

RB elektronica

RADIO
BULLETIN

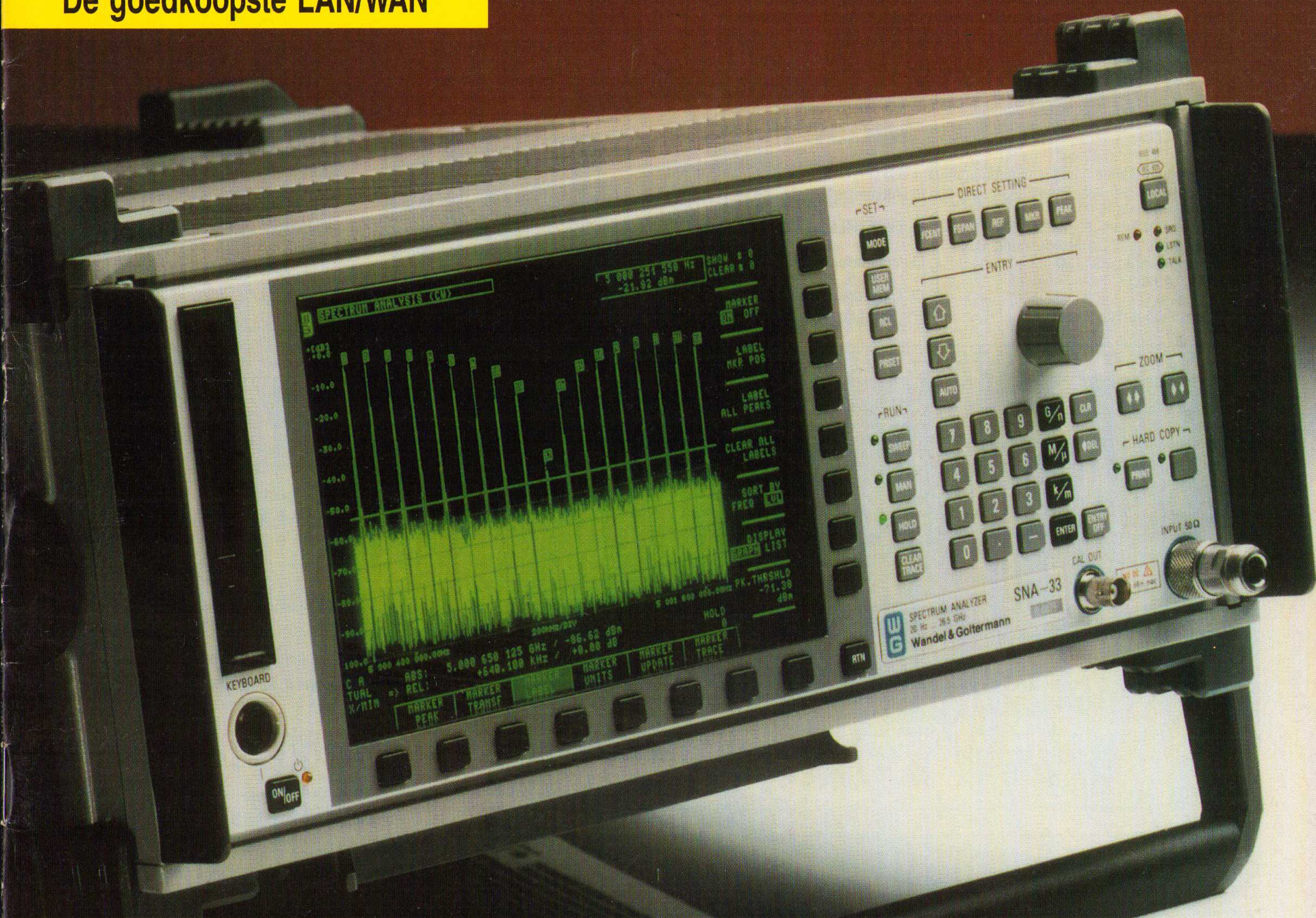
februari 1995, nr. 2

prijs fl.7,95/Bfr.160

Microverbinden

De print als IC

De goedkoopste LAN/WAN



Internet, nú surfen

Ringkerntransformatoren
voor audio?



8 710966 086100

Nieuw bij Sybex STAMBOOMONDERZOEK GENEALOGIE EN DE PC

Genealogie is een populaire hobby. Veel mensen vinden het interessant om uit te zoeken wie en wat hun voorouders waren. De computer kan bij het zoeken naar, en met name het verwerken van gegevens over uw familie van groot nut zijn. In dit boek gebruiken we het genealogische programma **PRO-GEN**. Het boek is geschreven voor mensen die nog nooit eerder met een genealogisch programma hebben gewerkt en voor diegenen, die al met andere genealogische programma's hebben gewerkt en over willen stappen op **PRO-GEN**.

Behalve een gedegen basiskennis verschaft het boek ook informatie over de geavanceerde mogelijkheden van **PRO-GEN**. Maar het boek is méér dan een handleiding voor een computerprogramma. Als u nog geen ervaring hebt met genealogisch onderzoek, kan dit boek de aanzet vormen tot een leuke nieuwe hobby, want de auteur geeft waardevolle tips, bronnen en achtergrondinformatie.

Omdat niet iedereen dezelfde informatie zoekt, is het boek in een aantal samenhangende delen gesplitst, die gericht lezen mogelijk maken en er voor zorgen dat u snel de gewenste informatie vindt.

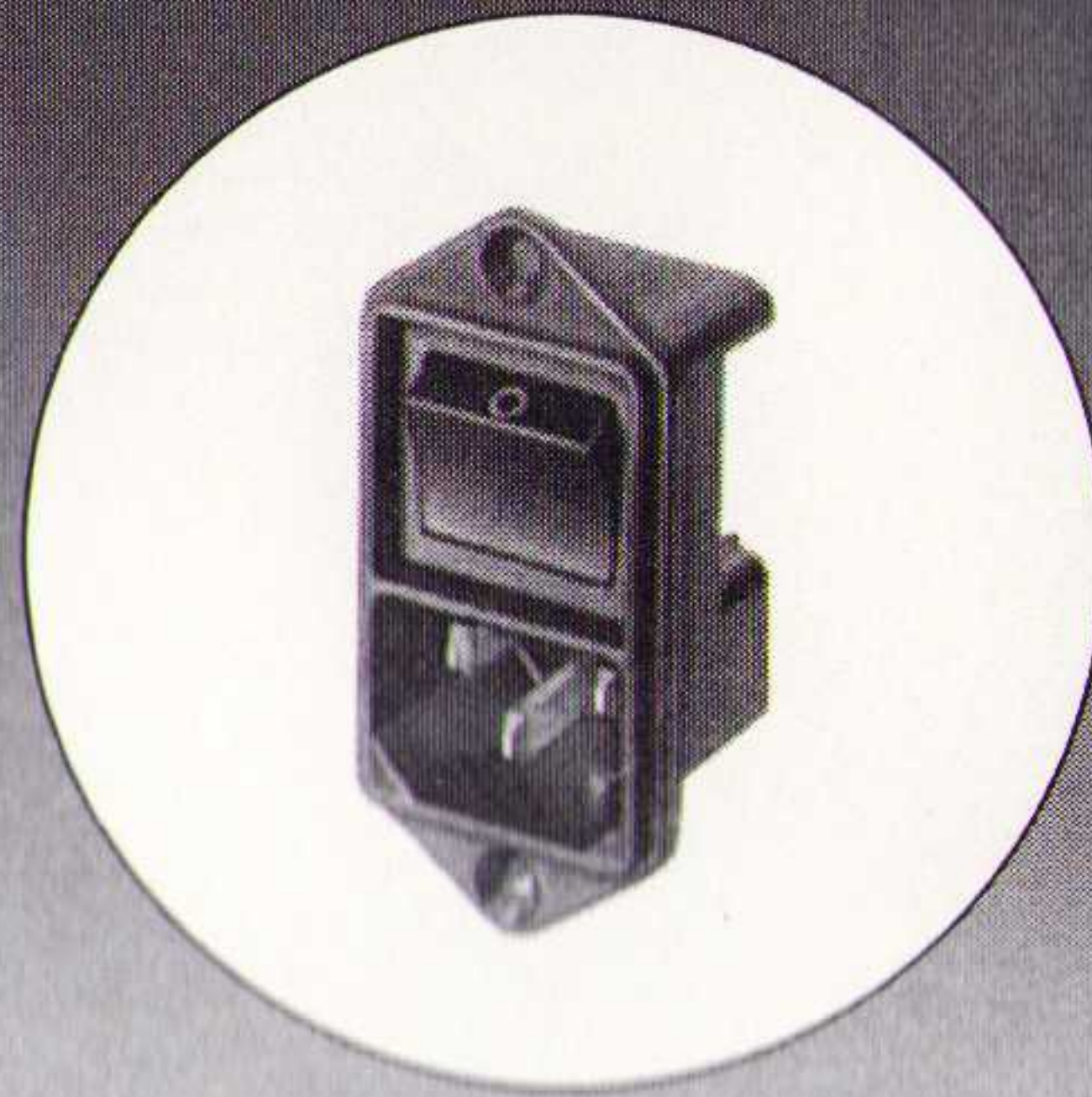
GEGEVENS

Uitgeverij: Sybex, Soest
Auteur: Akki Holla
Afmetingen: 240 x 170 mm
Aantal pagina's: 565
Inclusief: Diskette 3,5 inch HD
Verkrijgbaar bij: De Muiderkring B.V.
Bestelnummer: 750739
Prijs: fl. 49,00
Porto: fl. 6,00
I.S.B.N.: 90-5160-739-3

- Boordevol tips
- Achtergrondinformatie
- Inclusief diskette
- Voorbeeldbestanden
- Uitgebreid naslagdeel

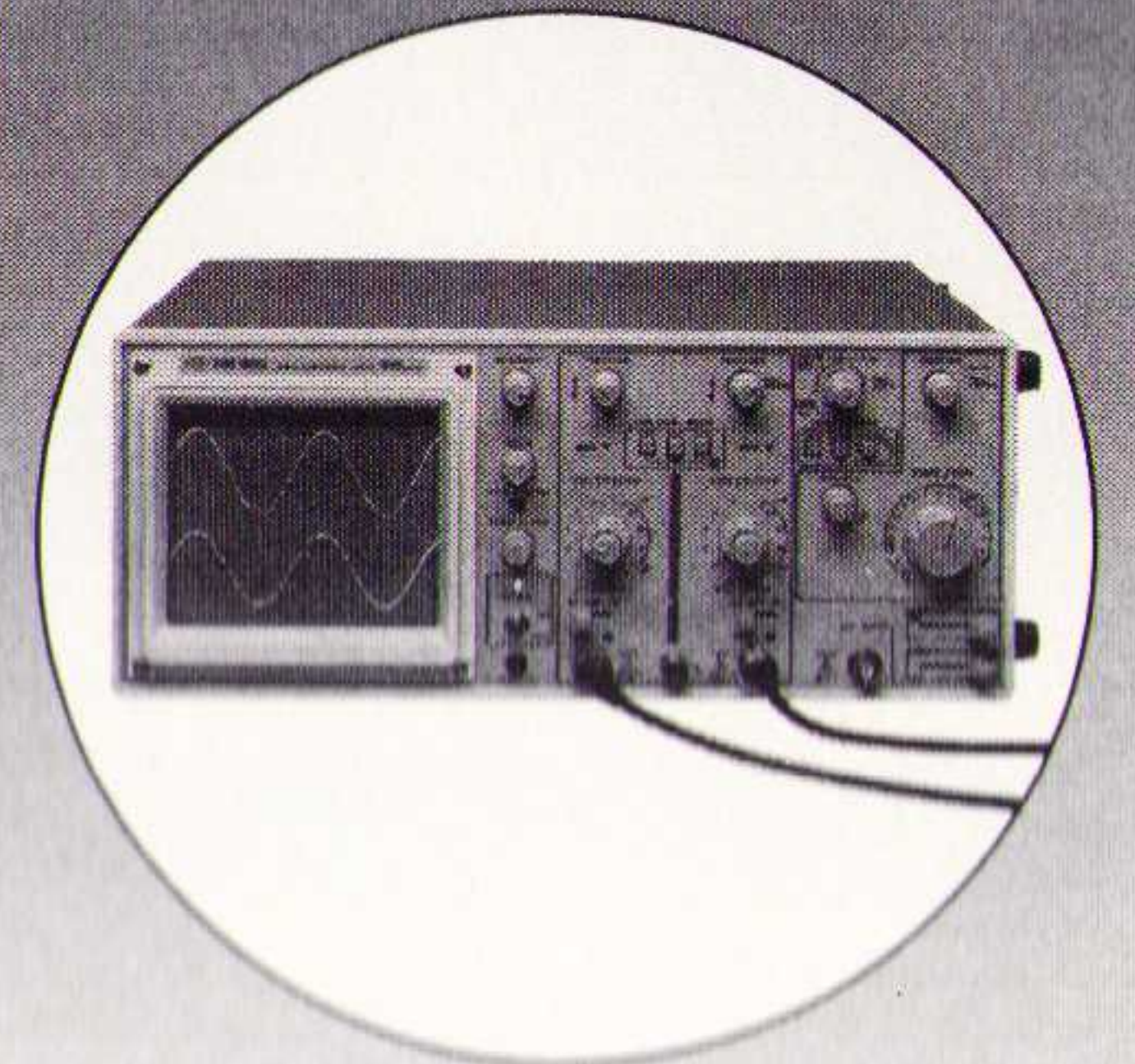
SCHURTER &

HC



Eurostekers

Oscilloskopen



Display Elektronika: véél fabrikanten - één leverancier

Samengevat in de nieuwe catalogus '95/'96. De Catalogus 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

2965 radio test-set

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

Belangrijkste eigenschappen:

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

Marconi
Instrumenten

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

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

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

6**Microverbinden**

Per jaar worden in Nederland honderden miljoenen microverbindingen gemaakt. Dit gebeurt zowel in de elektronische als in de fijnmechanische industrie. Dit artikel gaat in op een aantal processen.

17**De print als IC**

Het aanzien van de print verandert als de frequentie toeneemt. Dit betekent dat dit mechanische onderdeel als een hoogfrequent IC kan worden gedefinieerd.

19**De goedkoopste LAN/WAN met een microcontroller**

Gedistribueerde intelligentie binnen toepassingen komt steeds vaker voor. Het impliceert dat verschillende bronnen ook met elkaar moeten kunnen communiceren.

28**Ringkerntransformatoren voor audio?**

Ringkerntransformatoren bezitten een gering lekveld, kleine afmetingen en een hoog rendement. Betekent dit dat zij ook voordelen hebben ten opzichte van de rechthoekige EI-transformatoren? Hier het antwoord!

37**Surfen op Internet**

De Muiderkring en in het bijzonder RB Elektronica gaat op INTERNET. Dit betekent dat vanaf midden januari alle produkten en uitgaven van De Muiderkring op dit internationale netwerk zijn te bekijken.

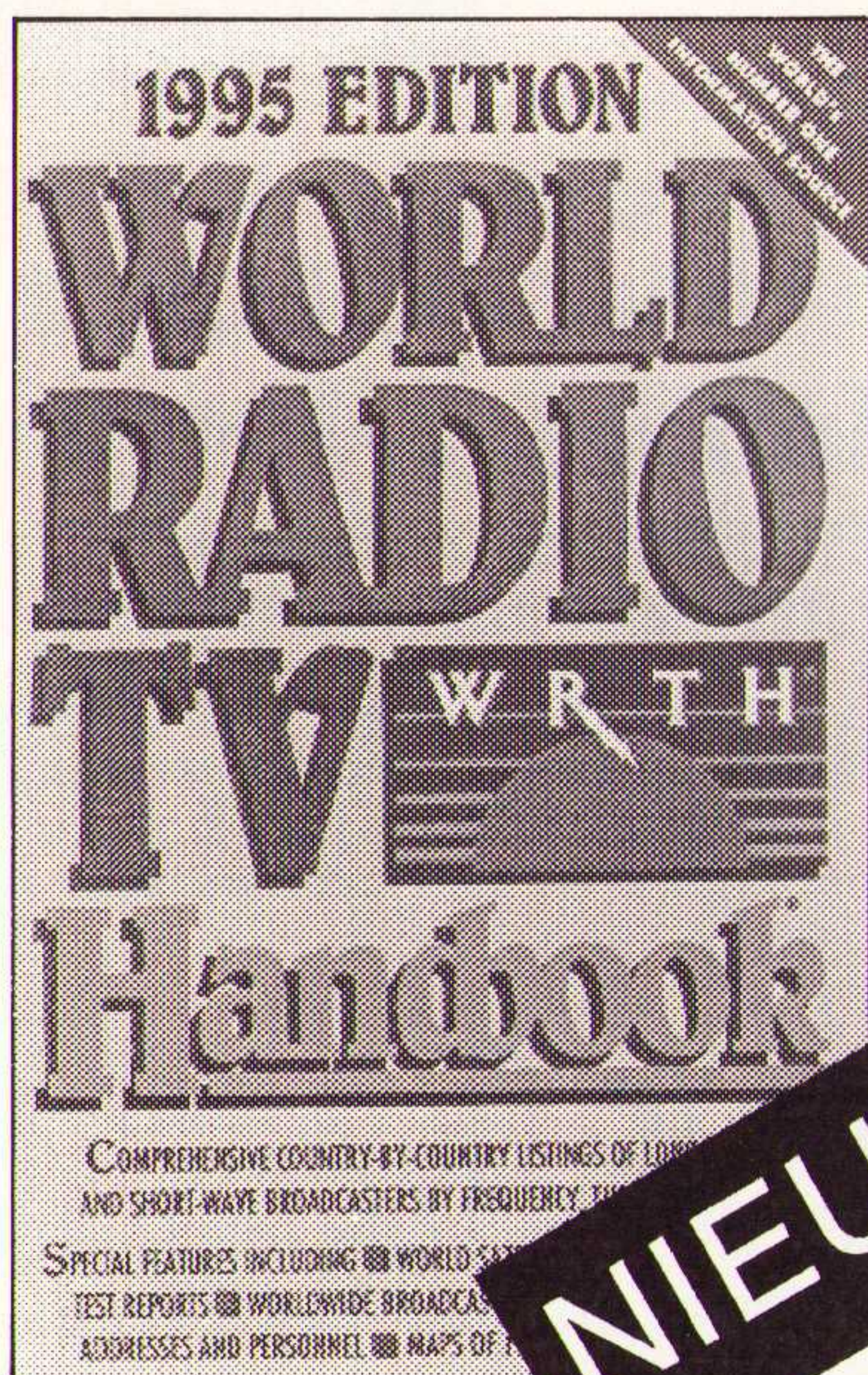
EN VERDER:

EP-recensie	5	Produktnieuws	20
SNA33	6	Inhoudsopgave 1994	24
Het Instrument		Componentennieuws	26
Signalement	14	Opleiding tot ijker	42
EP-recensie	18	Agenda	46

COVERFOTO:

De SNA33 Spectrum Analyzer van Wandel & Goltermann.
(Zie ook pagina 5)

(Foto: Wandel & Goltermann te Eindhoven))



NIEUW

World Radio-TV Handbook 1995 Edition

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

In het WRTH kunt u 'up-to-date' namen en adressen vinden alsmede frequenties en zendvermogens van omroepzenders, zendschema's en andere belangrijke gegevens. Als toegift bevat het WRTH nuttige artikelen over ontvangstapparatuur en speciale ontvangstechnieken.

De nieuwste 1995-editie is in elke goed-gesorteerde elektronica- en boekhandel verkrijgbaar.

Bestelnr.: 650095
ISBN: 08 230 1526x

Prijs: fl. 59,95/BF. 1195
excl. portokosten: fl. 6,00

Verkrijgbaar bij: elektronica- en boekhandel

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

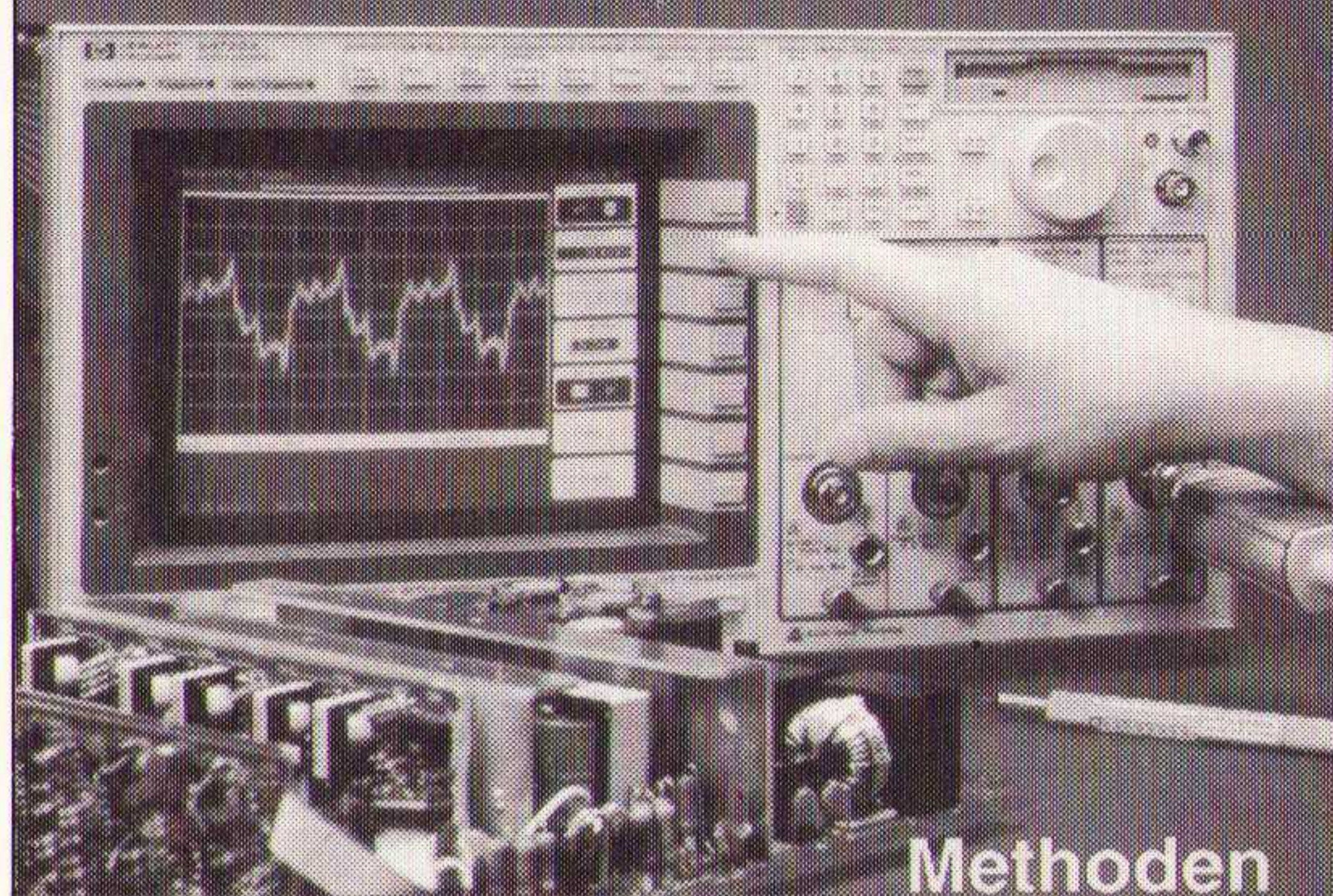


Voor België:
Maklu
Sommerstraat 13-15
2018 Antwerpen
Tel. 03-2312900
Fax. 03-2332659

OSCILLOSCOOP

OSCILLOSCOOP

Meettechniek van **A tot Z**



Methoden
Begrippen
Eigenschappen

H. ENGELS

DE MUIDERKRING

Meettechniek van A tot Z

Meer dan 100 op alfabet gerangschikte en rijk geïllustreerde paragrafen over de belangrijkste vakbegrippen uit de oscilloscoopmeettechniek.

Dit boek geeft de meettechnicus tips en wenken voor het praktisch gebruik van oscilloscopen. Belangrijke termen en functies uit de moderne meettechniek met oscilloscopen worden helder uiteengezet. De alfabetische rangschikking van de begrippen maakt het boek voor de in de praktijk werkzame man of vrouw uitermate overzichtelijk. Verhelderende illustraties, schakelingen en blokschema's ondersteunen meer dan 100 vakbegrippen.

Een must voor iedere meettechnicus.

ISBN 90 6082 373 7
224 pagina's, 145 afbeeldingen

Prijs: f 59,90 Bfr. 1200

Verkrijgbaar bij de elektronica- en boekhandel

Technisch Wetenschappelijke
Uitgeverij De Muiderkring BV
Postbus 313 - 1380 AH Weesp
tel. 02940-15210 - fax. 12782
Bestelnummer: 062373



Voor België:
Maklu Uitgevers NV
Somersstraat 13/15
2018 Antwerpen
tel. 03-2312900

Op de cover staat de SNA-33 spectrum-analyzer, een meetinstrument van Wandel & Goltermann.

Nieuwe High-Performance SNA-33 Spectrum Analyzer

Wandel & Goltermann biedt voor het frequentiebereik van 20 Hz tot 26.5 GHz een gamma van krachtige, draagbare spectrum analyzers. Dankzij hun voortreffelijke mogelijkheden zijn deze analyzers bijzonder geschikt voor testsystemen in digitale radio en sateliet transmissie (RF, IF, AF niveau), radio en TV uitzendingen en audio en video toepassingen.

