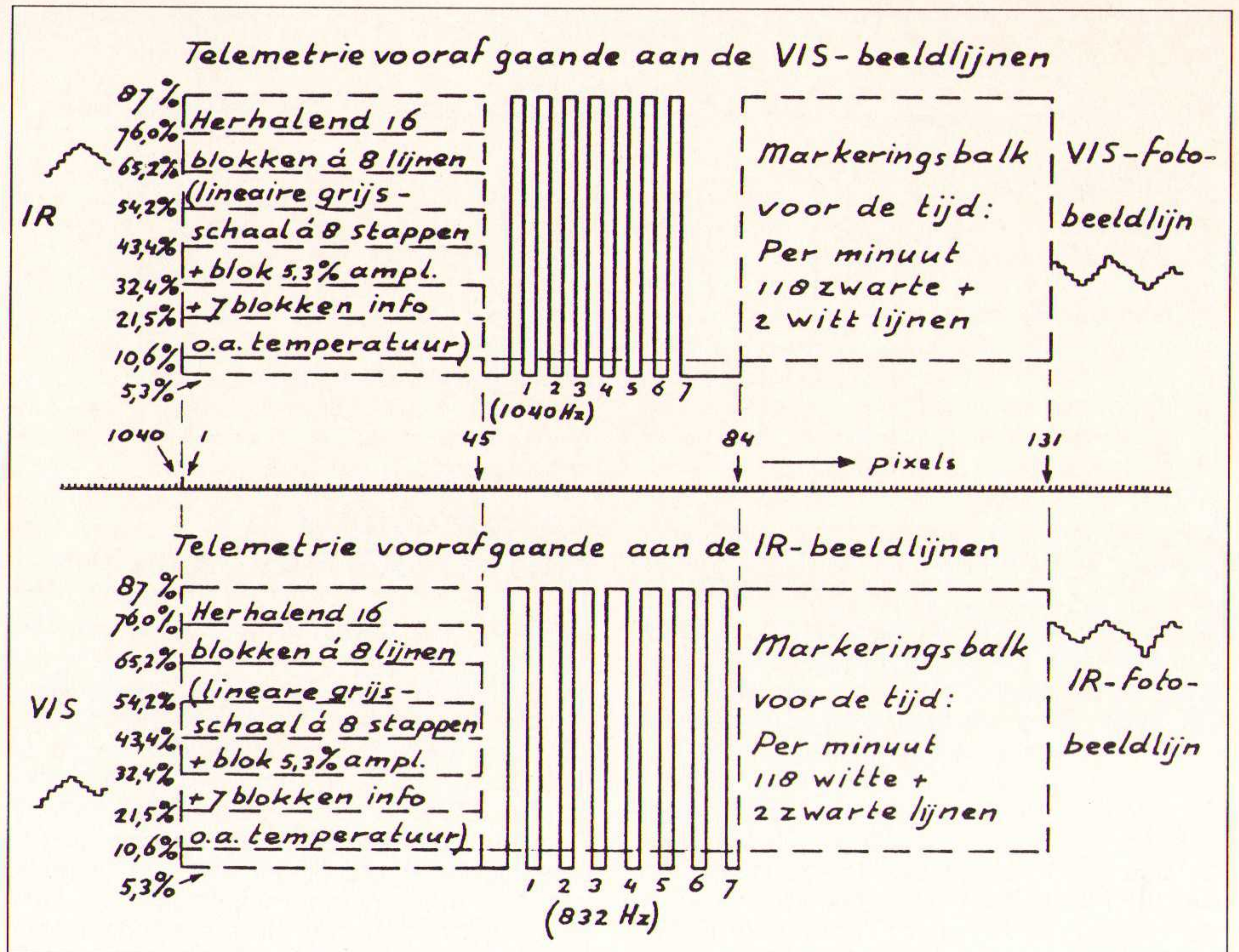


Fig. 1.18 Synchronisatietelemetrie van de NOAA-satellieten. Bij de lijnfrequentie van 4 Hz bestaat elke beeldlijn uit 1040 pixels. De volgorde van de beeldlijnen is dan VIS, IR, VIS, IR ... enzovoort. In de VIS-fotolijnen komt zwart overeen met 10,6 % amplitude en wit met 48,4 % amplitude. In de IR-fotolijnen komt zwart overeen met 10,6 % amplitude en wit met 87 % amplitude. Om en om wisselen de synchronisatietelemetrie voor de VIS- en de IR-beeldlijnen elkaar af.

NOAA-weersatelliet

Deze satelliet bevindt zich in een baan van ca. 850 km hoogte en heeft een omlooptijd van circa 101,7 minuten. Dat betekent dat deze satelliet in één omloop $2 \text{ [Hz]} \times 101,7 \text{ [min]} \times 60 \text{ [sec]} = 12204$ beeldlijnen scant. Verdeeld over de omtrek van de aarde houdt dit $40006,9 \text{ [km]} / 12204 \text{ [beeldlijnen]} \text{ [ongeveer]} 3,28 \text{ km/beeldlijn}$ in. In de satelliet wordt elke beeldlijn eerst digitaal voorbereid. Volgens de gegevens van NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) bestaat een volledige beeldlijn, bij de lijnfrequentie 4 Hz, uit 1040 pixels (digitaal 8 bit per pixel). Daarvan zijn 131 pixels gereserveerd voor telemetrie-informatie en 7 synchronisatie-pulsen (zie fig. 1.18). Wat er overblijft zijn 909 foto-pixels. Voor elke beeldlijn tast de satelliet een dunne strook op de aarde af van circa 2934 km. Dit betekent per pixel $2934 \text{ [km]} / 909 \text{ [pixels]} \text{ [ongeveer]} 3,23 \text{ km/pixel}$. De maximale modulatie-frequentie bij deze satelliet is net zoals bij METEOSAT niet $4 \times 1040 = 4160$ Hz (tenminste nodig voor een scherpe weergave van de foto-pixels), maar de helft ervan, namelijk 2080 Hz. De foto wordt daarom ook hier wat doffer vergeleken met zijn digitale formaat. Hierdoor is op de WEFAX-foto de resolutie in de beeldlijnen ongeveer 3,6 km. Het totale oplossend vermogen van een NOAA-foto is dus uiteindelijk circa $3,3 \text{ km (loodrecht op de beeldlijnen)} \times 3,6 \text{ km (evenwijdig aan de beeldlijnen)}$.

Het IOC-getal van de NOAA-foto's

Uit bovenstaande blijkt dat de pixels van een NOAA-foto (in de digitale voorbereiding van de beeldlijnen) niet vierkant zijn! De pixels zijn rechthoekig met de korte zijden evenwijdig aan

de beeldlijnen. Dit betekent voor een vierkante lengte-breedte verdeling in de satellietfoto, dat bij elke volledige beeldlijn van 1040 pixels er minder dan 1040 beeldlijnen moeten worden geteld. Gerekend met de lengte-breedte verhouding van de pixels beslaat een vierkante NOAA-foto $(3,23 / 3,28) \times 1040 = 1024,15$ beeldlijnen. Delen door het getal π levert het IOC-getal op: $IOC = 1024,15 / \pi = 326,0$.

METEOR 3 weersatelliet

Van deze satelliet is bekend dat zijn baanhoogte circa 1200 km is. De omlooptijd is dan ook langer, namelijk ongeveer 109,2 minuten. Gedurende één omloop scant deze satelliet dan ook in totaal $2 \text{ [Hz]} \times 109,2 \text{ [min]} \times 60 \text{ [sec]} = 13104$ beeldlijnen van het aardoppervlak. Opnieuw verdeeld over de omtrek van de aarde komt dit overeen met $40006,9 \text{ [km]} / 13104 \text{ [beeldlijnen]} \text{ [ongeveer]} 3,05 \text{ km/beeldlijn}$. Volgens gegevens van de WMO (World Meteorological Organization) tast de satelliet, voor de real-time uitzending, voor elke beeldlijn een strook van het aardoppervlak af van tenminste 2600 km. De resolutie per volledige beeldlijn is 1024 pixels. Van deze 1024 pixels zijn er 202 gereserveerd voor 12 synchronisatiepulsen van 256 Hz en andere telemetrie-informatie zoals bijvoorbeeld een lineaire grijs-schaal van 8 stappen (zie figuur 1.19). Dus 2600 km moet worden verdeeld over 822 foto-beeldpunten. Dit betekent per pixel ca. 3,16 km als de maximale modulatie-frequentie tenminste $2 \text{ [lijnen/sec]} \times 1024 \text{ [pixels/lijn]} \times 1 \text{ [Hz/pixel]} = 2048$ Hz is. Ook hier is, net zoals bij METEOSAT, de maximale modulatie-frequentie de helft ervan, namelijk 1024 Hz. Hierdoor is het oplossend vermogen van de WEFAX-foto's van de METEOR-weersatellieten afgerond $3,1 \text{ km (loodrecht op de beeldlijnen)} \times 3,5 \text{ km (evenwijdig aan de beeldlijnen)}$.

Het IOC-getal van de METEOR 3-foto's

Hier geldt dezelfde rekenprocedure als bij de NOAA. Ook bij de METEOR-foto's zijn de pixels niet vierkant maar rechthoekig. Behalve dat de lengte-breedte verhouding van de pixels verschillen met de NOAA-foto's, is er ook het verschil dat de lange zijde van de pixels even-

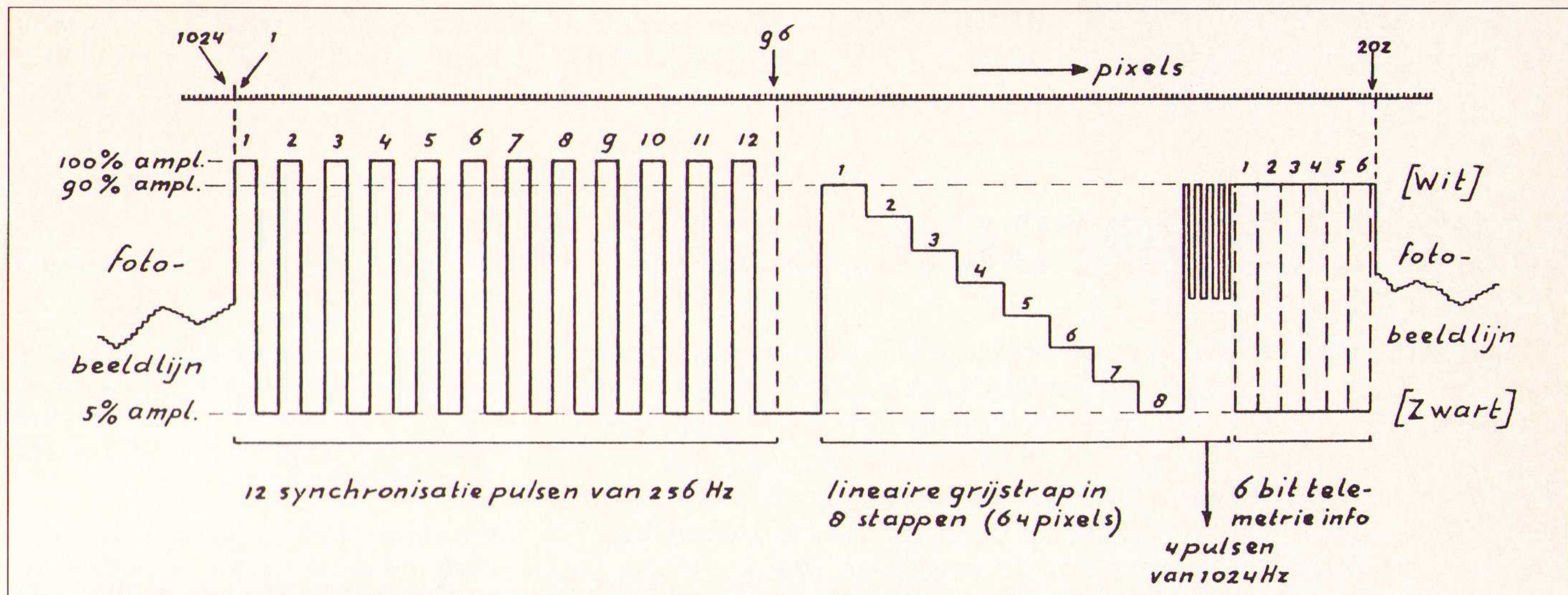


Fig. 1.19 De METEOR 3-5 telemetrie.

wijdig liggen aan de beeldlijnen. Dit betekent voor een vierkante lengte-breedte verdeling in de foto dat per volledige beeldlijn van 1024 pixels er meer dan 1024 beeldlijnen moeten worden geteld. Een vierkante foto met 1024 pixels per lijn heeft dus $(3,16 / 3,05) \times 1024 = 1060,93$ beeldlijnen. Aldus is het IOC-getal: $IOC = 1060,93 / \pi = 337,7$ [ongeveer] 338.

Tenslotte

Het oplossend vermogen van satellietfoto's is niet alleen afhankelijk van de informatiestroom afkomstig van de satelliet, maar ook van de weergavekwaliteit van de satellietontvanger en de beeldregistratie-apparatuur. Belangrijk is dat de bandfilters en de laagdoorlaatfilters in de video-schakeling voldoende ruim zijn. Bij het digitaliseren van het analoge video-sigitaal moet

de sample-frequentie tenminste gelijk zijn aan 2x de maximale modulatie-frequentie. Op NOAA-foto's, afgedrukt met het volledige oplossend vermogen, zijn op plaatsen met helder weer rivieren zoals de Donau, Seine, Loire en de Po voor een groot gedeelte te volgen.

Behalve London en Parijs zijn ook vele kleinere steden zoals Amsterdam, Norwich, Le Mans en Orleans als donkere vlekjes te herkennen.

EP-RECENSIE

Titel: Das Telefon-Handbuch
Was man kann, was man darf - und mehr ...
Auteur: Jürgen Plate
Uitgeverij: Pflaum Verlag
Voor Nederland: De Muiderkring B.V.
Bestelnr.: 3 7905 0667 2
Prijs: f55,95

Met het versoepelen van het monopolie van de Duitse PTT en de zeer snel toenemende markt van toebehoren en additieve apparatuur voor het telefoonstelsel wordt het voor de normale gebruiker steeds moeilijker om het door hem gewenste apparaat en/of toevoeging te vinden en om nieuwe toestellen aan te sluiten.

De auteur laat de leek niet in de kou staan: vakjargon wordt op een duidelijke manier uitgelegd en de mogelijkheden om gebruik te kunnen maken van het brede aanbod worden concreet aangehaald. Voor de praktisch onderlegde worden tips voor de installatie van aansluitdozen, installaties met een aantal telefoontoestellen of een huistelefooninstallatie gegeven. Lezers met ervaring op het gebied van elektronica krijgen schakelingen en bouwbeschrijvingen aangeboden. Computergebruikers vinden behalve een aantal adviezen over datacommunicatie per modem

ook een compleet werkende installatie, waartoe een diskette wordt geleverd met allerlei nuttige communicatieprogramma's. Onderwijl verkrijgt de lezer allerlei wetenswaardigheden voorgeschoteld over de geschiedenis van de telefoon, de werking en de verbindingstechniek.

Titel: Alles über Euro-ISDN, Dienste, Leistungsmerkmale, Anschlußtechnik, Schnittstellen, Endgeräte, TK-anlagen, Tarife.
Auteur: Frey/Schönfeld
Uitgeverij: Franzis Verlag
Voor Nederland: De Muiderkring B.V.
Bestelnr.: 3 7723 6773 9
Prijs: f 77,50

Euro-ISDN ligt in ieders mond. Wat is Euro-ISDN? Wat zijn de voordelen van ISDN ten opzichte van het conventionele analoge telefoonnet? Wat kost ISDN? Wat is het verschil tussen het nationale en het Euro-ISDN? Bestaan er reeds TK-installaties voor Euro-ISDN? Op deze en op nog veel meer vragen van de geïnteresseerde over het moderne telefoonnet geeft dit boek antwoord. De lezer ervaart welke aansluittypen bij Euro-ISDN worden aangeboden, welke prestatiekenmerken er bestaan en hoe praktisch de ISDN-aansluitingen zijn

ontwikkeld voor het aansluiten van ISDN-eindapparatuur. Tevens krijgt die lezer die dieper op de ISDN-techniek in wil gaan, een omvattend overzicht over de digitale overdrachts- en verbindingstechniek toegespeeld.

Dit boekwerk is bedoeld voor een breed lezerspubliek en geeft inzicht in de fundamentele werking, techniek en toepassingsmogelijkheden van dit digitale telecommunicatienet.

Titel: EMV Mebtechnik von A-Z
Auteur: Sutter/Gerstner
Uitgeverij: Franzis Verlag
Voor Nederland: De Muiderkring B.V.
Bestelnr.: 3 7723 6193 5
Prijs: f77,50

De gebruiker vindt in dit naslagwerk een veelvoud aan EMC-informatie in alfabetische volgorde compact opgenomen. Hij krijgt tevens advies voor het gebruik van bepaalde EMC-normen en de daarvoor vereiste meetmethoden. Opgenomen zijn zowel de voor de EMC-metingen noodzakelijke componenten, zoals meetapparatuur, antennes, versterkers, kabels en stekers als de belangrijkste formules, tabellen, diagrammen en beslissingsdiagrammen.

WAT KOST EEN 32-BIT PRINTONTWERPSTEEEM?

De 32-bit ULTIboard Challenger 700 (Schema- + printontwerpen + Autorouter; ontwerpcapaciteit: 700 pins) kost slechts f 1995,- (excl. btw) tot 31/12/94 met GRATIS Ripup & Retry Autorouter! Upgradable naar grotere versies.

ULTIBOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

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 11.000 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 -401897

• VAN CONCEPT TOT PLOT IN ÉÉN DAG •

Computernetwerken zijn samen met de computer in de loop der tijd opgegroeid. Daarbij heeft elke fabrikant een optimaal netwerk voor zijn eigen computersysteem ontwikkeld.

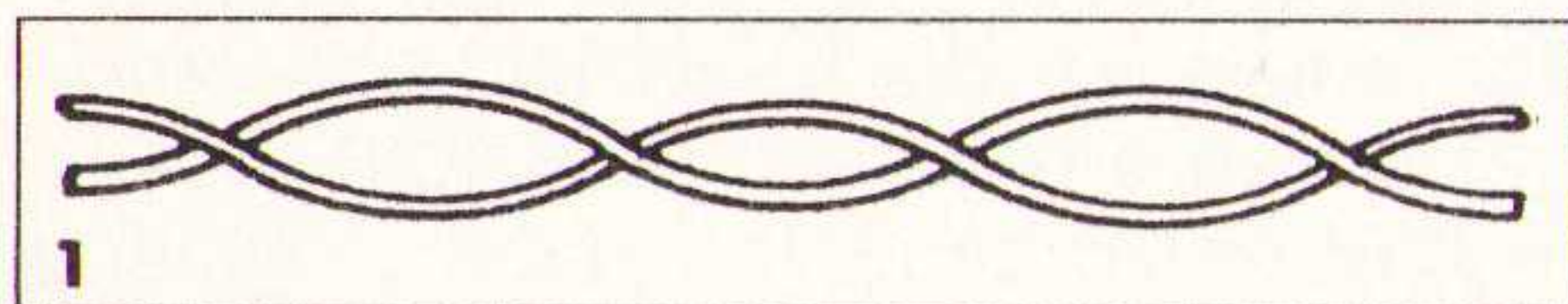
Het Universele EDV-Net

J.W. Richter

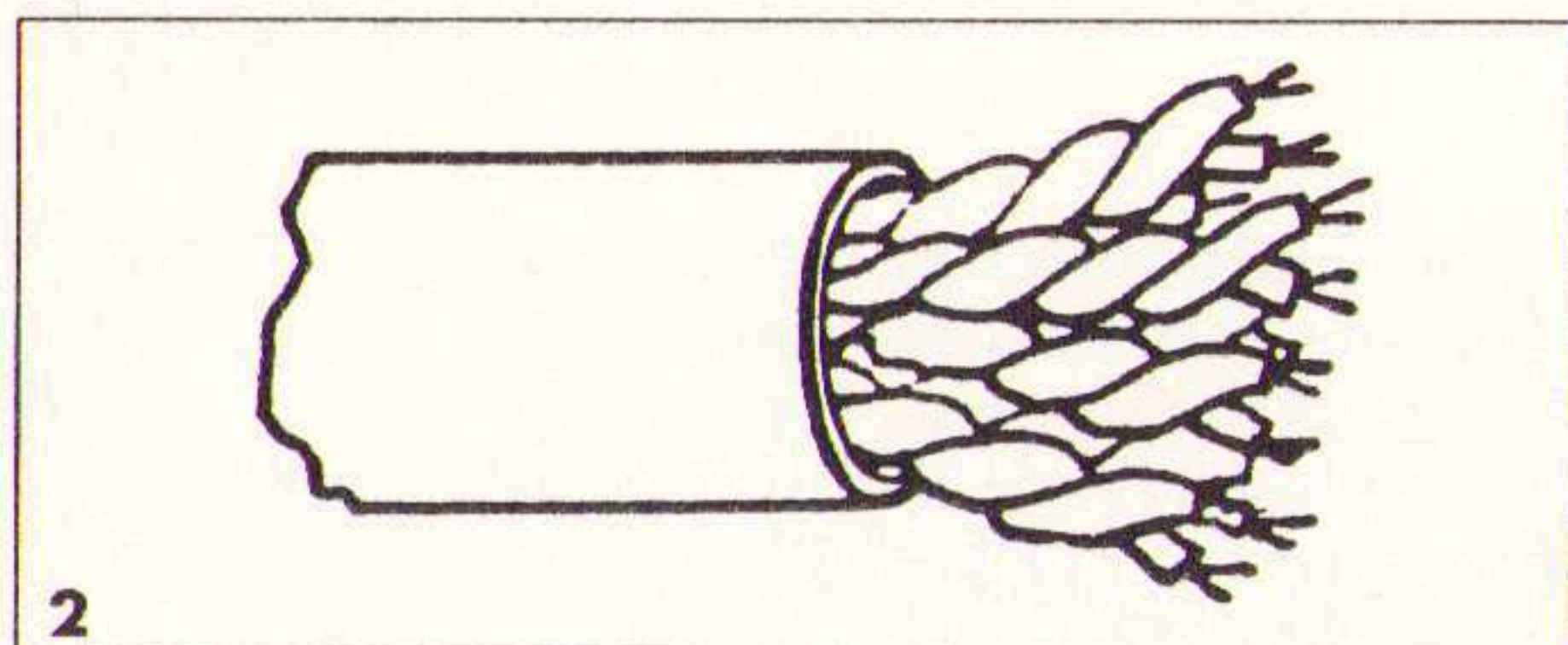
In de elektronische dataverwerking (EDV) zijn een aantal verschillende netwerktypen ingeburgerd. Dit betekent bijvoorbeeld, dat bij een omschakeling van bijv. IBM naar DEC computers niet alleen de machines maar ook de complete infrastructuur inclusief bekabeling moet worden vervangen. Deze klantenbinding behoort na de invoering van een universeel netwerk tot de verleden tijd.

De noodzaak tot een universeel netwerk is pas ontstaan bij de pogingen om alle computers tot een geïntegreerd systeem samen te voegen. De verschillende kabeltypen worden als volgt ingedeeld:

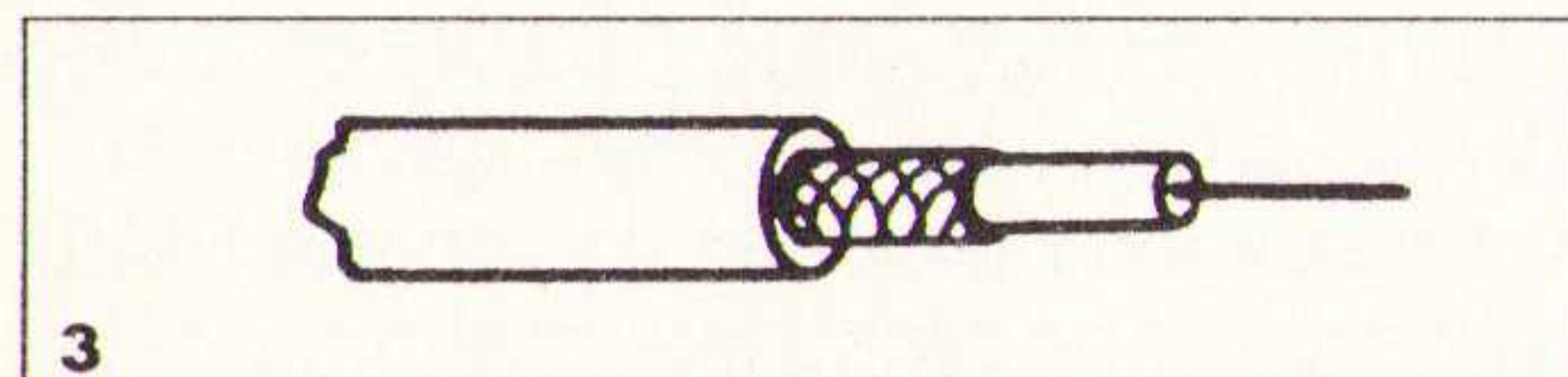
1. UTP unshielded twisted pair (fig. 1). Voordeel: gemakkelijk en snel installeerbaar, goedkoop. Nadelen: gevoelig voor storingen, overspraak, af luisteren en eventueel blikseminslag. Lage snelheden, max. 500 kBit/sec.