Wandel & Goltermann heeft nu een nieuw instrument toegevoegd aan haar produkt range: de SNA-33, met een frequentiebereik dat het gehele spectrum van 20 Hz tot 26,5 GHz bedekt. Deze analyzer herdefinieert de bestaande klasse van draagbare laboratorium instrumenten.

De zeer hoge meetgevoeligheid, van 135 dBm tot 26,5 GHz met een RBW van 10 Hz, staat de localisatie en precieze metingen van uiterst lage trillingsignalen toe. Digital averaging (middeling) komt eveneens dichterbij met deze toepassing. Het lage innerlijke geluid neemt aanzienlijk toe in testsnelheid zodat metingen kunnen worden verricht met dezelfde gevoeligheid als bij gebruik van een grotere resolutie in bandbreedte (RBW) en dus een kortere (sweep) zwaaitijd (SWT). Dit dankzij het feit dat SWT evenredig is aan FSPAN/RBW². Dienovereenkomstig produceert 10x vergroten in RBW 100x vooruitgang in sweeprate (zwaaisnelheid)!

Naast de hoge meetgevoeligheid en het hieraan verbonden brede dynamische bereik (ca. 90 dB voor RBW = 1kHz), biedt de SNA-33 hoge frequentie- en niveaunauwkeurigheid op iedere (marker)frequentie gedurende een sweep-pass. Dit is een voordeel van de SPLS (sweepable phase-locked synthesizer - zwaaibare fasevergrendelde synthesizer)technologie. De synthesizer blijft aangesloten op de interne frequentie gedurende de gehele sweep-pass.

De SNA-33 analyzer is erg makkelijk in bediening. Instrument instellingen en meetresultaten kunnen opgeslagen worden in battery-packed RAM of op een 3,5 inch diskette (DOS) en zijn in

het geval van herhalingstaken weer oproepbaar.

Ook is het geen probleem om resultaten voor verdere bewerking door te sluizen naar bijvoorbeeld Excel. De interne DOS computer AT386 levert standaard parallelle (Centronics) en seriële (V.24/RS232) interfaces voor gemakkelijke weergave van de resultaten op standaard printers. Voor de kleurenmonitor is een RGB-uitgang beschikbaar en een IEEE 488.2 interface (SCPI) voor remote control toepassingen of printen/plotten.

EP-RECENSIE

Titel: Practical Electronic Musical Effects Units

Auteur: R.A. Penfold

Uitgeverij: Barnard Babani

Voor Nederland: De Muiderkring B.V.

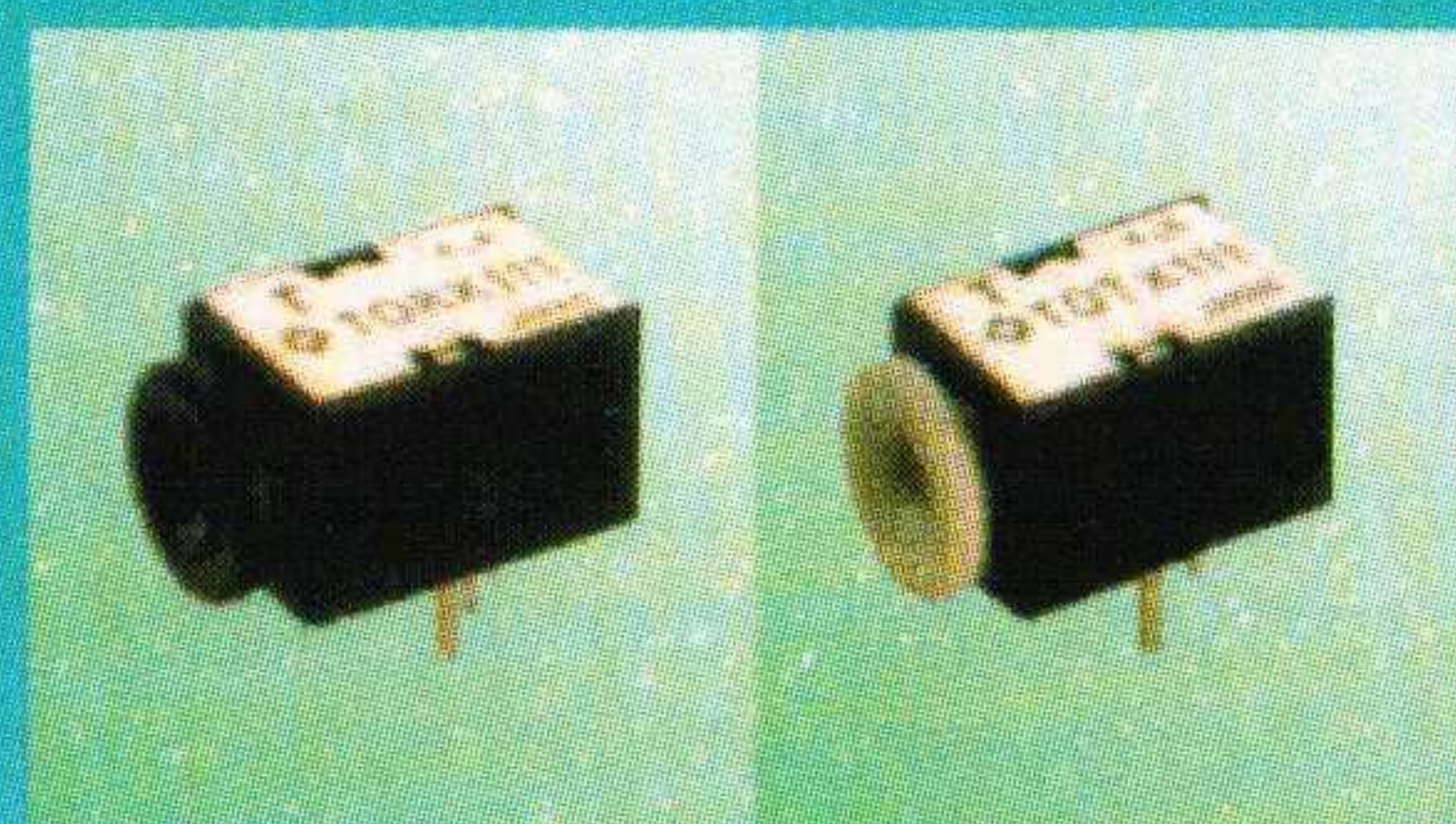
Bestelnr.: 0 85934 368 5

Prijs: f13,95

Zeer veel elektronische projecten hebben de afgelopen jaren het licht gezien, waarbij de geluidseffect-eenheden continu dezelfde belangstelling hebben weten te trekken en met andere woorden nog net zo populair zijn als in de beginperiode van de elektronica. Een belangrijke rol hierbij speelt de mogelijkheid om een aantal van deze eenheden veel voordeliger zelf te bouwen dan compleet aan te schaffen.

Dit boekje biedt de lezer een aantal schakelingen op het gebied van de geluidseffecten, die allen op een eenvoudige wijze zijn te realiseren tegen minimale kosten. Voorbeelden zijn de waa-waa-eenheden, vervormingsschakelingen, fasers, compressoren, tremolo-eenheid, bas- en hogetonen boosters, grafische equalizers en parametrische equalizers.

TOSLINK Fiber-Optic Modulen zonder connectoren



TOSHIBA

TOTX111/TORX111 - het nieuwe Fiber-Optic-Moduulpaar van TOSHIBA met connectorloze verbindingstechniek voor korte afstanden.

- Datarate DC...6 Mbits/s NRZ
- Overdrachtsafstand tot 10 meter
- Eenvoudige 5 Volt voeding
- Logische compatible in- en uitgangen
- Direct uitneembare fiber verbinding
- Werkt met plastic-fiber APF 980/1000 µm
- Analoge uitgang voor signaalcontrole
- Industrieel temperatuurbereik T_{OPR} -20...+70°C
- Minimale afmetingen 8,0 x 8,3 x 15,5 mm

Prijzen (100up):

TOTX111 - Transmitter	FL 7,05
TORX111 - Receiver	FL 7,70
TOFC100 - Kabel (per meter)	FL 1,90

EBV  ELEKTRONIK
AUTHORIZED DISTRIBUTOR FOR SEMICONDUCTORS AND MICROSYSTEMS

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

Per jaar worden in Nederland honderden miljoenen microverbindingen gemaakt. Dit gebeurt zowel in de elektronische als in de fijnmechanische industrie. Door de toenemende miniaturisatie zal de vraag naar het betrouwbaar en controleerbaar produceren steeds meer van belang worden. Een uitval van 1% van de verbindingen betekent immers miljoenen mogelijkheden voor een storing.

Microverbinden

Tot het microverbinden wordt een groot aantal processen gerekend. De voornaamste zijn het microlassen (smelt en weerstand), solderen, microlijmen en het bonden. Deze technieken worden in dit hoofdstuk beschreven. Het is een samenvatting van de FME-NIL voorlichtingspublikatie VM 90 "Microverbindingstechnieken voor metalen", aangevuld met enkele onderzoeksresultaten.

Het NIL en het IOP Metalen hebben namelijk het microverbinden in de periode 1990 - 1993 in twee op elkaar aansluitende projecten onderzocht. Deze hadden tot doel de mogelijkheden van het laserverbinden (lassen en solderen) en de aan de verbindingen te stellen kwaliteitseisen te onderzoeken. Aansluitend aan dit onderzoek is in 1993 onder auspiciën van de FME het onderzoek "Microverbinden van metalen" in uitvoering genomen. Dit onderzoek richt zich op het optimaliseren van de hierboven genoemde technieken. Voor een snelle en overzichtelijke informatie zullen de verdere resultaten van het onderzoek ook in een goed toegankelijke vorm ter beschikking komen.

Overzicht van verbindingstechnieken bij het microverbinden

1. Inleiding

Microverbinden is de term die wordt gebruikt als men spreekt over een verbinding tussen twee metalen waarbij één van de beide te verbinden metalen dunner is dan 0,5 mm (plaatmateriaal) of (in geval van draad) een diameter heeft kleiner dan 1 mm. De keuze van de toe te passen verbindingstechniek en de daarbij behorende apparatuur wordt in grote mate bepaald door de vorm en de afmetingen van de te verbinden voorwerpen, alsmede door de eisen die de toepassing aan de verbinding stelt. Voor het microverbinden bestaan vele tientallen technieken. In dit artikel wordt een 4-tal verbindingstechnieken behandeld. Dit zijn: lassen; solderen; lijmen; bonden.

Een belangrijk deel van de totaal te maken microverbindingen wordt gerealiseerd door middel van solderen, lijmen en bonden. Meer uitgebreid zijn de bovengenoemde technieken in een serie

van VM-publikaties van de FME over microverbindingstechnieken beschreven en wel in de uitgaven VM 90 "verbindingstechnieken voor metalen", VM 91 "microweerstandlassen", VM 92 "microlaserlassen", VM 93 "microsolderen" en VM 94 "microbonden".

2. Lassen

We onderscheiden lassen in de vloeibare fase of in een vaste toestand. In vloeibare fase ontstaat een las door de te verbinden delen door middel van smeltlassen aan elkaar te bevestigen, waarbij al of niet een toevoegmetaal wordt gebruikt. Voor het lassen in vaste toestand kan men grofweg drie manieren aangeven:

1. door langdurig contact bij hoge temperatuur en lichte druk, bijvoorbeeld diffusielassen;
2. door middel van hoge druk op het grensvlak van de twee delen grote deformatie aan te brengen, bijvoorbeeld kouddruklassen en ultrasoonlassen;
3. door enige deformatie bij verhoogde temperatuur en benodigde druk, thermocompressielassen en wrijvingslassen.

3. Solderen

Een soldering is de verbinding die ontstaat na het stollen van een gesmolten verbindingmateriaal met een lager smeltpunt dan elk der te verbinden metalen. Op die punten waar de oxydehuid is verwijderd (al dan niet door gebruik van een vloeimiddel, flux), hecht het verwarmde, vloeibare soldeer aan het metaaloppervlak. Bij het gebruik van een soldeer met een smeltpunt boven 450 °C spreekt men van hardsolderen.

4. Lijmen

Voor het verlijmen van twee metalen hoeft de oxydehuid niet te worden verwijderd. Hier dient men echter wel te zorgen voor het zeer zorgvuldig schoonmaken van het oppervlak, waarna con-

tact met de lijm voldoende is om hechting te krijgen. Toepassing van een temperatuurverhoging of bestraling met ultraviolet licht versnellen de reacties die optreden tijdens het uitharden van de lijm. De zogenaamde HSC-methode (Heat Seal Connection) is een combinatie van het lijmen en bonden. Gebruik wordt gemaakt van een alleen in Z-richting geleidende lijmlaag die zich tussen de twee te verbinden metalen bevindt. Zie ook 4.2.

5. Bonden

Het proces van bonden is een procesvariantie van het eerder vermelde druklassen. Onder invloed van temperatuur en druk, en in sommige gevallen door middel van ultrasone energie, wordt een verbinding tot stand gebracht tussen een draad en een contactvlak op een chip.

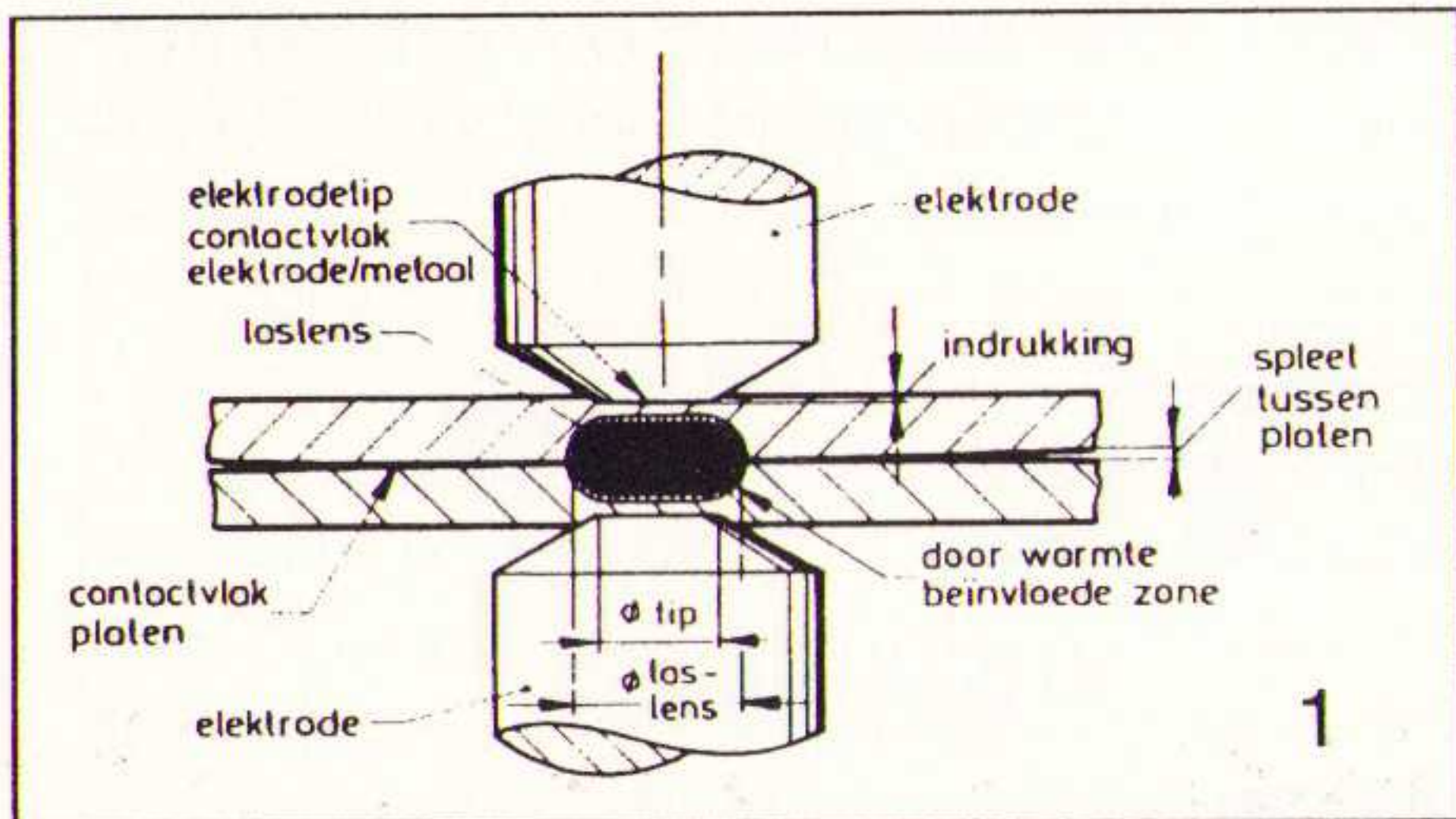
De meest gebruikte lasstechnieken

1. Weerstandlassen

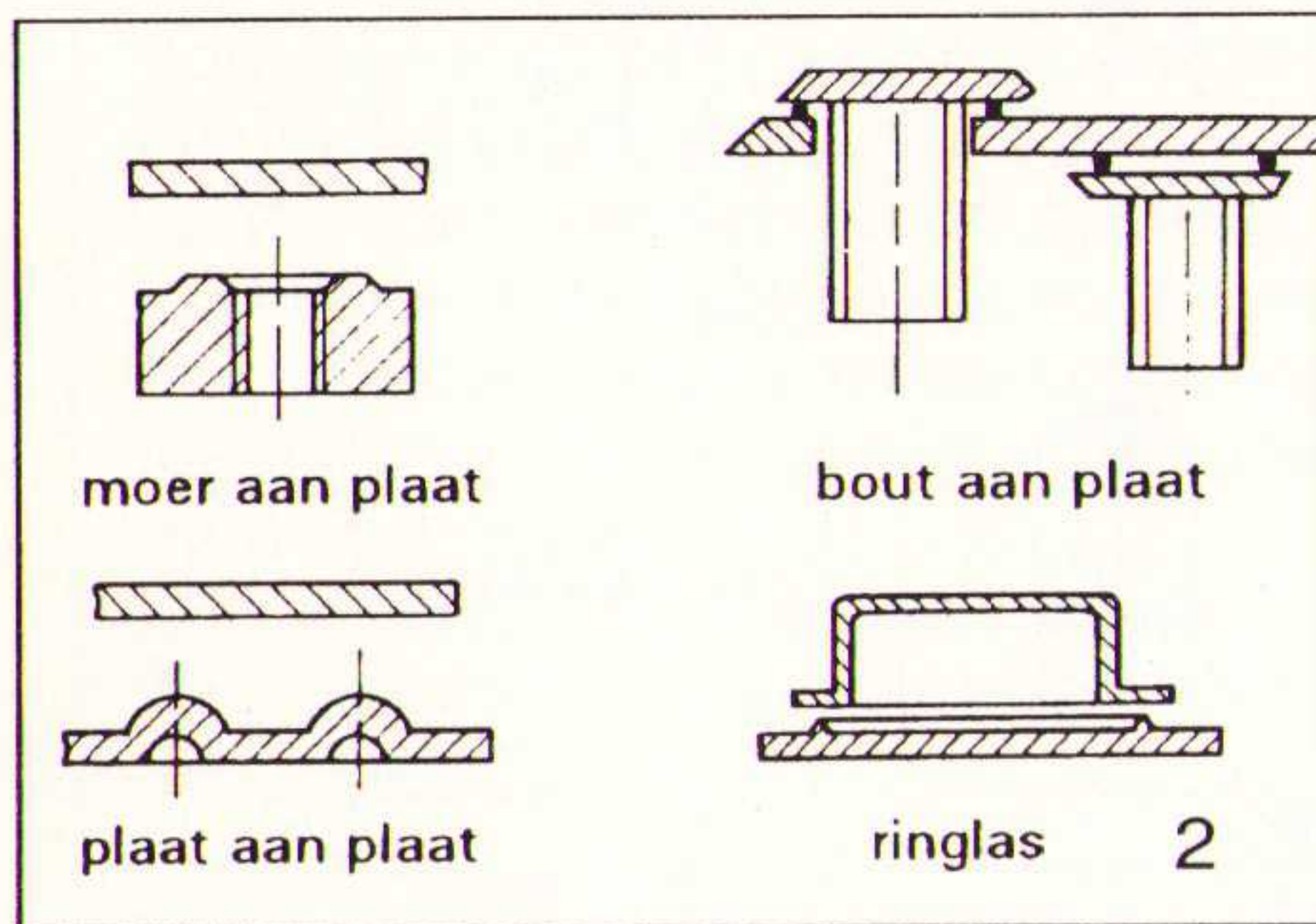
Weerstandlassen, handmatig, gemechaniseerd of geautomatiseerd, is een veel toegepaste microlastechniek. De lage investeringskosten, de eenvoudige bediening, de goede mechaniseerbaarheid, de snelheid en betrouwbaarheid maken het microweerstandlassen aantrekkelijk. Een weerstandlas komt tot stand door de twee te lassen metalen tussen twee elektroden op elkaar te drukken. Ten gevolge van de weerstand tussen beide metalen zal bij stroomdoorgang (enkele honderden ampères gedurende enige milliseconden) verhitting optreden. Daar waar de weerstand het grootst is ontstaat tussen de te lassen metalen een smeltbad. De smelt stolt kort nadat de stroompuls is beëindigd, waarna ook de lasdruk kan worden opgeheven (figuur 1).

Er is een aantal verschillende uitvoeringsvormen van het bovengenoemde weerstandlasproces, echter voor alle vormen geldt dat de las een gevolg is van lasstroom, lastijd en lasdruk:

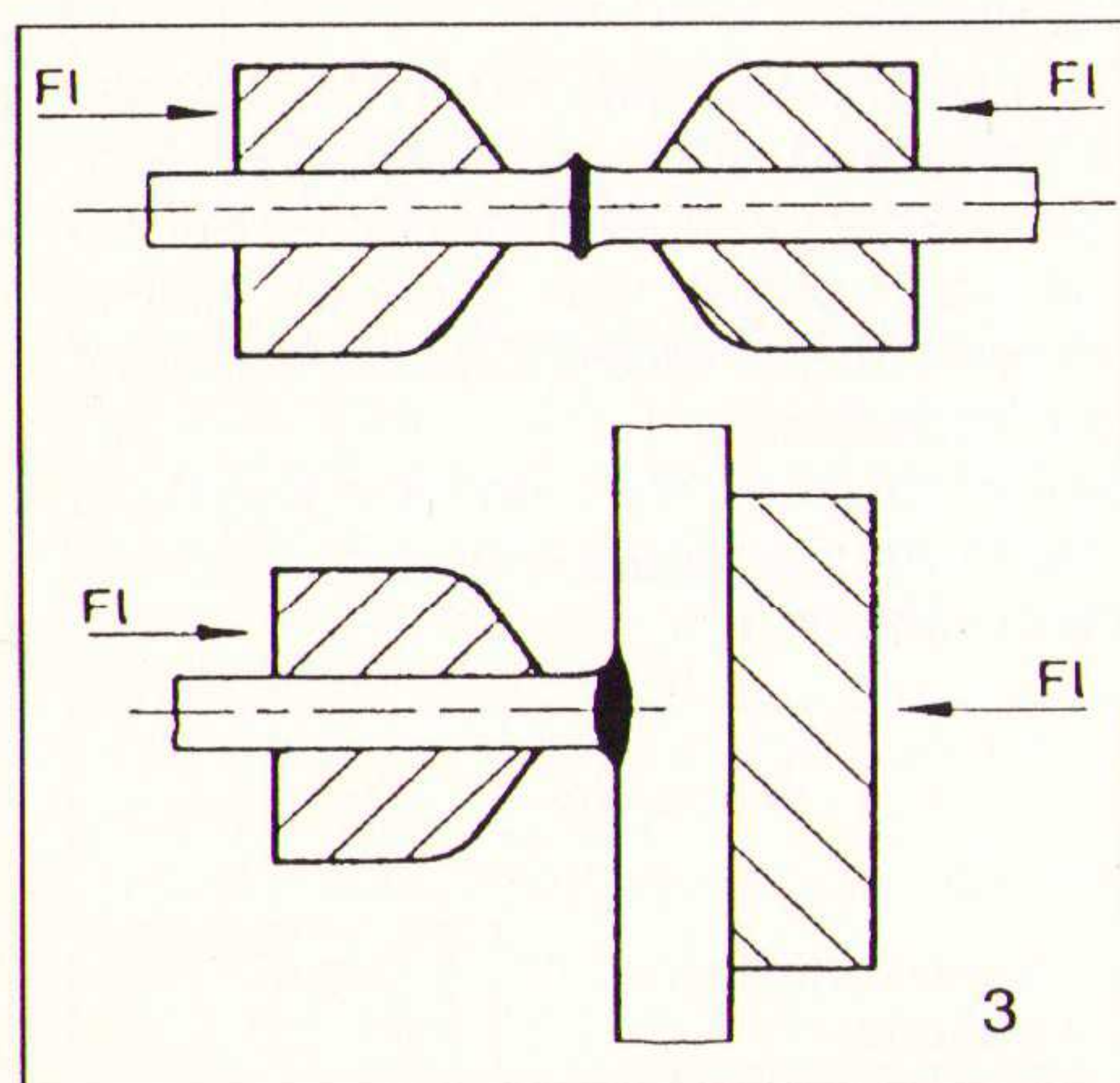
* puntlassen (figuur 1); voor het lassen van twee overlappende platen door middel van twee (cilindervormige) elektroden; er ontstaat een lensvormige smelt;



* projectielassen; in één van de beide te lassen delen (bij voorkeur in het dikste materiaal) worden nauwkeurig gevormde uitstulpingen (projecties) aangebracht waar na geconcentreerde stroomdoorgang de las ontstaat, (fig.2);

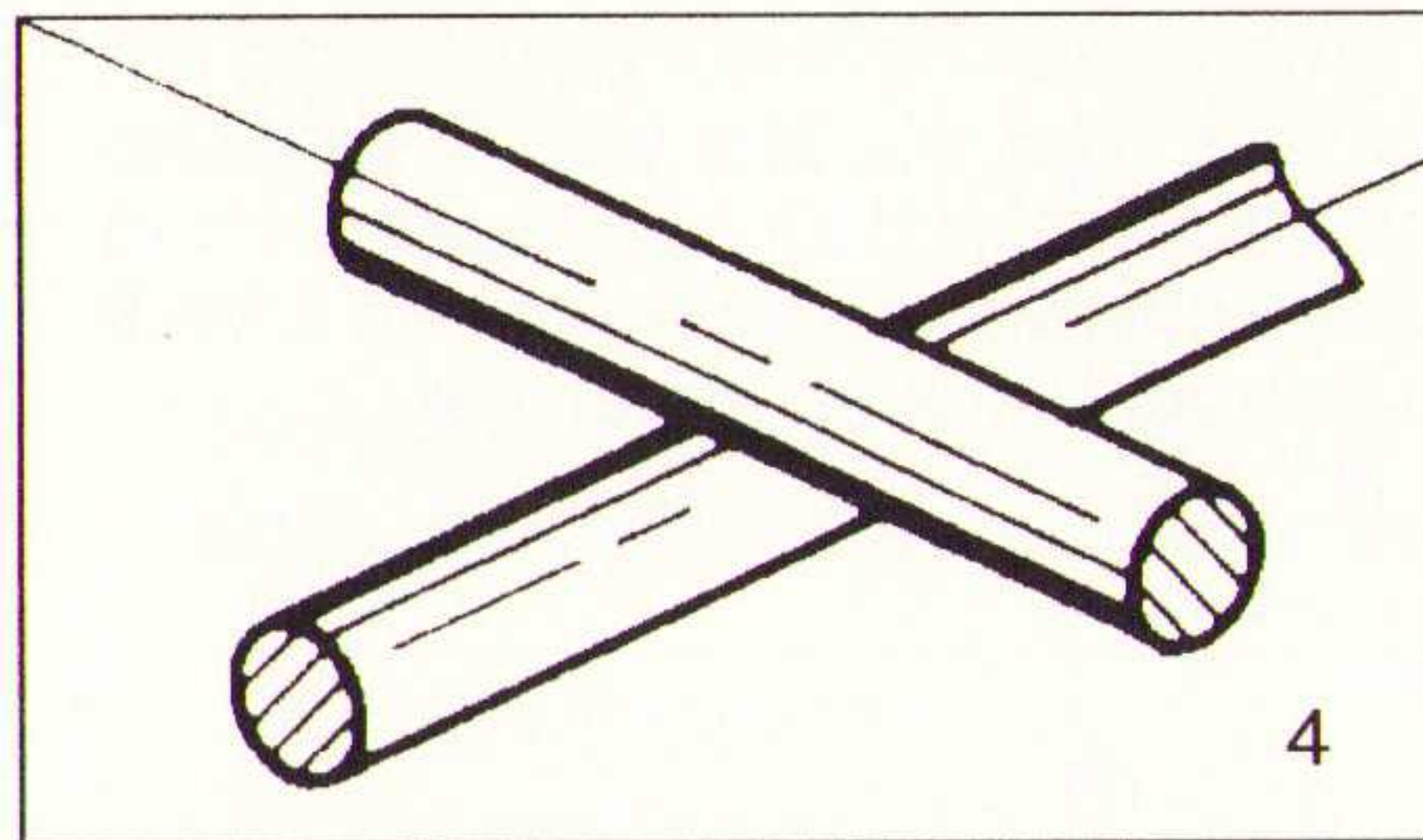


* drukstuiklassen; toegepast bij het draad-draad en het draad-plaat verbinden. De laselektroden zijn tangvormig, klemmen de te lassen draden in en drukken ze vóór stroomdoorgang tegen elkaar (figuur 3);

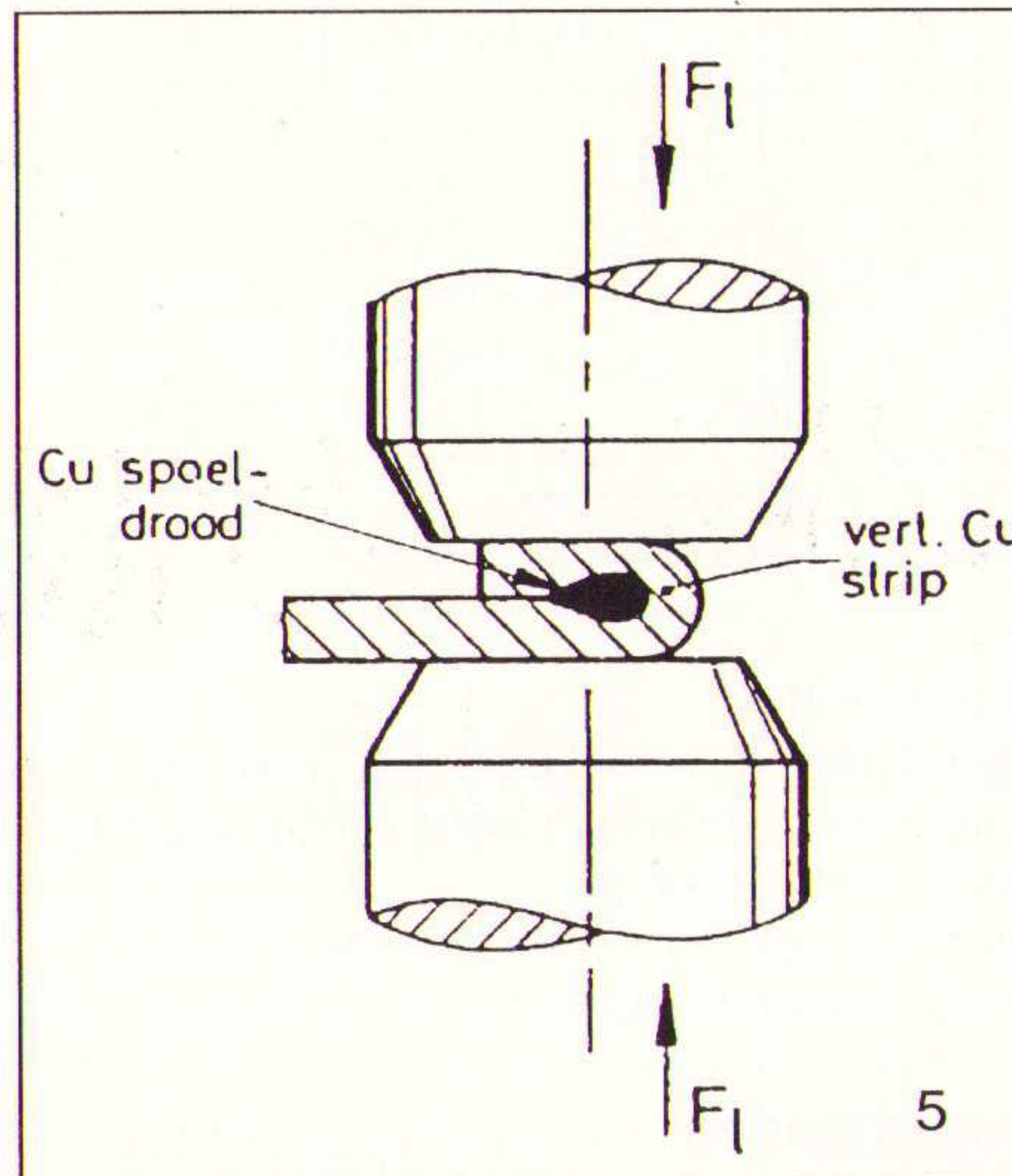


* kruisdraadlassen; de gemakkelijkste draad-draad verbinding. De draden worden kruislings over elkaar geplaatst, een puntcontact ontstaat en een soort projectielas komt tot stand (figuur 4);

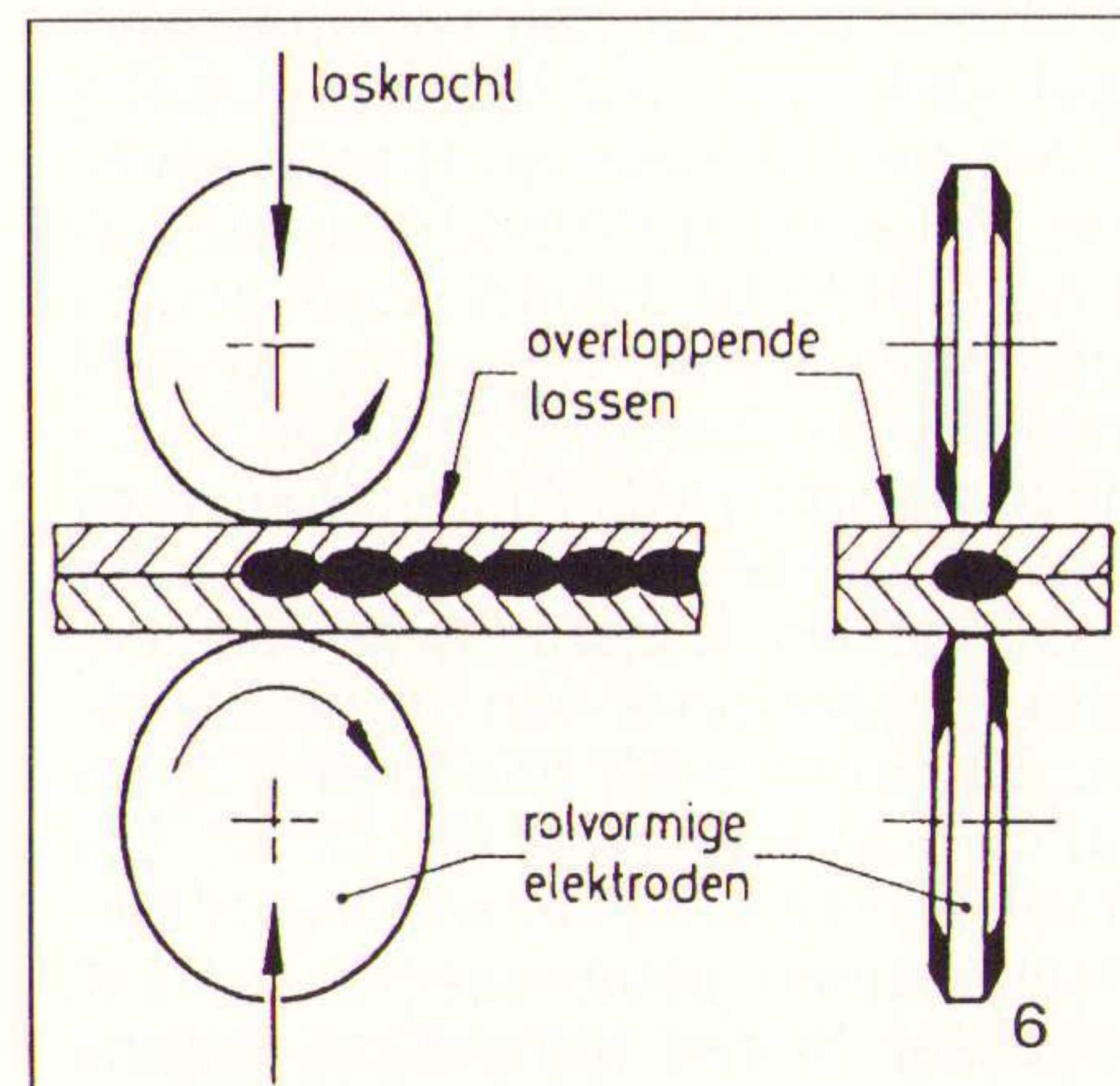
* sandwichlassen; een lipje wordt om een draad gevouwen en het pakket wordt tussen platte elektroden gelast (voor aansluiting van grote elektrische



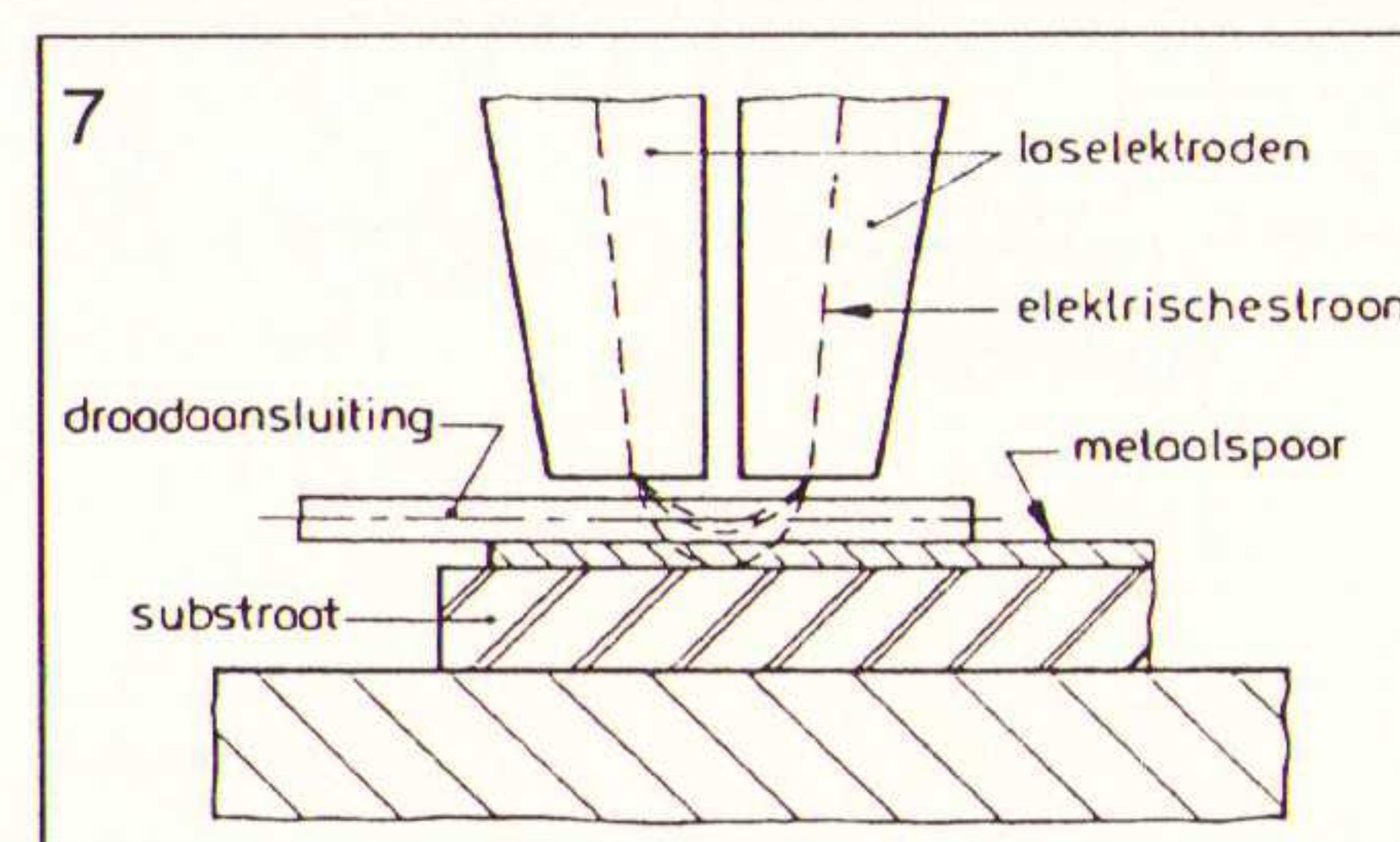
onderdelen zoals spoelen en relais, zie figuur 5);



* rolnaadlassen; als rollen uitgevoerde elektroden leggen, afhankelijk van de achtereenvolgende laspulsen, losse of overlappende (gasdichte naden) puntlassen (figuur 6);



* parallel(spleet)lassen; de elektroden worden dicht naast elkaar op het bovenste onderdeel gedrukt. De lasstroom loopt van de ene elektrode parallel door beide produktdelen naar de andere elektrode. In het midden tussen beide elektroden, daar waar de warmte-afvoer naar de elektroden het kleinst is, ontstaat de las. Toegepast voor het lassen



van draad of band op metaalsporen van een printplaat, aansluiting of reparatie (fig. 7).

Beperkingen met betrekking tot het weerstandlassen kunnen in bepaalde gevallen zijn:

- tamelijk grote vervorming van het produkt door de laselektroden;
- oppervlaktebeschadiging van de materialen door de elektroden;
- bij massafabricage: elektrodeslijtage (variëaties in de laskwaliteit).

Er is een aantal punten, naast de al eerder genoemde grootheden lasstroom, lastijd en lasdruk, die de lasbaarheid van een materiaal bepaalt:

- elektrische geleidbaarheid;
- warmtegeleidbaarheid;
- metallurgische effecten;
- geometrie van de te lassen voorwerpen;
- aanwezigheid van oppervlaktelagen (bijvoorbeeld oxydehuid, galvanische metaalbekleding).

Het betekent dat materialen met een hoge specifieke elektrische weerstand en een hoge warmtegeleiding over het algemeen goed lasbaar zijn. Zo is de lasbaarheid van nikkel-ijzer en nikkel-koper (relatief hoge weerstand) goed, terwijl koper en zilver (lage elektrische- en warmtegeleiding) slecht lasbaar zijn. Ook materialen met zeer hoge smeltpunten leveren bij het lassen problemen op (wolfram en molybdeen). De kwaliteit van de las wordt beoordeeld aan de hand van de sterkte, die wordt bepaald aan de hand van afpel-, afschuif-, trek- of torsie-proef (destructief). Het innerlijk, door middel van het maken van een gepolijste en aangeëtste doorsnede van de las. Dit geeft informatie over de eventuele aanwezigheid van lasfouten, de positie van de laslens en de warmtebeïnvloede zone.

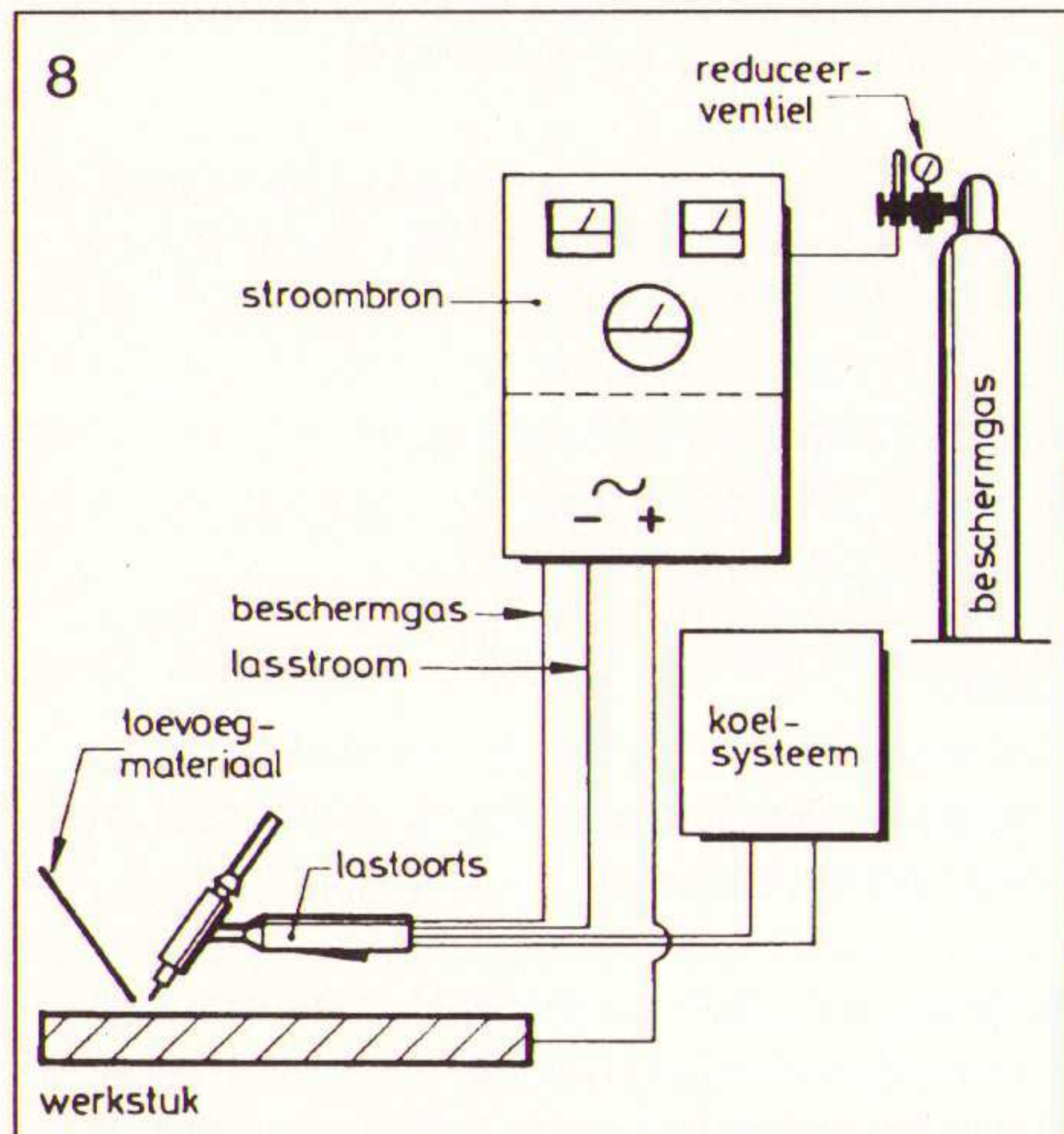
2. Ultrasoonlassen

Ultrasoonlassen is een vorm van wrijvingslassen, waarbij beide, elkaar overlappende metalen delen met behulp van een sonotrode op elkaar worden gedrukt. De sonotrode trilt met een frequentie van 20-200 kHz dwars op de aandrukrichting. Ten gevolge van druk en trilling wordt het materiaal plaatselijk sterk gedefformeerd en wordt een koudlas gevormd. Toepassingen: Bij het lassen van moeilijk lasbare materiaalcombinaties (op kleine schaal) en voornamelijk bij het draadbonden en het lassen van zeer dunne gouden en aluminium draden op chips (5).

3. Booglassen

Micro-TIG (Tungsten Inert Gas) en microplasmalassen zijn voorbeelden van smeltlasprocessen die in de microverbindingstechniek worden toegepast. Beide lasprocessen zijn contactloos. Het voornaamste verschil tussen TIG- en

plasmalassen bestaat uit de manier waarop de lasboog wordt gevormd. Bij het plasmalassen wordt de lasboog ingesnoerd doordat deze door een watergekoeld koperen mondstuk wordt geleid. Door het insnoeren van de boog wordt de warmte op een kleiner vlakje geconcentreerd. Bij het TIG-lassen treedt de boog waaivormig uit en verwarmt het oppervlak over een groter gebied. In fig. 8 is het TIG-proces schematisch weer-



gegeven. De wolfraamelektrode (in de lastoorts) wordt verbonden met een van de beide polen van de stroombron (meestal de negatieve pool, waardoor de warmte-ontwikkeling aan het werkstuk het grootst is). Het werkstuk maakt contact met de andere pool. Bij het TIG-lassen worden argon, helium of mengsels van beide gassen als beschermgas gebruikt. Het inerte gas zorgt ook voor het beschermen van het werkstuk tegen oxydatie vanuit de lucht. Voordelen van het TIG-lassen zijn o.a.:

- in alle posities kan worden gelast;
- er kan zonder toevoegmaterialen worden gelast;
- spatten treden niet op;
- er is sprake van een stabiele boog;
- het is een betrekkelijk goedkoop smelt-lasproces.