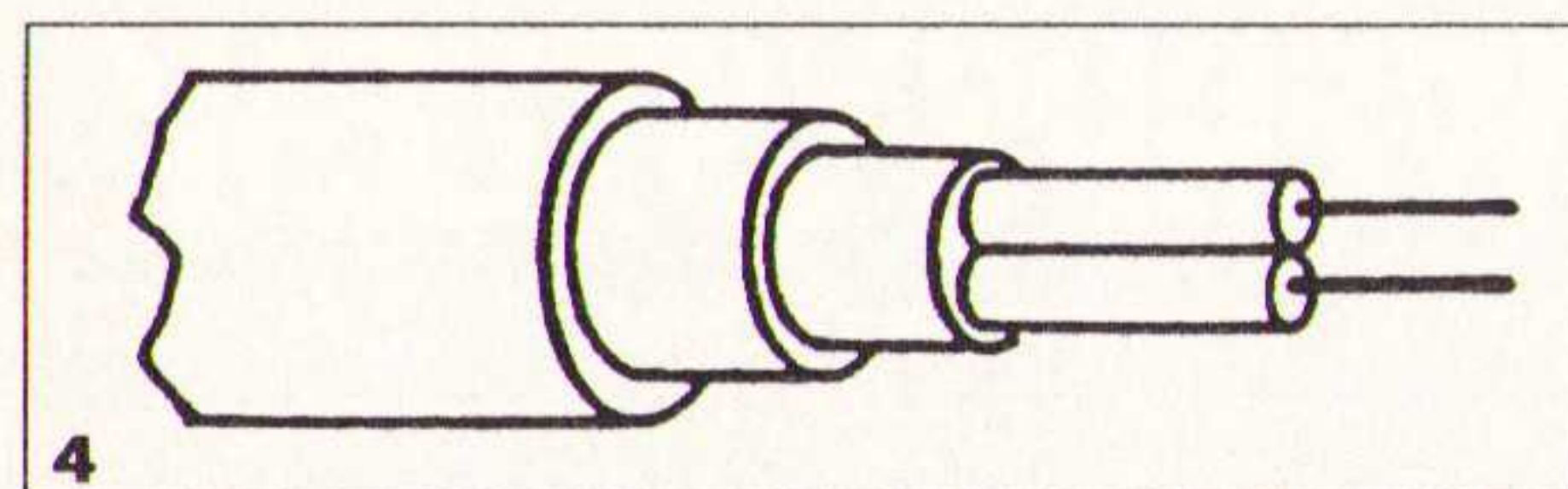
2. STP shielded twisted pairs (fig. 2). Voordeel: geen interferentie en overspraak daardoor bruikbaar tot ca. 10 MBit/sec.



3. Coax Coaxiale Kabels (fig. 3). Voordeel: vrijwel storingsongevoelig. Nadelen: relatief duur

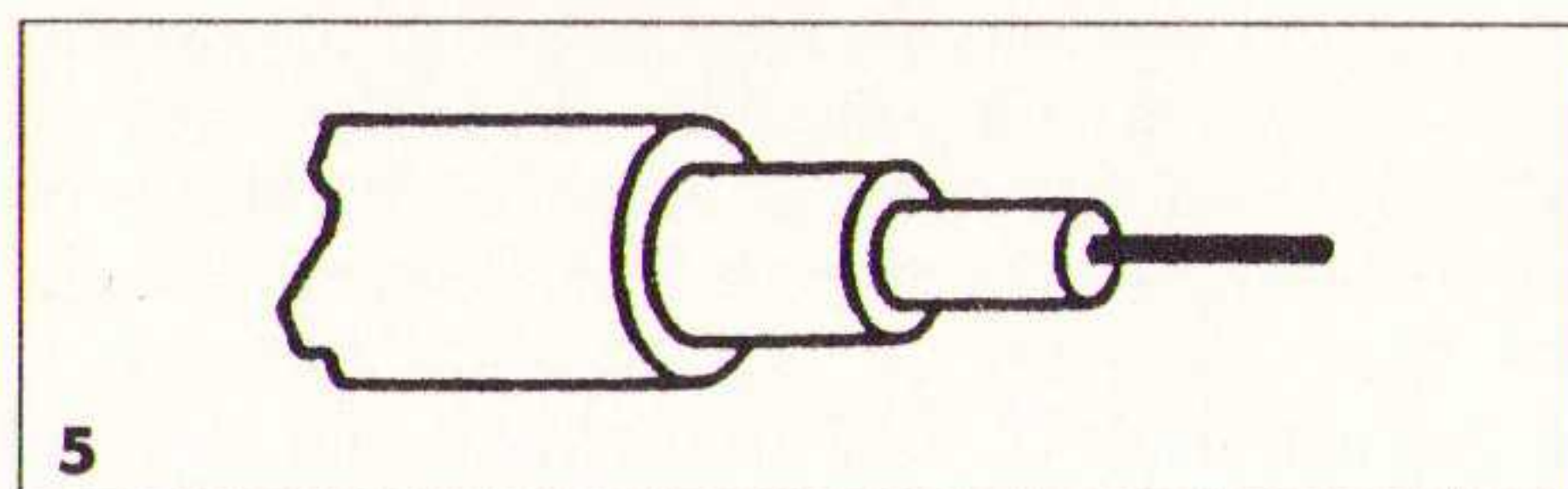


- n-Coax Coax kabel (fig. 4). Voordeel: meer aders in een kabel, is eenvoudiger te installeren dan n-maal gewone Coax

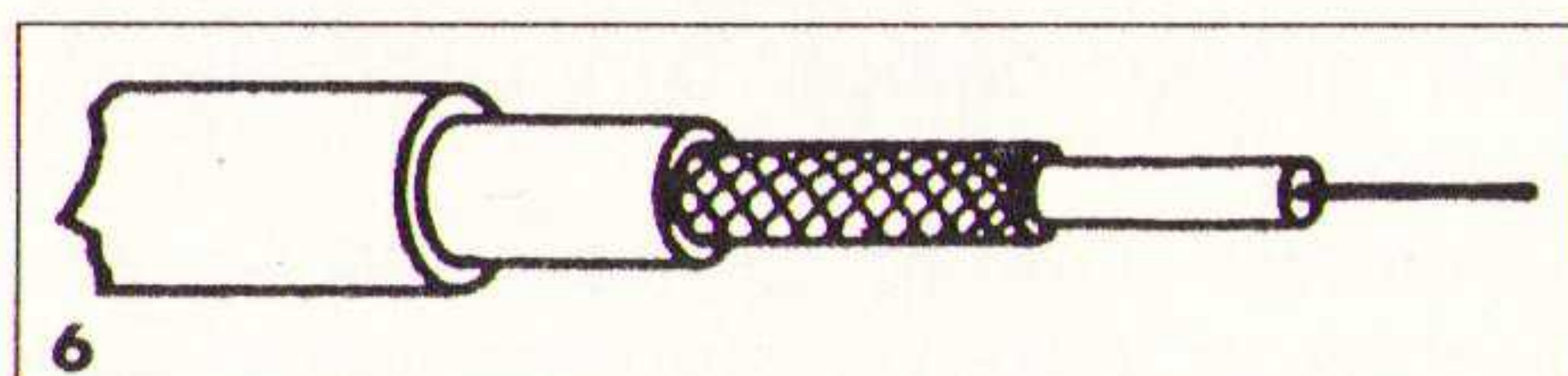


5. CATV Coax kabel (fig. 5). Voordeel: grotere bandbreedte tot 350 MB/sec. (Speciaal voor Kabel TV) nadeel: de

kabel is relatief dik, daardoor niet meer zo eenvoudig installeerbaar.



3. Glasvezel (fig. 6). Voordeel: ongevoelig voor storingen en overspraak, goedkope grondstof (glas). Nadeel: hoge installatiekosten



In de praktijk blijkt het kabeltype STP (afgeschermde getwiste adersparen) met een impedantiebereik van 100 - 120 ohm en een frequentiebereik tot 100 Mhz het best te voldoen aan de eisen voor een universeel EDV-netwerk in gebouwen. In het volgende overzicht worden 5 gebruikelijke verkabelingssystemen met elkaar vergeleken. De 5 systemen zijn allemaal gebaseerd op een stervormige etageverkabeling. Deze topologie is in de praktijk kennelijk optimaal geschikt voor een universele kabelinfrastructuur in gebouwen.

Het IVS-systeem van de firma IBM

Het IVS-systeem is gebaseerd op een 150 ohm systeem. Tot aan de MAU (Medium Access Unit) wordt een ring met Kabeltype 1 opgebouwd. De toevoerleidingen naar de eindapparatuur zijn met behulp van twee adersparen stervormig verkabeld. Voor de aansluiting van de eindapparatuur zijn MIC-stekkers (van AMP of van T & B) en Balun - stekkers in gebruik. Dit verkabelingssysteem biedt de gebruiker een zekere flexibiliteit, omdat de toewijzing van de aansluitingen in de etageverdeler plaats vindt. De STP-kabels garanderen een vrijwel storingsvrij bedrijf, mits de aardaansluitingen goed geko-

zen worden. Verschillende diensten, zoals analoge telefoonverbindingen, ISDN (Integrated Services Digital Network) of 10 BaseT zijn over een medium niet mogelijk.

Voordelen IVS: zeer goede afscherming van de dataleidingen, geringe storingen (Störerschutzklasse B), groot aantal leveranciers (ook voor onderdelen).

Nadelen IVS: geen gemengd analoge en digitaal bedrijf mogelijk. Kabeltype 1 niet voor na-installatie geschikt, voor de verkabeling zijn meer kabeltypen nodig, latere aanpassingen der diensten is problematisch, voor elke aansluiting is een Balun-aanpassing nodig, de 150 ohm Patchkabels vormen een knelpunt in het IVS-systeem.

Het PDS-systeem van AT&T en Olivetti

Het PDS (Premises Distribution System) stamt van AT&T, USA en wordt in Duitsland door Olivetti en Anexter verkocht. PDS is gebaseerd op een onafgeschermde kabeltype van AT&T. Met dit systeem kunnen losstaande gebouwen en gebouwencomplexen verkabeld worden. Analoge en digitale telefoon-diensten, datatransfers met hoge en lage snelheden voor terminals en LAN (Local Area Network), Fax, en andere grafische toepassingen zijn mogelijk. Daartoe behoort ook beeldcommunicatie met de standaard 10BaseT (Ethernet twisted pair met een snelheid van 10 MBit per Sec.) De installatie is stervormig rond de etageverdelers gegroepeerd. De diensten voor de eindapparaten worden in de verdeler geïnstalleerd. Als dataleidingen naar de etageverdelers fungeren glasvezelkabels of speciale koperleidingen. De eindverbruiker wordt met een koperleiding op de etageverdeler aangesloten. Bij de installatie moet vooral op storzenders (zoals bijv. TL-buizen, sterkstroominstallaties en bijv. radiozenders) worden gelet.

Voordelen PDS: onafhankelijk van de aan te sluiten rekenmachines, standaard aansluiting van de eindapparatuur, geschikt voor vrijwel alle EDV-netwerken, lage bedrijfskosten.

Nadelen PDS: storingsgevoelig (geen Störerschutzklasse B), mechanisch niet zwaar belastbaar (Installatievoor-

schriften), de kabels voldoen niet aan de algemene VDE-normen, alle onderdelen van of goedgekeurd door een leverancier (Olivetti).

Het ACO - systeem van AMP

Het ACO-programma is door AMP voor de Amerikaanse markt ontwikkeld en later op de Duitse industriestandaard aangepast. Het systeem kent een modulair opgebouwde aansluiting, die de IBM token ring, DEC-net, star-LAN, twisted pair Ethernet en ISDN kan verbinden.

Voor de verkabeling is een speciaal tweelingkabel, met gescheiden data-transfer en spraakverbinding, in gebruik. De kabelcombinatie is, afhankelijk van de gewenste diensten, naar keuze opgebouwd uit een type 1 en/of een vieraderige I-2Y (ST) V-ST-III-Bd kabel. Voor de installatie van een nieuwe terminal kiest men de adapter voor de gewenste diensten en installeert de adapter in een standaardbehuizing. ACO is geschikt voor alle spraak- en datatransfers (tot 20 MHz) via een groot aantal kabelsoorten (koper en glasvezel).

Voordelen ACO: onafhankelijk van de aan te sluiten rekenmachines, flexibel door eenvoudige uitwisseling van de adapters, geschikt voor vrijwel alle EDV-netwerken, lage bedrijfskosten.

Nadelen ACO: het kabel is moeilijk installeerbaar, twee kabeltypen (100 ohm en 150 ohm), gevaar voor verwisseling door een groot adapterspectrum, slechts een leverancier (AMP).

ICCS van de firma Siemens

ICCS (Integrated Communications Cabling System) stamt van Siemens. De verkabeling (primaire-, secundaire- en tertiërbereik) wordt voor alle diensten met slechts twee kabelsoorten (glasvezel en S/UTP 100 ohm kabels) uitgevoerd. Het ICCS-kabel is per vier aders met een dubbele aluminiumfolie afgeschermd en is vooral voor hoge snelheden geschikt. In kabels met een groot aantal aders zijn de afschermingen met elkaar verbonden. De kabelmantel bestaat uit PVC. De aansluitingen zijn onder de naam SML (Siemens Modular Link) in de handel. De componenten stammen van het ACO systeem af en zijn op een aantal gebieden verbeterd. De storingsongevoeligheid vereist een correcte installatie. De firma Siemens

streeft daarom naar een projectering en installatie door eigen personeel.

Voordelen ICCS: onafhankelijk van de aan te sluiten rekenmachines, voor alle diensten, flexibel door modulaire aansluitingen, geschikt voor vrijwel alle EDV-netwerken, meer diensten (analoge of digitaal) via een kabel, alles van een leverancier, storingsongevoelig (Funkschutzklasse B).

Nadelen ICCS: installatie alleen door Siemens of met goedkeuring van Siemens, analoge en digitale diensten niet gelijktijdig via een kabel, slechts een leverancier (Siemens), lange levertijden bij bijzondere uitvoeringen.

UNINET-G87 van de firma Dätwyler

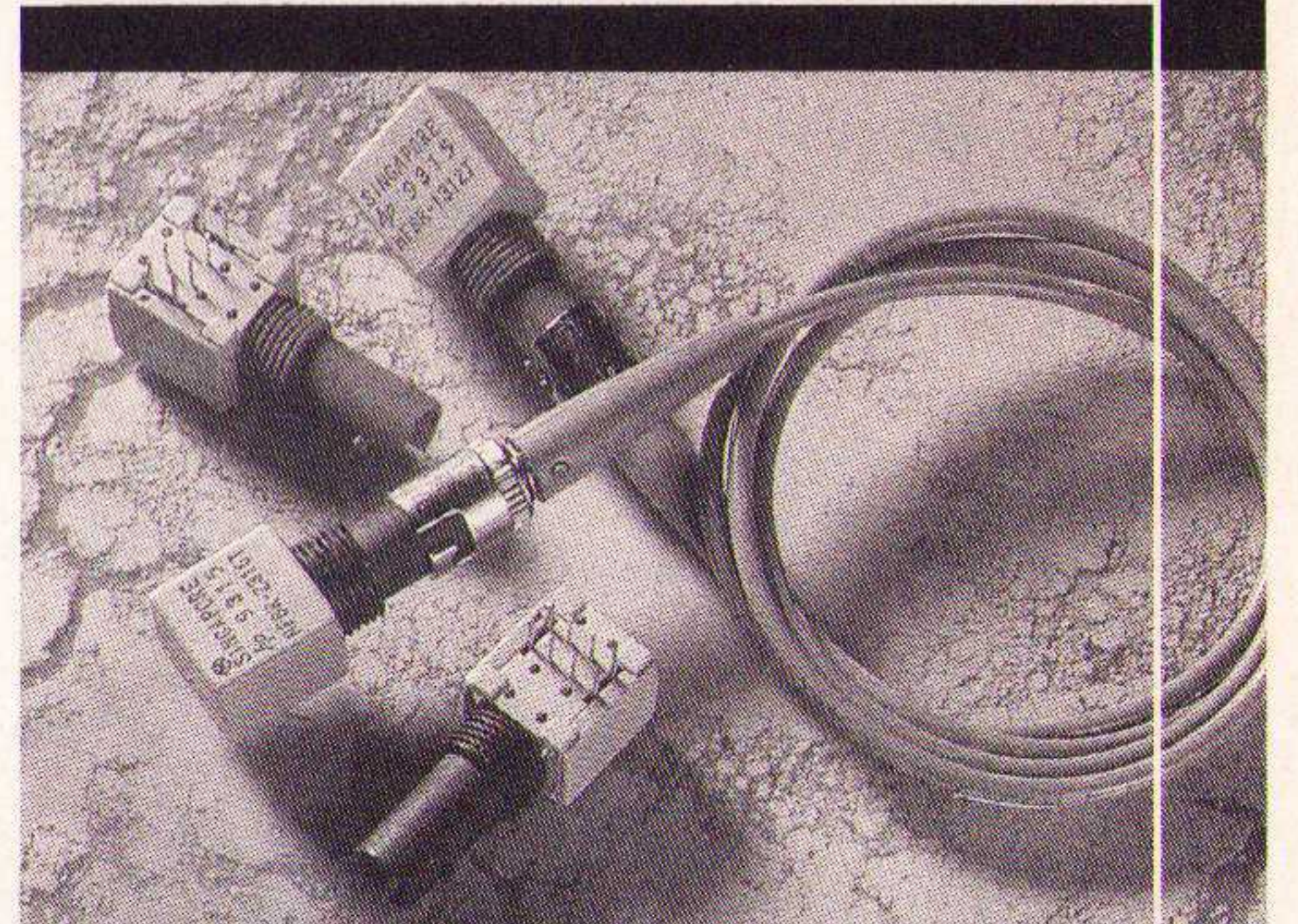
Een groep Zwitserse verbruikers (de Zwitserse bank SBG, Hoffmann La Roche, de Zwitserse PTT, Reichle + De Massari en Dätwyler AG) vormden in 1986 een werkgroep met als doel het ontwerp van een universeel kabelsysteem voor telefonie en dataverkeer. Het systeem, gebaseerd op het Uninet - G87 - kabel, is geschikt voor ISDN, telefoon- /dataverkeer en videoverbindingen via een kabel. Er is slechts een verkabeling nodig. Latere aanpassingen door bijv. verhuizingen vinden plaats in de etageverdelers. Als kabeltype is ook een halogeenvrije uitvoering verkrijgbaar. Alle gebruikelijke stekkers (Western, IBM of FKS) zijn bruikbaar. Alle diensten worden in een stamkabel G87 n x (2x2x0,6) of glasvezel aan een hoofdverdelers en vervolgens aan de etageverdelers toegevoerd. De bureauverkabeling is stervormig opgebouwd rond de etageverdelers. De verschillende diensten (analoge telefonie, ISDN, Token ring, TPDDI of video) wordt in de etageverdelers met een Uninet G87-flexkabel (2x2x0,14 of 4x2x0,14) ingesteld. Deze flexkabels sluiten ook de eindapparatuur aan.

Voordelen Uninet: goede afscherming (Störerschutzklasse B en de Europese EN55022), grote bandbreedte (100 Mhz) in een groot aantal kabeltypen, geringe overspraak en signaaldemping, alle gebruikelijke stekkertypen toepasbaar.

Nadelen Uninet: installatie alleen door gekwalificeerd personeel (aardverbindingen), de installatie wordt bemoeilijkt door extra afscherming van de kabels.

Dit artikel is een bewerking van het artikel "Universalnetz gesucht" uit "elektrotechnik" van 18 dec. 1992. Auteur: auteur E. Klees.

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-producten 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:

EBV  ELEKTRONIK

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

 **HEWLETT
PACKARD**

Elektronische Componenten

RB VERZAMELBAND

HFL 14,50/Bfr 290

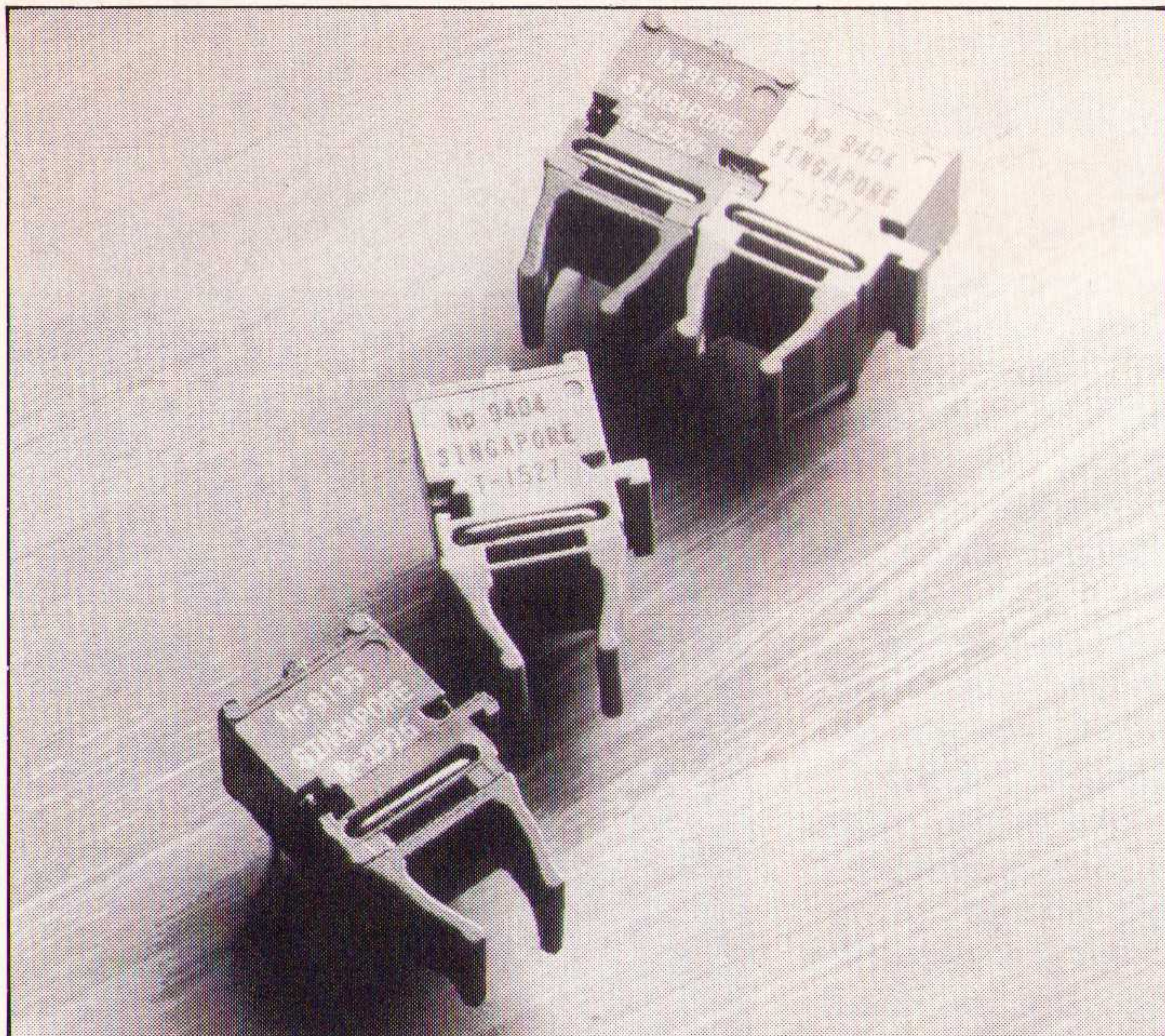
Functionele verzamelband, waarin u zonder problemen een heel jaargang RB ELEKTRONICA kunt opbergen.
Portokosten Hfl 5,-/Bfr 100
Bestelnr. 470004

Zend- en ontvangstmodules

Hewlett-Packard (Eindhoven, 040-324218) introduceert zend- en ontvangstmodules voor 125 MBd fiber-optic verbindingen. De modules zijn compatible met goedkope plastic fiber voor verbindingen

tot maximaal 25 meter lengte, maar ook met de voordelige HCS-fiber voor afstanden tot 100 meter. De modules zijn geschikt voor onderlinge verbindingen binnen systemen, interne verbindingen in telecommunicatie-installaties, aansluitingen tussen computers en randapparatuur en busverbindingen bij PC's, industriële besturingen en propriëtaire local area netwerken.

HP's nieuwe zend- en ontvangstmodules voor 125 MBd fiber-optic verbindingen.



Flatpack behuizing

De Solid State Divisie van CP Clare Corporation (Tongeren (B), 32-12390400) heeft een nieuwe PCMCIA compatible solid state relaisbehuizing ontwikkeld. De flatpack is slechts 2,3 mm, waardoor rechtstreekse montage van het Data Access Arrangement circuit met de hookswitch, pulsing relais en beldetectie op de PCB van de PCMCIA-kaart mogelijk is.

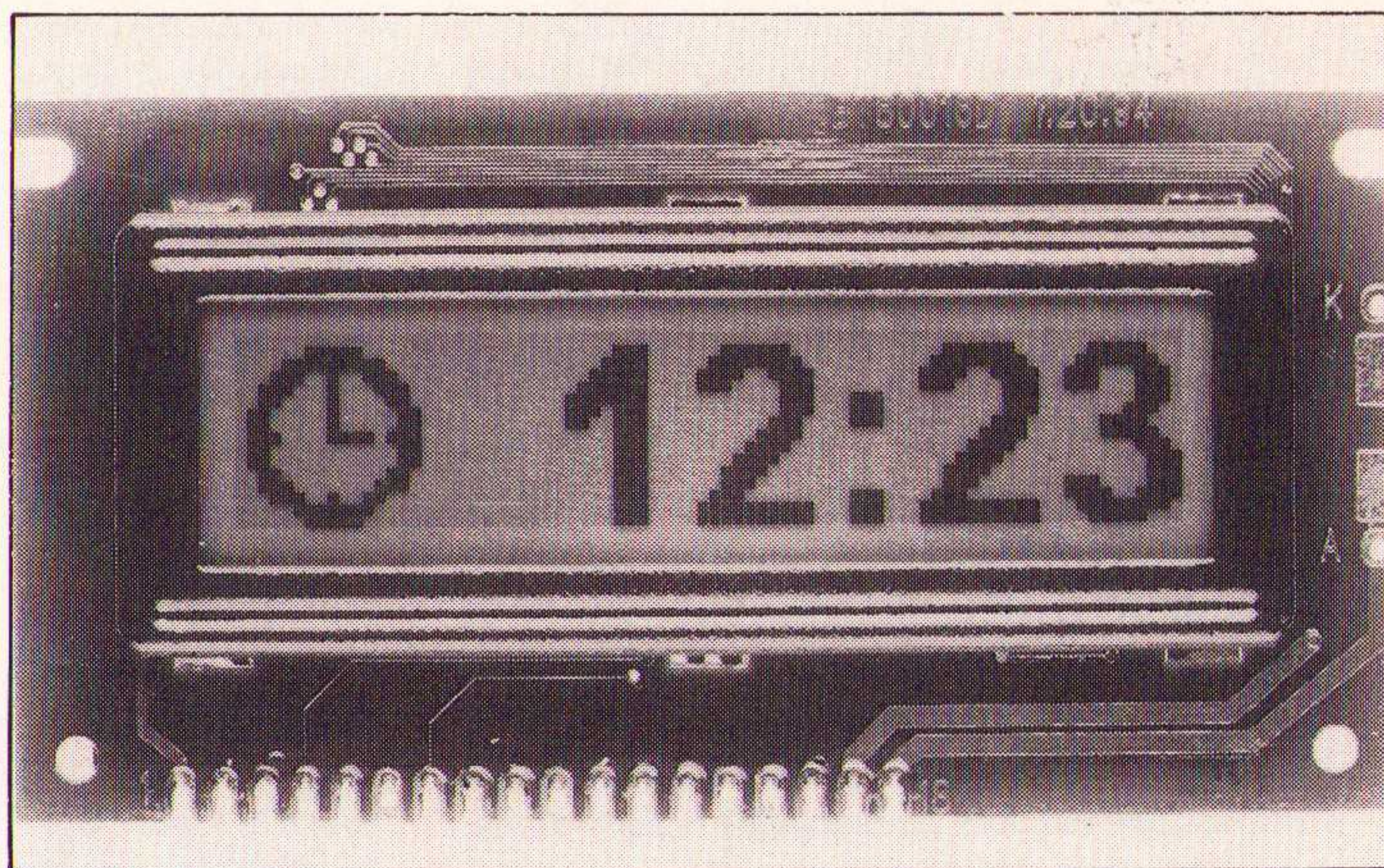


De flatpack relaisbehuizing van CP Clare corporation.

Grafische LCD-modulen

Rodelco levert een tweetal grafische LCD-modules van Batron, met 80 x 16 respectievelijk 200 x 16 pixels, die qua

mechanische afmetingen identiek zijn aan de bekende 2 x 16 (84 x 44 mm) en 2 x 40 (182 x 33,5 mm) karaktermo-



Batron BT80016 grafische LCD-module.

dules. De BT 80016 en BT 200016 bieden mogelijkheden om een bestaande toepassing zonder aanpassing van de behuizing van een geavanceerder uiterlijk te voorzien. De modules worden aange-

stuurd door de SED1520 en SED1521 LCD-drivers die rechtstreeks kunnen worden aangesloten op een microprocessor of -controller. De nieuwe modules zijn uitgevoerd met 240° geelgroene supertwist technologie en zijn beschikbaar met of zonder LED-achtergrondverlichting.

Current Feedback Amplifier

Rodelco introduceert de LM6181 van National Semiconductor; een 100 MHz, 100 mA, Current Feedback Amplifier met een bandbreedte die onafhankelijk is van de versterkingsfactor. De KM6181 combineert dit met

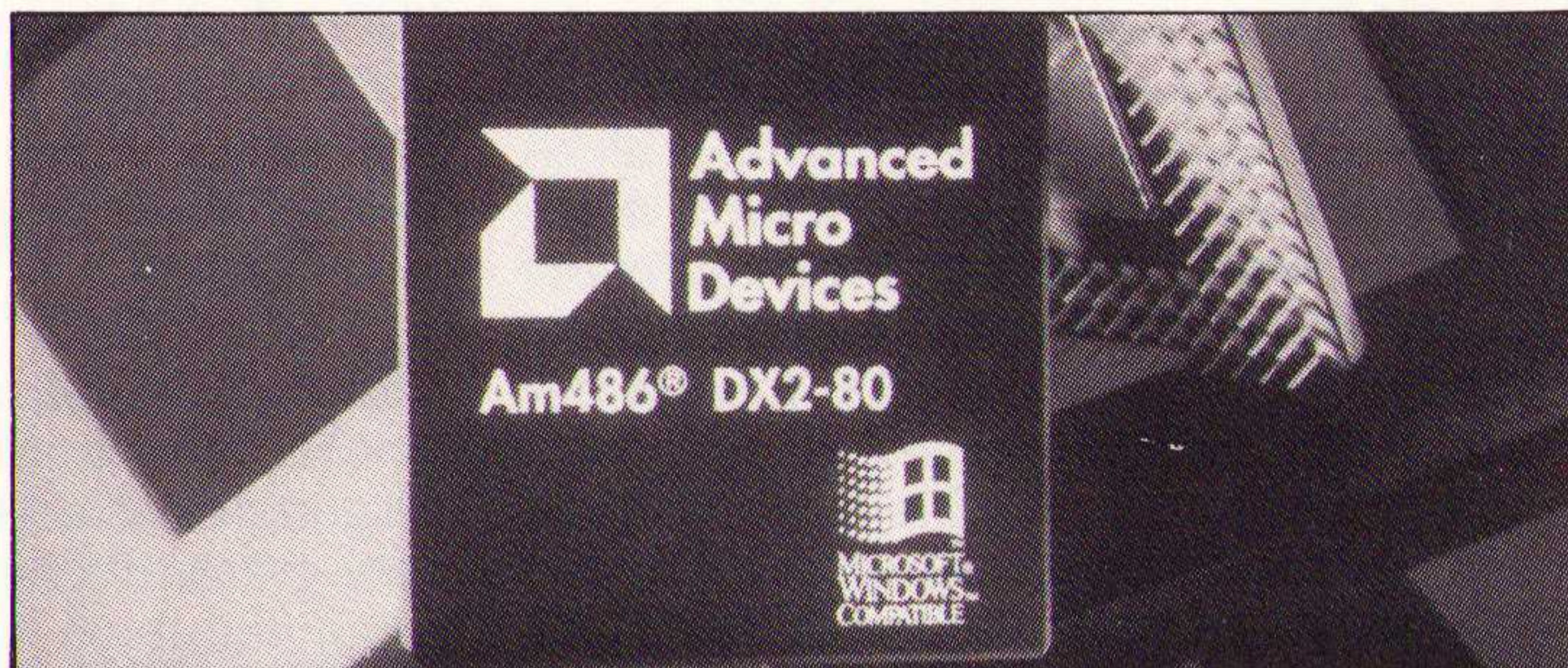
een slew rate van 2000 V/ usec, een 'setting time' van 50 ns (0,1%), een verschilversterking van 0,05% en een faseverschuiving van slechts 0,04°. De amplifier wordt geleverd in een 8-pens DIL of 16-pens SO-behuizing.

Snelste clock-doubled 486

AMD breidt de Am486 microprocessor familie uit met de Am486DX2-80, de meest geavanceerde klokverdubbelde 486 microprocessor ter wereld. De microprocessor be-

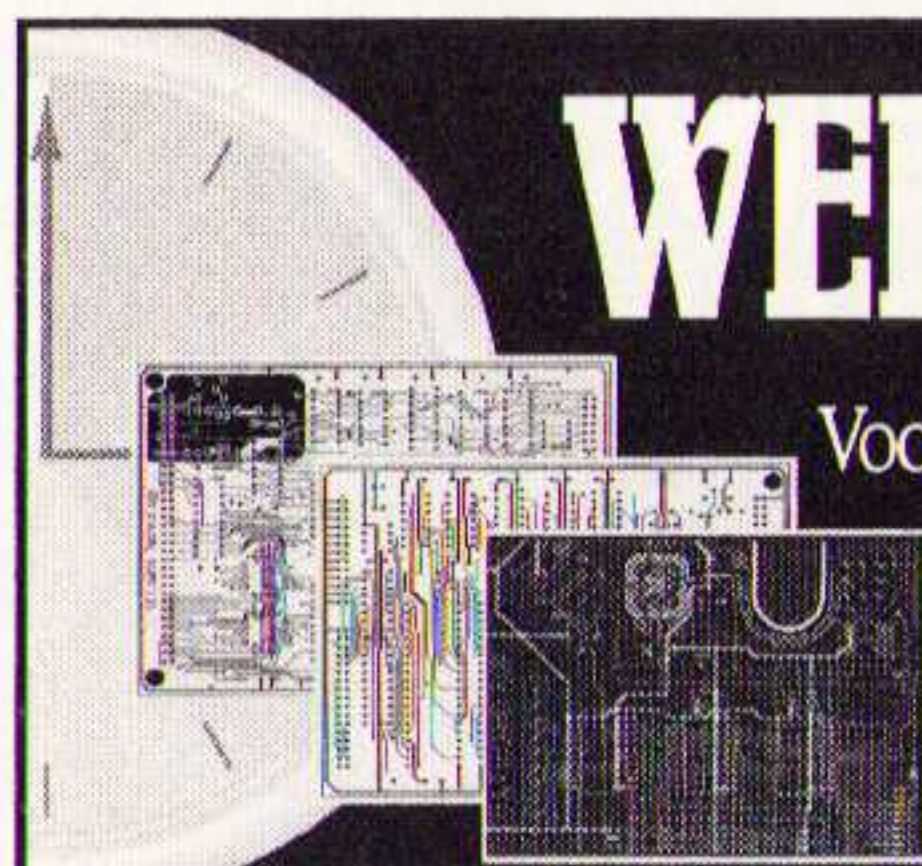
staat uit een Am486 CPU core, 8K intern 'write-through' cache geheugen en is ondergebracht in een DX2 168 PGA-behuizing. De DX2-80 is socket-compatible met bestaande DX2 moederborden. Inl.: Gea van Dijk, Geldrop, tel. 040-853265.

AMD's AM486DX-80 CPU.



WELK PCB-DESIGNSYSTEEM IS DE BESTE INVESTERING?

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



ULTBOARD
COMPUTER AIDED PCB DESIGN

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 11.000 gebruikers wereldwijd behoort ULTboard 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 -401897

VAN CONCEPT TOT PLOT IN ÉÉN DAG

EP-Journaal

f 2,95

Elektronica Pers Journaal

Onderdeel van RB ELEKTRONICA

EP-Journaal is een internationaal samenwerkingsverband van toonaangevende elektronica vakbladen



EDITIE 9/94

Bildbearbeitung

Digitaal retoucheren.

Aufstieg auf Siebzeher

17"-monitoren ondër de 2000 DM vergeleken.

Bilddatenbanken

Foto- en videodatabanken van 100 tot 100.00 DM.

Musik-CDs digital lesen

Audio CD's via ASPI digitaal lezen.

Gast-Wirt-schaft

Vijf Windows-afstandsbedieningen vergeleken.

Stimmen aus der Ferne

Voice-mail-systemen.

Gelegentliche Fehlzündungen

Borlands C++1.5 voor OS/2.

CDreh im Rollenspiel

De nieuwe video-CD.

PC-Pannenhilfe

Opsporen van en eerste hulp bij fouten in de PC.

Der neue C++-Standard

De nieuwste C++ standaard.

Hennen und Eier

C(++)-compiler voor de Power Mac

EDITIE 10/94

Auf die Piste

Datasnelweg in Duitsland.

Lange Bank

Borlands dBase voor Windows.

Datenrücklagen

Gegevensbewaking: wat valt er nog aan te verbeteren?

Aufgedreht

De snelste CD-ROM-speler van het moment: Quadros-pin.

08/15 statt X11

11 X-servers voor Windows en Windows NT vergeleken.

Doktorspiele

Virtuele simulaties nu ook in de medische wereld.

Endlich frag-würdig

Twee artikels over het werken met SQL/92.

Warp 2!

Beschreven wordt de laatste nieuwe OS/2-versie.

Hard-Disco

Adviezen die u gebruiken kunt bij het aanschaffen van een harddisk (met overzicht van 92 harddisks).

RAM-Tamtam

Vier snelle alternatieven maken DRAM overbodig.

Raumsimulator

Met Vistapro een derde dimensie toevoegen aan tweedimensionele beelden.

men dat die kaart niet nodig is, heeft het mis. Plaastst men de kaart in de computer, kan men niet meer zonder.

DFÜ-CDs - getestet

4 CD's met programma's voor de data-overdracht op afstand getest.

Video digital - neue Wege und Produkte

Deel 1: basisprincipes van de bewerking van video's op de PC.

Mini-Einbruchmeldeanlage mit EMR-Steuerung (2)

Deel 2 van de serie over een inbraak-systeem dat met name geschikt is voor kleine te beschermen objecten.

Atomzeitsynchroner Uhrentakt

Schakeling waarmee het mogelijk is om netafhankelijke klokken met de nauwkeurigheid van een atoomklok te laten functioneren.

Sparen mit Minutometer

In dit artikel wordt een schakeling beschreven waarmee u kunt opmeten hoe lang apparaten binnen een bepaalde tijdsperiode aan staan.

Surround-Sound-Dekoder - das Selbstbauprojekt (1)

Surround Sound zonder een nieuwe TV of stereo te hoeven kopen: deel 1 van de bouwbeschrijving.

Verbessertes Werkzeug zur Handhabung von SMD-Bauelementen

Beschreven wordt een apparaat dat het monteren en verwijderen van SMD-componenten op printplaten eenvoudiger maakt.

Aktive Filter - Eigenschaften und Anwendungen

Eigenschappen en gebruik van actieve filters.

Kontrollierter Zutritt

Een andere 'filosofie' op de toegangsselectie.

Alles MUP oder was? (5)

Deel 5: LAYO1.

Mini-Einbruchmeldeanlage mit EMR-Steuerung (3)

Deel 3 van de serie over een inbraak-systeem dat met name geschikt is voor kleine te beschermen objecten.

Bremslichtüberwacher

Bouwbeschrijving van een apparaatje dat het remlicht controleert.

Surround-Sound-Dekoder - das Selbstbauprojekt (2)

Surround Sound zonder een nieuwe TV of stereo te hoeven kopen: deel 2 van de bouwbeschrijving.

Elektronische Schalter

Voor- en nadelen en bijzondere eigenschappen van elektronische schakelaars.

Ein oder nicht ein - das ist die Frage

Uw autolampen aan laten staan? In dit artikel wordt u een geheugensteun aangeboden met transistoren.

Alles MUP oder was? (6)

Deel 6: de praktische realisatie van printplaat tot kant en klaar produkt.

EMR-gesteuerter FM-RDS-Scanner (3)

Deel 3: hoe functioneert de tuner?

Telegrafie-Interface für Contestprogramme

Interface dat de juiste verbinding biedt voor de koppeling van computer en zendapparaat.

Varianten für eine Kurzwellen-Matchbox (2)

Aansturingsvarianten voor een kortegolf Matchbox, deel 2.

Störungen einfach ausphasen

S.E.M. QRM Eliminator getest.

Die Contestmaschine - Erfahrungen mit CT (2)

Deel 2 over de ervaringen met CT versie



Das Magazin für Funk Elektronik · Computer

EDITIE 8/94

Ham Radio: Wieder ein heisses Gefecht (1)

Verslag van de Ham Radio '94.

DXen im befreiten Eritrea

DX-peditie naar Eritrea.

Test im Contest: IC-820 H

Praktijktest van de Allmode Transceiver IC-820 H van Icom.

Surround-Sound - eine Einführung

In dit artikel wordt duidelijk gemaakt hoe de Dolby Surround Sound functioneert.

Europäischer Rundfunk in der Nachkriegszeit (2)

Deel 2 van de serie over Europese radiozenders vlak na de oorlog.

SOFTWARE - Der digitale Empfänger

SoftWave 1.0 is de eerste over de hele wereld industrieel vervaardigde combinatie van MS-Windows software, digitale signaalprocessor en moderne ontvangsttechnologie.

Man hört sich und stört sich

Wat te doen aan storingen?

SAT-Mobilfunksysteme für jeden, sie kommen - nur wie und wann?

Satellietgestuurde mobiele zendsystemen, geen science fiction meer, maar nog niet binnen eenieders handbereik.

Einführung in die DFÜ

Als je ze eenmaal gebruikt hebt, kun je niet zonder: met de data-overdracht op afstand is het als met de geluidskaart, kent men de voordelen niet en vermoed

Prijzen vakbladen

Communications International
Electronic Design

per ex.

£ 5
£12

per jaar

£ 45 (12x)
£255 (26x)

EW \$ WW
International Broadcasting

£ 35 (12x)
£ 60 (12x)

Ct*
Elektronik*
ELRAD*
Funkschau*
MC*
VMEbus*
CQ DL Amateurfunkmagazin
Electron

f11,60
f 9,95
f 8,50
f 8,50
f10,15
f19,95
f125,- (12x)
f200,- (26x)
f 99,- (12x)
f193,- (26x)
f113,- (12x)
f131,- (12x)
DM69,- (12x)
f 62,50 (12x)

Funkamateurl
Telecommunication

DM 5,40
CHF7,50
DM46,80 (12x)
CHF90,- (12x)

Titels aangeduid met * zijn verkrijgbaar bij De Muiderkring

8.5: het bekendste en waarschijnlijk meest gebruikte (kortegolf) contestprogramma.

EMR-gesteuerter FM-RDS-Scanner (2)
Deel 2: bouw van de ontvangermodule.

CQ-Rufgeber mit Sprachausgabe-Schaltkreis (4)
In dit laatste deel de print van de tweede CQ-Rufgeber met de MSM 6388 en aanwijzingen voor de bouw.

Varianten für eine Kurzwellen-Matchbox (1)
Aanstuurvarianten voor een kortegolf Matchbox.

Linearverstärker für Kurzwellen-QRP-Sender
Goedkope en eenvoudige bouwbeschrijving van een lineairversterker voor kortegolf QRP-zenders.

Die Contestmaschine (1)
Ervaringen met het bekendste en waarschijnlijk meest gebruikte op de kortegolf gerichte contestprogramma: CT versie 8.5.

EDITIE 9/94

Die etwas andere Expedition.
In Zuid-Engeland mobiel voorde WAB.

Ham Radio: Wieder ein heisses Gefecht (2)
Vervolg van het verslag van de 19^e Ham Radio.

Europäischer Rundfunk in der Nachkriegszeit (3)
Deel 3 van de serie over Europese radiozenders vlak na de oorlog.

Von Brettern, Smileys und Fido
Informatie-uitwisseling per mailbox.

HC11 - Mikrocontroller-Crashkurs (1)
Deel 1: wat is er nodig om een microcontrollerboard te maken?

Bestimmung der Luftfeuchtigkeit mit dem PC
Bouwbeschrijving van een PC-luchtvochtigheidsmeter.

Packet-Radio-Portabelbetrieb mit dem Notebook oder Laptop und TFPCX
Draagbare Packet-Radio met voordelige minimodem en software-TNC.

Die vergessenen Wellen: Mantelwellen
De zogenaamde bedradingsgolven bij

coaxkabel kunnen op bepaalde momenten problemen veroorzaken.

Erfahrungen mit PC-Profilog Version 5/94
Ervaringen met het logboekprogramma PC-Profilog 5/94.

Electron

EDITIE 8/94

Ervaringen met een QRP CW-transceiver voor de kortegolffanden.
Bouw van een QRP CW-transceiver.

De paoSSB Transceiver (8)
Voeding voor de paoSSB-eindtrap.

Een zelfbouw transceiver voor de 70 cm band (deel 4)
Beschrijving van de ontvangst-, zend-converter en RF Power Amplifier.

Een 'On-Glass' antenne voor 2 meter met een professioneel uiterlijk.
Bouwbeschrijving van een auto-antenne voor de 2 meter band.

ELECTRONIC DESIGN

EDITIE 13/94

Off-line and one-cell IC converters up efficiency
Om tegemoet te komen aan de toemende vraag naar accugevoede PC's, camcorders enz. is het noodzakelijk het maximale te halen uit de accu.

Engineering software tools meet demands
Ontwerptools worden flexibeler als geïntegreerde ontwikkelomgevingen gebruik kunnen maken van verbeterde software en sneller werken.

Video compression-decompression schemes forge ahead
Hoewel motion video op PC's nog in de kinderschoenen staat, krijgen ontwerpers al enig idee welke technologie het meest aan hun behoeften voldoet.

Streamline your design process with QRPD
Volg deze richtlijnen en u kunt de zeven hoofdzonden te boven komen die een snelle produktontwikkeling verhinderen.

Controller manages power and keyboards
Een 8 bit microcontroller justeert energieverlies draagbare systemen door beheer van subsystemen met zogenoemde flash-based programma's.

EDITIE 14/94

SLIC ejects relays from PABX line cards
SLIC waarvoor geen grote en dure PABX relays meer nodig zijn.

The benefits of undersampling
Voordelen van undersampling in bepaalde toepassingen.

Use DSP filter concepts in IF system design
RF DSP brengt het geluidsniveau terug, verhoogt het dynamische bereik en vereenvoudigt baseband DSP-eisen.

VME boards combine PCI bus and powerPC CPUs
De modulariteit van single board compu-

ters zorgt ervoor dat gebruikers kunnen schakelen tussen CPU's, geheugen en I/O voor maximale aanpassing aan de applicatie.

Embedded i960 CPU offers 45 VAX MIPS
Nieuwe embedded CPU toegevoegd aan de i960 familie: de 80960JF, die vier keer zo veel presteert als de vorige generatie.

Fast ADC enables digital baseband RF technology
Snelle ADC maakt digitale baseband RF technologie mogelijk.

EDITIE 15/94

Acceleration puts the 'snap' into graphics
Grafische ondersteuningschips versnellen gewone functies als lijntrekken, kleurenvullingen e.d. waardoor de tekensnelheid verhoogd wordt.

Design reuse accelerates board creation
Door kaart/board..ontwerpen in blokken te verdelen en gedeeltelijk te hergebruiken wordt veel tijd en geld bespaard.

PC chip set integrates LAN functionality
De NE2000 Ethernet LAN controller beschikt ook over I/O-faciliteiten ondergebracht in een single chip voor PC-platforms.

Data boards become switchless, jumperless
Twee multifunctionele analoge, digitale en timing I/O-kaarten voor PC/AT en EISA-bus computers maken jumpers, schakelaars en potentiometers overbodig.

EDITIE 16/94

Dual 180-V GaAs Schottky diode rectifies 10 A/Leg
180 V dual GaAs Schottky halfgeleiders verhogen de vermogensefficiëntie van hoogfrequentschakelaars: 180V-eenheden kunnen 20 A verwerken.



AMATEURFUNKMAGAZIN
CLUBZEITSCHRIFT DES DARC

EDITIE 8/94

Solides Vergnügen
Technisch overzicht van de IC-736.

Weit über 1000 MHz!
Beschrijving van de bouw van een frequentieteller.

KW-Empfänger für Anfänger
Bouwbeschrijving van een KW-ontvanger voor de beginner.

Morsix mt-7
Draagbare morsetrainer met microelektronica.

Der Fritter
Onderzoek aan het oudste ontvangerbouwdeel.

Was ist, was kann, wie geht das: Amateurfunkpeilen (2)
De belangrijkste eigenschappen van een peilontvanger.

EDITIE 9/94

40. Bayerische Bergtag
Op 8/9 oktober wordt het Bayerische Bergtag-seizoen afgesloten met een prijsuitreiking.

Scannerzusatz
Scanneraanvulling bij VHF-FM-RX voor ontvangst van weersatellieten.

Der VXO im QRP-Sender
De variabele kwartsoscillator in de QRP-zender.

Verbesserte RX-Vorselektion für TS-450/690S
Verbetering van uw Kenwood TS-450/690S.

1,3-GHz-Vorteiler zum Nachrüsten älterer Frequenzzähler
1,3GHz-deler als toevoeging voor oudere frequentietellers.



Bestelformulier EP-Journaal

Editie en titel:

(geldig tot 3 maanden na publicatie!)
Hierbij bestel ik de volgende editie(s):

Het totaal bedrag is (incl. f 2,50 porti- en administratiekosten)
 heden overgemaakt op postbankrekening 83214 t.n.v. Uitgeverij De Muiderkring te Weesp.
 vermeld op bijgevoegde girostortings- of betaalkaart.

NAAM:
FUNCTIE:
FIRMA:
ADRES:
POSTCODE: PLAATS:

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

Backplanes mesh simulators into one environment

Simulatie backplanes helpen bij het systeemontwerp, maar dit gaat ten koste van snelheid en gebruikersgemak.

Intelligent networks offer new opportunities

Intelligente netwerken: nieuwe technologie, nieuwe mogelijkheden.

Increase fault coverage with I_{DDQ} testing

Als een toevoeging op conventionele testen kunnen metingen van verborgen energieverliezen produktiviteit verbeteren.

Chip set puts 3D high end graphics on a PC

Kaartontwerpers kunnen workstation-Class 3D versnellers bouwen tegen PC-prijzen.

EDITIE 17/94

High-speed modems: they're not just for data anymore

Hoe kunnen 114 Kbits via een telefoonlijn verzonden worden?

Memory-chip stacks send density skyward

Verticale integratie van silicium maakt het mogelijk uiterst ingewikkelde systeemgeheugens te groeperen in kleine volumes.

Build a powerful host-DSP interface

Dual-port geheugen combineert het gemak en de kosten van FIFO's met de datapath faciliteiten van klantgespecificeerde hardware.

Debugging systems: getting the pieces to work together

Het oplossen van fouten in embedded systemen vereist teamwork en tools.

Debugging: enterprise instrumentation

Het opsporen van real time bugs in

embedded systemen is vooral 'tricky' als hardware en software geïntegreerd zijn.

Debugging for real time: hard choices

Omdat elke tool zijn eigen effect heeft op het systeem is de beste verdediging te weten wat voor tools je in huis hebt.

Integrated controller suits laser printers

Met uitzondering van de DRAM en ROM biedt de GT-32010 controller alle fundamentele besturingen en interface ondersteuning voor een laserprinters RISC CPU.

EDITIE 18/94

Host CPU's IC manages power for PCMCIA cards

PCMCIA cardslots krijgen een powermanagement IC dat aparte voedingslijnspanningen instelt en stroombegrenzing regelt voor twee kaarten.

DMPSFETs switch milliwatts to megawatts

Verticale FET's domineren laagspannings-vermogenstransistor-schakelaars bij hoge spanningen: IGBT's zijn de toekomst.

Optimize microprocessor supervisory circuits

Handige tips voor het ontwerpen van betrouwbare schakelingen voor V_{CC} monitoring, batterijbackup en watchdog functies.

GaAs arrays combine DCFL and SCFL

Dual-logic gate arrays gericht op high speed datacommunicatienetwerken en instrumentatie.

DSP-based PCMCIA disk drive packs 171 Mbytes

Een 16 bits klantgespecificeerde DSP-core dient tegelijkertijd als servocontroller met een hoge nauwkeurigheid en MCU voor algemeen gebruik.

EP-Journaal

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

(f 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.

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

f 950,- (nieuwprijs ruim f 14000,-). Belen na 5 uur: 03465-62734.

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

T.k.: splinternieuwe, ongebruikte Universal Digital Controller Honeywell 5000 (DC 5064) Ultra-Pro. Nw.pr. ± f 3000,-. Nu slechts f 690,-. Verder 2 z.g.a.n. Bentley Nevada rider ring wear monitors in 19" rack met voeding. Vr.pr.