Nadelen zijn o.a.:

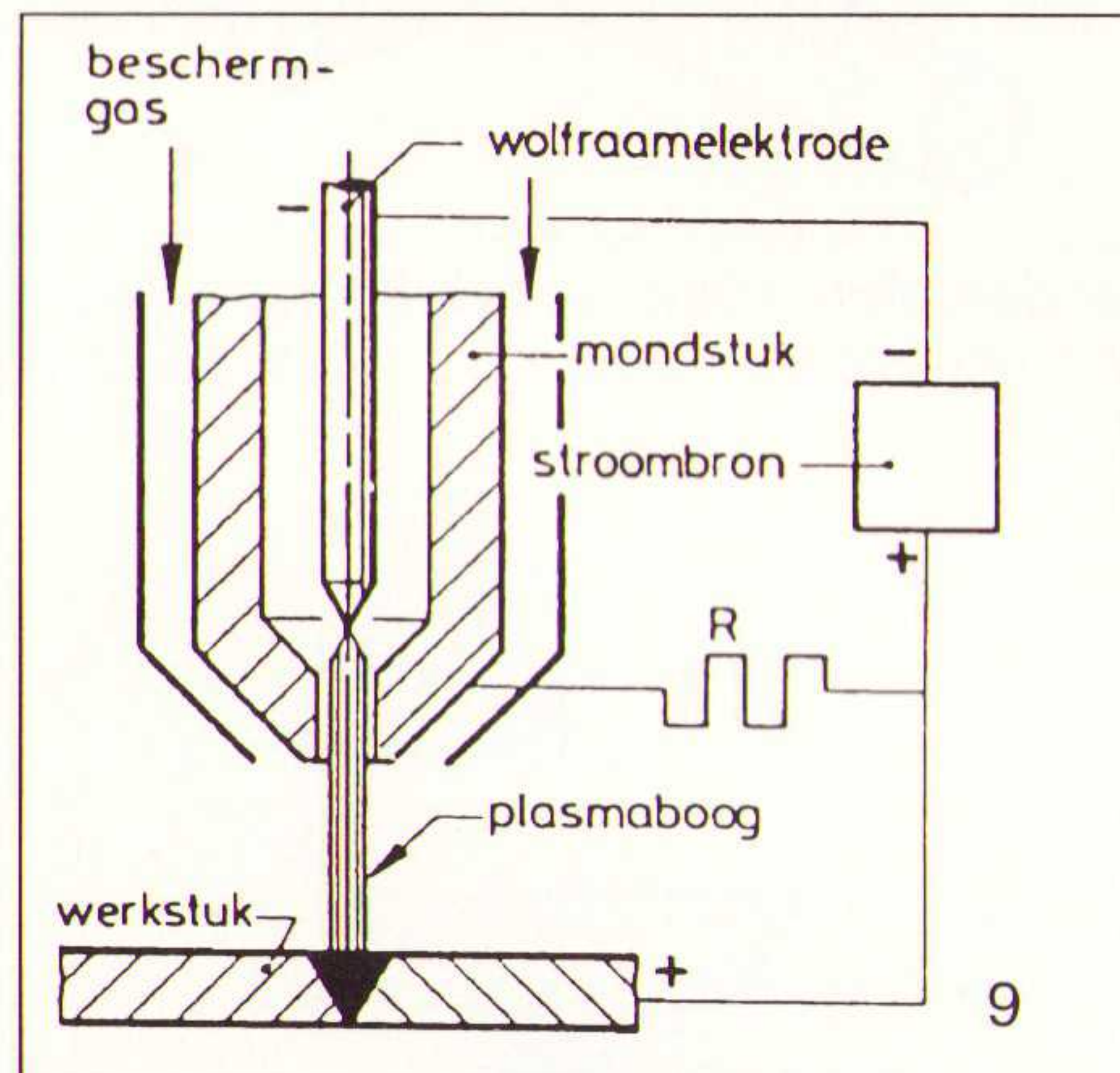
- het proces is traag;
- de warmte-opbrengst in het totale werkstuk is nogal hoog;
- het richten op de goede plek is niet eenvoudig;
- de geometrie van de wolfraamelektrode is kritisch (vaak op maat slijpen).

Toepassingen:

- TIG-lassen is bij uitstek geschikt voor het lassen van dunne metalen;
- verbinden van elektronische componenten aan pennen op Printed Circuit Boards (PCB's).

Het principe van het plasmalassen wordt weergegeven in fig. 9. Er worden twee soorten gas gebruikt, het plasmagas (meestal argon) dat door het watergekoelde mondstuk wordt gevoerd en het beschermgas (argon, soms met 5 %

waterstof) voor de bescherming van het werkstuk. Het starten van het lassen gaat gemakkelijk door aanwezigheid van de zogenoemde pilote-boog, die brandt tussen mondstuk en elektrode.

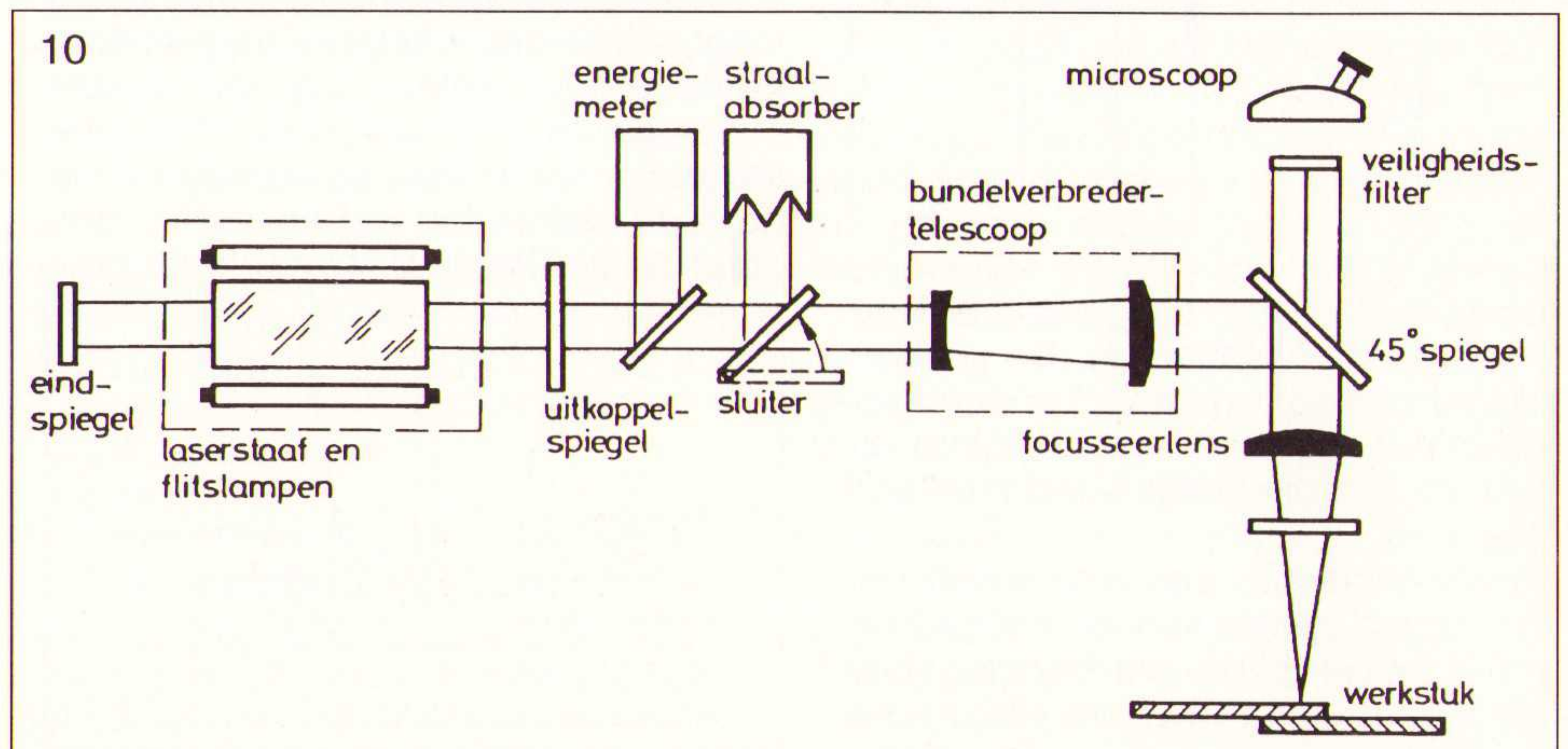


Toepassingen:

- halogeen autolampen (te verbinden materialen hebben zeer uiteenlopende smeltpunten);
- zijcontacten van een gloeilamp;
- rondlassen in balgen.

4. Laserlassen

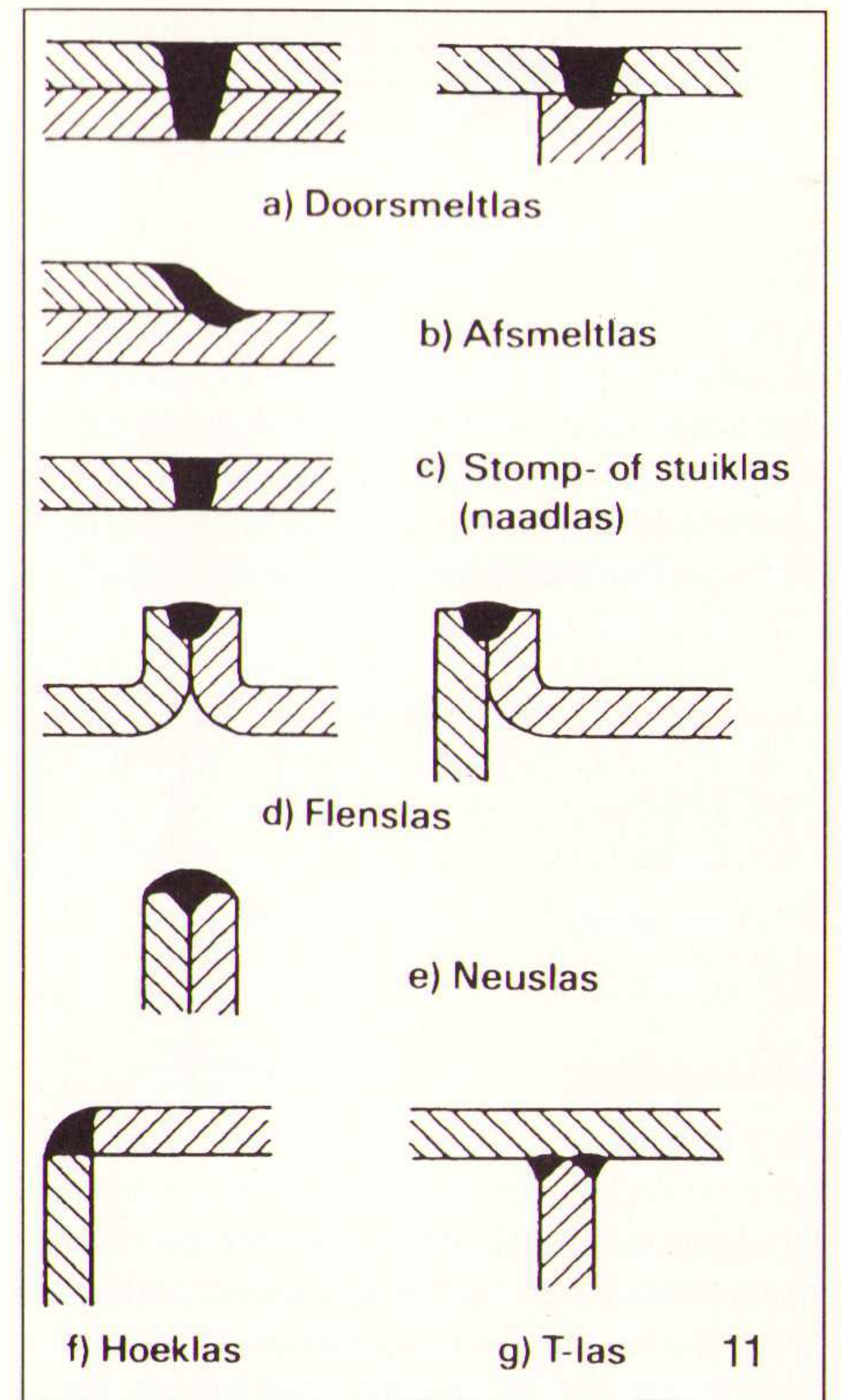
LASER staat voor Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Een laser maakt via een actief medium naar het werkstukmateriaal gebruik van licht van één bepaalde golflengte, richting en fase en met een zeer hoge intensiteit. Het actieve medium kan een vaste stof of een gas zijn. Voor het microlassen worden het meeste de zogenoemde vaste stoflasers gebruikt (meestal van het type Nd-YAG). Hierbij wordt een energiedichte bundel opgewekt doordat het door flitslampen geactiveerde laseractieve medium YAG (Yttrium Aluminium Granaat), straling uitzendt. Deze stralingsbundel wordt tussen twee spiegels versterkt, waarvan er één (de uitkoppelspiegel) gedeeltelijk doorlatend is en waar de bundel uittreedt (figuur 10). De uittredende brede bundel wordt door een optisch systeem gefocuseerd. Ook het laserlassen is een contactloze verbindingstechniek, met als groot voordeel dat de laserbundel door middel van glasfibers naar de lasplaats kan worden ge-



leid. Voor het maken van een smeltlas met behulp van een laser moeten de te lassen materialen het gefocuseerde laserlicht (= laserenergie) absorberen. De mate waarin een metaal deze straling al dan niet absorbeert is afhankelijk van:

- golflengte van de straling (warmtegeleidbaarheid);
- temperatuur van het metaal (reflectie is temperatuurafhankelijk);
- lasgeometrie.

In figuur 11 is een overzicht van de mogelijke uitvoeringsvormen van laserlassen gegeven.



Ten aanzien van de veiligheid een drietal punten:

- * de straling van een Nd-YAG laslaser is gevaarlijk voor het menselijk oog, het dragen van een speciale bril en het aanbrengen van speciale tekens en opschriften op en rond de lasplaats is noodzakelijk;
- * bij het openen van de voedingskast moet het hoogspanningsdeel automatisch uitvallen;

* afzuigen van vrijkomende metaaldampen.

De meest gebruikte soldeertechnieken

Belangrijke factoren bij het tot stand komen van een soldeerverbinding zijn: warmte, vloeimiddel, soldeer en tijd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen zachtsolderen bij temperaturen < 450 °C (meestal 200 °C) en hardsolderen bij temperaturen > 450 °C (meestal 600 °C). Zachtsolderen is in de micro-elektronica veruit de meest toegepaste verbindingstechniek. Met name bij het fabriceren van printplaten, waarbij meestal een groot aantal verbindingen in één keer wordt gelegd. Dit in tegenstelling tot het lassen, waar elke verbinding afzonderlijk wordt gemaakt. Een soldeerverbinding is losneembaar, bijvoorbeeld voor reparatiedoeleinden. Een aantal factoren geeft aan wat invloed heeft op het uiteindelijke soldeerresultaat:

- constructieve geschiktheid van de onderdelen voor het (meestal gemechaniseerde) soldeerproces;
- thermische eigenschappen, de temperatuurgevoeligheid van sommige componenten en met name de onderlinge verschillen daarin tussen onderdelen op een printplaat;
- veroudering, het verminderen van de soldeerbaarheid ten gevolge van bijvoorbeeld oxydatie.

De aanwezigheid van een oxydelaag op het te solderen oppervlak heeft direct negatieve invloed op de mate van bevochtiging (= uitvloeien van het soldeer over het vaste basismateriaal) en dus op de kwaliteit van de soldeerverbinding. Het is één van de taken van het vloeimiddel het oppervlak van het basismateriaal van oxyden te reinigen. In tabel 1 is een overzicht gegeven van de bevochtigbaarheid van metalen.

1. Soldeerverbindingen op printplaten

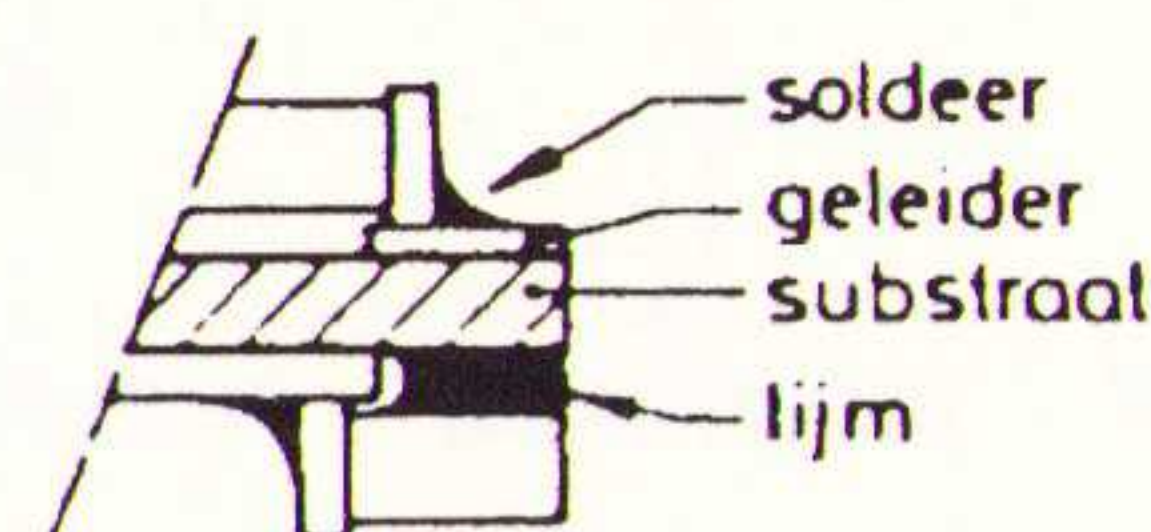
Het solderen in de micro-elektronica is het onderling verbinden van elektrische onderdelen, bevestigd op een dragerplaat. Deze drager- of printplaat heeft een drietal functies:

- het dragen van de componenten/onderdelen;
- het elektrisch verbinden van de onderdelen;
- het afvoeren van de warmte, ingebracht tijdens het soldeerproces.

goed	voldoende	slecht	zeer slecht	vrijwel onmogelijk
goud	brons	kovar	aluminiumbrons	chrom
tin-lood	messing	nikkelijzer	gelegeerd staal	magnesium
tin	monel	nikkel	aluminium	molybdeen
zilver	nieuw zilver	ijzer	wolfram	
koper		zink		

zwak vloeimiddel ← → zeer sterk vloeimiddel

tabel 1



tabel 2

configuratie	configuratie schets	technologie volgorde
enkelzijdige panelen alleen draadonderdelen		golfsolderen
dubbelzijdige panelen gemetalliseerde gaten alleen draadonderdelen		golfsolderen
enkelzijdige panelen draadonderdelen en gelijkde SMD's		golfsolderen
dubbelzijdige panelen draadonderdelen en gelijkde SMD's		golfsolderen
dubbelzijdige panelen draadonderdelen en SMD's op bovenzijde		reflow solderen draadonderdelen monteren golfsolderen
dubbelzijdige panelen draadonderdelen en SMD's op beide zijden		reflow solderen draadonderdelen monteren SMD's plaatsen en lijmen golfsolderen
enkelzijdige panelen SMD's op één zijde		reflow solderen
dubbelzijdige panelen SMD's op beide zijden		reflow solderen SMD's plaatsen op kant 2 zonder lijm: reflow solderen met lijm: golfsolderen

- het afvoeren van de warmte, ingebracht tijdens het soldeerproces.

Mogelijke componentconfiguraties zijn in tabel 2 weergegeven.

2. Solderen van printplaten

Er worden twee groepen soldeermethoden gebruikt voor het machinaal solderen van printplaten:

- * golfsolderen;
- * reflowsolderen.



Fig. 12

vlak: aansluitend verdampt het oplosmiddel (tijdrovend, en vanwege milieuaspecten minder toegepast);

- smeltlijmen; de lijm (opgebouwd uit polymeren) wordt in gesmolten toestand aangebracht (140 ... 250 °C). Wordt in toenemende mate toegepast. Bij kleine hoeveelheden, dus snelle afkoeling, is verwarming van het substraat noodzakelijk.

Reactieve lijmen bevatten over het algemeen reactieve monomeren, harsen, activatoren en/of harders, initiatoren, flexibilisatoren en vulstoffen. Zij moeten voor het uitharden door middel van UV-licht of verwarming worden geactiveerd.

1.1 Aanbrengen van lijm

De bij het microlijmen meest toegepaste methoden van aanbrengen zijn:

- dispensen, waarbij de lijm via een do-

Bij het golfsolderen worden de panelen in een bijna horizontale beweging over een golf van vloeibaar metaal gevoerd; de te solderen zijde van de print komt dan in aanraking met het soldeer. Bij het reflowsolderen worden soldeer en vloeimiddel tevoren aangebracht en de warmte apart toegevoerd. De verschillende reflowtechnieken onderscheiden zich in de wijze van warmte-inbreng voor het smelten van het soldeer:

- infraroodsolderen (complete print wordt verhit);
- dampfasesolderen (complete print wordt verhit);
- weerstandsolderen (lokale verhitting, per onderdeel d.m.v. een ohmse verhitte soldeerbeugel (thermode));
- lasersolderen (lokale verhitting d.m.v. laserstraling);
- softbeamsolderen (lokale verhitting d.m.v. bestraling met een Xenonlamp).

Toepassing:

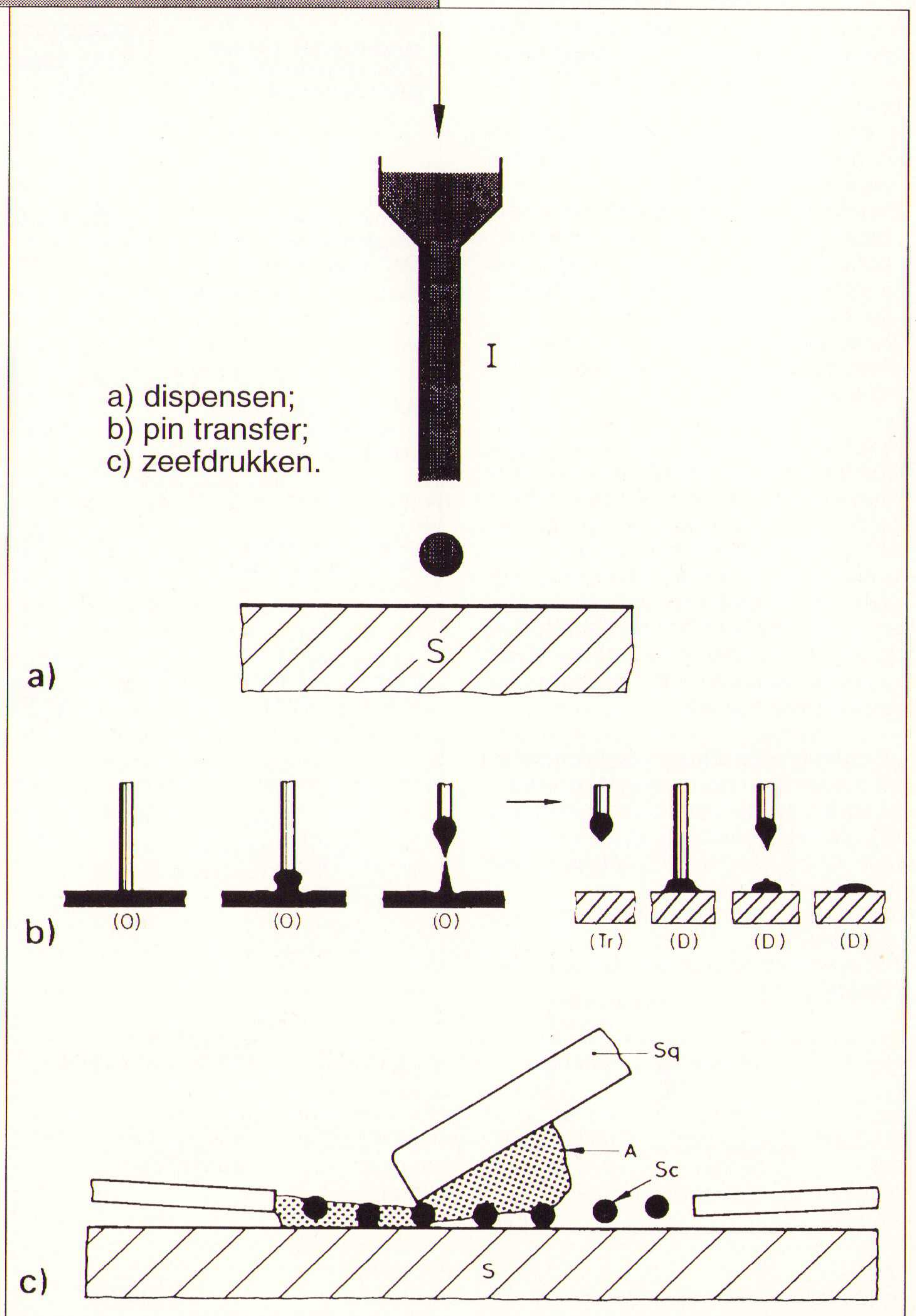
- zachtsolderen, bij het assembleren van componenten op printpanelen in de elektronische industrie.

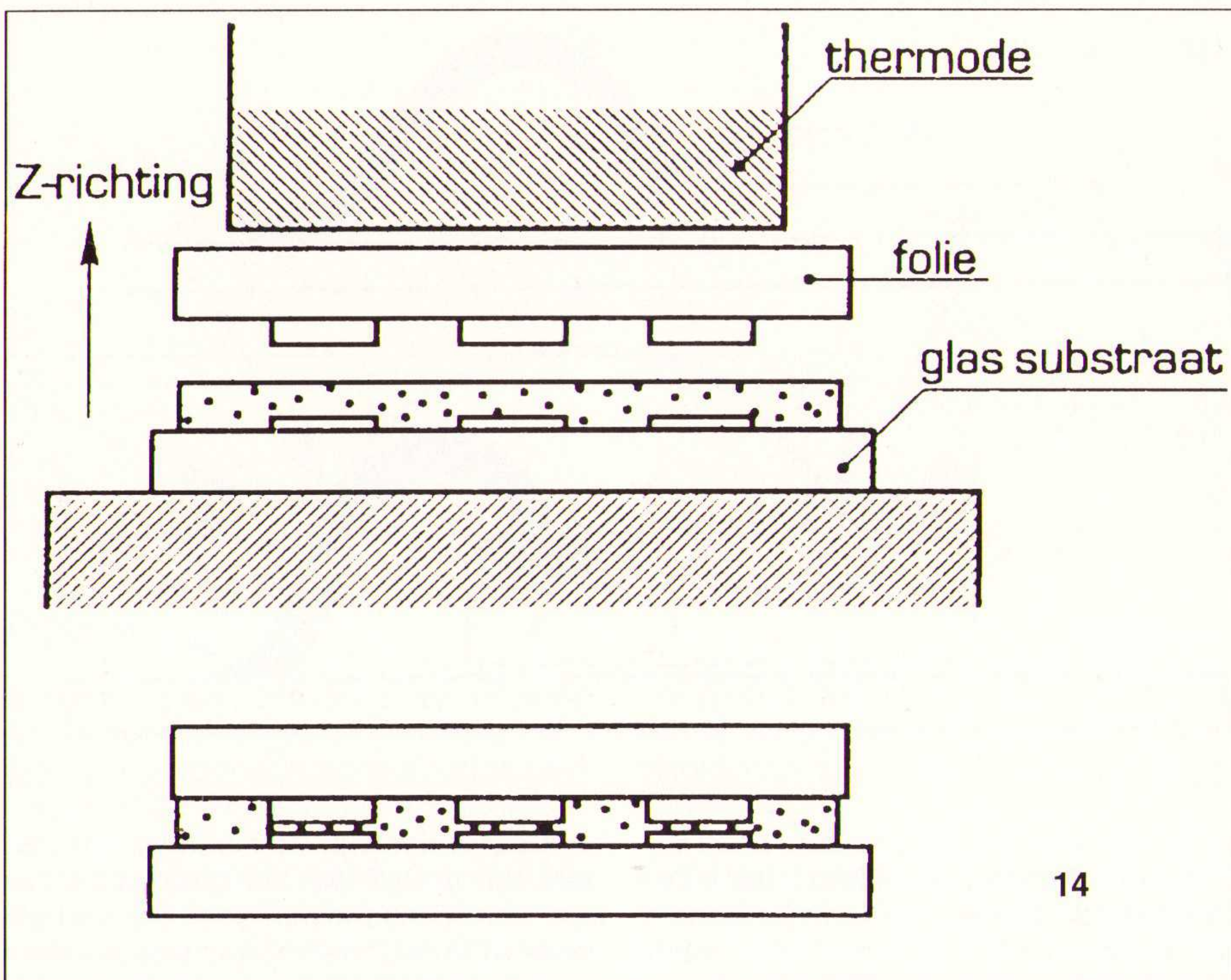
De meest gebruikte lijmtechnieken

1. Microlijmen

Het lijmen is een chemisch proces. Een materiaal wordt toegevoegd om de verbinding tot stand te brengen. Voor het maken van goede verbindingen met kleine afmetingen wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van lijmen als verbindingstechniek. Lijmsorten worden onderverdeeld in fysisch hardende en reactieve lijmen. Onder fysisch hardende lijmen worden verstaan:

- oplosmiddellijmen; veel gebruikt om met name kunststoffen aan elkaar te verbinden. De verbinding komt tot stand door diffusie van beide te verbinden kunststoffen aan het contact-





fijnmechanisch (spiegels en lensjes van bijvoorbeeld een CD-speler).

2. Heat Seal Connection (HSC)

Een nieuwe ontwikkeling vormt de anisotroop geleidende lijm (ACF, anisotropic conductive film).

De lijm, meestal een smeltlijm, is voorzien van metalen deeltjes of met metaal bedekte kunststof bolletjes (15 µm). Deze lijm massa wordt voorzien van een beschermfolie. Nadat de tot smalle stroken gesneden lijmfilm op de juiste plaats is aangebracht, worden onder invloed van temperatuur en druk de metalen bolletjes (eventueel metallisch bedekte kunststof bolletjes) in de lijm laag geplet: er ontstaat een alleen in Z-richting geleidende lijm laag. Door de lage vullingsgraad ontstaat er geen geleiding in de overige richtingen (fig. 14), waardoor de lijm minder nauwkeurig hoeft te worden aangebracht.

Toepassingen:

- flexibele prints met veel geleidersporen en kleine steek (=pitch) aan elektronische circuits;

seerflesje of door middel van een injectiespuit handmatig, semi-automatisch of volledig gemechaniseerd wordt aangebracht (fig. 12, apparatuur voor het doseren van lijm, Weld-Equipment). De minimaal aan te brengen hoeveelheid (circa 1 µl) wordt bepaald door naalddoorlaat, viscositeit van de lijm, tijd en druk (fig. 13a);

- pin transfer of stempelen: een groot aantal lijm druppels kan gelijktijdig worden aangebracht. Wordt veelvuldig toegepast in de oppervlaktemontage technologie SMT (Surface Mounting Technology, fig. 13b);
- zeefdrukken: een fijnmazige zeef, gedeeltelijk afgedekt met lak (daar waar geen lijm mag achterblijven) wordt als masker gebruikt. De lijm wordt met behulp van een rakel door de mazen van de zeef op het substraat gedrukt. Na het wegnemen van de "rakeldruk" veert het masker op, de lijm blijft op het substraat achter (fig. 13c).

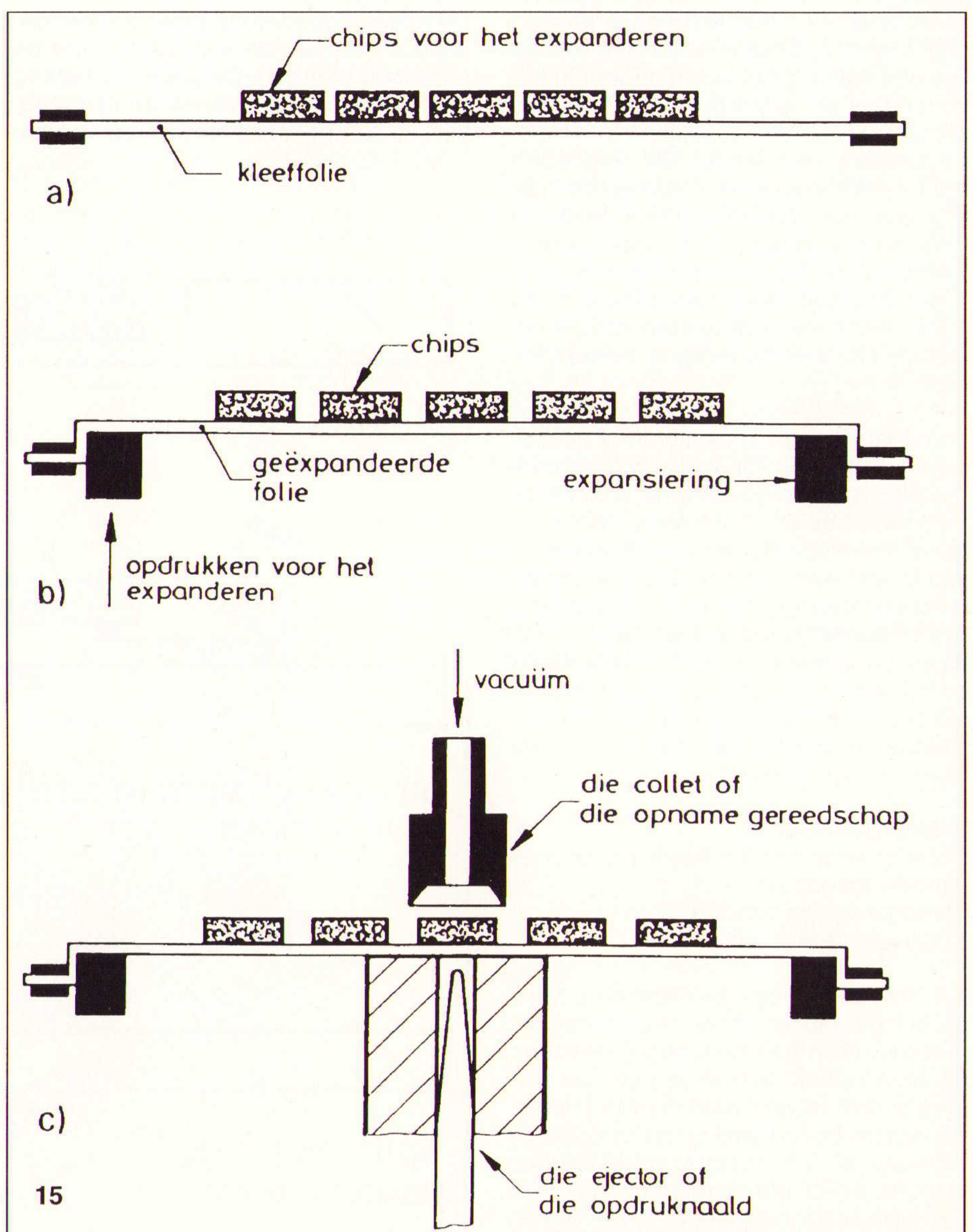
1.2 Uitharden van lijm

Een aantal voor het bij verhoogde temperatuur uitharden van lijmen gebruikte technieken:

- weerstandverhitte ovens;
- IR-doorvoerovens (een zeer korte opwarmtijd);
- microgolfstraling (geeft ook een snelle opwarming);
- hoogfrequent verwarmen.

Toepassingen:

- fixeren van componenten op een printed circuit board, vóór het golfsolderen;
- verlijmen van "naakte" IC's op een substraat;
- verlijmen van nauwkeurig gepositioneerde kleine optische componenten,



- flexibele prints aan flexibele prints;
- flexibele prints aan LCD-schermen.

Bondtechnieken

De belangrijkste bondtechnieken zijn:

- diebonden, het aanbrengen van de chip op de drager;
- draadbonden, het verbinden van een chip met de drager door middel van een draad;
- TAB, (Tape Automated Bonden) het toepassen van een film, die zowel als drager voor de chip en als drager voor de verbindingseleiders wordt gebruikt;
- Flip Chip bonden.

1. Diebonden

Voordat de chip op de drager kan worden aangebracht, moet deze eerst uit de "wafer" worden gezaagd. De gezaagde wafer wordt in zijn geheel op een kleefolie aangebracht, die zich in een ring bevindt. Figuur 15 laat stapsgewijs zien hoe de folie wordt geëxpandeerd waardoor er ruimte ontstaat tussen de gezaagde chips (a en b). De opdruknaald drukt vervolgens de op te pakken chip omhoog, waarna deze met behulp van een vacuümpipet wordt opgepakt (c). Voor het uiteindelijke bondproces is een aantal technieken mogelijk:

- eutectisch diebonden. De chip wordt door middel van een toegevoegd materiaal (een metaal-combinatie die bij de verlangde temperatuur een eutecticum vormt) verbonden met de drager. Voordeel: zeer goed elektrisch en thermisch contact tussen drager en chip. Nadeel: benodigde materialen zijn duur;
- epoxy diebonden. De chip wordt door middel van een epoxylijm met de drager verbonden. De lijm kan door middel van de doseermethode of de stempelmethode worden aangebracht;
- zeefdrukmethode, waarbij de lijm door middel van een fijnmazig masker en een rakel wordt aangebracht (1.1), uitharding vindt meestal plaats in een oven. Voordelen: geen hoge temperaturen nodig en goedkoper dan eutectisch verbinden. Nadelen: minder goede thermische en elektrische eigenschappen en kans op uitlopen van de lijmen.

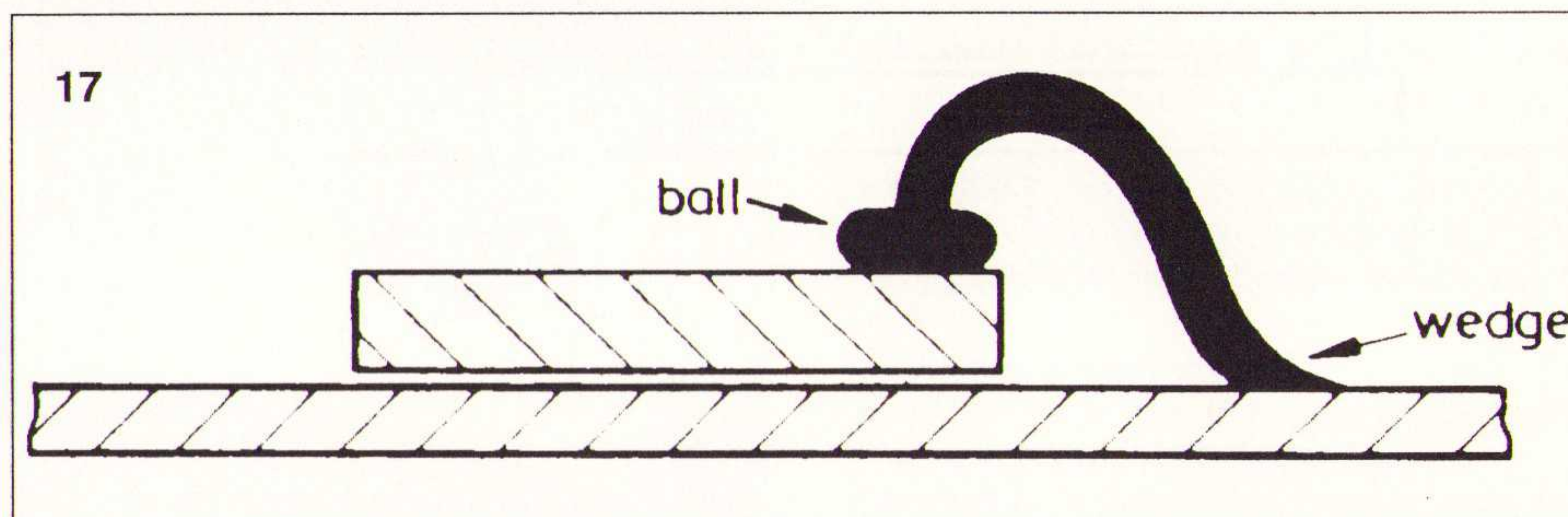
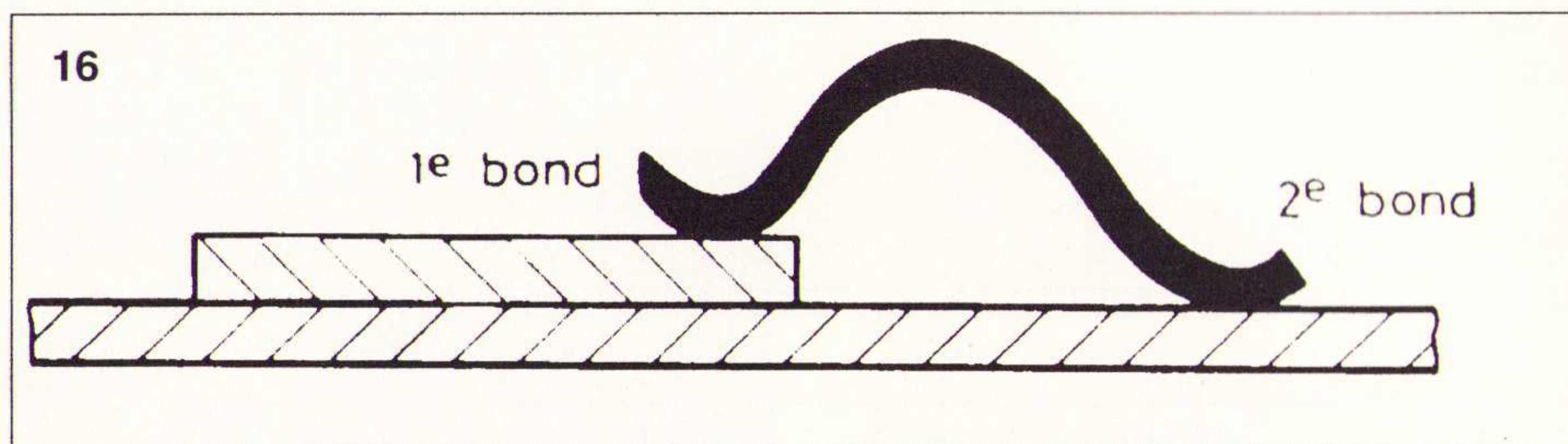
2. Draadbonden

Draadbonden wordt in twee uitvoeringsvormen toegepast:

- * wedge/wedge bonden;
- * ball/wedge bonden.

2.1 Wedge / wedge bonden (fig. 16)

De bonddraad wordt door een bond tool met een klein gaatje (wedge) gevoerd; de draad steekt een weinig uit. De eerste bond wordt gemaakt door het uiteinde van de bonddraad op het product te drukken, al dan niet in combinatie met warmte en/of ultrasone energie. Het bondgereedschap wordt naar boven



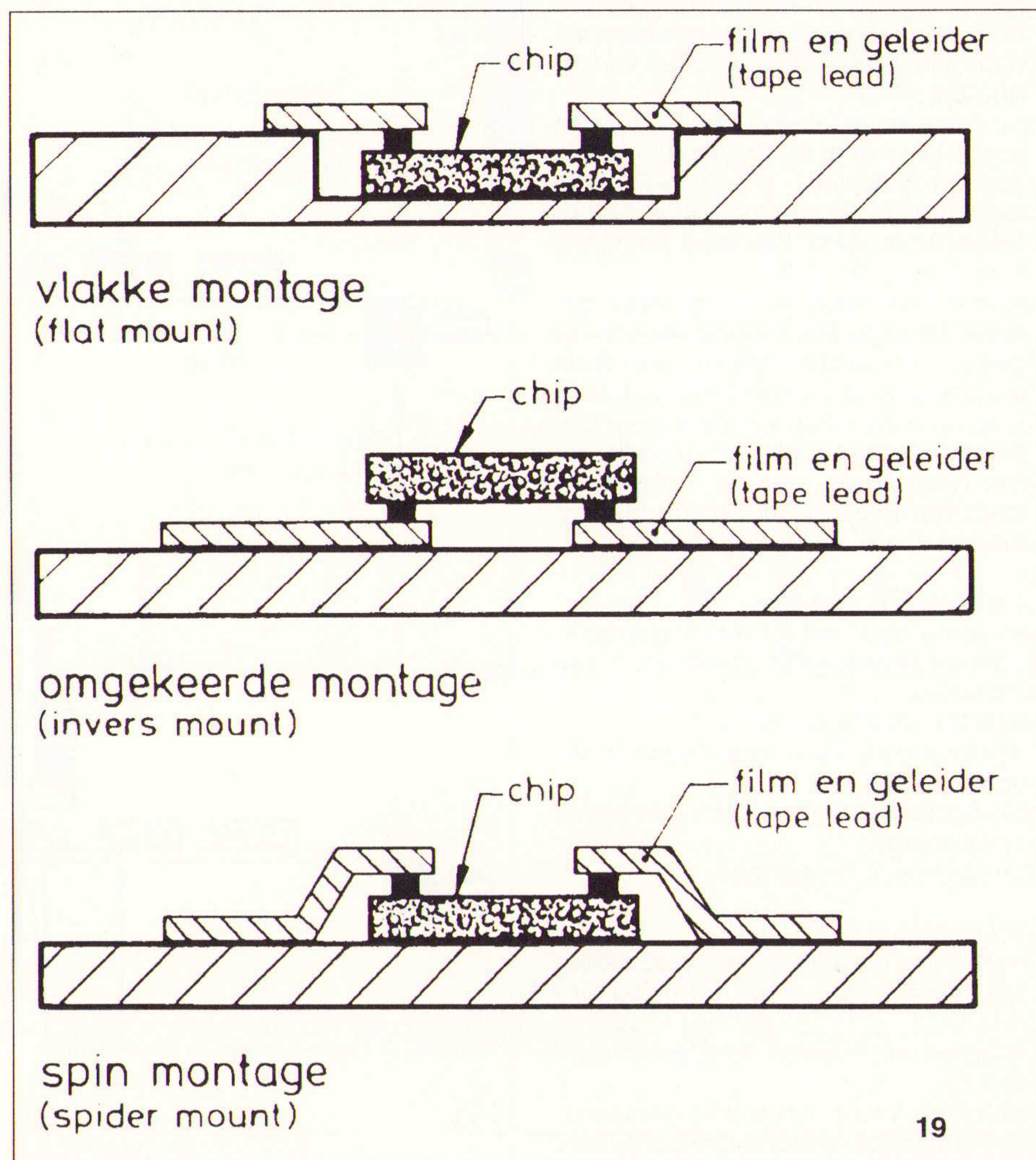
bewogen waarbij de draadklem open is. Door de draadklem te sluiten tijdens de neergaande beweging van het bondgereedschap wordt de draad verhindert terug te slippen en komt de (hoge) boogvorm tot stand.

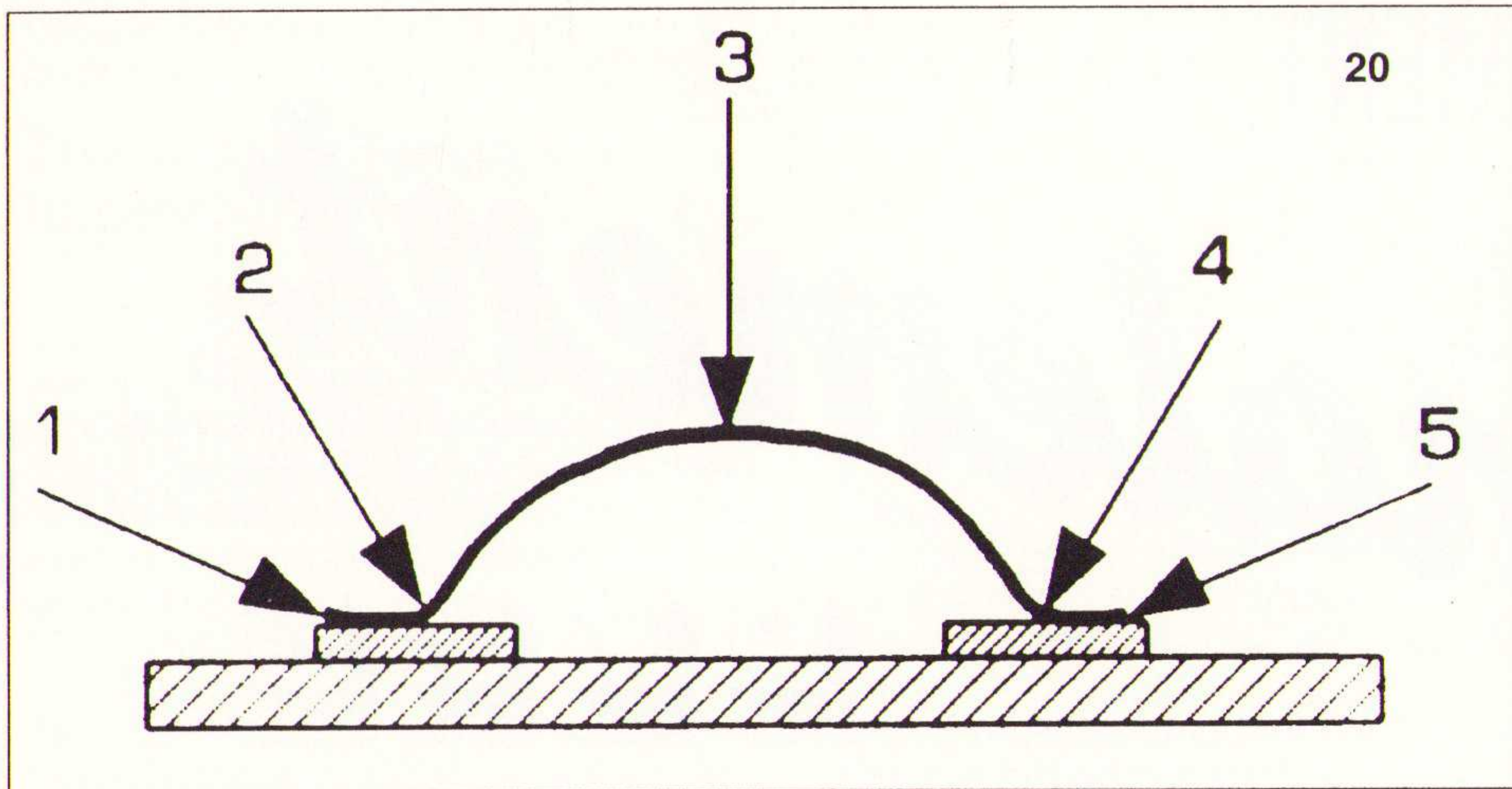
De tweede bond wordt gelegd (weer onder invloed van druk en/of warmte en ultrasone energie). De geklemde draad wordt vlak na de tweede bond gebroken in de opgaande beweging van het

bondgereedschap. Met behulp van de gesloten draadklem wordt de afgebroken bonddraad weer door de wedge gevoerd en kan het proces worden herhaald.

2.2. Ball / wedge bonden (figuur 17)

De bonddraad wordt door een capillair gevoerd en het uitstekende draadeinde wordt door middel van vonkoverslag tot een bolletje gesmolten (ball). Dit bolle-





tje wordt op een bondpad op het substraat gedrukt en geplet (eerste bond). Capillair met bonddraad worden in een boog naar de volgende positie gebracht waar de tweede bond wordt gelegd. Het capillair fungeert als bondgereedschap (wedge). Bij het afbreken van de bonddraad na de tweede bond wordt de capillair eerst een weinig omhoog bewogen alvorens de klemmen sluiten en de draad wordt afgebroken. Het uitstekende stukje draad wordt voor de volgende bond tot bolletje gesmolten. Bij toepassing van deze techniek wordt vrijwel uitsluitend gouddraad gebruikt.

3. TAB-bonden

Bij Tape Automated Bonding (TAB) worden de van soldeervlakjes (bumps) voorzien chips verbonden met de geleiderbanen op een folie (zie ook fig. 19). Deze folie wordt veelal in de vorm van film op spoelen aangeleverd. Onderscheid wordt gemaakt tussen de verbindingen

van de chip met de geleiders: innerleadbonds en de verbindingen tussen de geleiders en het substraat: outerleadbonds.

Er is een tweetal principes aan te geven voor het maken van de verbindingen:

* Ganglead bonds. Alle verbindingen worden in één keer gemaakt onder invloed van temperatuur en druk (thermocompressie). Er wordt gebruik gemaakt van een zogenoemde thermode als warmte-overdrager, die in twee uitvoeringsvormen voorkomt:

- "constant heated", een constant verwarmd metalen of keramisch blok;
- "pulsed heated", een door middel van elektrische weerstand verhit metalen blok, waardoor de component kan worden aangedrukt totdat het soldeer gestold is.

* Single point bonds. Elke verbinding wordt afzonderlijk door middel van ul-

trasone of thermosone energie gemaakt.