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

Bod gevraagd: 60 jaargangen van RB elektronica aanvangend 1935. Meest gebonden of met inbindbanden. Veel losse bouwtekeningen daarin. Ook daarvoor onderdelen. Tel: 02153-15024.



Snoerloos solderen met Weller®

U kent het vast wel: geen stopcontact in de buurt of het snoer van uw soldeerbout net te kort. Met de Pyropen piëzo van Weller kunt u 3 uur lang solderen met slechts één gasvulling: geheel onafhankelijk van netspanning, batterijen en accu's. De Pyropen is in 30 sec. op temperatuur, voorzien van een temperatuurregeling en een piëzo-ontsteking met als extra: hete lucht voor krimpkou.

Bel vandaag nog voor de gratis catalogus en u hebt deze morgen al in huis.

Weller® soldeertechniek.

Een klasse beter.



TECHNICAL TOOLS b.v.

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

Verhuizingen

Vanaf 1 september 1994 is CGP (Communications for Genial products S.A) gevestigd aan de Drève du Sénéchal 46B, 1180 Brussel (B), tel. 32-23752100, fax. 32-023 759 162.

Het automatiseringsbedrijf MicroXpress te Zoeterwoude is verhuisd naar de Vlietweg 17 in Leidschendam. Onlangs is het bedrijf overgenomen door ASG Europe in Delft. Inl.: ASG Europe, Mw. N. de Regt, tel. 015-600611.

ISO-certificaten

Op 29 augustus jl. is het NEN-ISO 9001 certificaat uitgereikt aan dhr. Ir. H.P. Ypma van de sector Licht/ELA-P.N.P. van Philips Nederland BV (Eindhoven, 040-782792).

Benoeming

Het College van Bestuur van de UT heeft prof.ir.A.C. van Bochove per 23 juni '94 benoemd tot hoogleraar Fotonische Communicatienetwerken aan de faculteit Elektrotechniek. Het gaat om een benoeming van 0,2 fte, ingaande november '94 voor een periode van drie jaar.

Top 10 IT-bedrijven

Op de door het Amerikaanse blad Datamation gepubliceerde Europese ranglijst is Getronics (Amsterdam, 020-5861501) gegroeid naar de 10^e plaats van de Top 10 IT-bedrijven in Europa, komen van de 14^e plaats.

THX-certificaat

Het THX-luidsprekersysteem Van Dolby Surround Prologic. passeerde zowel de meet- als de luister test onder 'worst case conditions' voor het verkrijgen van het THX-certificaat, met vlag en wimpel. Inl.: Acoustic Handelsmaatschappij BV, Hilversum, 035-260611.

Leermeesterprijs

De 'Leermeesterprijs', ingesteld door het Universiteits Fonds Delft, is op 5 september '94 voor de eerste maal uitgereikt aan prof.dr.ir. A.

Verruijt. De prijs wordt jaarlijks uitgereikt aan een 'ideale' docent, die niet alleen een goede onderwijzer is, maar ook een goed onderzoeker. De prijs bestaat uit een netto bedrag van fl. 25000,- en is bedoeld om een sabbatical periode in het buitenland door te brengen, contacten te leggen, colleges te geven en het inzicht in het eigen vakgebied te verdiepen of te verbreden.

Verzelfstandiging

TNO heeft haar activiteiten op het gebied van logistieke advisering ondergebracht in IPL-TNO bv Management and Information Consultants, een 100% dochteronderneming van TNO. Nieuw adres: De Run 1146, 5503 LA Veldhoven. Inl.: 015-696900.

Boundary Scan

Het CME (Veenendaal, 08385 80200) beschikt over de kennis en de middelen om ondernemers te helpen de Boundary Scan in hun bedrijf in te voeren. Met deze testmethode kan digitale elektronica goed en goedkoop getest worden en is met behulp van ontwikkeltools eenvoudig en snel te implementeren in een elektronische schakeling.

Accreditatie

Als eerste EMC-testlaboratorium voor procesinstrumentatie heeft Endress + Hauser in Maulburg (D) de accreditatie ontvangen voor interferentiebeïnvloeding van het 'German Accreditation Centre for Technology'. Inl.: 02159-58611.

Catalogi

Amroh (Weesp, 02940-15350) komt met de 27^e uitgave van haar catalogussupplementen voorraadprijslijst 1994/1995, met daarin opgenomen een overzicht van de tussentijds gerealiseerde uitbreidingen in het leveringsprogramma en prijsinformatie aangaande het complete voorraadprogramma per september 1994.

Keithley Metrabyte heeft de nieuwe Data Acquisition catalogus, volume 27, uitgegeven. In de catalogus zijn een groot aantal nieuwe producten op-

genomen, betreffende: analoge en digitale insteekkaarten; data acquisitie software voor DOS en Windows; signaal conditionering; IEEE-488.2 interfaces en seriële interfaces. Inl.: Keithley Instr., Gorinchem, 01830-35333.

Van Cito Benelux ontvingen wij de brochure 'Rittal elektronica-opbouwssystemen'. Deze brochure telt 140 pagina's en geeft een compleet overzicht van het uitgebreide en veelomvattende assortiment Rittal produktsystemen in 19"-techniek. Ook ontvingen wij de catalogus van Data-overdrachts-komponenten. Inl.: Beta Public Relations, Den Haag, 070-3653802

M. Seher & Co (Capelle a/d IJssel, 010-4509255) stuurde ons de 28 pagina's dikke catalogus van Plymouth Bishop.

De nieuwe Black Box catalogus (nr. 3 1994) is volledig vernieuwd en verschijnt nu voor het eerst in het Nederlands. Inl.: Black Box Datacom BV, Utrecht, 030-417777.

De Nederlandse vertegenwoordiger van Datel, Koning en Hartman BV (Delft, 01560-9906), stuurde ons de nieuwe easy-to-use Short Form Catalog van Datel.

Spindler & Hoyer heeft een overzichtscatalogus van haar totale produktassortiment uitgebracht. Deze vervangt de catalogi 'Präzisionsoptik' en 'Systemelemente' en omvat ook de nieuwste produktlijnen. Inl.: Radiometer NL BV, Zoetermeer, 079-614593.

Sonetech studio

Sonetech gaat in het KRO-gebouw een compleet digitale studio exploiteren inclusief twee digitale edit-suites. De KRO krijgt daarmee een complete unit voor produktie- en postproduktie binnen handbereik. Inl.: Philips, Eindhoven, 040-782792.

Impuls-subsidie

In het kader van het stimuleringsprogramma Impuls, dat gericht is op het verbeteren van de aansluiting tussen beroepsonderwijs en arbeidsmarkt, ondertekenden het ministerie van Economische

Zaken en het O en O fonds voor de elektronische bedrijfstak op 5 september jl. een convenant op de scholengemeenschap Groot-Charlois te Rotterdam. Het ministerie stelt hiermee een bedrag van fl. 538.000 beschikbaar op voorwaarde dat het O en O fonds hetzelfde doet. Dit geld zal worden gebruikt voor een aantal projecten gericht op verbetering van de aansluiting van het VBO op het vervoltraject in het leerlingwezen en de beroepspraktijk. Inl.: 079-250650.

Huisorganen

Wij ontvingen de volgende huisorganen:

Siemens (Den Haag, 070-3332345): Components, nr. 3/94.

Hewlett Packard (Hoofddorp): de zomereditie van Update, European Edition.

Koning en Hartman (Oosterhout, 01620-80100): het Technisch Bulletin, nr. 335. Met o.a. de CCD, volautomatisch meten aan TV-kabelnetten en de najaarsactie van Meta.

Philips: nr. 33, het mei-nummer, van Componenten Kompas met onder andere de TEA 1094, power chips, de MPC 01 en de P8xC750 en DS-750.

International Telecommunication Union: Telecommunication Journal nr. 5.

ABB (Rotterdam, 010-4078911): de ABB Review nr. 5 met o.a. gasturbines en de HVDC-kabel. Bovendien ABB Techniek nr. 4 met o.a. explosieveilige verlichting, de AquaProbe en de nieuwe laagspanningsmotoren voor de toekomst.

Simac (Veldhoven, 040-582858): On-line, nr. 2 met o.a. telewerken in netwerken en een overzicht van ATM produkten.

Diode Spoerle (Nieuwegein, 03402-91234): extra uitgave van 'Distribution Live', met als hoofdthema de geschiedenis van de microprocessor.

Marconi (Tilburg, 013-639 540): het eerste nummer in 1994 van het technisch jour-

naal Measuretest. Met onderwerpen als 'testtechnieken voor DECT-systemen', 'fading effecten simuleren met signaalgeneratoren'.

Analog Devices: nr. 30, het zomernummer van DSPatch.

Advantech (Roosendaal, 01650-50505): Up to Date nr. 3 met o.a. high tech credit-cards, compacte ADAM modules en LabTech Notebook data-acquisitie software.

Hartmann & Braun (Delft, 015-158055): de septemberuitgave van itrends.

Burr-Brown (Maarssen, 03465 50204): het juninummer van Update.

Transfer (Enschede, 053-330336): het augustusnummer van Transformation.

Begin 1995 introduceert Casema pay-per-view en abonnee tv in de kabelnetten van Den Haag, Utrecht en omliggende gemeenten. Om deze dienstverlening tot stand te

brenge zal Casema een joint venture aangaan met het recentelijk gevormde samenwerkingsverband van Philips Media BV, Koninklijke PTT Nederland NV en Graff Pay-Per-View Inc. Casema zal een meerderheidsbelang in deze joint venture nemen.

Acal Auriema (Eindhoven, 040-502602) heeft met ingang van juli '94 de vertegenwoordiging verkregen van Belling Lee Ltd, fabrikant van netfilters en filters met zowel zekeringen als schakelaars in de behuizing.

Rodelco (Breda, 076-784911): Impulsen nr. 13 met stukjes over connectors/bekabeling, actieve- en passieve componenten.

Introcom (Hengelo, 074-430105): nr. 3 van Intercom met o.a. het MyoVision systeem.

Diode Spoerle (Nieuwegein, 03402-35924): De Microcontroller Special Distribution Live.

Nieuwe onderneming/vestiging

In augustus '94 is VSystems (Oss, 04120-51221) gestart, een nieuwe onderneming die zich bezighoudt met Open Bus Systemen, met name VME-bus. De doelstelling van VSystems Nederland is het verkopen en ondersteunen van

Open Bus producten en systemen in de Benelux.

Paulmann Verlichting BV (Zundert, 01696-71153) heeft haar verkoopnet nu ook uitgebreid naar Nederland.

Ontwerp Kinderpostzegels

Leerlingen in het primair onderwijs kunnen meedoen aan een wedstrijd om zelf een Kinderpostzegel te ontwerpen op de computer. Het thema is

'Kind en fantasie'. De drie winnende ontwerpen worden uitgegeven als Kinderpostzegel in '95.

Hoogspanningsprobe met UL-certificaat

Met de P5100 levert Tektronix (Eindhoven, 040-645645) de eerste hoogspanningsprobe boven 1,5 kV waaraan het beveiligingscertificaat van Underwriters Laboratory is toegekend. Daarmee voldoet

de P5100 tevens aan de voorwaarden voor goedkeuring door twee internationale keuringsinstanties: CSA in Canada en IEC van de Europese Unie.

Nieuwe vertegenwoordiging

Loughborough Sound Images heeft Arcobel (Oss, 04120-41695) aangeduid als exclusieve distributeur in de Bene-

lux voor haar gamma DSP hardware en software producten. Op de Beneluxmarkt zal Arcobel lokaal fungeren als

centraal verkoopkanaal voor PC en VME gebaseerde producten van LSI, en klantondersteuning bieden met demosystemen en ervaren product support ingenieurs.

Dankzij 15 jaar succesvol vertegenwoordigen van Anritsu heeft C.N. Rood BV (Rijswijk, 070-3996360) vanaf 1 juli '94 de exclusieve vertegenwoordiging van Wiltron voor de gehele Benelux overgenomen van de firma Heynen.

SMS, een Duitse fabrikant van professionele programmeerapparatuur voor PROM's, EPROM's, PAL's, GAL's, FPGA's, MACH's en diverse microcontrollers heeft Added Value Electronics BV (Dordrecht, 078-138288) per 1 augustus '94 aangesteld als haar distributeur voor de Benelux.

Zetex, een Engelse fabrikant van hoogwaardige discrete halfgeleiders, heeft Added Value Electronics BV (Dordrecht, 078-138288) per 1 augustus aangesteld als haar distributeur voor de Benelux.

Alcom Computer Systems BV (Capelle a/d IJssel, 010-4582255) heeft voor de 486 SX compatible CPU van United Microelectronics Corporation de verkooprechten gekregen voor de Nederlandse PC-markt.

Getronics (020-5861501) en RCC-Groep (079-682500) zijn in een vergevorderd stadium van overeenstemming met de ANWB (070-3146254) over de uitbesteding van de automatiseringsactiviteiten van de ANWB aan een samenwer-

kingsverband van beide bedrijven.

Amroh (Weesp, 02940-15350) heeft nu ook de vertegenwoordiging verkregen van Ferroperm Components.

RIT Technologies, behorende tot de RAD-group, heeft AltData International BV (Hendrik-Ido-Ambacht, 01858-13900) benoemd tot distributeur van haar bekabelings- en netwerkproducten in Nederland.

Seher (Capelle a/d IJssel, 010-4509255) heeft sinds juli '94 de vertegenwoordiging verkregen betreffende Plymouth-Bishop tapes in Nederland.

Per 1 oktober '94 neemt Altera Corporation de 'Programmable logic Product line' van Intel over. Inl.: Koning & Hartman, 015-609906.

Apple Computer Benelux BV heeft Promate Systems (Culemborg, 03450-20505) aangesteld als Software Distributor voor alle programmatuur van Apple.

Sinds juli '94 heeft Druck Holdings PLC een 100% belang in Unomat Instrumenten BV (Nieuwegein, 03402-50905). Beide bedrijven kunnen nu gezamenlijk een compleet pakket calibratoren leveren.

Tektronix (Eindhoven, 040-645645) gaat exclusief de wereldwijde distributie en support verzorgen van Analogic VXI-producten, zoals digitizers, golfvormgeneratoren en sample/hold-multiplexers.

Fuzzy logic demonstratieruimte

Vanaf 1 september '94 beschikt het Centrum voor Micro-Elektronica (Veenendaal, 08385-80200) over een demonstratieruimte voor fuzzy

logic. Bezoekers krijgen daar uitgebreide informatie over de toepassing van fuzzy logic software.

ISDN Integratiecentrum

Ondernemers die willen weten of ISDN praktische voordelen biedt in de eigen bedrijfsvoering kunnen nu terecht in het ISDN Integratiecentrum (Utrecht, 030-806806). Het centrum is een initiatief van 17 bedrijven die iets te bieden hebben op het gebied van ISDN-diensten, producten of toepassingen.

Het eerste diploma van de ontwerpersopleiding 'Materiaalkunde en Materiaaltechnologie' is op 25 augustus '94 uitgereikt aan ir. E. Wevers. Inl.: Centrum voor Advanced Education, 053-898020.

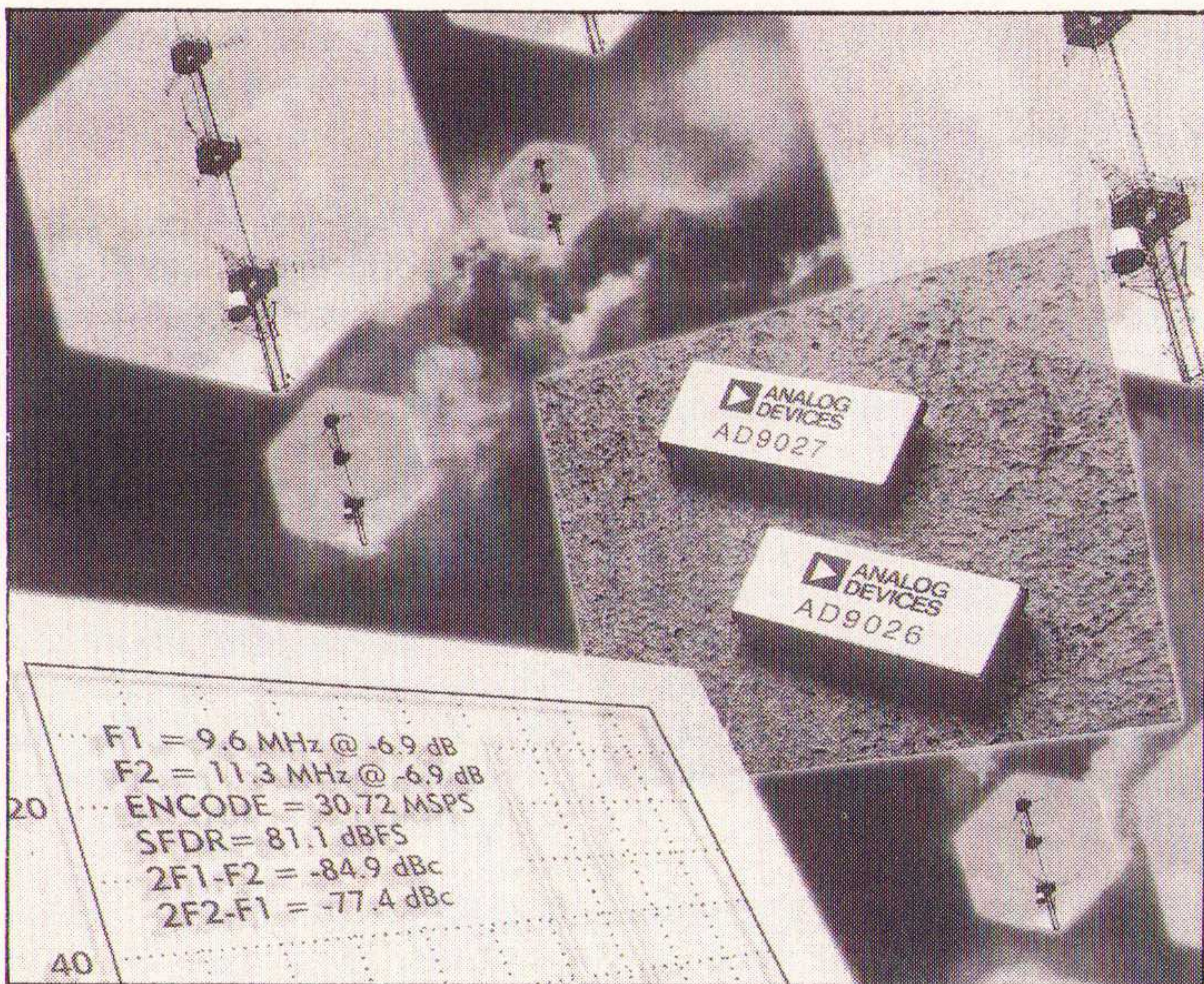
Monolitische 12-bits ADC's

De twee nieuwe ADC's van Analog Devices (Oosterhout, 01620-81500) die bedoeld zijn voor basisstations, in draadloze communicatietoepassingen ontvangers en hele snelle instrumenten, leveren een lineariteit tot een bemonsteringssnelheid van 31 megasamples per seconde. Het 72dBc logische dynamische bereik (bij 13 MHz) van de AD9026 en AD9027 wordt bereikt bij een lagere prijs en energieverbruik dan bij hybride onderdelen. Met een volledige analoge ingangsbreedte van 220 MHz zijn ze geschikt om signalen met beperkte

bandbreedte en een draaggolf in het 15-30 MHz bereik omlaag te converteren. Het energieverbruik bedraagt 1,6 W van +5 en -5,2 V voedingen. De componenten maken gebruik van een digitale foutcorrectie om een 12-bits nauwkeurigheid te bereiken bij een relatief laag energieverbruik. Signaal/ruis- en vervormingsverhouding is 63 dB, voor een maximaal invoersignaal van 13,4 MHz.

Intermodulatievervorming is beter dan 76 dB voor twee tonen bij 9,6 en 11,3 MHz. De ADC's zijn verpakt in 28-pens keramische DIP's en werken binnen een temperatuurbereik van -25 tot +85°C.

De twee nieuwe, monolitische ADC's van Analog Devices.



Protocol analyzer

C.N. Rood BV (Rijswijk, 070-3996360) heeft met de EF213A Protocol Analyzer van Anritsu een nieuwe weg ingeslagen. Via een colour touch screen kan via een basic rate

interface en/of primary rate interface zowel het D- als B-kanaal protocol gemonitord worden. Het lichtgewicht meetapparaat omvat alle functies die van een high end ISDN protocol analyzer verwacht mag worden. Door de ingebouwde harddisk kan langdurige simultane monitoring plaatsvinden op vier verschillende kanalen.

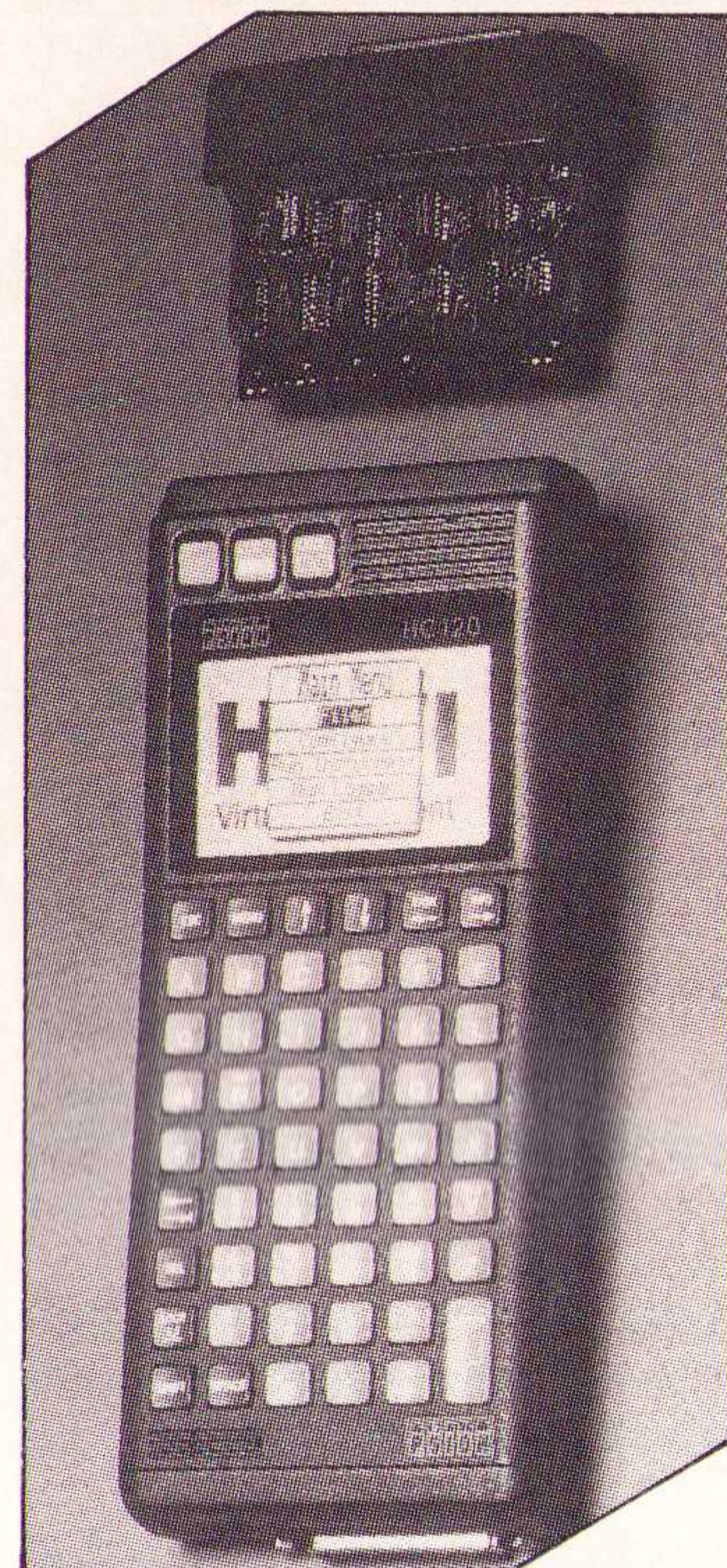
De EF213A Protocol Analyzer van Anritsu.



Hand-held data acquisitie

Keithley (Gorinchem, 01730-35333) introduceert een hand-held data acquisitie systeem dat gebruik maakt van de industriële hand-held computers van PSION. Het systeem bestaat uit een hand-held computer, een serie interface modules en de krachtige 'virtual instrument' software. Er zijn interface modules leverbaar voor spanning, temperatuur, counter-timer en digitale I/O. Twee interface modules kunnen in de PSION geplaatst worden zodat 32 kanalen spanning gemeten kan worden of bijvoorbeeld 16 thermokoppels. Met het systeem kan ter plaatse de opgeslagen data bekeken worden of later op een PC geanalyseerd en verwerkt worden in een rapport.

Hand-held data acquisitie systeem.