4. Flip chip bonden

Het flip chip bonden is een logisch vervolg op TAB. De bij TAB gebruikte tussenfolie wordt geëlimineerd en het IC wordt, met de actieve zijde naar onderen, direct op de drager gemonteerd. De bumps kunnen hierbij zowel op het IC als op de drager worden aangebracht. De beide bondpadpatronen van IC en drager zijn daarbij identiek.

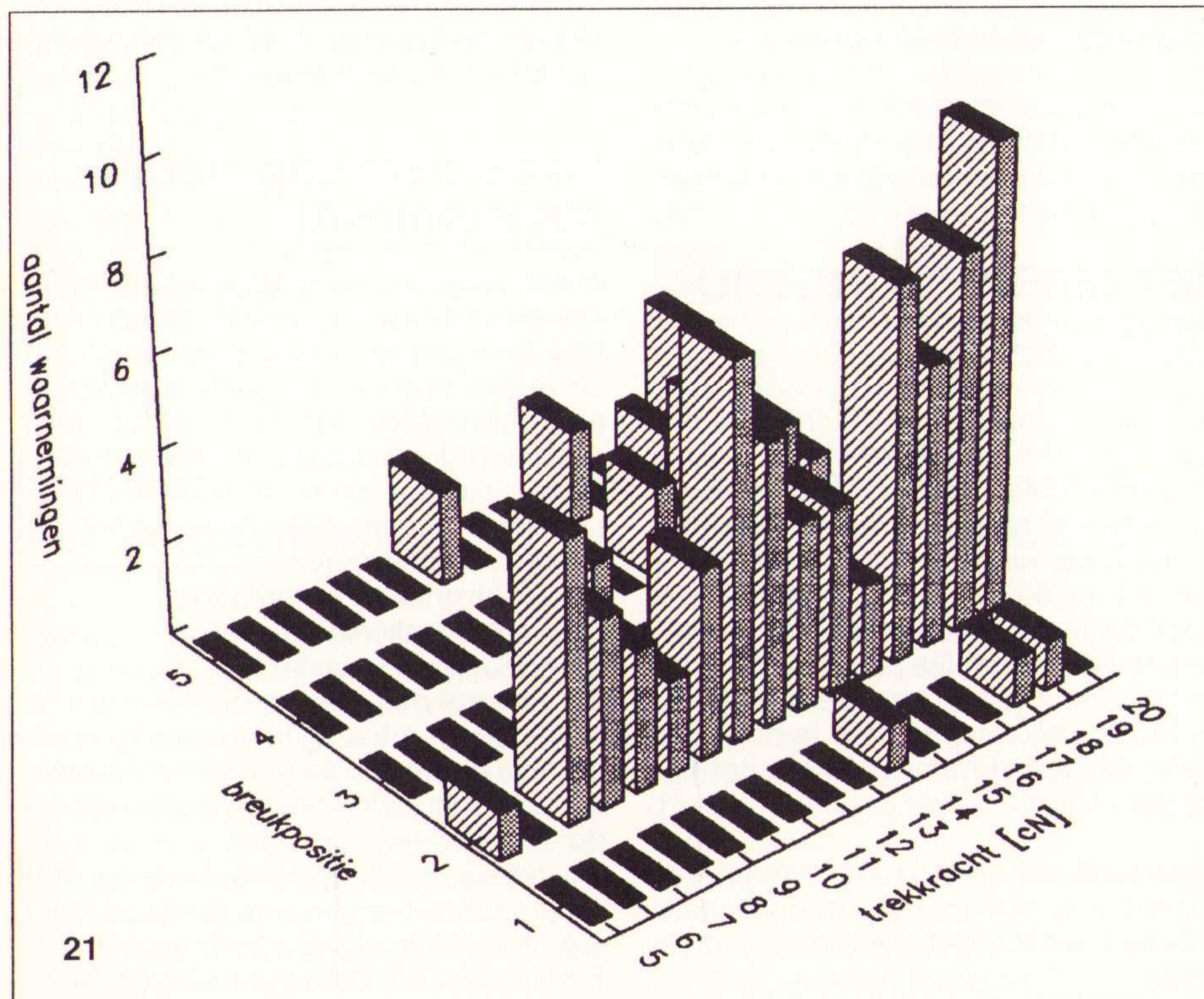
5. Beproeving van bondverbindingen

Een bondverbinding kan met behulp van een haakje waarmee de verbinding wordt stukgetrokken worden getest. De benodigde trekkracht is een maat voor de sterkte van de verbinding, de positie van de breuk geeft informatie over de kwaliteit. In figuur 20 zijn de mogelijke posities aangegeven;

1. breuk tussen draad en bondoppervlak bij de eerste bond: verbinding tussen draad en oppervlak is niet sterk genoeg;
2. breuk in de hiel van de draad bij de eerste bond: verzwakking van de draad ten gevolge van buiging (haarscheurtjes, te voorkomen door aanpassen van de vorm van bondtool);
3. breuk in de draad;
4. breuk in de hiel van de draad na de tweede bond (zie 2);
5. breuk tussen draad en bondoppervlak bij de tweede bond (zie 1).

Binnen het IOP-project "Microverbinden" zijn de gegevens van een groot aantal bondverbindingen en bondbreuken verzameld, die zijn weergegeven in fig. 21. De X-as geeft de plaats van de breuk weer (P), de Y-as de sterkte van de verbinding (Fpull in cN) en de Z-as het aantal waarnemingen. Uit deze grafiek blijkt dat breuk het meest optreedt in positie 2, hetgeen zou kunnen worden beperkt door aanpassing van de vorm van het te gebruiken bondtool.

(Overgenomen artikel, met toestemming van de FME)

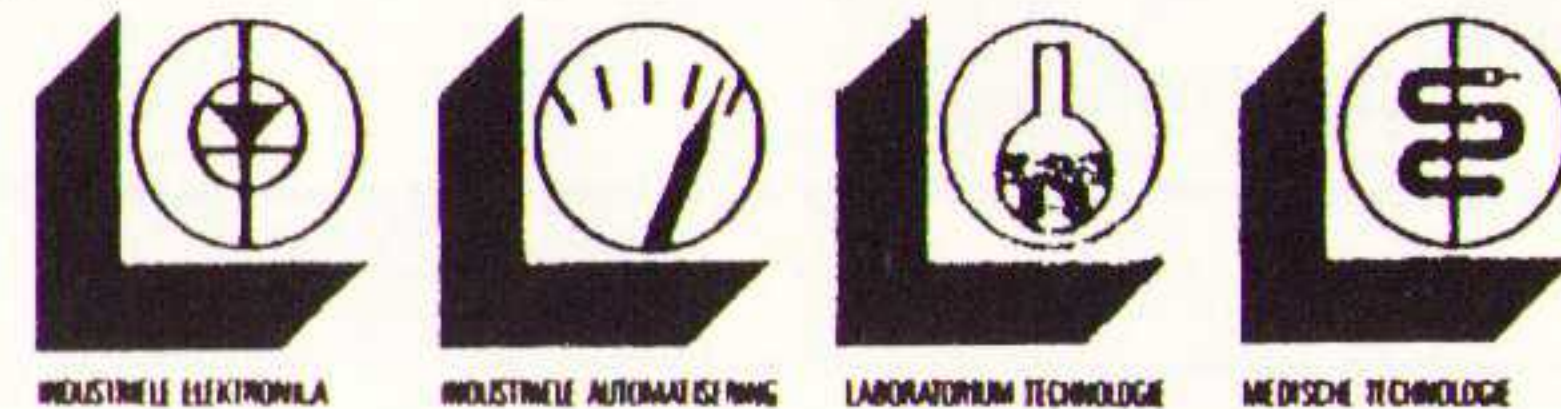




HET INSTRUMENT

Federatie van de Nederlandse Branche Organisaties voor
industriële elektronica, industriële automatisering,
laboratorium technologie en medische technologie

Signalement



SCHOLINGSONDER- ZOEK INDUSTRIËLE AUTOMATISERING

In opdracht van de branche Industriële automatisering en met steun van het ministerie van Economische Zaken, heeft VEV in de afgelopen maanden een onderzoek gedaan naar de scholing - en opleidingsbehoefte in de branche. Ondersteund door het leerlingwezen instituut SOM (voor de metaal) onderzocht VEV als elektrotechnisch geïntereerd instituut de kloof tussen vraag en aanbod in de MBO-opleidingen voor 'technisch support engineers'.

Onder deze beroepsnaam werd gekeken naar vier functies: produkt/systeem engineer, verkoper binnendienst, verkoper buitendienst en service/onderhoud medewerker.

Uit een gedetailleerde vergelijking van wensen van bedrijven en aanbod in de MBO-scholen bleek dat veel verschillen zijn terug te voeren op een te sterke nadruk bij de scholen op het automatiseren van discrete productieprocessen. Industriële automatisering blijkt vaak ingevuld te worden met robotachtige oplossingen en te weinig met kennis van flow processen en van de produkten, waarmee deze processen kunnen worden geregeld en geautomatiseerd.

Op woensdag 21 december organiseerde Het Instrument een 'panelbijeenkomst', waarin de uitkomsten van het onderzoek werden gepresenteerd en besproken met de leden van de branche en vertegenwoordigers van het onderwijs.

Doel van deze bijeenkomst en het onderzoek was aanpassingen te brengen in de onderwijsprogramma's, met het oog op actuele veranderingen in de markt voor industriële automatisering.

REVIEW 4e FEDERATIE- CONGRES

De Federatie Het Instrument kan terugblikken op een geslaagd en geanimeerd Federatiecongres dat op 20 oktober 1994 in het Autotron Rosmalen heeft plaatsgevonden. De aanwezigen konden via een stemcomputer hun mening kenbaar maken over een groot aantal aanbevelingen en beleidsvragen betreffende de Federatie.

Na afloop konden de leden informeel afscheid nemen van de heer B.M. Dooper, die eind december 1994 met vervroegd pensioen gaat. Zowel voorzitter W.F. Kool van de Vereniging van Leveranciers van Weegwerktuigen (VLW) alsmede de voorzitter van de Federatie, de heer O.A. Kwak, overhandigde namens de aangesloten leden een cheque aan de heer Dooper.

De heer Dooper dankte in een persoonlijke toespraak na afloop van deze feestelijkheid alle aanwezigen voor het grandioze cadeau.

HET MEDISCH INSTRUMENT '95

De eerste indeling heeft onlangs plaatsgevonden. Het betreft hier circa 3400 m² die benut zullen worden door ruim 40 leden/exposanten. De Persconferentie, in samenwerking met het beursmanagement van de Medica, zal plaatsvinden op 14 december 1994 in het Nieuwscentrum te Den Haag. De pers zal uitvoerig geïnformeerd worden omtrent de Medica en Het Medisch Instrument in het algemeen en de beursnoviteiten in het bijzonder.

Daarnaast zal de vakpers worden benaderd voor opname van redactionele artikelen Het Medisch Instrument betreffende.

ELECTRONICS '95: BEZOEKERSWERVINGS- CAMPAGNE GESTART

Met een spetterende presentatie onder het inspirerende motto 'we gaan voor goud', werd op 8 november het startsein gegeven voor een intensieve bezoekerswervingscampagne voor Electronics '95. 'Teamwork en samenwerking brengt je aan de top' hield Bart van Luyk de Electronics exposanten voor. Samen met de andere presentatoren bewees hij hoe dat werkt: Rens Bakker, als gastheer, directeur van het RAI complex, Ton Kersbergen, voorzitter van de tentoonstellingscommissie, prof. Ben Bakker, de professionele tentoonstellingsonderzoeker en Kees Groeneveld, branchemanager, zetten samen met Bart van Luyk neer wat er moet gebeuren om straks van 9-12 mei 1995 de concurrentie op achterstand te zetten.

Samenwerking Het Instrument/RAI

In het kader van de in 1992 afgesproken samenwerking tussen Het Instrument en RAI Amsterdam, wordt Electronics '95 dé vakbeurs voor industriële elektronica en technische automatisering, een gezamenlijke produktie. Vijf technologie-shows zijn gedefinieerd:

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

Dit concept maakt het mogelijk drie verschillende marketing instrumenten integraal te hanteren: de roadshow aanpak, de technologie/marketing seminars en de 'traditionele' vakbeurs.

De tentoonstellingscommissie en het projectteam werken inmiddels al ruim vier maanden aan de vormgeving van Electronics '95. Branche-manager Kees

Groeneveld presenteerde daarvan op 8 november de stand van zaken.

Themapaviljoens en luisterruimtes

De 'roadshow aanpak' wordt vooral vormgegeven door themapaviljoens en thematische bedrijfspresentaties in zogenoemde 'luisterruimtes'. Aan de hand van de gebleken belangstelling bij de exposanten zijn de volgende paviljoens gedefinieerd:

- * T&M test & measurement
- * EDA, Electronic Design Automation & CAD/CAM
- * Communication Technology, met een luisterruimte
- * Mechatronics, met een luisterruimte

Thematische bedrijfs-presentaties

In de luisterruimtes op de beursvloer is gelegenheid voor exposanten om voor f 300,= per drie kwartier een presentatie te houden.

Speciale bezoekerswervingsfolders per thema zullen deze presentatie ondersteunen. De volgende thema's zijn tot dusverre gedefinieerd:

- * Electronic Design Automation, CAD/CAM
- * Mechatronics, sensoren/actuatoren
- * Communicatie Techniek
- * EMC/EMI, elektromagnetische interferentie
- * Componentendistributie in de moderne markt

Het laatstgenoemde onderwerp is er op gericht om componentenleveranciers gelegenheid te geven aan hun klanten te presenteren waar de toegevoegde waarde zit van het zaken doen met distributiebedrijven. Onderwerpen als logistiek, certificering, technische/design support, prijsbeleid, allocatieproblematiek e.d. kunnen daar aan de orde komen. De thematische bedrijfspresentaties zijn voor Electronics-bezoekers gratis toegankelijk.

Betaalde ochtendseminars

Het concept van op een hoger echelon bezoekers gericht technologie/marketing seminar wordt tijdens Electronics '95 vorm gegeven in de ochtenden. Deze seminars worden gehouden in het Congrescentrum en de bezoekers betalen extra voor het bezoeken daarvan. Met diverse verschillende organisaties is inmiddels overleg gevoerd, waaruit het volgende voorlopige programma is gerold:

- * Mechatronica door Het Instrument/Metaalunie/FME/Mechatronicaplatform
- * Communicatie Techniek door Het Instrument/Nerg/CME
- * EMC door Holland Elektronika/CME/TNO produkt centrum
- * Micro systemen door Holland Elektronika/CME
- * Precisietechniek door NVFT
- * Fuzzy Logic door CME/Fuzzy Users Group
- * Produktontwikkeling en industrial design door Het Instrument/Development Club/TNO produktcentrum
- * Sensorregelsystemen voor ambachtelijke productieprocessen door Novem/Het Instrument
- * Meten & Testen Telecom door Het Instrument T & M
- * Meten & Testen Kalibratie door Het Instrument/Nerg/NMi
- * Elektronica productie door Holland Elektronika/Het Instrument

Communicatiemenu

De Electronics exposanten die op 8 november de 'Gaan voor goud' meeting bijwoonden kregen daar en zogenaamd communicatiemenu gepresenteerd. Vanuit de organisatie wordt een scala aan hulpmiddelen ontwikkeld waarmee verschillende bezoekersdoelgroepen elk de juiste 'worst' kan worden voorgehouden. Per technologieshow kunnen uitnodigingsfolders worden besteld, waarin de specifieke themapresentaties én een voorregistratieformulier zijn opgenomen. Er kunnen algemene uitnodigingsfolders worden besteld voor bezoekers die moeten betalen en/of voor bezoekers die de exposanten gratis willen uitnodigen. De catalogus wordt een echte Electronics-gids met een actualiteitswaarde van twee jaar. Deze gids zal begin april beschikbaar zijn om aan bezoekers te sturen. Al deze en meer materiaal kan (en moet) nu reeds besteld worden om straks 'nummer één' te kunnen worden. De exposanten die op 8 november hebben gemist krijgen het communicatiemenu één dezer dagen toegezonden.

Tentoonstellingscommissie en projectteam

Twee groepen mensen zijn direct aanspreekbaar voor de verdere uitwerking van Electronics '95: de tentoonstellingscommissie en het projectteam. In de tentoonstellingscommissie van de branche hebben de volgende leden zitting:

- A.H. Kersbergen, Koning & Hartman
- H. de Kort, Radikor
- H. Roepers, Bercom
- R. Kurk, Hewlett Packard

W.J.R. Schentke, Heynen
A. Dekker, Simac
G. Odenkirchen, Qualitech
N. Malotiaux, Idemax

Het projectteam bestaat uit: Rob den Hertog, Claartje van Mol, Hans van Zon en Elroy Haezer van de RAI en Kees Groeneveld en Luc Knaven van Het Instrument.

MECHATRONICS TROPHY EN ELECTRONICS TROPHY KRIJGEN VERVOLG.

In 1995 weer uitreiking aan bedrijf en student.

Het Mechatronica Platform en de industriële elektronica branche van Het Instrument reiken in 1995 weer twee prijzen uit voor opvallende mechatronica prestaties. De heer ing. G.D. Rakhorst, bestuurslid van beide organisaties, maakte dit op woensdag 2 november 1994 bekend tijdens een bijeenkomst in het Aviodome op Schiphol.

Kandidaat bedrijven en/of studenten kunnen hun produkten of ontwerpen indienen bij de Federatie Het Instrument. De inzendingen van bedrijven voor de Mechatronics Trophy moeten binnen zijn voor 10 januari 1995, waarna de uitreiking eind februari plaatsvindt. De studenten hebben tot 31 maart 1995 de tijd om hun kandidatuur te onderbouwen met indiening van een ontwerp.

De prijswinnaars ontvangen allen een fraai kunstwerk en een gratis presentatie op de technologieshow Mechatronics & Automation tijdens de vakbeurs Electronics '95. De winnende student ontvangt bovendien een bedrag van f 10.000,=, dat wel 'mechatronisch' besteed moet worden.

Gedetailleerde deelnamevoorwaarden zijn opvraagbaar bij de Federatie Het Instrument, Postbus 152, 3760 AD Soest, fax: 02155-23739.

INKOOPBELEID MULTINATIONALE ONDERNEMINGEN

Vanuit de ledenkring van de brancheorganisatie voor Laboratorium technologie zijn vragen gesteld met betrekking tot het inkoopbeleid van sommige multinationale ondernemingen. Het betreft hier een negatieve ontwikkeling in het inkoopbeleid. Multinationale ondernemingen inventariseren bij elkaar behorende produkten en/of diensten zowel in Nederland als in Duitsland en worden dan als totaal volume in de markt gepre-

senteerd. Hierbij zijn zowel Nederlandse als buitenlandse toeleveranciers verzocht een aanbieding te maken voor het totale pakket, of desnoods delen uit dit pakket. Indien gekozen wordt voor een buitenlandse toeleverancier dan is er een reële kans dat de in Nederland gevestigde leverancier alleen nog maar de service kan verrichten. De toegevoegde waarde gaat op deze wijze geheel verloren. Op basis van deze signalen hebben een aantal branche-leden een werkgroep opgericht teneinde de mogelijkheden te onderzoeken voor het bepalen van een passende strategie met betrekking tot dit inkoopbeleid. Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met de heer Bakker van het bureau.

NIGERIAANSE FRAUDE-BRIEVEN VOLOP IN OMLOOP

Sinds enkele jaren trachten Nigeriaanse criminelen met fraude-brieven bedrijven en instellingen geld uit de zak te kloppen. Na toezending van blanco briefpapier met het briefhoofd van het bedrijf en exemplaren van facturen krijgen de betrokken bedrijven binnen de kortste tijden dan het verzoek van de Nigerianen 'x-miljoen voor te schieten', omdat het veel moeite zou kosten het beloofde geld over te maken. Nadat het bedrijf het voorschot vervolgens stort op een Nigeriaanse bankrekening blijft het verder stil. Er is dan niets meer aan te doen. Je kunt niet naar Nigeria gaan om het geld terug te halen, dat is levensgevaarlijk. Justitie kan tegen deze praktijken niet veel beginnen. Het is geen strafbaar feit om dergelijke brieven te sturen, aldus de Centrale Recherche Informatiedienst (CRI).

AGENDA

29 november

Plant Data Interchange in the Process Industry seminar; organisatie: SENTER/SPI (samenwerkende procesindustrie) Het Instrument. Lokatie: 't Spant te Bussum.

7 december

ledenvergadering Development Club. Lokatie: restaurant Afrit De Meern.

8 december

Workshop CE-markering voor de branche industriële elektronica Lokatie: restaurant Afrit De Meern.

9 december

Workshop CE-markering voor de branche industriële automatisering. Lokatie: restaurant Afrit De Meern.

12 december

Workshop CE-markering voor de branches laboratorium en medische tech-

nologie. Lokatie: restaurant Afrit De Meern.

13 december

Congres 'Commercieel Technicus functie met toekomst'. organisatie: Stichting CTO. Lokatie: Promenade Hotel Den Haag

21 december

Panelbijeenkomst Scholingsbehoefte in de industriële automatisering. Lokatie: restaurant Afrit De Meern.

ISO-CERTIFICATEN

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

ISO-9001

- * Sarstedt B.V., Etten-Leur
- * Unitron Systems Terneuzen, Terneuzen.

ISO-9002

- * Framatome Connectors Nederland, Capelle a/d IJssel
- * De Spatel B.V., Roden
- * S-Products b.v., Zevenhuizen
- * Phase Separations B.V., Waddinxveen

PERSONEELSBEMIDDELING

Een sales-manager met brede ervaring zoekt een leidinggevende marketing functie in een productie- of handelsonderneming. Het is mogelijk om vertegenwoordigingen in te brengen van apparatuur en software voor het beperken van risico's bij data opslag. Ook vertegenwoordigingen van industriële meetapparatuur kunnen worden ingebracht. De eerste groep producten heeft de mogelijkheid voor een Europese vertegenwoordiging in de Duitstalige landen. Voor nadere informatie kunt u terecht bij de heer Bakker van het bureau.

Een sales-engineer in hoogwaardige elektronica voor elektrische voedingssystemen, meetapparatuur en radiotelemetrie zoekt een vergelijkbare adviserende functie op technisch vlak bij voorkeur in meettechnieken of instrumentatie. Inlichtingen kunt u verkrijgen bij de heer Groeneveld van het bureau. Tel: 02155-18204

HANDELSKONTAKTEN

Een groot aantal Amerikaanse leveranciers van high technology producten en diensten zoeken nader contact met het Nederlandse bedrijfsleven. Deze Amerikaanse bedrijven leveren producten en diensten op het gebied van:

- computers en toebehoren

- computer software
 - telecommunicatie
 - elektronische componenten
 - elektronische productie/testapparatuur
 - procesbesturing
 - laboratorium, wetenschappelijke en analytische instrumenten
- Een brochure met productbeschrijvingen van deze firma's, waarvan meer dan de helft vertegenwoordiging in Nederland zoekt, is verkrijgbaar bij het secretariaat van Het Instrument

Een firma zoekt een samenwerkingspartner ter vergroting van omzet en draagvlak van haar handel-/productie activiteiten. Het bedrijf is een Nederlandse dochter van een sterke buitenlandse holding met een internationaal netwerk van bedrijven in de technische productie- en handelssector. Zij zoeken een bedrijf in de productie en handel van ready to use monitoring apparatuur voor bewaking van fysische en eenvoudige chemische processen met (betrekkelijk) weinig behoefte aan after sales service, maar waarin een zekere mate van specialistische know-how is verwerkt. Bedrijven die geïnteresseerd zijn kunnen contact opnemen met de heer Groeneveld van het bureau.

AANVRAGEN LIDMAATSCHAP

BRANCHE INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

Translogic b.v.

Tot het leveringsprogramma van Translogic behoren o.a. translogic, model technology, exemplar logic, neocad, print-end VHDL tools, VHDL simulatie, synthese en place & route software

VANUIT DE LEDENKRING

Vanaf 7 november zijn Oostwoud International B.V. en Oostwoud Fabrieken B.V. geïntegreerd. Het nieuwe adres luidt: Harlingerweg 49b, Postbus 502, 8800 AM Franeker. Tel: 05170-99200 en fax: 05170-97204.

Von Rohr Engineering Nederland B.V. is overgenomen door ARCA-Regler GmbH. De naam is daarom gewijzigd in Von Rohr ARCA B.V. Met ingang van 1 december 1994 hebben zij ook een nieuwe postadres: Postbus 138, 6960 AC Eerbeek.

Foss Electric knapt uit zijn jasje en daarom zijn zij met ingang van 14 november verhuisd naar De Compagnie 33A, Postbus 4200, 1620 HE Hoorn. Tel: 02290-19894 en fax: 02290-721501

Met de toename van de frequenties op de print verandert het aanzien van dit mechanische onderdeel snel in een hoogfrequent IC. Een IC is immers gedefinieerd als schakeling met verschillende functies (L,R,C) op een basis-materiaal.

De print als IC

Voor de doorsnee print is een glasvezelmateriaal met epoxide-hars in gebruik. De elektrische eigenschappen kunnen in een kleine tabel worden samengevat.

dielektrische constante ϵ_r (bij 100 Mhz)	ca. 4,7	(4,5 ... 5,0)
specifieke kernweerstand	10^{13}	ohm cm
verliesfactor: $\tan(\delta)$ bij 1 Mhz	19	10^{-3}
oppervlakteweerstand	10^{11}	ohm
kruiptroomvastheid CTI	> 175	
doorslagvastheid	50	kVolt
kopermateriaal dikte: 9,17,5,35,70,105, standaard:	35	mm dik
baanbreedte: min.: 120, fijn: 140-200, standaard:	> 200	mm breed
afstand tussen multilayerlagen 100 - 1000, stand.:	125-250	mm afstand

Tabel 1 De elektrische eigenschappen.

Door de hoge kloksignalen treden in moderne digitale schakelingen de hoogfrequente eigenschappen van de printbanen steeds meer in de voorgrond. Voor hoge frequenties veranderen de koperbindingen immers in laddernetwerken van inductiviteiten en capaciteiten. De eerste PC van IBM werkte nog met een klok van 4,77 MHz. Inmiddels zijn de kloksignalen een factor 10 hoger, met sterk stijgende tendens in de richting van de 100 MHz. Voor de ontwerpers van dergelijke schakelingen is de volgende methode gebruikelijk:

- beslissen, of de HF-theorie voor de printbanen nodig is.
- berekening van de impedantie voor de leidingen.
- vastleggen van het minimum aantal signaallagen en groundplanes in de print.
- keuze van de printfabrikant.
- optimalisering van de printopbouw in een gesprek met de fabrikant.
- bouw van een aantal testprinten en controle van de impedanties.

Voor de schatting van de hoogste frequenties op de printplaat wordt een aantal vuistregels gehanteerd:

$$f_{\text{analoog}} [\text{MHz}] = 5 \times f_{\text{digitaal}} [\text{MBit/s}]$$

of met behulp van de stijgtijd van de logicafamilie:

$$f_{\text{analoog}} [\text{MHz}] = 350 / T_r [\text{ns}]$$

Voor de LS TTL logica ligt deze frequentie rond de 100 Mhz. Een digitaal signaal kan door een signaalleiding alleen beïnvloed als deze langer is als:

$$L [\text{mm}] = T_r \times 12 / \sqrt{\epsilon_r}$$

Voor 100 MHz is deze grens al bij een lengte van 20 mm bereikt.

De impedantie van leidingen is in de figuren 1, 2 en 3 geschetst. Uit de standaardwaarden in fig. 4 kan men aflezen, dat een 50 ohm printspoor bij een baanbreedte van 200 μm een afstand van ca. 600 μm tussen de groundlagen in een symmetrische stripline vereist. De aangegeven formules zijn alleen voor schattingen bruikbaar. Door allerlei effecten, zoals een laklaag op het kopermateriaal en toleranties in het galvaniseringsproces, kunnen correcties nodig zijn. Niet alle combinaties zijn ook produceerbaar. Zo is het bijvoorbeeld niet mogelijk, een printspoor met een breedte $w=120$ en een dikte van 70 te etsen. Om 70 μm rondom de sporen weg te etsen, worden immers ook van de flanken van de sporen 70 μm weggenomen en er blijft uiteindelijk geen kopermateriaal meer over. Er is dus een etstoetslag van 70 μm nodig (fig. 5).

Fig. 1 Microstripline

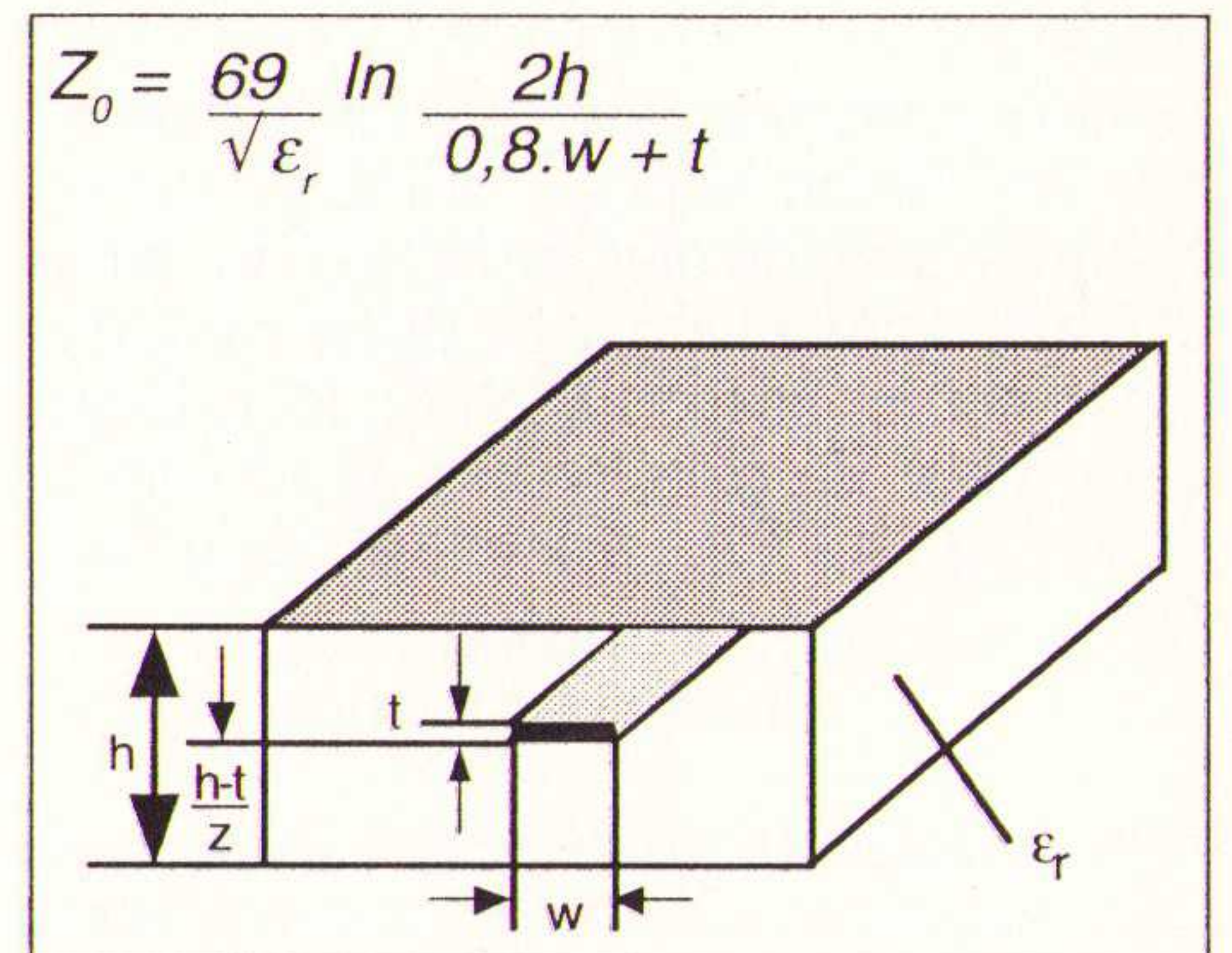
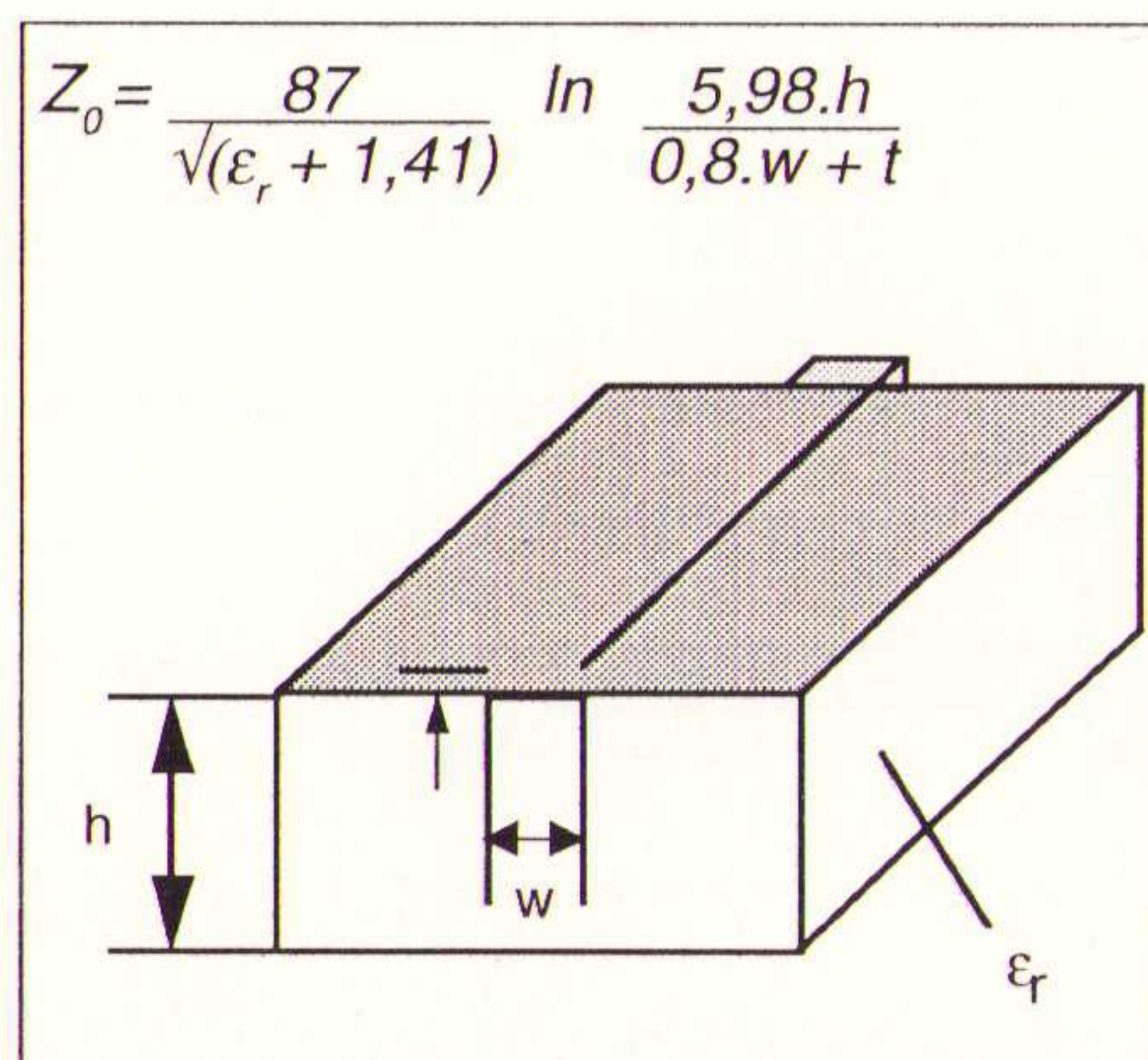
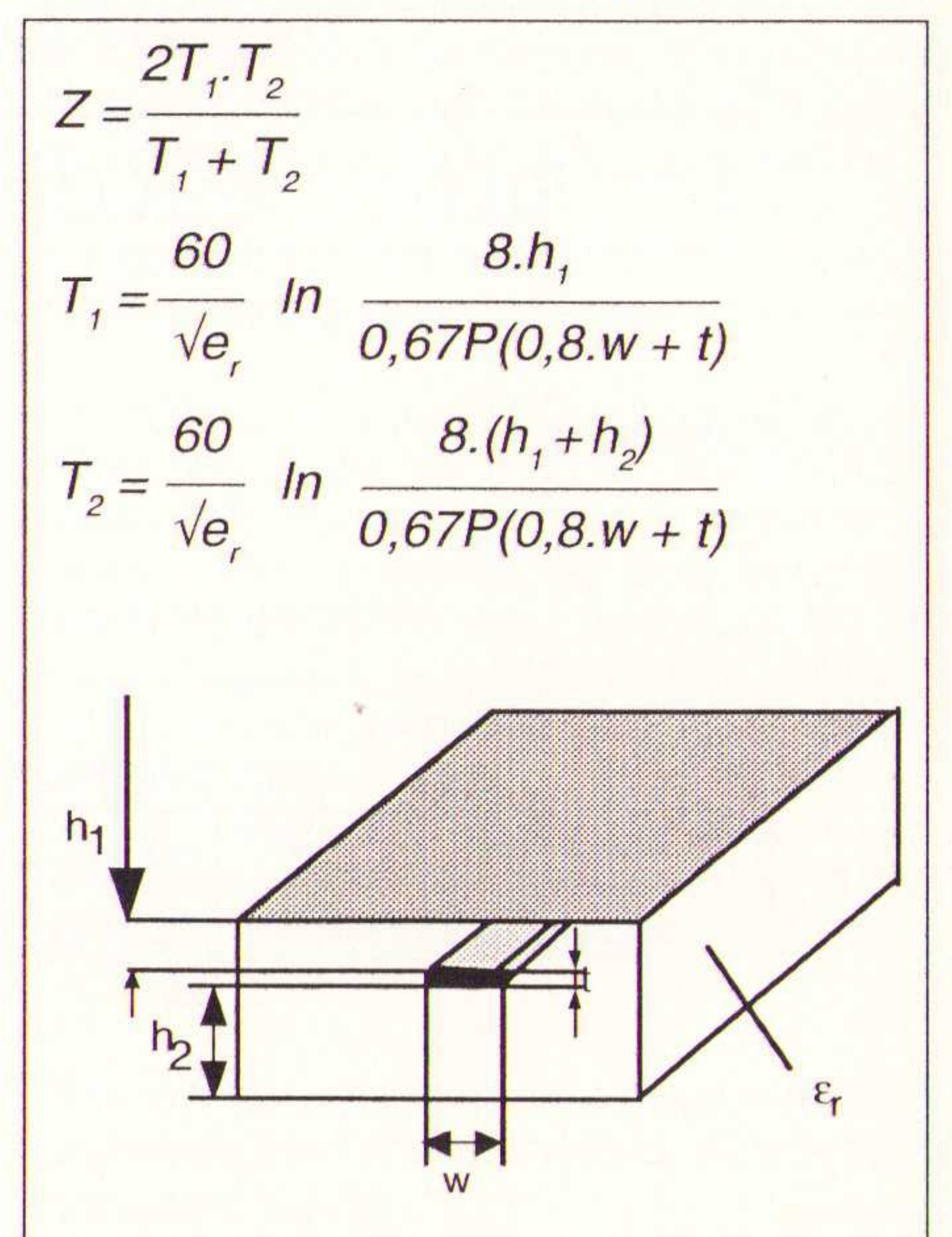


Fig. 2 Symmetrische stripline

De eenvoudigste geometrie is de microstrip uit fig. 1. Een nadeel van de microstrip is het ontbreken van een afscherming. De microstrip is ook alleen op de buitenste lagen van een multilayer toepasbaar. De geometrie uit fig. 2 en 3 vereist steeds drie koperlagen in een multilayer voor het eerste signaalkanaal. Voor de volgende signaalkanalen zijn dan steeds twee extra lagen nodig. Printen met deze techniek (Futurebus+) bereiken daardoor al snel grote printdikten (6 mm bij 3 signaalkanalen).

Als men de standaardwaarden voor de goedkope printproductie in de formule

Fig. 3 Asymmetrische stripline



invult, zijn de leidingsimpedanties nogal laag. Er is dus onaangenaam veel isolatiemateriaal nodig om een waarde van 50 ohm te bereiken. Er geldt bijvoorbeeld voor symmetrische striplines:

$$\begin{aligned} \epsilon_{r=5} \quad t=35 \quad w=200 \quad h=125 \quad Z=7,7 \text{ ohm} \\ \epsilon_{r=5} \quad t=35 \quad w=200 \quad h=250 \quad Z=29 \text{ ohm} \\ \epsilon_{r=5} \quad t=35 \quad w=200 \quad h=500 \quad Z=50 \text{ ohm} \end{aligned}$$

De impedantie kan ook opgevoerd worden door verkleinen van de baanbreedte of door de keuze van een ander basis materiaal. Smallere printsporen maken het galvaniseringsproces echter duur en er is dan een andere productiemethode gewenst.

Andere printmaterialen zoals Cyanatesther en Teflon hebben duidelijk lagere waarden voor de dielectrische constante ϵ_r . Deze verwerking van deze materialen is echter nog duur en de levertijden lang. Voor de goedkopere productie is men nog op FR4 - materiaal aangewezen.

Aan de eerste ontwerpen worden impedantiemetingen verricht. Theoretisch is een meting in het frequentiebereik of in het tijdbereik mogelijk. In de praktijk heeft de meting in het tijdbereik zich doorgezet. Met behulp van moderne meetapparatuur zijn ook storingen door via's, T-kruisingen en wegversmallingen te lokaliseren. Voor de test kunnen echte printsporen, testsporen in het printlayout of ook testsporen op een printgebied buiten het eigenlijke layout toegepast worden. Deze testsporen moeten minimaal 10 cm lang zijn en op de plaats van het meetpunt toegankelijk zijn.

Dit artikel is gebaseerd op gegevens van de firma: Photo Print Electronic, Auf der Wiese 1, 79650 Schopfheim, Duitsland., en op het artikel "Dialog schafft Lösungen", in het tijdschrift SMT, uitgave 7/93, Auteurs: A. Dietrich en A. Rieple

Fig. 4 Afstand h als functie van de impedantie voor symmetrische striplines.

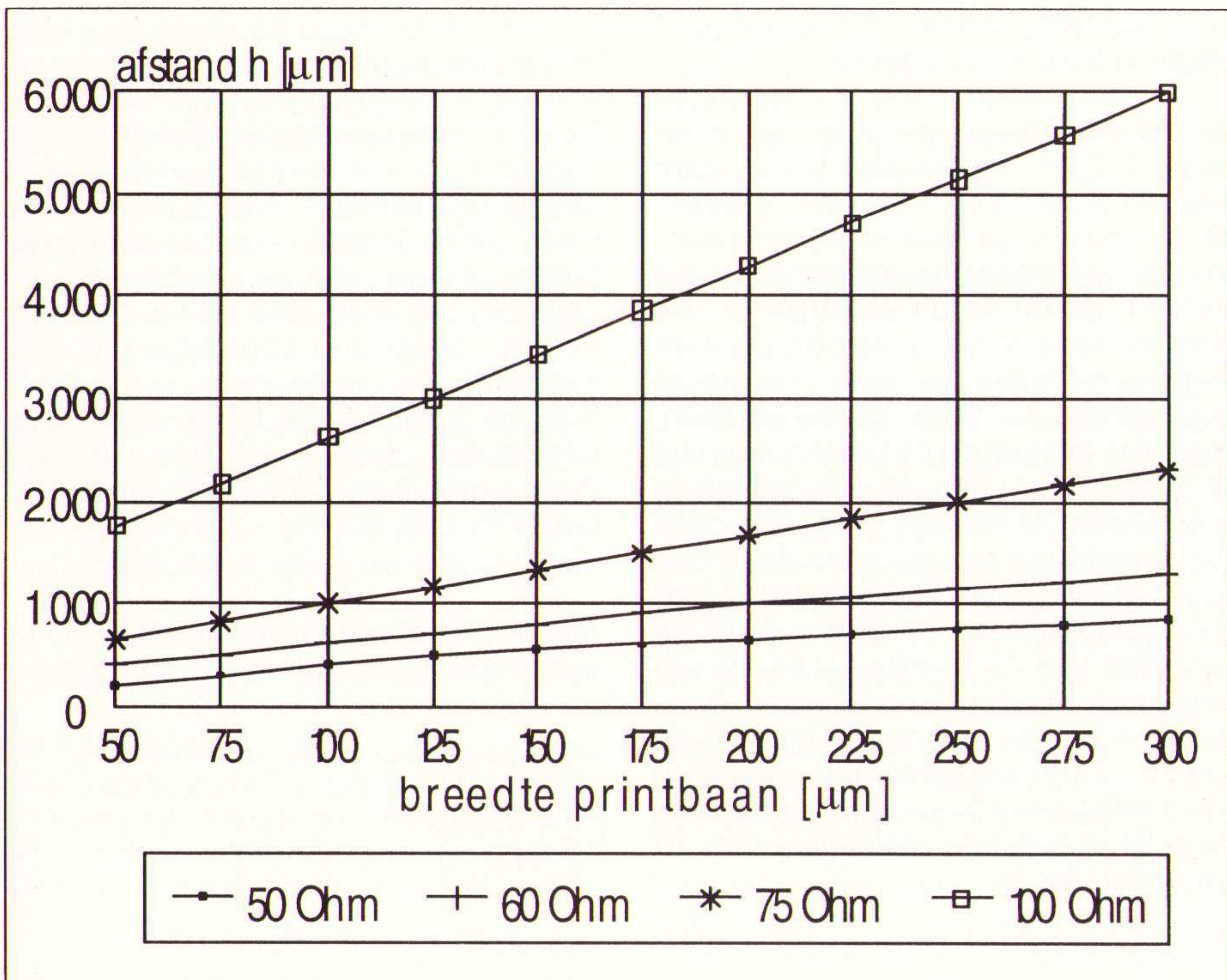
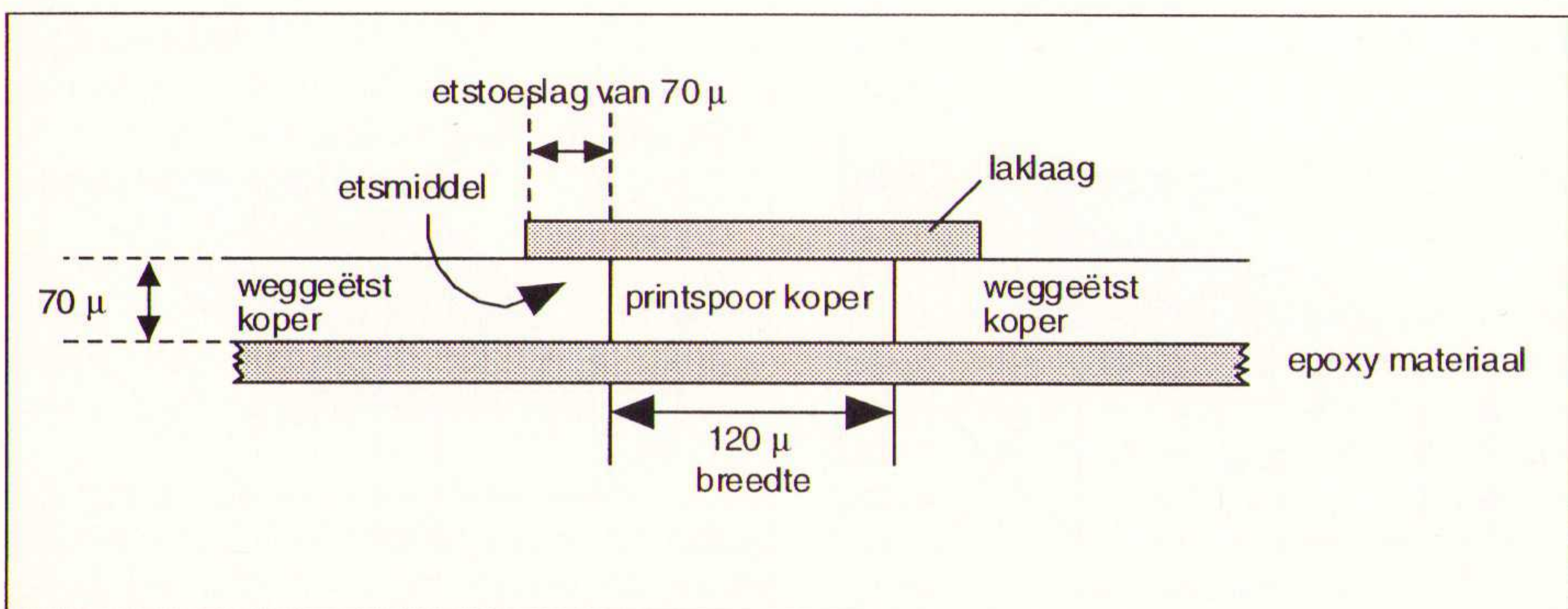


Fig. 5 Etstoetslag.



Titel: Mit SPS erfolgreich automatisieren
Auteur: Alfred Friedrich
Uitgeverij: Franzis Verlag
Voor Nederland: De Muiderkring B.V.
Bestelnr.: 63.6813
Prijs: f 99,95

In dit boekwerk vindt u de juiste oplossingen om automatiseringsproblemen vanaf de beginfase - de projectering - tot aan het toepassingsprogramma met behulp van PLC-techniek onder de knie te krijgen. Na een praktijk-georiënteerde inleiding in de fundamentele basis van de PLC-techniek, wordt de lezer op een eenvoudige en makkelijke wijze op de ontwikkeling van zelfgeschreven en ontwikkelde programma's voorbereid. Hierbij komen tevens toepassingen met bit- en woord-programmering, bijvoorbeeld voor het be- en verwerken van analoge signalen, aan de orde en uitgelegd. Zowel de beginner als mede de PLC-gebruiker met een jarenlange ervaring vindt in dit boekwerk alles om tot een juiste en goede besturingsprojectering en programma-ontwikkeling te komen.

Meer dan 30 praktische toepassingsvoorbeelden verdiepen hetgeen is geleerd en maakt de weg vrij voor het zelfstandig respectievelijk nog effectiever oplossen van automatiseringsproblemen.

Uit de inhoud:

- basisbegrippen van de verwerking van digitale signalen;
- opbouw van de PLC;
- bit- en woordprogrammering;
- weergave van projecteringswijzen aan de hand van voorbeelden;
- geheugen-minimalisatie van klokseries;
- normale klok-series;
- instel-instructie-georiënteerd ontwerp;
- Petrinetz-methode

Titel: Regelungstechnik mit PC-simulation (compleet met diskette voor de pc)
Auteur: Martin Zirpel
Uitgeverij: Franzis Verlag
Voor Nederland: De Muiderkring B.V.
Bestelnr.: 63.6954
Prijs: f 125,00

Dit boek toont hoe analoge en digitale regelingen op de personal computer kunnen worden gesimuleerd. Met de in het boek meegeleverde krachtige en toepassingsvriendelijke pc-software kunnen regelprocessen en -verlopen worden gewijzigd, herhaald en bekeken.