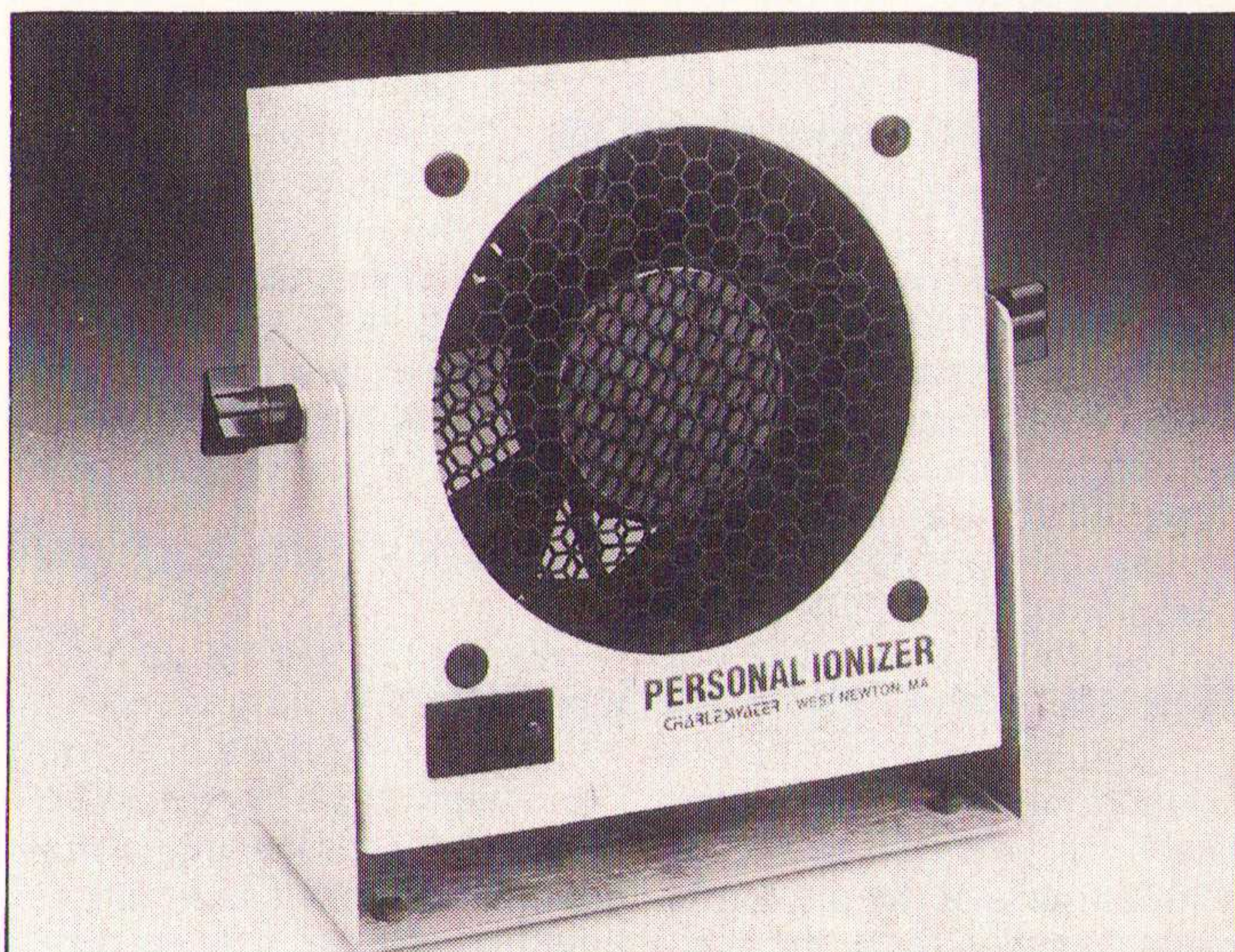


Draagbare ionisator

Weld-Equip Sales bv (Helmond, 04920-42225) introduceert de Charleswater Neutraliser Junior: een draagbaar, zelfregulerend ionisatieapparaat dat speciaal werd ontwikkeld voor service-engineers die ESD-veilig moeten werken. De Charleswater heeft een compacte omvang (109x155x200 mm) en is geschikt voor reparaties aan produktiemachines of kantoorapparatuur en/of het verwisselen van mechanische en elektronische onderdelen in ESD-gevoelige omgeving. Ionenemitters in de Neutraliser Ju-

nior geven een forse ionenstroom af, zodat statisch geladen oppervlakken of materialen snel geneutraliseerd worden. Het apparaatje is onderhoudsarm en eenvoudig te bedienen. Een gesloten circuit beheerst de ionenaafgifte zelfs onder extreme omstandigheden en zorgt voor automatische bijstelling om een perfect gebalanceerde ionenstroom te garanderen. Ontstaat door storing in de voeding of door vervuilde emitters een disbalans, dan waarschuwt een visueel alarm de gebruiker. De Neutraliser Junior is uitgerust met een ventilator en kan op twee standen worden ingesteld.

De Charleswater Neutraliser Junior.



Vraag
hem
nu
aan
de



nieuwe katalogus

Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in de nieuwe katalogus '95/'96. 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, 's Hertogenbosch, Utrecht en Zwolle.

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

THEMADAG MICROVERBINDEN

We vinden het vanzelfsprekend dat de gloeilamp brandt. Toch heeft die gloeilamp 18 microverbindingen. En de radio-cassette recorder gemiddeld 1000; en de TV gemiddeld 5000. Alles bij elkaar worden er in Nederland jaarlijks zo'n 80 miljard microverbindingen gemaakt. Met een gemiddelde prijs van 0,6 cent per verbinding komt dan ook de aanzienlijke som van ca. fl. 500 miljoen bij elkaar. En dat bedrag neemt gestaag toe ten gevolge van de stijgende industrialisatie in met name de elektronica en fijnmechanica. 1 pro mille fouten impliceert op jaarbasis 80 miljoen mislukte verbindingen, die op de een of andere manier hersteld moeten worden, of die definitief leiden tot een afgekeurd niet meer te gebruiken produkt. Wanneer de gloeilamp geen licht verspreidt zijn we geërgerd, maar als de pacemaker het af laat weten kunnen de gevolgen vele malen groter zijn. De enige betrouwbare manier om een las, een bond- of soldeerverbinding te testen is om die destructief te beproeven. Maar dan hebben we geen verbinding meer. Blijft dus over: niet-destructief onderzoek. Maar dat biedt nooit de volledige garantie op een goede verbinding. Dus moeten we er voor zorgen dat de kans op een slechte verbinding minimaal is. Daarom is het van belang dat ondernemers inzicht en kennis verkrijgen op het terrein van de technologie van het microverbinden. In een uniek samenwerkingsverband is derhalve de thans gepresenteerde themadag 'MICROVERBINDEN' voor U georganiseerd. Een dag, waarop in diverse voordrachten de mogelijkheden en de onmogelijkheden van het microverbinden aan de orde komen. Lassen, bonden, solderen en lijmen staan daarin als technologie centraal. Bovendien zal een aantal bedrijven tijdens een expositie de praktische toepassingen voor het voetlicht brengen en daarmee de dag completeren. Het Nederlands Instituut voor Lastechniek (NIL) is een stichting met als doel het behartigen van de collectieve belangen van Nederlandse bedrijven, instellingen en personen, die werkzaam zijn op het gebied van het verbinden van materialen. Het gaat daarbij niet alleen om het lassen van staal, maar tot het werkgebied horen ook solderen en lijmen van andere metalen, kunststoffen en keramiek.

Programma themadag, 3 november 1994, 9.30-18.00 uur, World Trade Center, Eindhoven

09.30 Ontvangst, registratie, koffie

10.00 Opening *Ir. J.B. van den Brug NIL*

10.10 Wat te doen vandaag om morgen (nog) te bestaan? *R.J.M. Pajens, IC NO-Gelderland*

10.50 Microverbinden en kwaliteit *Prof.dr.s. F. Stevens, Philips Institute of Quality Management*

11.30 Koffie/thee pauze; bezoek expositie

12.00 Verbindingstechnieken in relatie tot milieu *Ir. J.H. Pross, Philips CFT*

12.00 Lunch/bezoek expositie

Parallelsessie 'Fijnmechanica', discussieleider *ir. C. Kooy, voorzitter Mikrocentrum*

14.00 Microverbinden van metaalgaasweetsel *M.W. Hijink, B.V. Metaalgaasweverij Dinxperlo*

14.30 Het hoogtemperatuursolderen van dunwandige constructie *Ir. H.H. van der Sluis, TNO*

15.00 Koffie/thee pauze; bezoek expositie

15.30 Techn. voor het maken van elektr. verbindingen tussen zonnecellen *M.W. Brieko, ECN*

16.00 Visuele inspectie bij microweerstandlassen *Ir. R. van der Weg, TNO Metaal Instituut*

16.30 Discussie

17.00 Sluiting, aperitief en buffet

Parallelsessie 'Elektronica', discussieleider *ir. H.J. Bosch, Centrum voor Micro-Elektronica*

14.00 Niet destructieve beoordeling voor een TAB-OLB verbinding *Ing. F. de Rijk, Ericsson Radio*

14.30 Aluminium ball/wedge bonding voor toepassing bij hoge temperatuur en lasbaar bij kamertemperatuur *Ir. G. Schuller, Micronnect*

15.00 Koffie/thee pauze; bezoek expositie

15.30 Anisotroop geleidende lijmen en de techn. applicatiegebieden *Ing. J. van de Reek, Philips*

16.00 De rol van computer in de fabricage van elektr. systemen met hoge dichtheid *R. Lauwers*

16.30 Discussie

17.00 Sluiting, aperitief en buffet

Organisatie: Nederlands Instituut voor Lastechniek (NIL), Krimkade 20, 2251 KA Voorschoten,

tel.: 071-611195, fax: 071-611426, contactpersoon: mevr. D. Henze en Centrum voor Micro-

Elektronica (CME), Vendelier 71, 3905 PD Veenendaal, tel.: 08385-80200, fax: 08385-80234,

contactpersoon: Ir. H.J. Bosch



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, 280 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

Compacte hifi-luidspreker

Audioscript (Soest, tel.: 02155-20302) introduceert de Solid Monitor Active, een Solid compactluidspreker met ingebouwde 40 WRMS hifi-eindversterker. De versterker schakelt automatisch in zodra een audiosignaal wordt 'gedetecteerd' en automatisch uit

Actieve compacte hifi-luidspreker van Audioscript.

na 15 minuten 'stilte'. De luidspreker heeft een ingangsevoeligheid van 190 mV voor 91 dB SPL op 1 meter afstand en een frequentiebereik van 75 Hz - 20 kHz \pm 3 dB. Het inbouwen en inregelen van de elektronica gebeurt bij Audioscript. De luidspreker is leverbaar in de kleuren licht- en donkergrijs, zwart en wit.



20" Industriële monitor

Intecolor (Badhoevedorp, tel.: 020-6593579) heeft een 20" variabele scanmonitor voor de industriële markt ontwikkeld. De V80 ondersteunt resoluties van 640 x 480 tot 1600 x 1280 met een .28 mm dot pitch beeldbuis. De unit scanned tussen de 30 en 80 kHz en heeft voorzieningen als breedband differential video-ingangen, dynamische focus en hoge contrast INVAR shadow-mask beeldbuis.

De V80 van Intecolor.

De V80 heeft een trillingsbestendigheid van 1,59 G tijdens gebruik en de MTBF ligt boven de 60.000 uur bij 25°C.

De Intecolor V80 is compatibel met bijna alle PC/AT-grafische kaarten, maar is ook bestemd voor grafische systemen zoals HP, Sun, DEC en Silicon Graphics. De monitor is verkrijgbaar in diverse behuizingen, zoals desktop, rackmount, benchtop en IP-65.



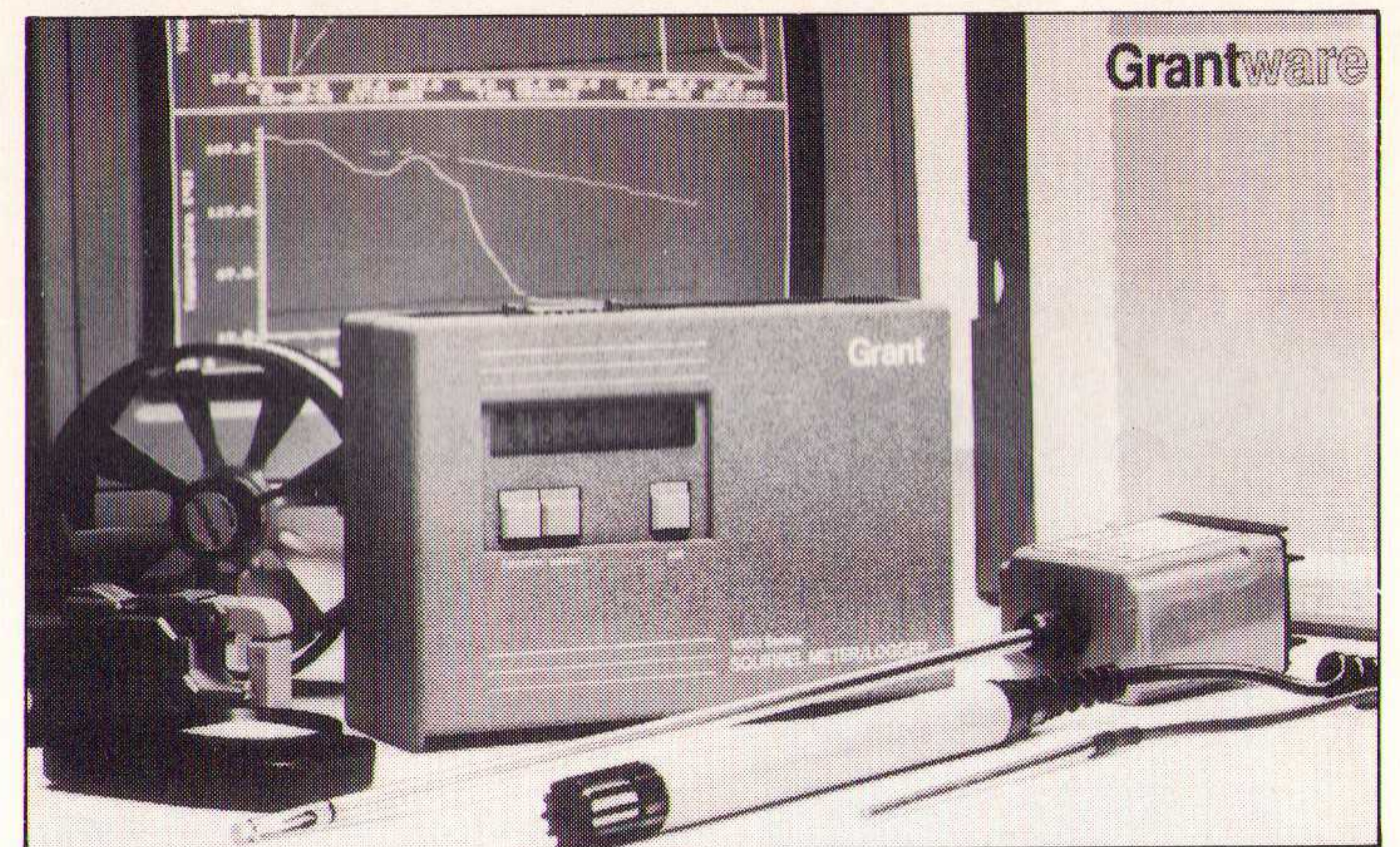
10 Bits dataloggers

Grant heeft een nieuwe serie dataloggers uitgebracht: de SQ 1000. Het zijn 10-kanaals loggers met een 10-bits resolutie, een geheugen voor 65.000 meetwaarden, standaard remote aansturing. De analoge ingangen zijn flexibel instelbaar. Het geheugen

10 Bits datalogger van Grant.

wordt separaat gevoed door een ingebouwde lithiumcel. 'Engineering-units' kunnen al in de logger vrijgesteld worden, waardoor bijvoorbeeld 0-10 V direct opgeslagen kan worden als 0-20 m/s. De datalogger wordt ingesteld met drie op het front aanwezige knoppen of met het softwarepakket SQRem.

Inl.: Leica BV, Rijswijk, tel.: 070-3198999.



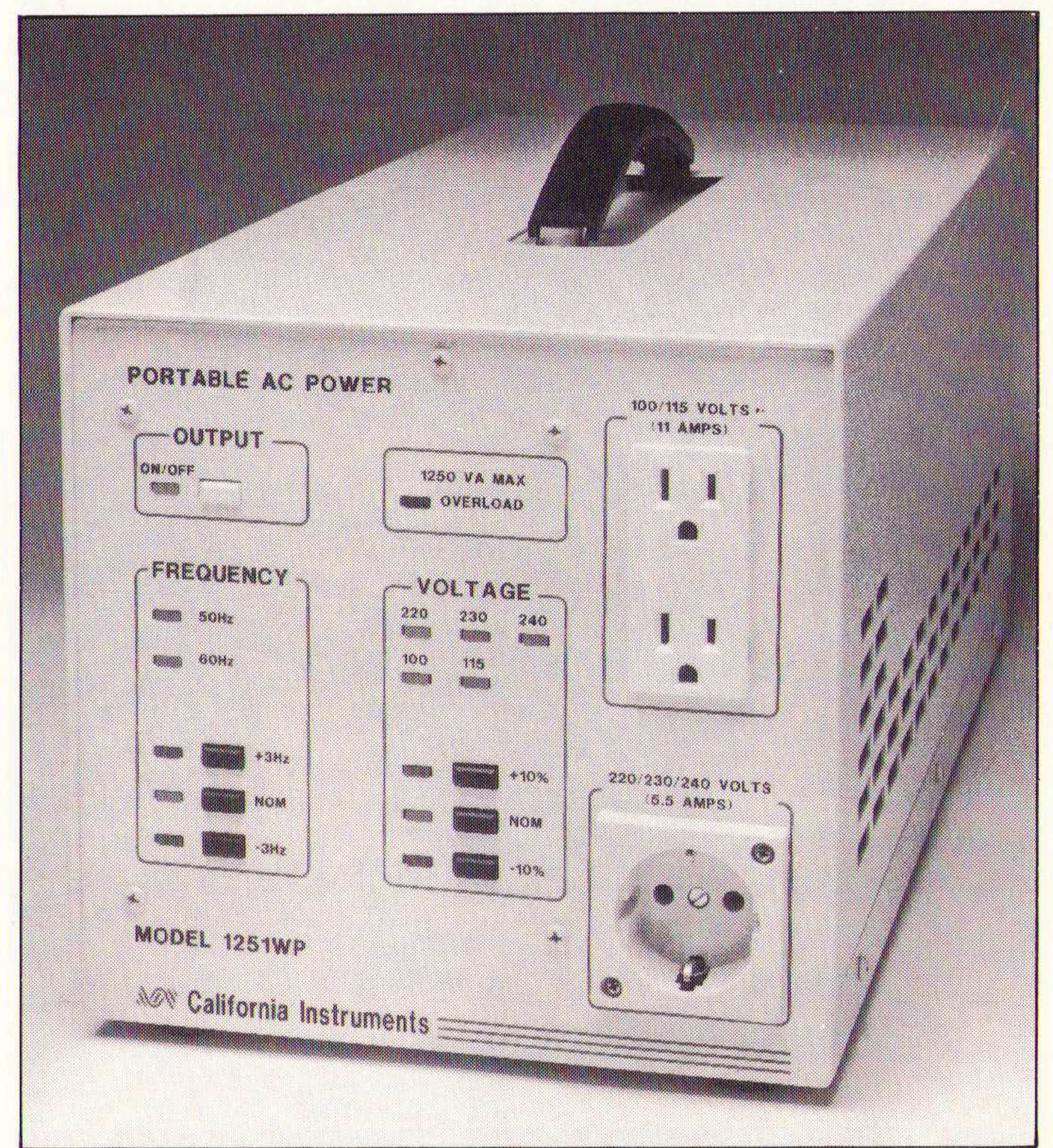
Portable AC power supply

California Instruments introduceert de low distortion portable AC power supply. De 1251WP met power factor correctie heeft een universele input van 85-264 Vac bij een frequentie van 47-63 Hz. Het model levert een vermogen

Model 1251WP van California Instr.

van 1250 VA bij uitgangsspanningen van 100, 115, 220, 230 en 240 V bij 50 of 60 Hz, waarbij een spanningslimiet van +/-10% instelbaar is. De spanningen zijn standaard beschikbaar via USA Nema 5-15R duplex outlet en de Europese CEE7/7 outlet.

Inl.: Comtest Instr. BV, Zoetwoude, tel.: 071-417531.

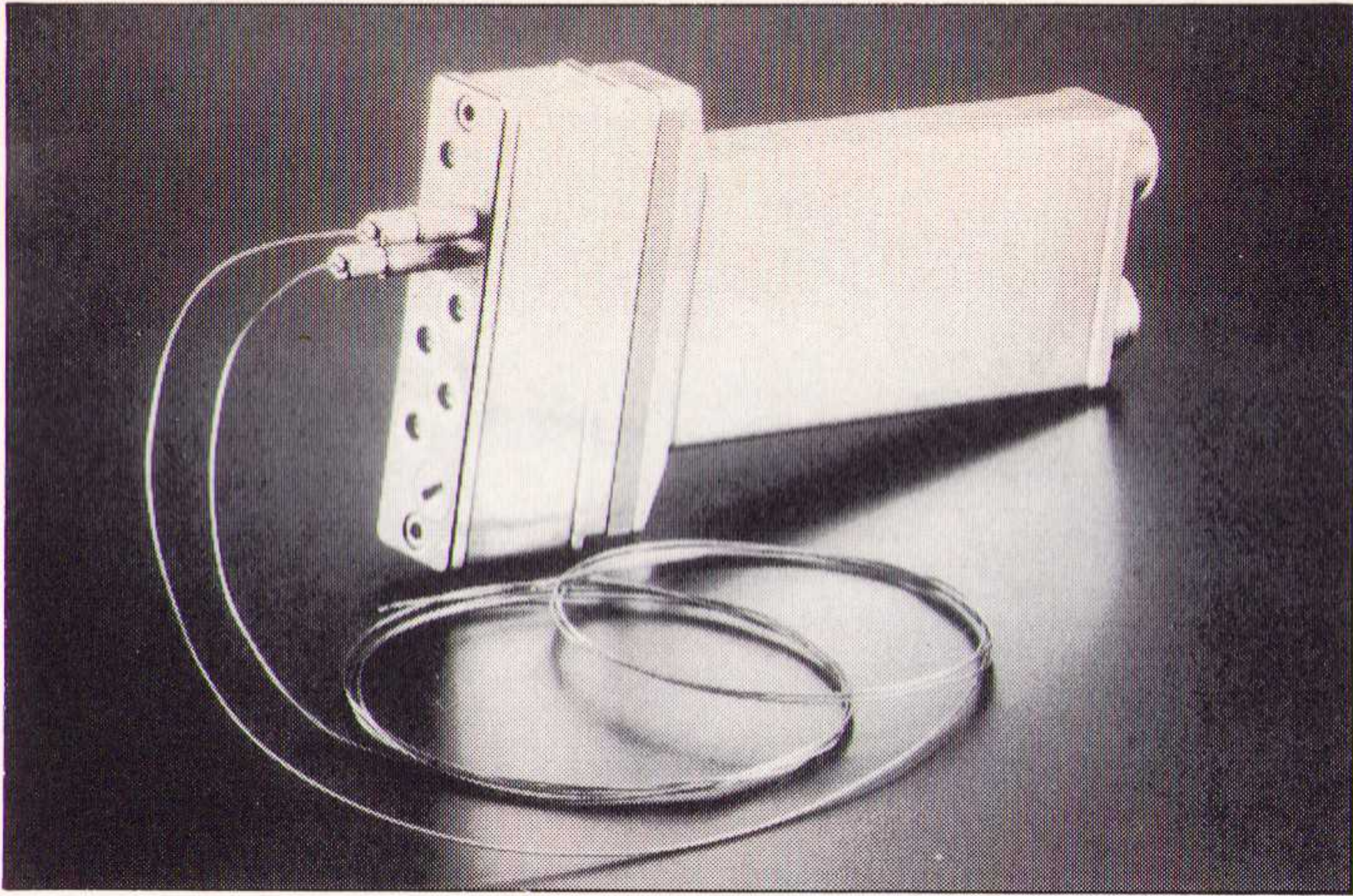


Datalogger voor doorlooppromessen

Ultrakust (Mijdrecht, 02979-73534) heeft haar programma dataregistratie uitgebreid met een datalogger die 28 mm hoog is. Het apparaat is opgebouwd uit een logger met een capaciteit van 65536 meetwaarden en verschillende opsteekbare adapters geschikt voor het meten van uiteenlopende grootheden zoals tem-

peratuur, druk, vocht, spanning, stroom en weerstand. De opgeslagen meetwaarden worden via een interface in een PC gebracht en op het beeldscherm in tabelvorm of grafisch weergegeven waarbij tijd en bijvoorbeeld temperatuur op de assen vermeld worden. Zonder extra isolatie is de datalogger bestand tegen een continue omgevings-temperatuur van 125°C en kortstondig 200°C.

De datalogger van Ultrakust.

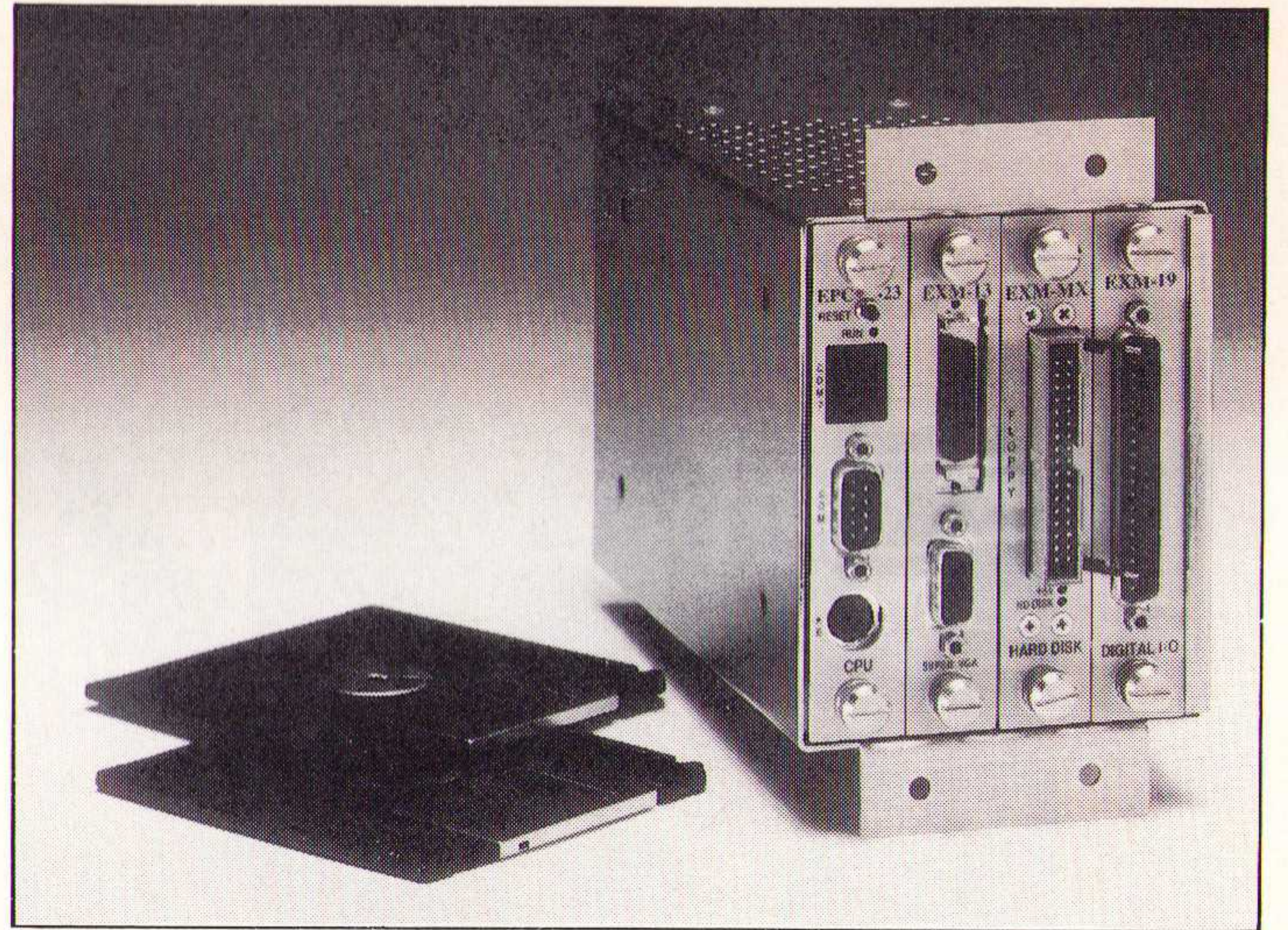


Industriële PC

De CC4 is een nieuwe telg in de familie industriële PC's van Philips IAS (Eindhoven, 040-786446). De CC4 en andere industriële PC's van Philips zijn configureerbaar met behulp van EXM-modules. De combinatie van een ruim aan-

De compacte modulaire industriële PC voor embedded toepassingen.

bod van EXM modules en diverse behuizingen vormt een uitstekende basis voor OEMers die PC power integreren in hun apparatuur. De compacte CC4 is ontworpen voor integratie in apparatuur die gebruikt wordt in industriële omgevingen. Zijn compacte en degelijke constructie is bestand tegen omgevingsinvloeden zoals extreme temperaturen, trilling en schokken.



FLUKE

NEEM GEEN RISICO

Neem een originele Fluke multimeter

Wie een Fluke digitale multimeter koopt, koopt veel meer dan een meter van de nr. 1 in de wereld. U koopt namelijk ook kwaliteit, zekerheid en vooral veiligheid. Eigenschappen die u van onze imitators niet hoeft te verwachten. Hun multimeters lijken wel op de onze, maar dat is slechts uiterlijke schijn. Dat merkt u als u voor de zoveelste keer de batterijen moet vervangen. Of de hele meter. Of nog erger. Met een imitatieproduct bent u uiteindelijk niets goedkoper uit. Fluke biedt u bovendien drie jaar garantie en voldoet aan de zware internationale veiligheidseisen. Daarom: speel op zeker, werk met Fluke. Uw distributeur weet waarom!



Er gaat niets boven een originele Fluke

Fluke Nederland B.V.
Tel. 040 - 64 41 00
Fax 040 - 64 41 11

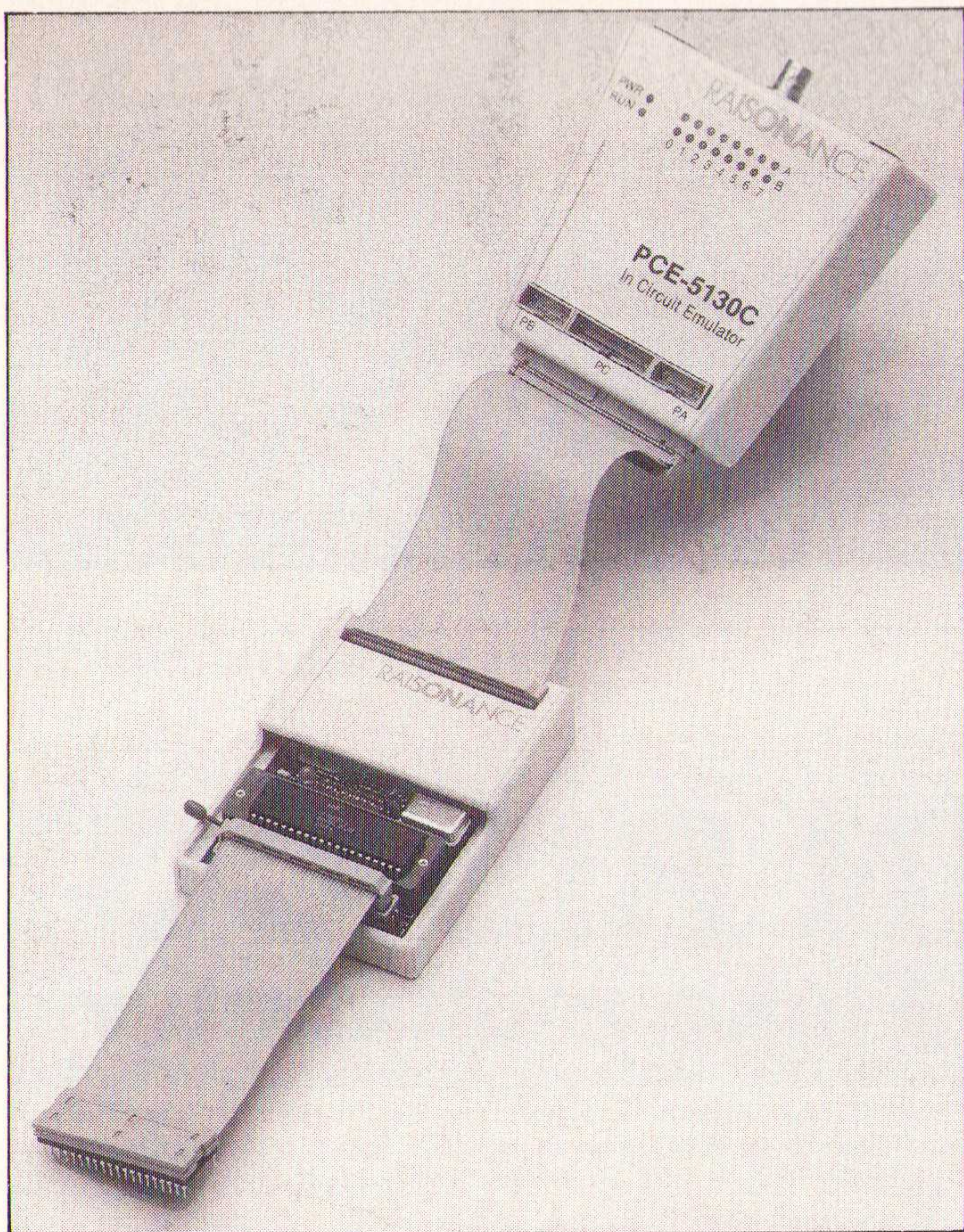
Ontwikkelsysteem voor 8051

Raisonance heeft een nieuw real time ontwikkelsysteem voor de 8051 familie. Door toepassing van custom chips is een compact model ontstaan met dezelfde mogelijkheden als het voorgaande model, voor een lagere prijs. De PCE-5130C ondersteunt nagenoeg alle afgeleiden van de 8051 serie, zowel de versies met ROM als zonder ROM. Het is volledig transparant tot 40 MHz en staat banks-

witching toe tot 512 K. Source level debugging is mogelijk met C variabelen, alsmede complexe breakpoint- en triggerfuncties. De PCE-5130C heeft een onbeperkt aantal hardware breakpoints, een real time trace en een programma performance analyzer. Voor ontwikkeling met de PCE-5130C zijn ook een macro assembler, operating systeem, linker, simulator en ANSI C-compiler beschikbaar.

De PCE-5130C van Raisonance.

Inl.: Antratek, Nieuwerkerk a/d IJssel, 01803-17666.



Neerslagmelder

Leica (Rijswijk, 070-3198999) introduceert een nieuwe neerslagmelder Van Adolf Thies GmbH die volgens een optisch meetprincipe werkt. De neerslagmelder geeft het begin en einde van een neerslagperiode aan en wordt daarom gebruikt voor meteorologische doeleinden, maar tevens voor installaties die bijvoorbeeld ramen, luchtkleppen of jaloezieën bedienen. De U-vormige neerslagmelder wordt aan een mast gemonteerd met de opening naar het noorden. Detectie van neerslag geschiedt middels een infrarood-

sensor die een relais schakelt. Om foutmeldingen door insecten, vogelpoep, bladeren enz. te voorkomen, moeten minimaal twee meldingen met een bepaalde snelheid binnen 50 seconden geregistreerd worden. De uitschakeltijd is instelbaar tussen 50, 100, 200 en 400 seconden.

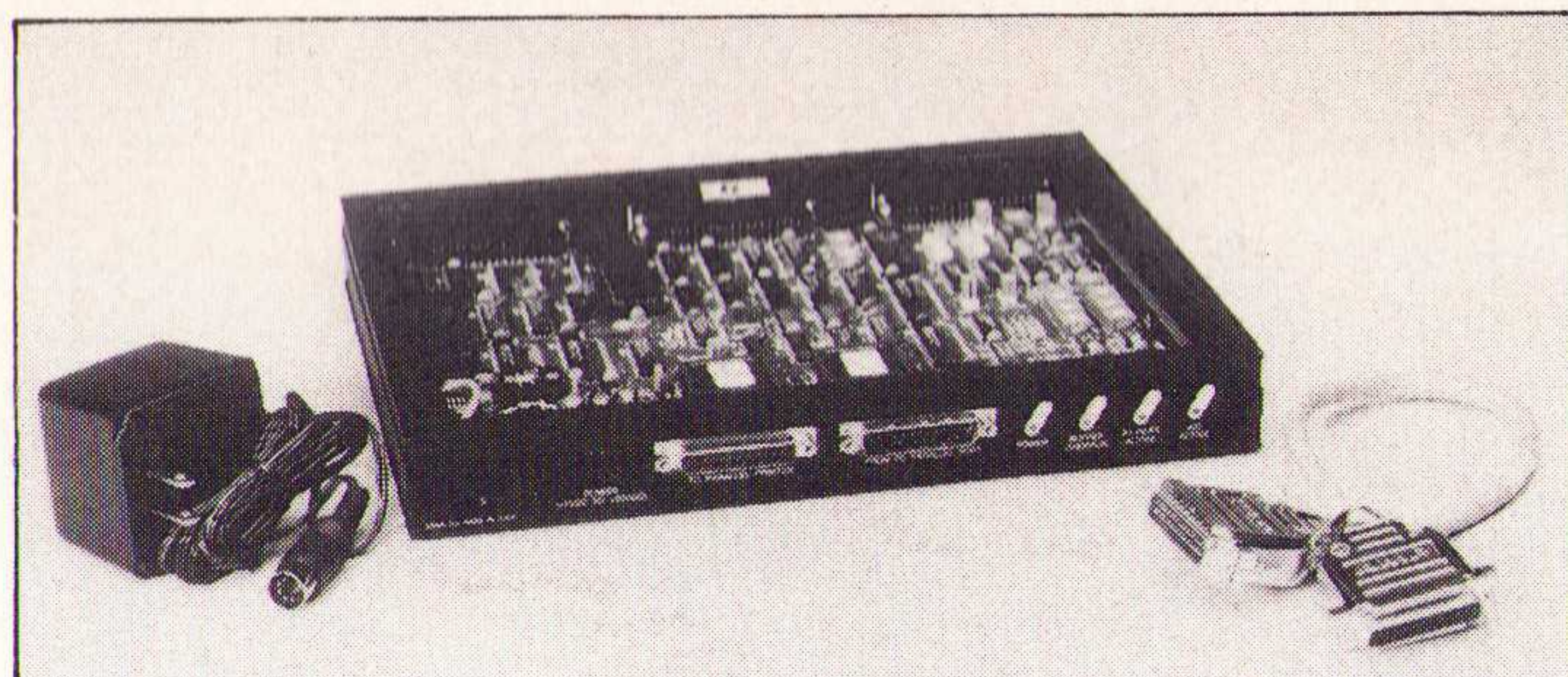
Voor extreme weeromstandigheden is de meter uitgerust met verwarming, waarbij het oppervlak van de neerslagmelder op een temperatuur van maximaal 55°C gehouden wordt om verijzing en sneeuwophoping te voorkomen.

Portable data-acquisitiesysteem

Het model DAQBOOK/100 combineert alle functionaliteiten van een PC-kaart in een externe behuizing van het formaat van een notebook. Het model NOTEBOOK/100 wordt direct aangesloten op de parallelle poort en transfereert de gegevens bidirectioneel tot 170 K/s (afhankelijk van de snelheid van de notebook). De acquisitie gebeurt dus in

real time en direct op de harde schijf van de portable. DAQBOOK/100 kan vanuit verschillende bronnen gevoed worden (een externe voeding van 12 V of een heroplaadbare NiCad batterij) en is daardoor een ideaal instrument voor data-acquisitie op het terrein. DAQBOOK/100 heeft alle utilities om te werken onder DOS en Windows, en drivers voor C, Basic en Virtual Basic. Daqview is ook inbegrepen.

Portable acquisitiesysteem voor elke notebook.



Transmissie analyzer

Marconi Instruments (Tilburg, 013-639540) brengt een nieuwe Bit Error Rate Tester op de markt voor het testen van onder meer 32-kanaals PCM-systemen. De 2840 is een handheld 2 Mbit/s transmissie analyzer met alle nodige testfuncties. De analyzer is zowel een patroongenerator als een error detector en ondersteunt onder andere 'framed' en 'unframed' 2048 Mbit/s systemen. behalve error detectie kunnen ook alarmsituaties worden gesimuleerd. De kwaliteitsanalyse gaat volgens de G.821 en M.2100 aanbe-

veling op N x 64 kbit/s kanalen. Propagation delay, signaalfrequentie en signaalniveau kunnen worden gemeten. De generator van de 2840 is ook in amplitude regelbaar. Een aantal alarm LED-indicatoren en een 'beeper' zijn op het instrument aanwezig om de gebruiker continue te voorzien van real time informatie. De meetgegevens kunnen worden opgeslagen in het geheugen. De RS-232 interface maakt het mogelijk om ook op afstand (modems) metingen te verrichten. Een draagtas met voldoende opbergruimte voor accessoires wordt standaard meegeleverd.

De transmissie analyzer van Marconi.



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



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

**EBV. Uw
no.1 distributeur
in Europa.**



Hewlett
Packard



Motorola



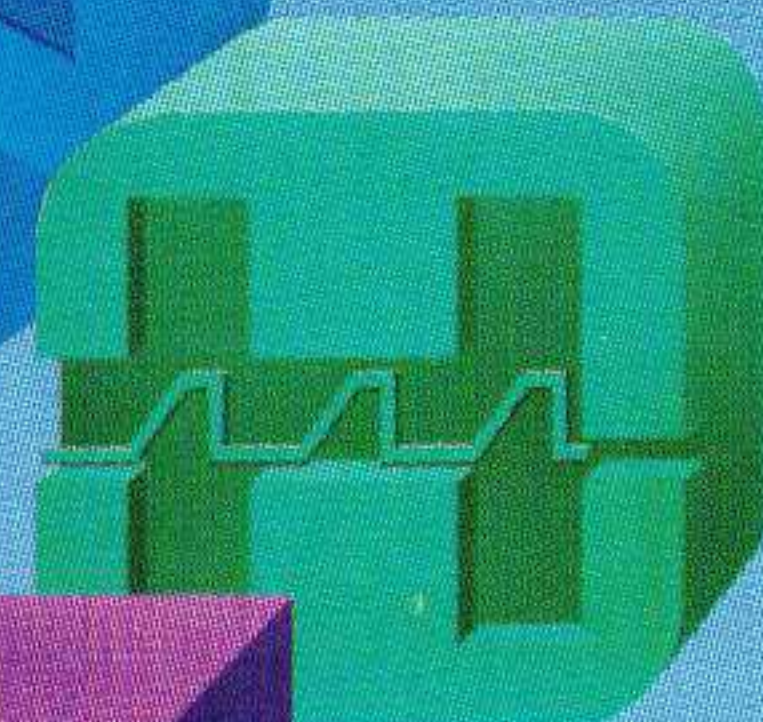
NSC

FUJITSU

Zilog



Fujitsu



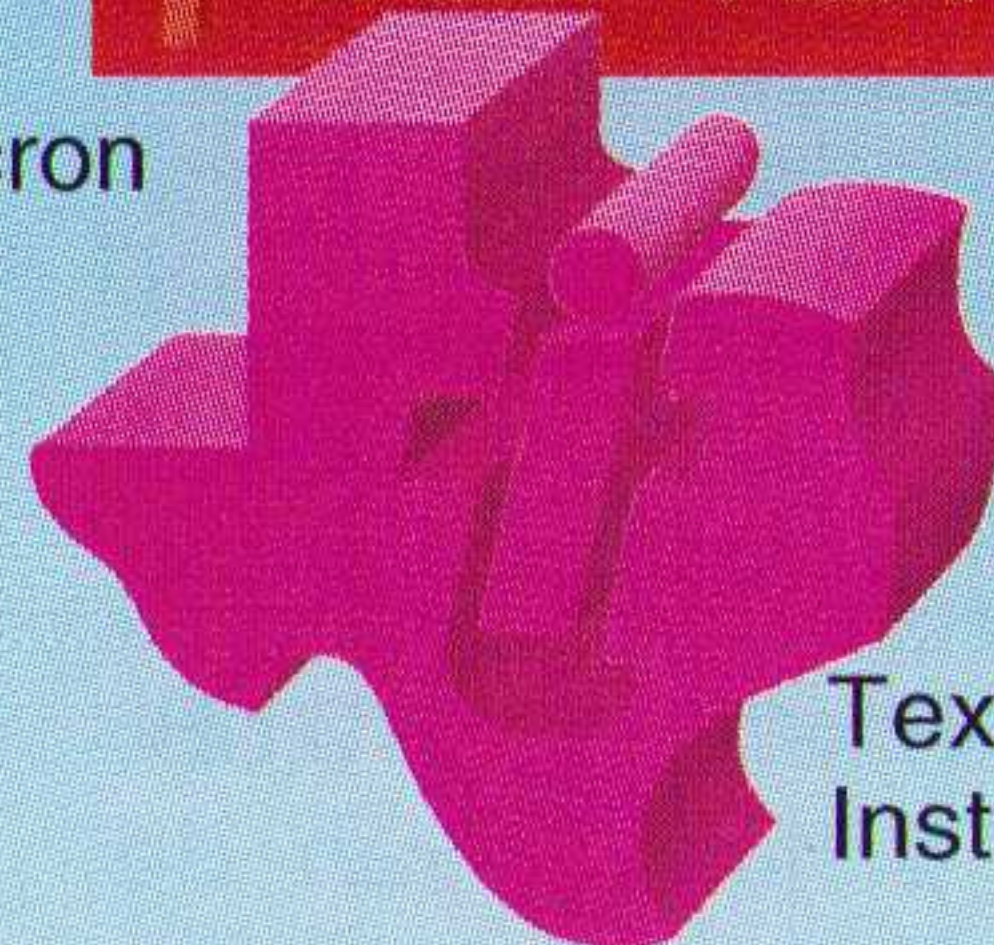
Harris



AMD



Micron



Texas
Instruments

**Betrouwbaar
en snel.**

EBV  ELEKTRONIK
AUTHORIZED DISTRIBUTOR FOR SEMICONDUCTORS AND MICROSYSTEMS

NL-3606 AK Maarssebroek
Planetenbaan 2
Tel. 0 34 65-6 23 53
Fax 0 34 65-6 42 77

B-1930 Zaventem
Excelsiorlaan 35 / Av. Excelsior 35
Tel. 02-7 20 99 36
Fax 02-7 20 81 52

De traditionele manier voor het observeren van elektrische signalen is door ze in het tijddomein te bekijken met behulp van een oscilloscoop. Echter niet alle circuits kunnen 'uitputtend' gekarakteriseerd worden door alleen informatie over het gedrag in het tijddomein.

Spectrum analyzers van Hameg

Circuitelementen zoals versterkers, oscillatoren, mixers, modulatoren, detectoren en filters worden het best gekarakteriseerd door informatie over de frequentieresponsie. Deze frequentie-informatie wordt het best verkregen door elektrische signalen te bekijken in het frequentiedomein. Een instrument dat bij uitstek geschikt is om het frequentiedomein weer te geven is de spectrum analyzer. Hameg komt met twee nieuwe spectrum analyzers op de markt waarmee deze frequentie-analyses eenvoudig kunnen worden uitgevoerd.

De spectrumanalyzers (Hameg) zijn gebaseerd op het 'swept-tuned' principe. Swept-tuned analyzers werken meestal op basis van het trf (tuned radio frequency) of superheterodyne principe. De spectrumanalyzers zijn gebaseerd op het laatstgenoemde principe, waardoor hoge gevoeligheid en resolutie worden verkregen, in tegenstelling tot trf-analyzers. In dit artikel zal de werking van de analyzers nader worden beschreven.

Frontpaneel

Het eerste wat opvalt aan de spectrumanalyzers is dat naast een eenvoudige layout de apparatuur slechts een beperkt aantal basisfuncties bezit. Naast standaard instelmogelijkheden zoals intensiteit en focusregeling biedt de apparatuur de mogelijkheid met het ingebouwde display naar keuze de centerfrequentie of markerpositie weer te geven. De extra fijnaafregeling van de centerfrequentie verhoogt de gebruikersvriendelijkheid. De IF-knop zorgt voor continue afregeling van de IF-versterking (IF = intermediate frequency), welke een regelbereik heeft van 10 dB. Overzichtelijk is de instelling van de scanbreedte. Deze bestaat uit indicatie LED's die de ingestelde frequentierange aangeven. Dit bereik kan worden ingesteld in tien stappen van 50 kHz/div tot 50 MHz/div. De breedte van het scanbereik wordt weergegeven in MHz/div en correspondeert met een horizontale divisie op het beeldscherm. Bij een instelling van de scanbreedte kleiner dan 50 MHz/div zal slechts een gedeelte van het totale frequentie (uitgerekt) worden weergegeven. Ook zijn de spectrumanalyzers in te stellen op 'zero scan', waardoor de analyzer werkt als een ontvanger met instelbare bandbreedte. Hierbij is de frequentie instelbaar met de centerfrequentieknop. De spectrum-

analyzers zijn geschikt voor het detecteren van spectrumcomponenten van elektrische signalen in het frequentiegebied van 0,5 tot 500 MHz.

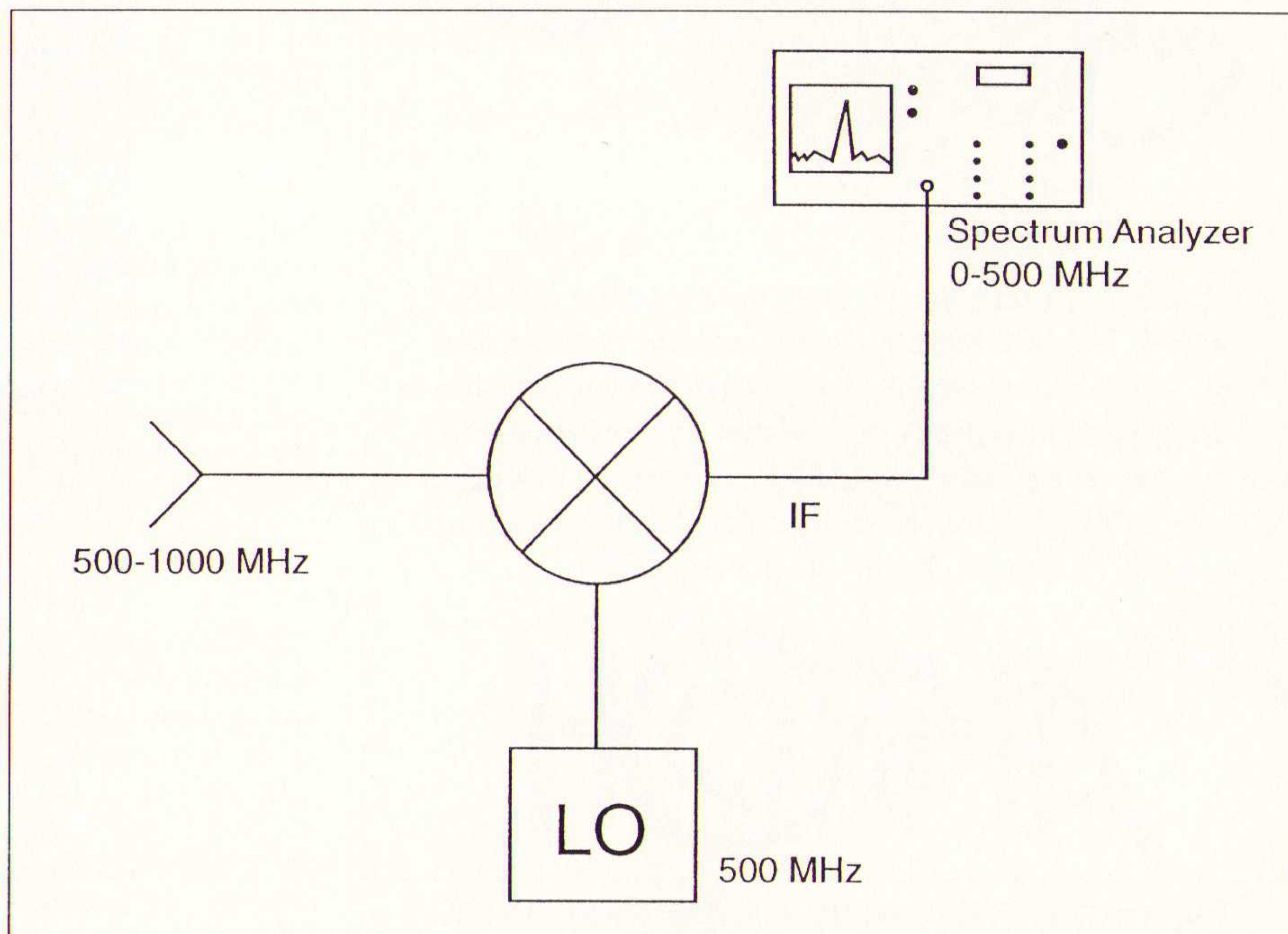
Hogere frequenties

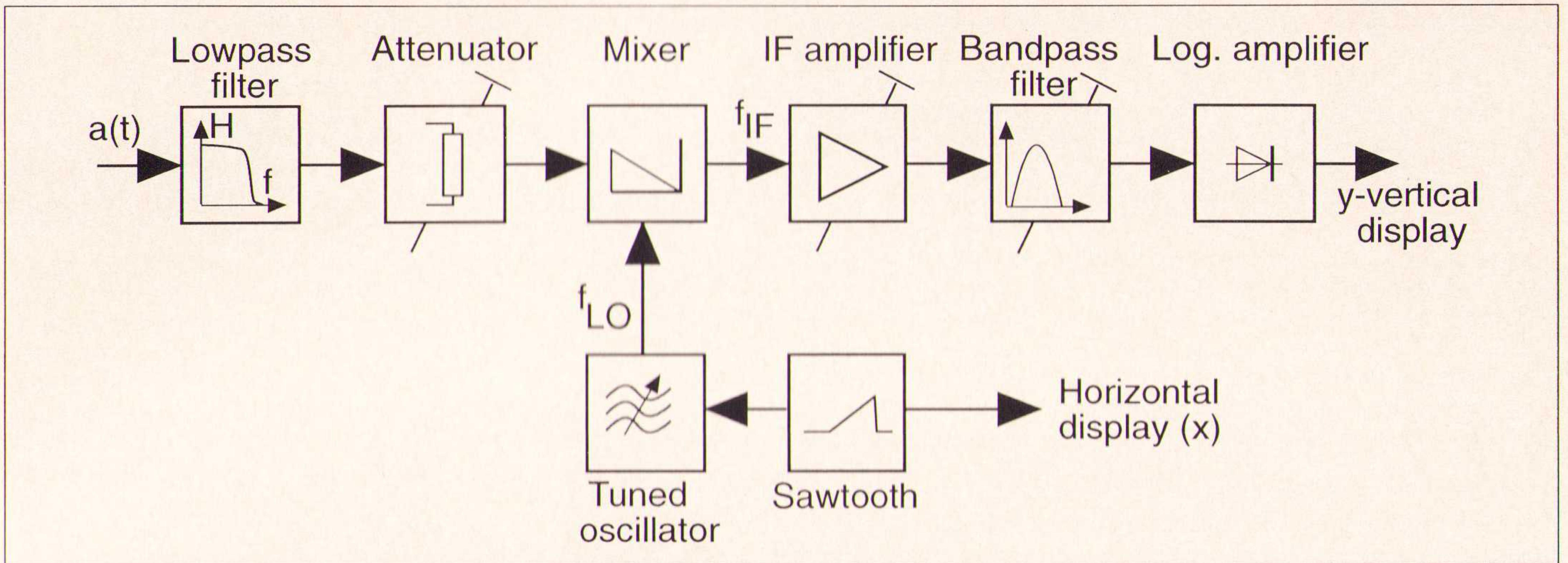
Hogere frequenties kunnen worden geanalyseerd door de spectrum analyzer in combinatie met een kristaloscillator en een mixer toe te passen. De kristaloscillator dient een stabiele frequentie te hebben, afhankelijk van het gewenste meetbereik. Wil de gebruiker bijvoorbeeld frequentie analyseren tot 1 GHz, dan zal de frequentie van de oscillator 500 MHz dienen te zijn. De analyzer is nu geschikt voor het analyseren van signalen van 500 MHz tot 1 GHz. Bij deze combinatie heeft de gebruiker bij de signaalanalyse te maken met twee meetbereiken, namelijk

één meetbereik van 0,5 tot 500 MHz (zonder mixer en oscillator) en één bereik van 500 MHz tot 1 GHz. De gebruiker kan zo door een geschikte combinatie van mixer en oscillator iedere gewenste frequentieband analyseren. Voorwaarde is echter wel dat het gedetecteerd signaal repeterend is.

Het basisprincipe

Zoals eerder vermeld werken deze spectrumanalyzers volgens het drievoudige superheterodyne ontvangersprincipe. De te meten signalen ($f_{in} = 0,5 \text{ MHz}$ tot 500 MHz) worden in de eerste mixer met het signaal van een variabele Voltage Controlled Oscillator ($f_{LO} = 610 \text{ MHz}$ tot 1110 MHz) gemixt. De onderstaande figuur verduidelijkt het superheterodyne principe. De oscillator wordt de 1^e LO (Local Oscillator) genoemd. Het verschil tussen de oscillator en de ingangsfrequentie ($f_{LO} - f_{in} = 1^e \text{ IF}$) is de eerste middenfrequentie frequentie, die een bandfilter passeert, die getuned is op een centerfrequentie van $609,5 \text{ MHz}$. Vervolgens wordt het signaal toegevoerd aan een versterker, gevolgd door twee toegevoegde schakelingen, bestaande uit mixer, oscillatoren en versterkers. De tweede IF is $29,5 \text{ MHz}$, de derde $2,9 \text{ MHz}$. In de derde IF-trap kan het signaal naar keuze aan een filter met een bandbreedte van 250 kHz of $12,5 \text{ kHz}$ worden aangeboden, waarna





het signaal wordt toegevoerd aan een AM demodulator. De logaritmische uitgang (video signaal) wordt rechtstreeks of via een inschakelbaar doorlaatfilter aan een versterker aangeboden. De uitgang van deze versterker is verbonden met de Y-afbuigingsplaten van de kathode straalbuis. De X-afbuiging geschiedt d.m.v. de uitgangsspanning van een zaagtandgenerator. Deze spanning kan ook worden gesuperponeerd op een DC-spanning die ook de controle van de 1^e LO voor zijn rekening neemt. De spectrumanalyzer scant een frequentiebereik afhankelijk van de grootte van de zaagtand. Dit bereik wordt bepaald door de instelling van de scanbreedte van de spectrum analyzer. In zeroscan wordt de 1^e LO alleen door de gelijkspanning aangestuurd.

Tracking generator

Het verschil tussen de spectrumanalyzers HM5005 en HM5006 is, dat de HM5006 is uitgevoerd met een tracking-generator. Dit maakt de spectrumanalyzer geschikt voor het analyseren van doorlaatbanden van netwerken en filters. De trackinggenerator genereert sinusvormige spanningen in het frequentiegebied van 0,1 tot 500 MHz. Deze

frequentie wordt bepaald door de eerste oscillator (1^e LO) van de analyzer. De spectrum analyzer en de tracking generator zijn synchroon in frequentie, omdat beide signalen getuned worden door dezelfde VTO. Bij de spectrumanalyzers geschiedt deze precisie tracking in alle scanmodes van de analyzer. Dus in 'full scan' (= 50 MHz/div) is de uitgang van de trackinggenerator een start-stop sweep en in 'zero scan' is de uitgangsfrequentie van de tracking generator in te stellen tot maximaal 500 MHz. De onderstaande figuur verduidelijkt het spectrumanalyzer/tracking-generator principe.

Toepassingen

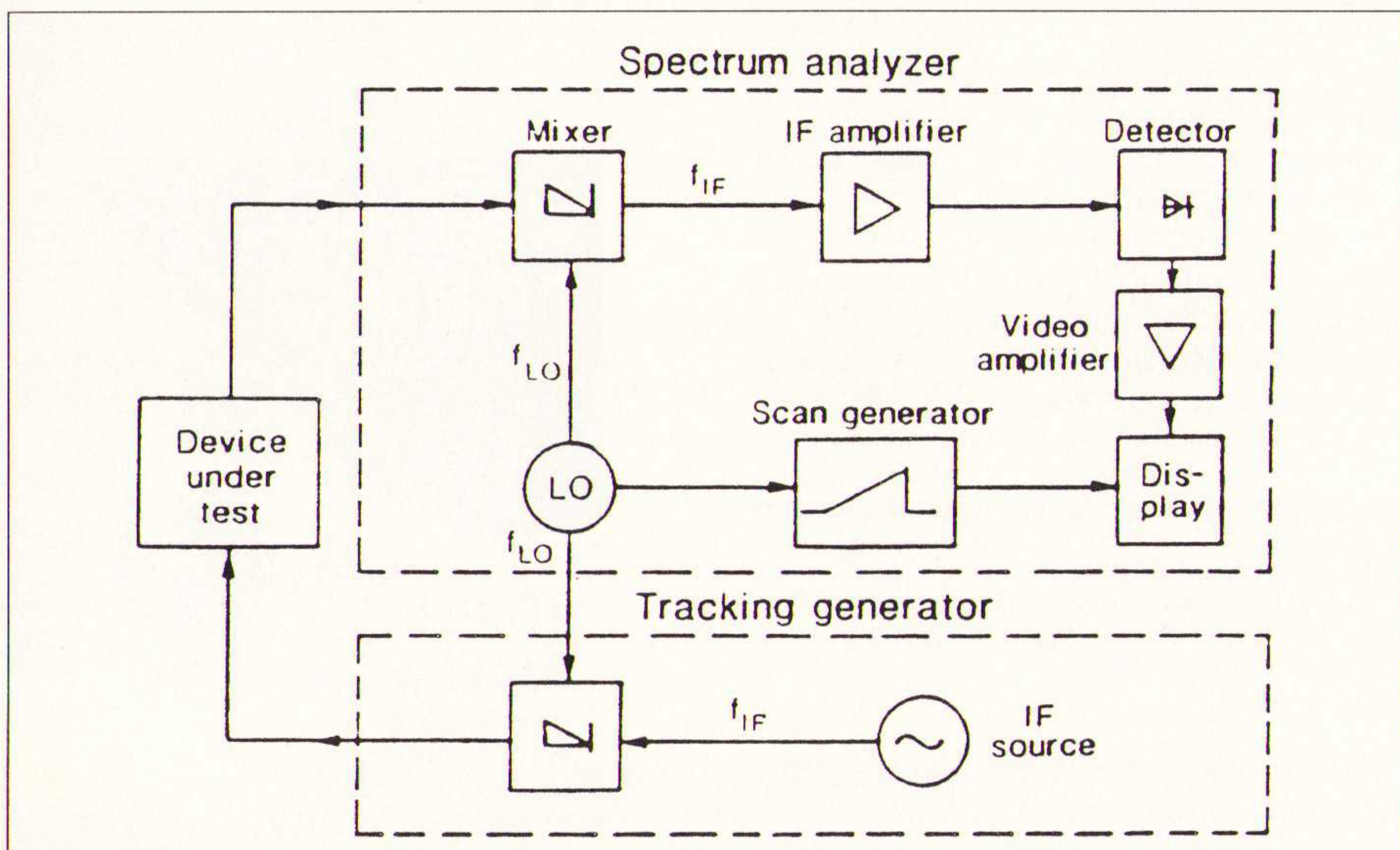
Het spectrumanalyzer/tracking generator systeem wordt in twee configuraties toegepast, namelijk: open loop en closed loop. In de open loop configuratie worden onbekende externe signalen verbonden met de ingang van de spectrumanalyzer, terwijl de uitgang van de tracking generator is verbonden met een counter. Deze configuratie wordt toegepast voor selectieve en gevoelige metingen van frequentie, door tuning naar het signaal en schakelen naar zero scan. In de closed loop configura-

tie wordt het signaal van de tracking generator toegevoerd aan het apparaat verbonden met de ingang van de analyzer. In deze configuratie wordt de combinatie spectrumanalyzer/tracking generator een compleet, op zichzelf staand, (bron, detector en display, frequentiegesweept meetsysteem. Specifieke sweeplingen die met dit systeem gemaakt kunnen worden, zijn frequentieresponsie (amplitude vs frequentie), reflectiecoëfficiënt en reflectieverlies. Vanuit dit verlies of de reflectiecoëfficiënt kan de VSWR berekend worden. Helaas kunnen met dit systeem geen geswepte fase en (groep)-vertragingmetingen worden gemeten. Daar staat echter tegenover dat dit systeem wel enkele items biedt die niet bij andere geswepte systemen gevonden worden, zoals een sweeper/netwerkanalyzer, een sweeper/spectrumanalyzer, of een sweeper/detectoroscilloscoop.

Precisietracking betekent dat op ieder ogenblik de grondfrequentie van de generator zich in het centrum van de doorlaatband van de analyzer bevindt. Daartegen bevinden alle generator harmonischen, gegenereerd in de analyzer of in de trackinggenerator zelf, zich buiten de doorlaatband van de analyzer. Daarom wordt alleen de grondfrequentie van de tracking generator op het display weergegeven en geen harmonischen van de tweede en derde orde alsook geen intermodulatieprodukten.

Gevoeligheid

De analyzers meten ten allen tijde signaal plus ruis. Als het signaal gelijk is aan het intern ruisniveau zal het signaal 3 db boven de ruis liggen. Wordt het signaalvermogen bij het gemiddelde ruisniveau geteld, dan wordt het vermogensniveau op het beeldscherm verdubbeld (vermeerderd met 3 dB) omdat het signaalvermogen gelijk is aan het gemiddelde ruisvermogen. Het meest gevoelige gedeelte van de HM5005 en de HM5006 is het ingangscircuit van de spectrumanalyzer. Het is opgebouwd uit de signaalverzwakker en de eerste



mixer. Zonder ingangsverzwakker mag de spanning op de ingang niet groter zijn dan +10 dBm ($0,7 V_{RMS}$) AC of $\pm 25 V$ DC. Met een maximale ingangsverzwakking van 40 dB mogen de AC-spanningen niet groter zijn dan +20 dBm. De ingangsverzwakker bestaat uit vier gelijke 10 dB verzwakkers, die het signaalniveau reduceren voor ze aan de eerste mixer worden toegevoerd. Iedere verzwakker kan afzonderlijk worden ingeschakeld. De correlatie van de gekozen verzwakking, referentieniveau en basislijn niveau (noise level) wordt verduidelijkt in de onderstaande tabel.

Vervorming

Bij het meten van signalen met behulp van een spectrumanalyzer zullen er vervormingen optreden in de analyzer zelf. De meeste vervormingen worden veroorzaakt door het niet-lineaire gedrag van de ingangsmixer. Voor deze spectrumanalyzers liggen deze vervormingen gemiddeld 70 dB onder het niveau van het ingangssignaal. Dit geldt voor ingangssignalen met een niveau van ten hoogste -27 dBm op de ingang van de eerste mixer. Om toch grotere ingangssignalen te kunnen meten, heeft

Verzwakking	Referentie	niveau	Basislijn
0 dB	-27 dBm	10 mV	-107 dBm
10 dB	-17 dBm	31,6 mV	-97 dBm
20 dB	-7 dBm	0,1 V	-87 dBm
30 dB	+3 dBm	316 mV	-77 dBm
40 dB	+13 dBm	1 V	-67 dBm

de leverancier de analyzers voorzien van een verzwakker, die men in het ingangssignaal voor de eerste mixer heeft geplaatst. Het signaal wordt voor de eerste mixer verzwakt omdat het ingangssignaal op de mixer niet groter mag zijn dan -27 dBm, omdat anders de vervormingsproducten van de analyzer de 70 dB te boven kunnen gaan. Het dynamische bereik van de analyzer wordt gespecificeerd als de verhouding tussen het grootste signaal en het kleinste signaal, welke tegelijk kunnen worden weergegeven en 80 dB bedraagt. De spectrumanalyzers zijn door de eenvoudige bediening, overzichtelijke indeling en een gunstige prijs/kwaliteit verhouding geschikt voor brede toepassingen. Naast de bekende toepassingen zijn de analyzers in combinatie met een optionele probeset zelfs voor PRE-EMC-metingen geschikt. Het grote voordeel van de nieuwe Hameg apparatuur is echter dat de analyzers geen grondige kennis en analyse van de apparatuur vergen alvorens ze kunnen worden toegepast.

Ing. H Radstaak
Sales Engineer Air-Parts B.V.

EP-RECENSIE

Titel: Schaltungsdesign mit PSPICE unter Windows. Incl. 4 Disketten mit Demo-Simulationssoftware und praktischen Design-Beispielen.
Auteur: Claus Kühnel
Uitgeverij: Franzis Verlag
Voor Nederland: De Muiderkring
Bestelnr.: 63 7203
Prijs: f124,50

In dit gebruikersboek wordt de gebruiker ingeleid in het ontwerpen en simuleren van analoge en digitale schakelingen met PSPICE voor Windows. Het bevat juist die tips, die vooral tijdens het praktisch werken met de bijgevoegde Demoversie van het Design-Center for Windows versie 6.0 van belang zijn. Wie zich langzaam van de printkaart, de conventionele ontwerp methode, wil losweken en over wil gaan naar de verificatie van een circuitontwerp kan met behulp en gebruik van zijn personal computer op een eenvoudige wijze de eerste schreden doen in de circuit-simulatie.

Ontwikkelaars die reeds bekend zijn met de DOS-versie van PSPICE en daarmee reeds de noodzakelijke ervaringen hebben opgedaan, kunnen met behulp van dit boek op een snelle manier overschakelen op de Windows-versie. Vele bekende zaken komen namelijk weer boven water, maar door de mogelijkheden van de grafische circuit-invoer en het intuïtieve werken wordt het een en ander anders verpakt. De klemtoon ligt op het praktisch werken met het programma, terwijl de theorie uiterst minimaal wordt gehouden. Talrij-

ke voorbeelden verduidelijken de mogelijkheden van het programma, inclusief de optimale werkwijze. De lezer zal verbaasd staan, dat zijn personal computer in staat is om simulatie-opgaven op te lossen, waarvoor vroeger rekencentra noodzakelijk waren. De lezer ervaart

- hoe de demo-versie in de Windows-omgeving wordt geïnstalleerd;
- waar de Windows-versie van het Design-Center voordelen ten opzichte van de DOS-versie oplevert;
- welke extra mogelijkheden versie 6.0 biedt;
- hoe hij/zij de ontwikkelingstijd aanzienlijk kan verkorten;
- welke opgaven per simulatie niet zijn op te lossen.

Op de vier diskettes die zich in het boek bevinden staan:

- de demo-versie van het Design-Center for Windows, versie 6.0;
- het demo-programma POLARIS, versie 6.0, voor het in acht nemen van de PCB-layout;
- meer dan 40 praktische ontwikkel- en simulatievoorbeelden.

Titel: Operationsverstärker und ihre Anwendung
Auteur: Helmut Meyer
Uitgeverij: Pflaum Verlag München
Voor Nederland: De Muiderkring B.V.
Bestelnr.: 3 7905 0659 1
Prijs: f 49,95

Operationele versterkers zijn elektronische componenten, die zeer veelzijdig en voor de meest uiteenlopende doel-

einden en toepassingen worden ingezet. Dit brede toepassingsgebied, vanaf voorversterker tot aan complete industriële besturingen, heeft geleid tot een veelvoud aan typen met bijzondere specificaties.

Dit boek informeert de lezer over welk type voor het betreffende toepassingsgebied het meest geschikt is. Vele praktische schakelingen vormen een stimulans om zelf ontwikkeling te gaan doen of kunnen door de elektronicus worden nagebouwd.

Voorbeelden uit de inhoud zijn de praktische basisbegrippen en basisschakelingen, lf-versterker, meetschakelingen, oscillatoren, timers, elektronische schakelingen, rekenschakelingen en actieve filters.

**WERK EN
OPLEIDING?**



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

NATIONAAL REVALIDATIE FONDS 033 758050

Addison-Wesley

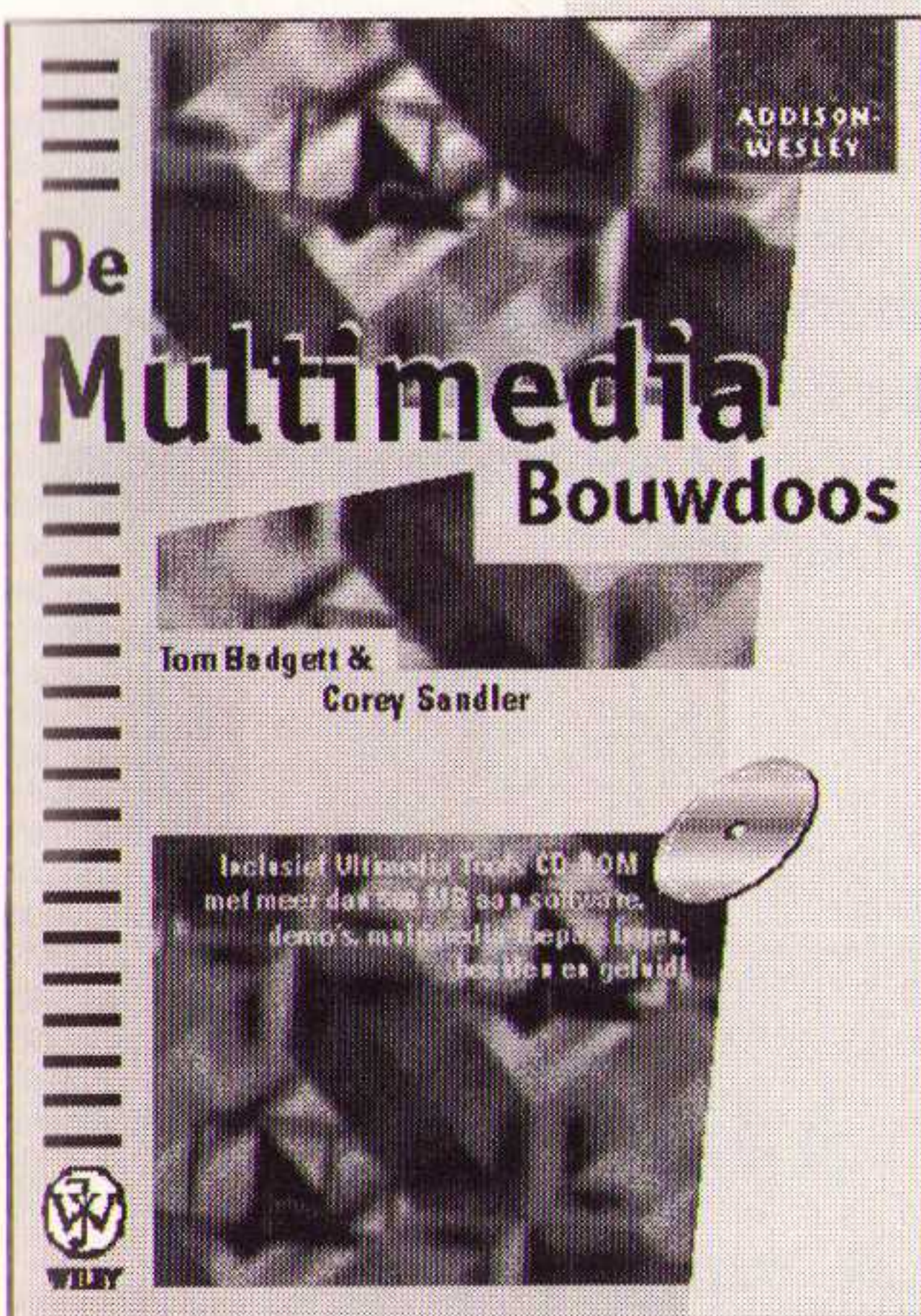
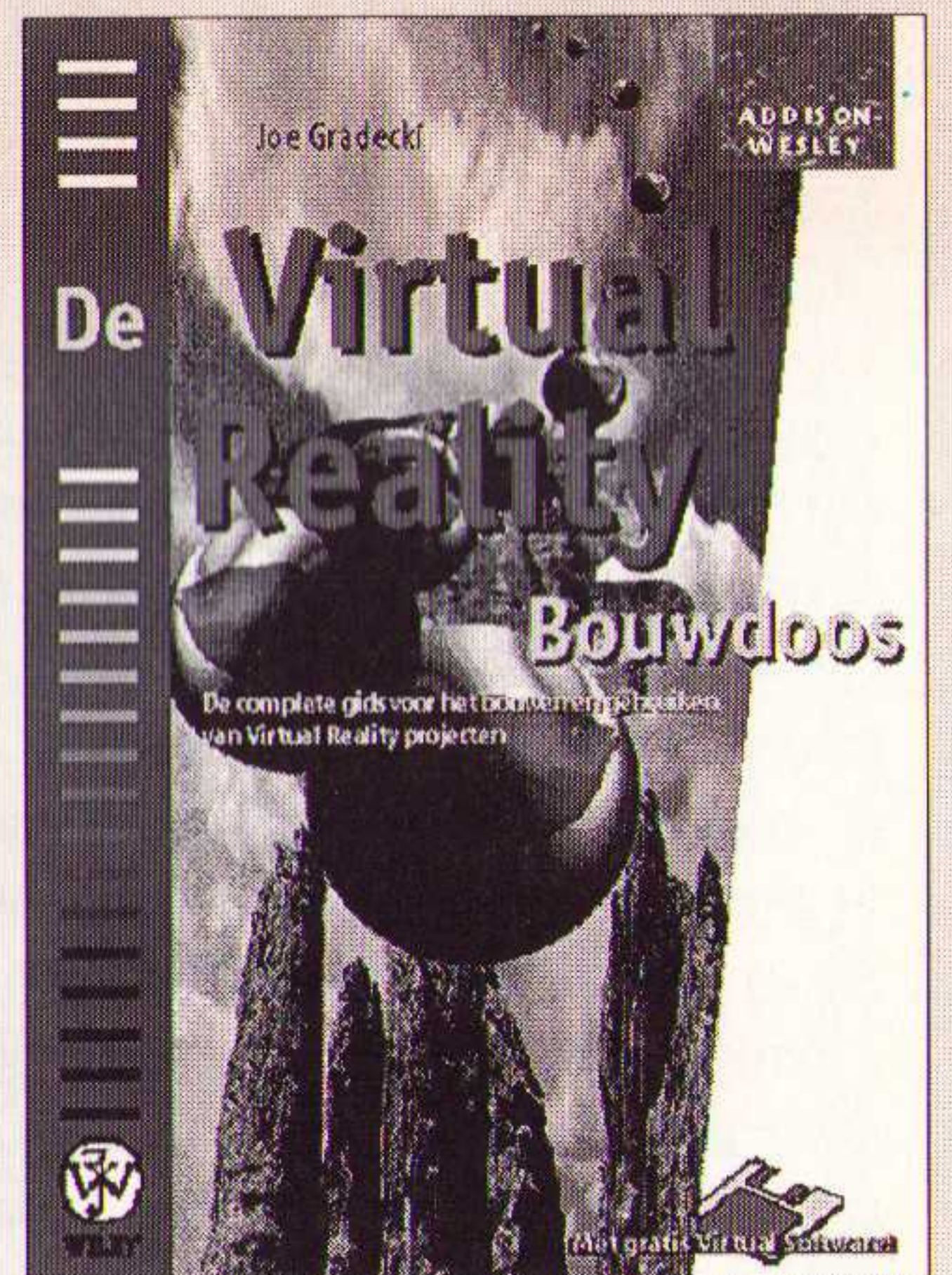
ontdek de power

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.

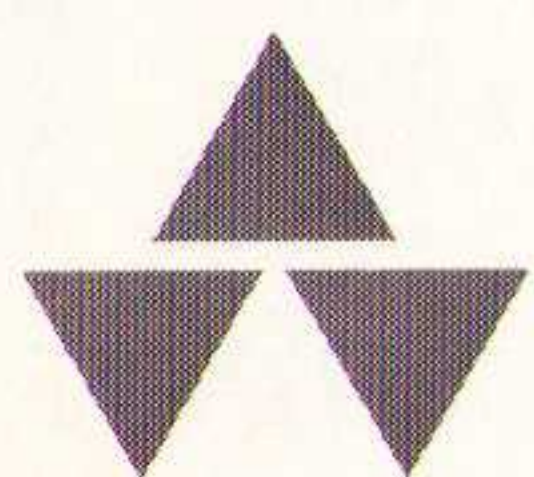
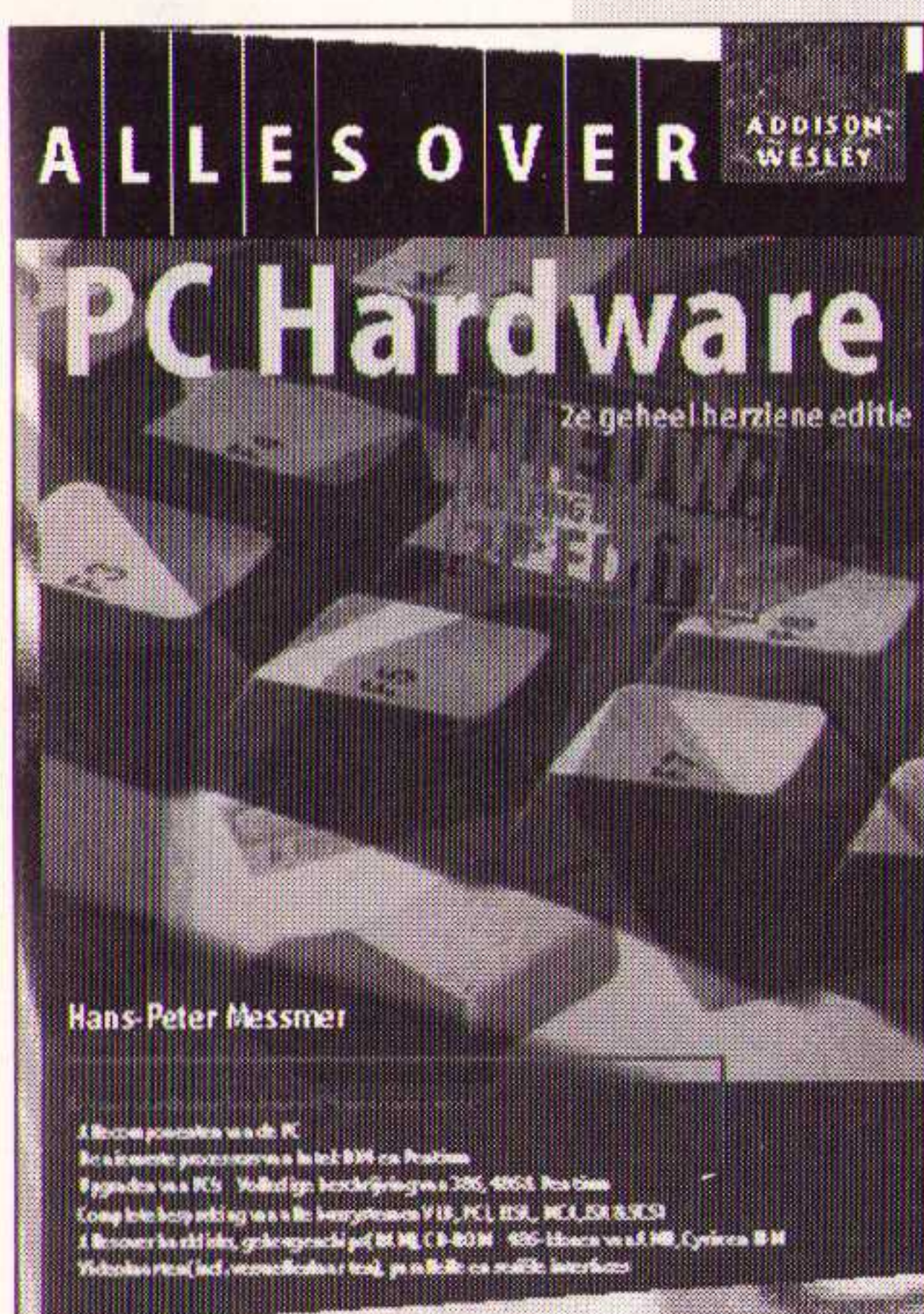
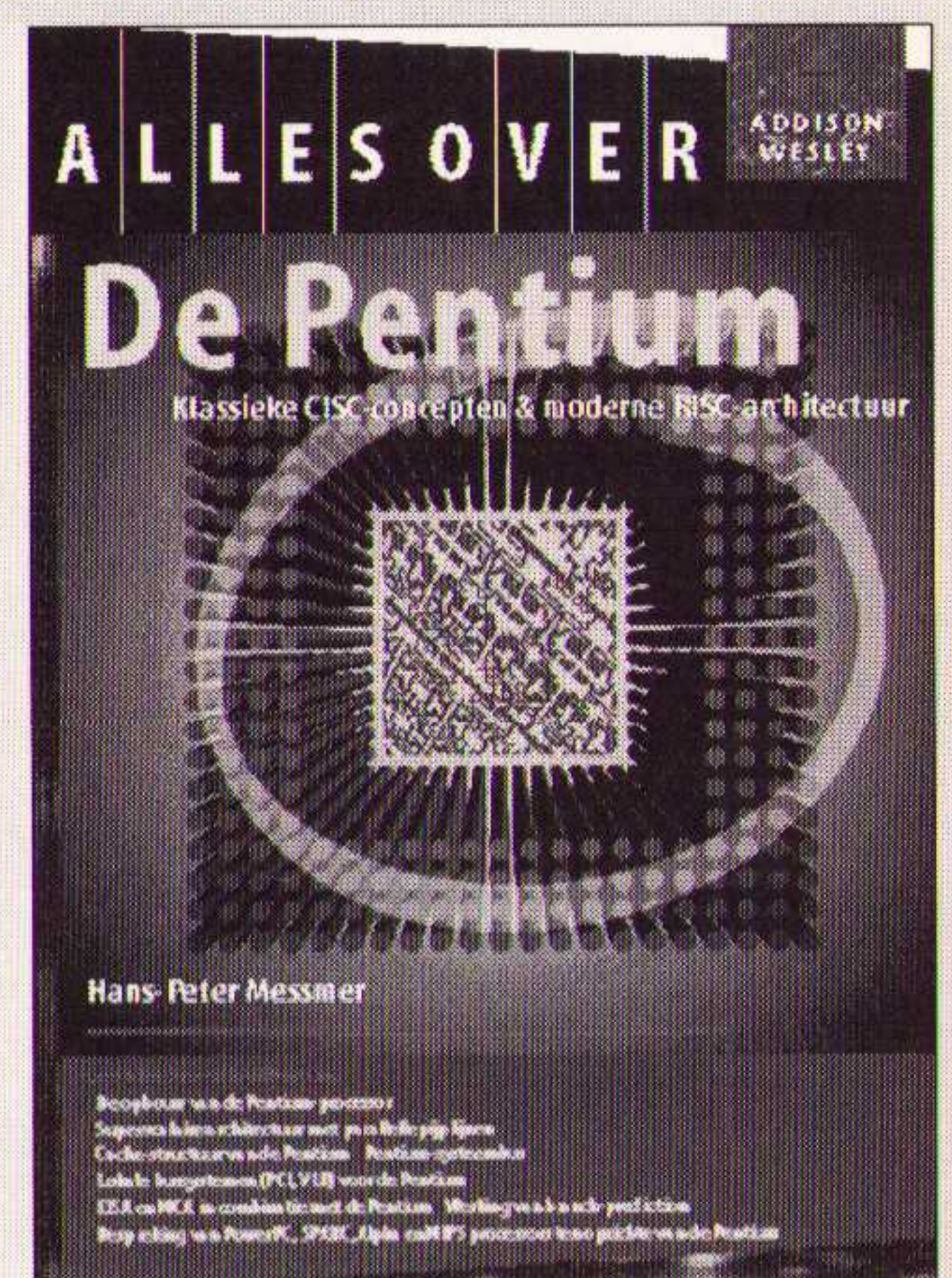
ISBN 90-6789-531-8 / 640 pagina's / f 99,95 / Bef 2000

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

De hier beschreven schakeling is opgezet om de p_H -waarde te meten van vloeistoffen. Het gaat om een actieve low-power sensor, waarbij de voeding en het signaal via dezelfde coaxverbinding lopen.

Actieve low-power sensor

De hier beschreven schakeling is opgezet om de p_H -waarde te meten van vloeistoffen. In figuur 1 is de schakeling weergegeven. Het bereik loopt van p_H waarde nul tot veertien. Het circuit produceert een uitgangswaarde na conditionering en versterking van het uitgangssignaal van de meetprobe ter grootte van $p_H/10$. Er wordt economisch omgesprongen met zowel kabel als energieverbruik daar de actieve opnemer (MAX406A) slechts 1,2 μ A stroom trekt.

De voeding aan de andere kant van de coaxkabel is 15 V. Door een precisierferentie wordt 10 V gegenereerd om de sensor te voeden. De signaalstroom die weer terug komt van de MAX406A representeert de p_H -waarde op dezelfde coaxkabel. De signaalstroom die door R_5 loopt, zorgt voor een ingangsspanning voor de verschilversterker. De verschilversterker heeft een single ended uitgang van 0 tot 1,4 V. De condensatoren C_1 , C_3 en C_5 zorgen voor het uitfilteren van 50 Hz ruis.

De meetprobe is ingesteld op nul mV bij p_H waarde neutraal ($p_H = 7$). Hiervoor is spanningsdeler R_1/R_2 in gebruik. De off-

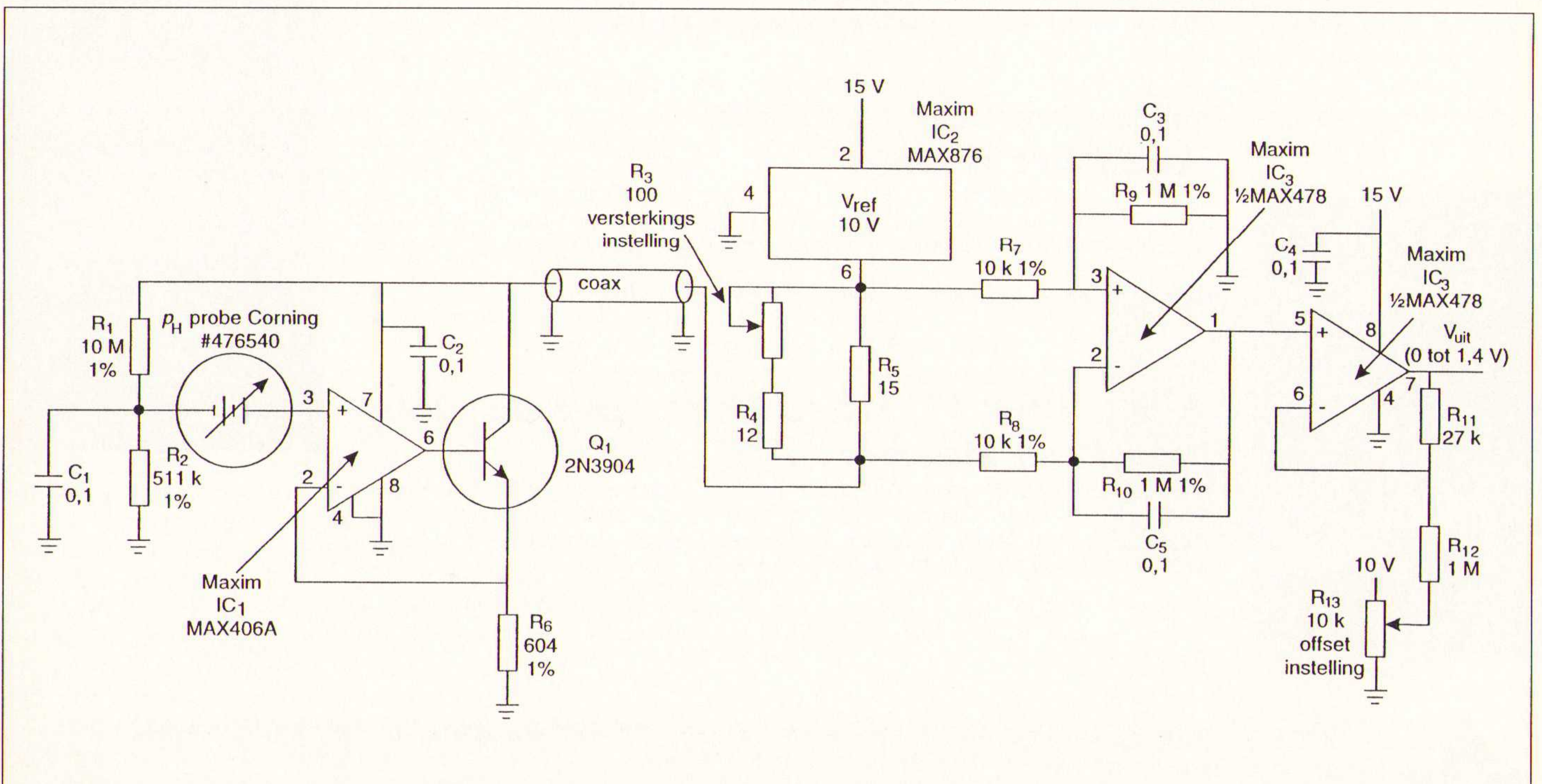
setspanning die hiermee gemaakt wordt, is 700 mV. Met R_{13} kan de uitgangsspanning van het circuit worden afgeregeld, wat neer komt op het instellen van de offset op 700 mV bij meting van een p_H waarde neutraal.

De probe geeft een spanning af van 60 mV/ p_H , dus de nominale offset voor R_1/R_2 is $7 \times 60 \text{ mV} = 0,42 \text{ V}$. Met R_{13} kan de uitgangsspanning alleen naar beneden worden geregeld, zodat de R_1/R_2 offset gelijk moet zijn aan 0,42 plus alle andere (positieve) offset die het circuit kan produceren. Voor het circuit alleen geeft een temperatuurverandering van 25 tot 70 °C een worst case fout aan de uitgang van 21 mV bij aanname van een uitgangsimpedantie van de meetprobe groot 300 Mohm. Een belangrijke oorzaak voor de kleine fout is de geringe variatie in voedingsstroom van IC1 (MAX406A): slechts 0,8 μ A (0,8 tot 1,6

μ A) over 25 tot 70 °C. Temperatuurverschillen hebben ook invloed op de overdrachtsfunctie probe uitgang versus p_H -waarde. De fout van de probe is groter dan die van het circuit. Om het systeem te kalibreren voor een bepaalde temperatuur wordt R_3 in de middenstand gezet en de probe in een oplossing geplaatst met p_H waarde vier. Regel R_{13} af op 400 mV uitgangssignaal en plaats de probe in een oplossing p_H -waarde neutraal en regel R_3 zodanig dat de uitgangsspanning 700 mV is. Het afregelen van R_3 en R_{13} beïnvloedt elkaar, dus wanneer er weer wordt teruggaan naar $p_H = 4$ en R_{13} herafgeregeld wordt voor $V_{out} = 400 \text{ mV}$, moet de instelling R_3 wordt gecontroleerd op p_H neutraal. Dit proces moet desgewenst herhaald worden tot het resultaat van de kalibratie afdoende is. Door weerstanden toe te passen met een tolerantie van $\pm 1 \%$, wordt het aantal iteraties tot een minimum beperkt.

Fig. 1 Met deze schakeling bepaalt u de p_H -waarde van een vloeistof op afstand. Deze enige verbinding is een tweaderige of coaxiale kabel.

Ing W.A. van Meijeren
field application engineer
Koning en Hartman



AMPLIMO audio trafo's

Een veelzijdige en uitgebreide serie audiotrafo's. Alle in de moderne **ringkern**-uitvoering, behalve de signaaltrafo's in een mumetalen huis. Uitstekende **kwaliteit**, de onderaan genoemde types behoren zelfs tot de beste ter wereld. In het algemeen leveren we alle **direct** uit voorraad.

100 V LIJNTRAFO'S

Aan te sluiten achter eindversterkes om 100V lijnspanning te bereiken. Hierdoor minder vermogensverlies in lange luidsprekerleidingen en alle 100V luidsprekers zijn eenvoudig parallel te schakelen. Meerdere types van **30W t/m 450W** sinusvermogen. Primair 4 of 8Ω. Frequentiebereik 20 - 35000Hz. **Hoog** rendement en **ruim** bemeten. Secundair 50V, 70V en 100V. Deze lijntrafo's zijn omgekeerd te gebruiken.



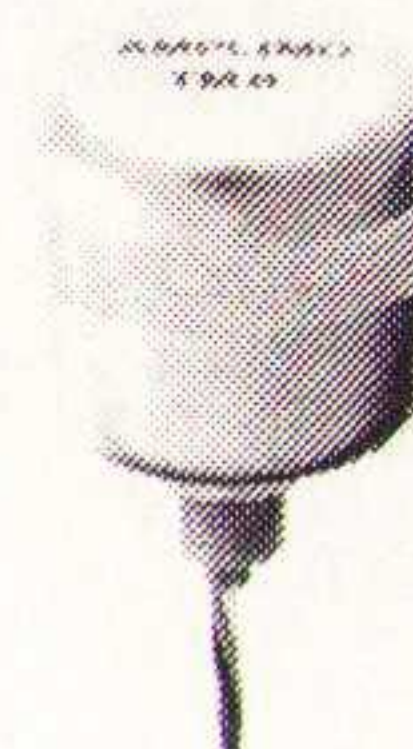
RINGLEIDING- TRAFO'S

Voor het groeiend aantal gebruikers van een hoorapparaat is de verstaanbaarheid meestal slecht door de zaalakoestiek en door bijgeluiden. Als men het hoorapparaat omschakelt op inductieve ontvangst wordt de verstaanbaarheid veel beter. Het inductieve veld wordt opgewekt door een leiding langs de plint in de zaal of kamer die op een speciale eindversterker is aangesloten. Deze leiding (de ringleiding) heeft meestal een impedantie van minder dan 4Ω, zodat er voor de aanpassing op de eindversterker een aanpassingstrafo nodig is. We leveren deze van **30W, 60W en 120W** met primair 8Ω of 100V. **Gratis** informatie over het goed aanleggen van ringleidingen.



SIGNAAL- TRAFO'S

Een serie kwaliteitsfoto's voor het koppelen van versterkers **zonder** aardlussen te veroorzaken. Tevens voor het symmetrisch maken van lange signaalleidingen, waardoor veel minder brom en storingen optreden. Rondom afgeschermd door een **mu-metalen huis** 600Ω/600Ω, 10kΩ/10kΩ, meerdere types voor max. 8dB en 20dB, frequentiebereik 30 - 25000Hz. Ook mikrofoontrafo's voor mikrofoons vcan 200-600Ω, 1:5 en 1:15.



BUIZEN- VERSTERKER- TRAFO'S

Uitgangstrafo en voedingstrafo voor **40W** versterker met 4× EL 84 volgens beschrijving in Radio Bulletin. Ultra lineaire uitgangstrafo en voedingstrafo voor **100W** versterker met 4× EL34 volgens beschrijving in Radio Bulletin. Voedingstrafo's voor voorversterkers. Uitgangstrafo's en voedingstrafo's voor topklasse versterkers van **10 t/m 100W**. Deze nieuwste uitgangstrafo's gaan **zonder** tegenkoppeling tot 100kHz! De schema's en beschrijvingen staan in het beroemde Buizen-BouwBoek van Ir. Menno van der Veen, hij ontwierp ook de speciale uitgangstrafo's. Het boek is te bestellen zoals aangegeven op de folder. Ook leverbaar: kwaliteitsbuizen EL34, EL84, koppelcondensatoren en afvlakelco 50 + 50 μF 500V.



TRAFO VOOR ELEKTRO- STATISCHE LUIDSPR.

Dit is de eerste **ringkern**-audiotrafo voor elektrostatische luidsprekers. Uitmuntende geluidskwaliteit dankzij de zeer vlakke frequentie karakteristiek en het enorme frequentiebereik. Deze loopt door tot liefst 40.000Hz bij belasting met een luidspreker van 1000pF. Er is een stijgende belangstelling voor het zelf bouwen van deze zeer goede luidsprekers, mede door een nieuw boek van Elektuur hierover.



®

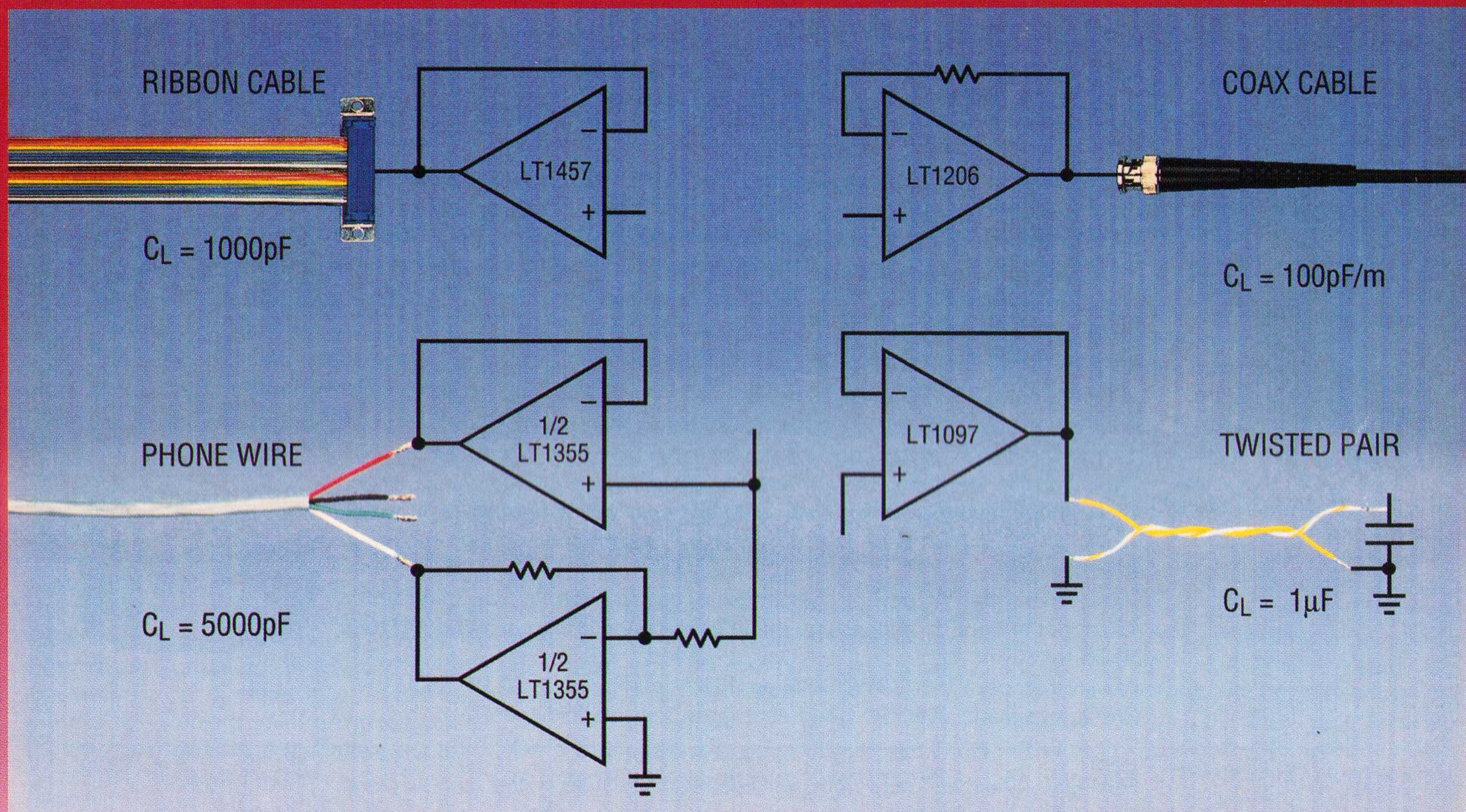
AMPLIMO

Over al deze onderwerpen zijn **gratis** folders verkrijgbaar, Bel of schrijf rechtstreeks naar 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

No Oscillation With Any Load.



Our C-Load™ Op Amp Family Handles More Than 10,000 pF

Finally, op amps designed to operate with real world capacitive loads. LTC's C-Load family of op amps solves the problem of capacitive load induced oscillations. Our C-Load op amps slow down when capacitively loaded, while other op amps oscillate.

Driving coax, twisted pair and other difficult loads take no extra care when C-Load op amps are used. C-Load op amps are stable when driving loads of over 10,000 pF, more than most applications require.

Capacitive load driving capability isn't limited to any one type

of amplifier. LTC's family of C-Load op amps include devices from the 7 pA, FET-input LT1457 to the 70 MHz, 1000 V/µsec LT1363.

The LT1206 with its 250 mA minimum output current has enough drive to slew 10,000 pF at 50 V/µs. Precision instrumentation applications? The LTC1152 rail-to-rail input and rail-to-rail output zero drift op amp provides 10 µV max offset as well as C-Load driving.

Specifications for the table shown are low cost grades in plastic DIP.

Part #	Max V _{OS}	Max I _B	Min I _{OUT}	Bandwidth	Slew Rate
LT1097*	60µV	350pA	5.7mA	700kHz	0.2V/µs
LT1152	10µV	100pA	4mA	1MHz	1V/µs
LT1206	10mV	5µA	250mA	60MHz	900V/µs
LT1220	1.0mV	300nA	24mA	45MHz	250V/µs
LT1224*	2.0mV	8µA	24mA	45MHz	400V/µs
LT1354*	800µV	300nA	30mA	12MHz	400V/µs
LT1357*	600µV	500nA	30mA	25MHz	600V/µs
LT1360*	1.0mV	1µA	40mA	50MHz	800V/µs
LT1363*	1.5mV	2µA	70mA	75MHz	1000V/µs
LT1457	800µV	75pA	10mA	1.7MHz	4V/µs

*Duals and Quads are available.



FROM YOUR MIND TO YOUR MARKET
AND EVERYTHING IN BETWEEN

Official distributor for the Benelux

Alcom electronics bv

Essebaan 1, Postbus 358, 2900 AJ Capelle aan den IJssel
Telefoon 010 - 451 95 33 · Telefax 010 - 458 64 82