De gebruiker kan door het ingrijpen op de regelgrootheden direct de uitwerkingen van deze veranderingen op het gedrag van de regeling bekijken. Bovendien bestaat de mogelijkheid om door middel van zogenoemde pc-films regeltechnische bewegingsprocessen op het scherm weer te geven en interactief via de muis of het toetsenbord in te grijpen in het regelsysteem.

Deze mogelijkheid van pc-film bemiddelt zo op een speelse manier het noodzakelijke begrip voor moeilijke en/of complexe werkingsprocessen.

Naast de klassieke regeltechniek wordt met acquisitie-, Dead Beat- en toestandsregelingen ook de stap in de moderne regeltechniek gedaan. Er is in het boek met name gelet op het begrijpelijk en makkelijk verklaren van begrippen en werkingen, waarbij vooral ook de meer dan 300 afbeeldingen en de talrijke voorbeelden aan toe bijdragen.

Uit de inhoud:

- van P- tot PID-regeling;
- tweepunt- en driepuntsregelingen;
- Dead Beat-regelingen;
- toestandsregeling en -monitoring;
- systeemidentificatie;
- pendelvrij positioneren van een hijskraan-last;
- de inverse pendel;
- het zwevende lichaam.

Steeds vaker is er sprake van gedistribueerde intelligentie binnen applicaties. Dit houdt in dat er tussen de diverse intelligentie bronnen gecommuniceerd moet worden.

De goedkoopste LAN/WAN met behulp van microcontrollers en -processoren

Steeds vaker is er sprake van gedistribueerde intelligentie binnen applicaties. Dit houdt in dat er tussen de diverse intelligentie bronnen gecommuniceerd moet worden. Hier zijn vaak bijzonder fraaie oplossingen voor en er is dan ook een grote hoeveelheid aan componenten voor veld- of andere communicatiebussen verkrijgbaar. Alleen is er vaak één eis die dit soort uitbreidingen tegenhoudt en dat is dat het (bijna) niets mag kosten (voor velen moet dit een punt van herkenning zijn).

Bijna alle microcontrollers en -processoren hebben wel één of meer UARTs on-chip. Deze worden in veel gevallen gebruikt voor communicatie naar een host (vaak een PC). Dit houdt in dat de UART in een standaard 10-bits mode werkt (één startbit, acht databits en één stopbit). De UART's van Intel's microcontrollers en -processors hebben ook een tweetal 11 bits mode die uitstekend kunnen werken als een LAN of WAN voor communicatie tussen twee of meer microcontrollers of -processors. Een frame is in dit geval opgebouwd uit één startbit, acht databits één programmeerbaar bit en één stopbit. Hierdoor is het mogelijk om een master één of meer bytes naar een slave te laten verzenden en vice versa. Om aan te geven of een databyte een adres is of data voor een ontvanger wordt gebruik gemaakt van het programmeerbare negende bit. Als het negende bit een "1" is dan bevat het databyte een adres, als het negende bit een "0" is dan bevat het databyte ook werkelijk data. Het systeem werkt als volgt (zie figuur 1): De Intel386EX is in dit systeem de master en verzendt data naar de diverse slaves. Als eerste zal de Intel386EX

een adresbyte (60) verzenden naar de 87C51FC, aangezien zowel de 87C51FC als de 87C196MH en de 80C188EB een UART hebben die allemaal adresherkenning ondersteunen zal alleen de 87C51FC op dit adresbyte reageren. Als dit byte is verzonden kan er vervolgens één of meer databytes worden verzonden. Zo kan de Intel 386 EX ook de andere microcontroller en -processor af gaan. Door het protocol wat uit te breiden is het ook mogelijk om de andere microcontrollers en processor zelf actief de bus op te laten gaan.

Als we gaan kijken naar Intel's microcontrollers dan zien we dat er zowel bij de MCS-51 als bij de MCS-96 familie derivaten zijn die geen tweede UART on-chip hebben. Terwijl dit in een aantal gevallen toch wenselijk zal zijn. Dit tweede seriële kanaal kan worden gerealiseerd met behulp van een I/O peripheral. Bij de MCS-51 familie is dit de programmable counter array (PCA). Deze peripheral is aanwezig bij de 8xC51Fx familie en de 8xC51GB. De programmable counter array is een unit die bestaat uit 16-bit timer/counter en vijf

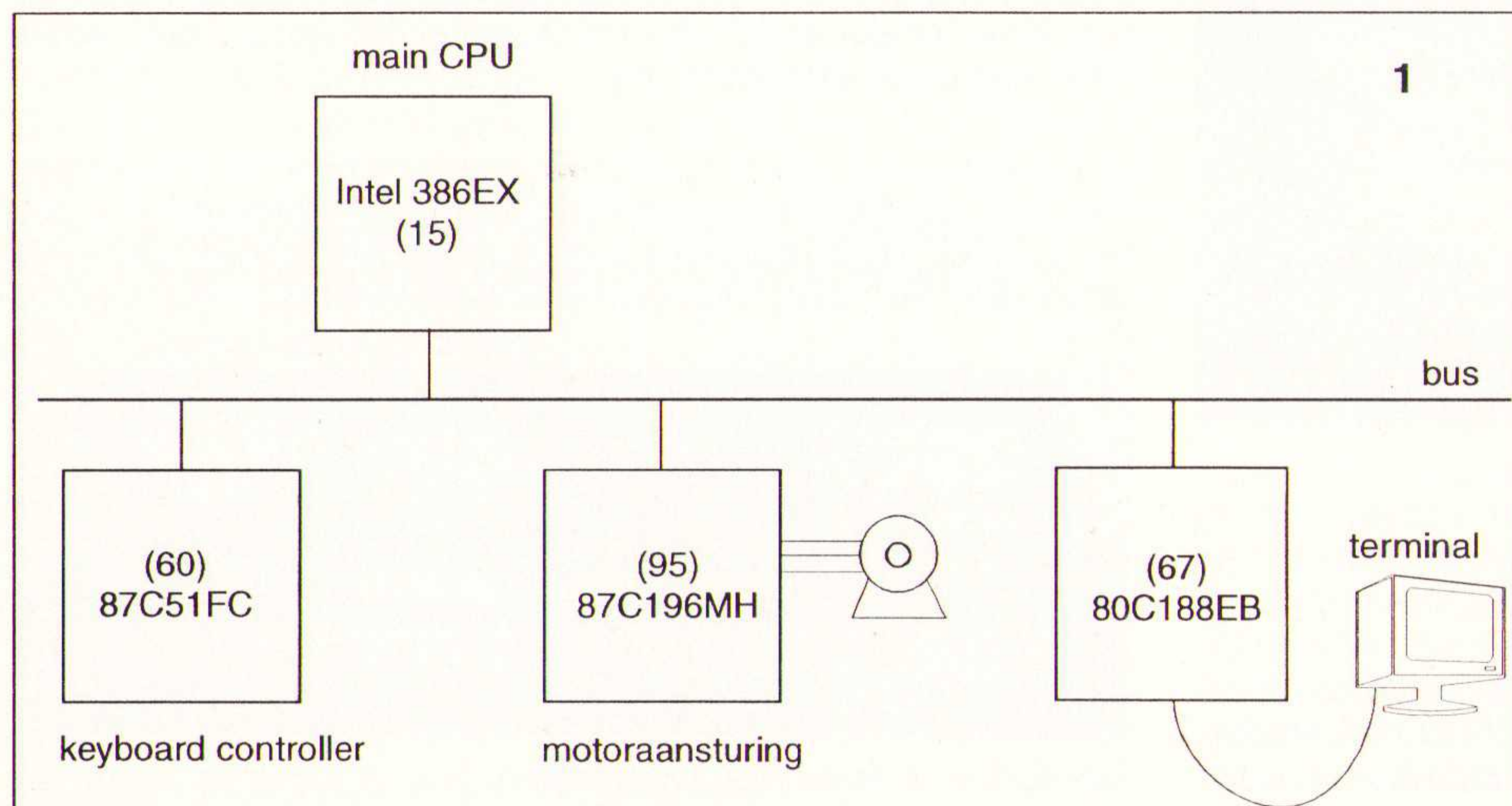
capture compare registers. Deze capture/compare modules kunnen geprogrammeerd worden in een viertal modes namelijk opgaande en/of neergaande flank capture, software timer, high speed output en als PWM. Hierdoor is het dus mogelijk om met behulp van twee PCA module een extra serieel kanaal te maken. Intel heeft dit beschreven in application brief-41 waar buiten de beschrijving ook de complete listing in staat.

Bij de MCS-96 familie kan dit m.b.v. de high speed input/output (HSIO) unit in geval van de 8xC196KB tak, of de event processor array (EPA) in geval van de 8xC196KR en de 8xC196MC tak. De HSIO-familie heeft voor speciale snelle aansturingen en metingen een HSIO unit waarmee signalen gemeten en gegenereerd worden. Bij metingen kan er gemeten worden op een opgaande of een neergaande flank, maar ook op een pulstrein van acht pulsen. Voor outputs kan men gebruik maken van de Content Addressable Memory (CAM) file waar deze opdrachten in worden opgeslagen en vervolgens een of meer malen worden uitgevoerd zonder belasting van de CPU. De metingen worden opgeslagen in een FIFO die, wanneer de gebruiker wil, uitgelezen kan worden. De HSIO unit heeft zes dedicated inputs en vier dedicated outputs.

De EPA familie heeft voor speciale snelle aansturingen en metingen een EPA unit. Deze werkt in grote lijnen hetzelfde als de HSIO unit maar is alleen uitbreider. Zo is de EPA unit ook voorzien van een capture/compare register en heeft de EPA geen dedicated inputs en outputs maar een tiental configureerbare kanalen waar de gebruiker zelf kan bepalen of hij/zij deze voor input of output gebruikt.

Met behulp van de HSIO unit en EPA unit is het ook bij de MCS-96 familie mogelijk om een of meerdere seriële kanalen te maken. Voor mensen die snel een werkende applicatie willen maken heeft de firma Cimetrics een toolkit "9-bit solution microcontroller network "LAN" waarbij men software drivers voor de MCS-51, 96 en de 80C186EB/EC levert. Tevens levert men twee add-in kaarten voor de PC zodat men meteen een werkend voorbeeld heeft.

Marco Nieuwenhuize, Field applications engineer Intel Components, Koning en Hartman, Delft.



Sigma-delta ADC

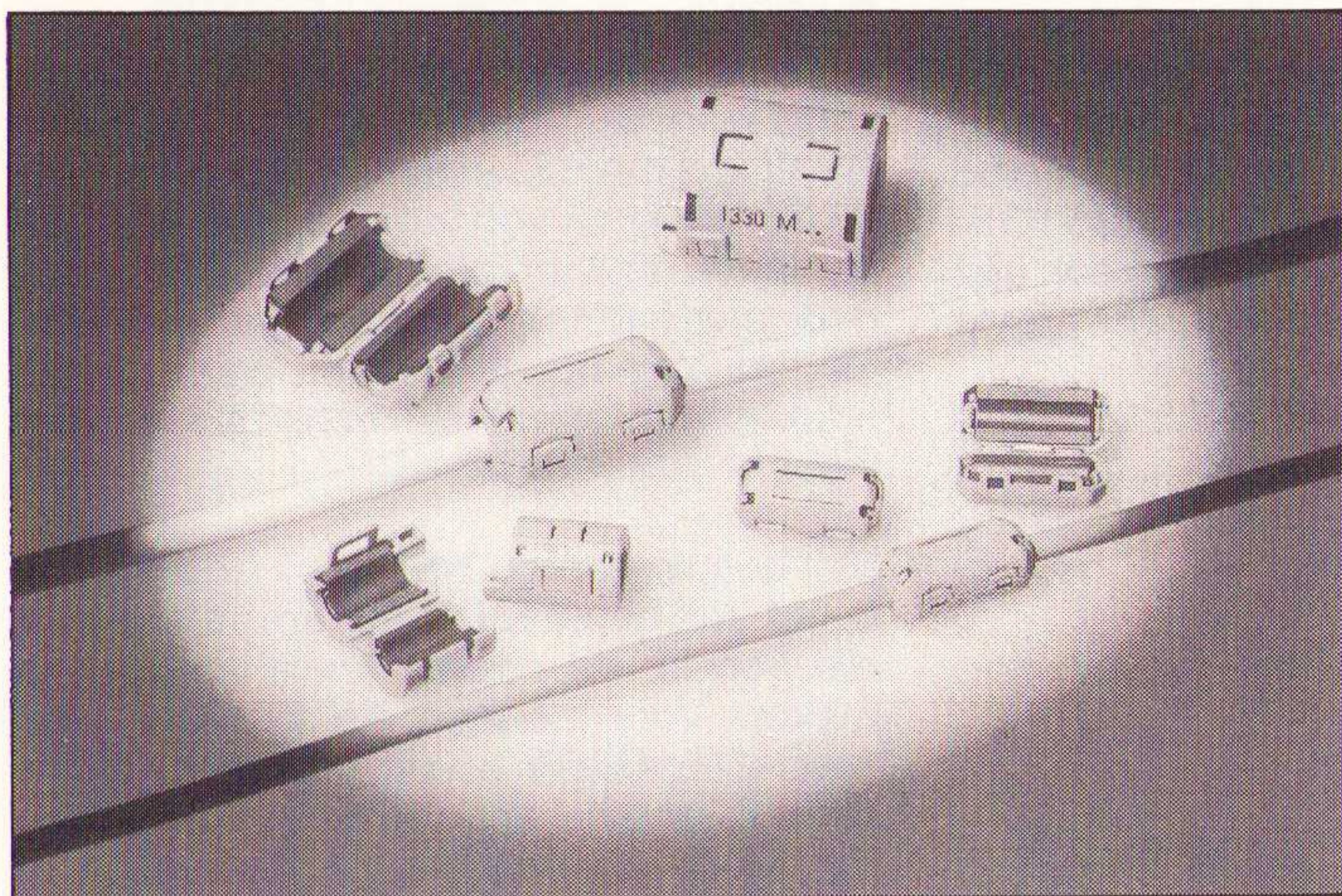
De AD1877 +5V-voeding 16 bits analoog/digitaal omzetter van Analog Devices (Oosterhout, tel. 01620-81500) combineert een modulator van de vierde orde, een drietraps decimator, spanningsreferentie en slotschakeling op een enkele CMOS-chip. De AD1877 maakt een directe interface naar microprocessors en DSP's mogelijk en heeft twee seriële poorten met acht gebruiksgedefinieerde modi voor 'master'- of 'slave'-functies. AC- en DC-specificaties worden gegarandeerd. Het minimum dynamisch bereik binnen zijn 20 Hz - 20 kHz ingangsbreedte bedraagt 92 dB en SNR is 88 dB. Maximum DC-nauwkeurigheid is $\pm 2,5\%$. De AD1877 heeft een 100 μ W power-down modus, is verpakt in een 28-pens SOIC en werkt bij temperaturen tussen 0 en +70°C.

XGT-digitizers

De Kurta XTG-digitizers zien er aan de buitenkant nauwelijks anders uit dan hun voorgangers, maar het binnenwerk is compleet opnieuw ontworpen. De nauwkeurigheid is $\pm 0,127$ mm, de conversiesnelheid is maximaal 220 punten per seconde en de resolutie is 100 lijnen/mm. Het verbruikte vermogen is verminderd en de digitizer gaat automatisch in een laag vermogen mode als de digitizer niet wordt gebruikt. Ze zijn geschikt voor praktisch alle CAD-toepassingen. De XTG is ook geschikt voor grafische toepassingen (draadloze pen, screen en tablet scaling, door de gebruiker in te stellen drukgevoeligheid en airbrush simulatie). Inl.: Pollux BV, Apeldoorn, tel. 055-422177.

TDK Z-clamp

Sonetech (Nuenen, 040-837075) biedt met de Z-clamp van TDK een nieuwe reeks van EMC-oplossingen. Dit ferriet type EMI-filter maakt het de eindgebruiker en fabrikant mogelijk om interferentie, veroorzaakt door common mode stoorstraling van vermogens- en interfacekabels, te elimineren zonder dat deze onderbroken of gedemonteerd behoeven te worden. De reeks bestaat uit vijf verschillende formaten, afhankelijk van kabeldikte en gewenste filtereigenschappen, te gebruiken voor hoogfrequente EMI-absorptie. De filters worden geleverd in een stevige kunststof behuizing en twee typen ZCAT-filters zijn voorzien van een inventief zelfklemmend mechanisme voor een accurate en permanente positionering.



De ZCAT-serie van Sonotech.

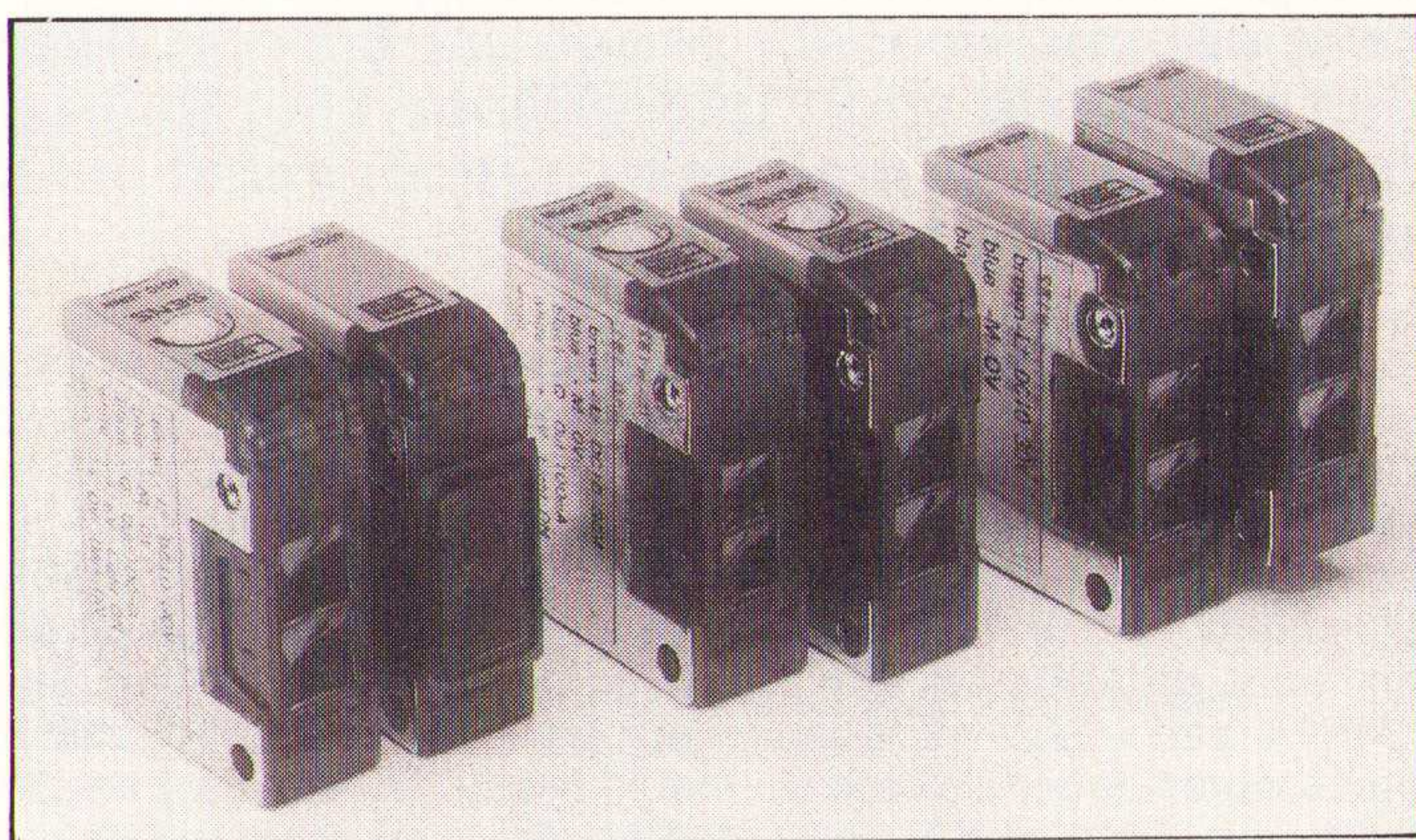
Compilers

ACE (Amsterdam, 020-6646416) heeft samen met haar Europese partners, waaronder het CWI en TNO-TPD uit Nederland, een technologische doorbraak bereikt met haar nieuw-

ste generatie compilers. Dankzij geavanceerde technieken kunnen betere compilers nu sneller op de markt gebracht worden voor nieuwe processoren. Het eerste product is een set van vijf compilers voor de SPARCstations.

Miniatuur fotocellen

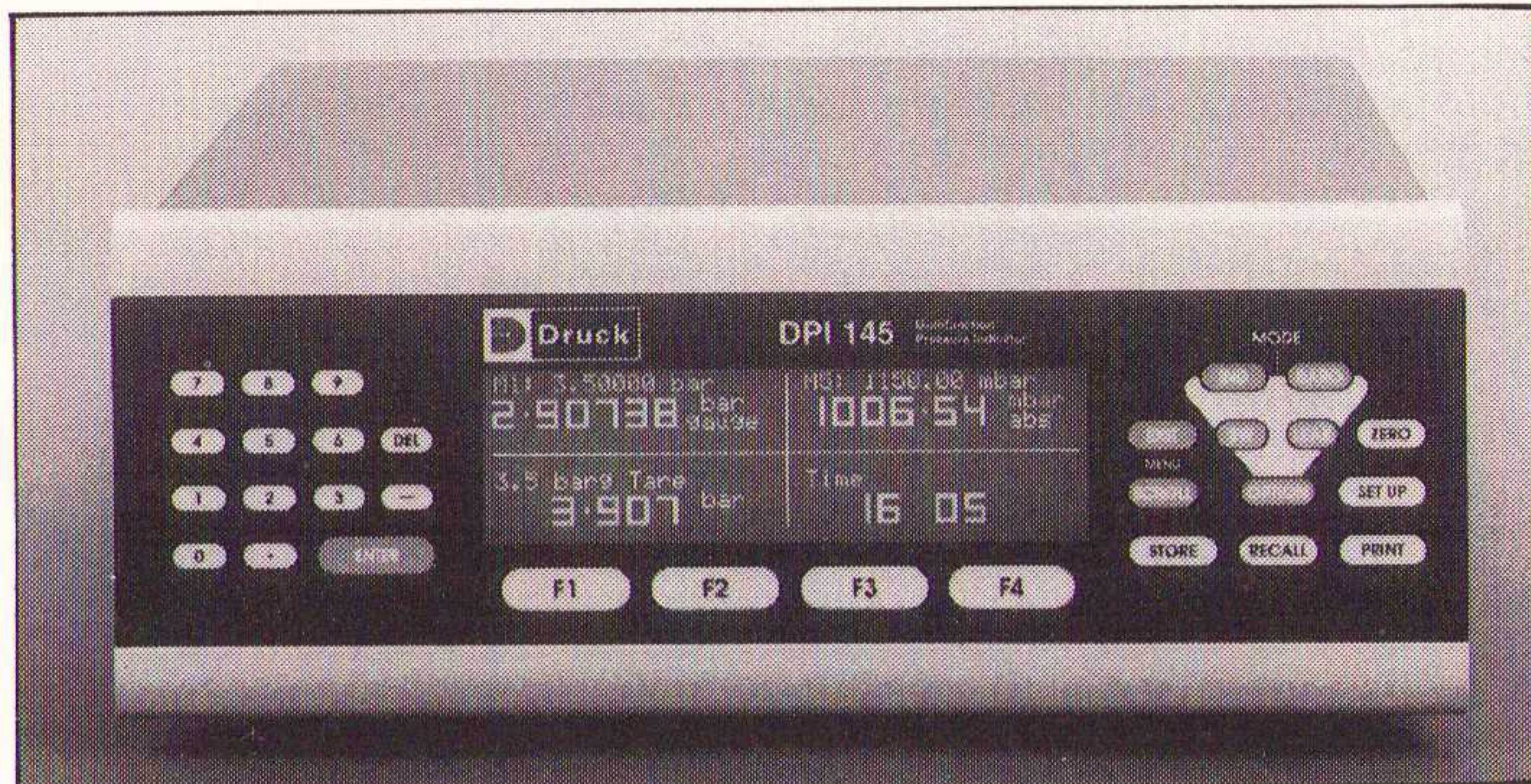
Met de Sensick W.170 serie introduceert Erwin Sick (Bilthoven, 030-292544) een nieuwe serie miniatuur fotocellen. Alle types werken met zichtbaar rood licht voor het uitrichten van het apparaat. De aanwezige LED meldt de werking. Er zijn 5 uitvoeringen verkrijgbaar: zender/ontvanger WS/WE 170, reikwijdte 7 m; reflaxastkop WL 170 met polarisatiefilter, reikwijdte 2,5 m; reflaxastkop WL 170 'gefocusseerd' met verhoogde gevoeligheid voor het herkennen van kleine deeltjes of transparante objecten; reflaxastkop WT 170 'energetisch', tastafstand tot 400 mm; reflaxastkop WT 170 'gefocusseerd', tastafstand tot 90 mm voor het herkennen van kleine en donkere objecten. De W.170 heeft een voedingsspanning van 10 tot 30 V DC, een kortsluitvaste schakeluitgang tot 100 mA belastbaar en transistoruitgangen NPN of PNP.



Miniatuur fotocellen W.170.

Digitale manometer

De digitale manometer DPI 145 van Druck Nederland b.v. (Barendrecht, 01806-11555) heeft een maximale onnauwkeurigheid vanaf 0,025% van de afgelezen waarde. In het instrument kunnen tot vier drukopnemers worden ondergebracht: twee piëzo-resistieve drukopnemers en twee Resonant Pressure Transducers met een lange termijn stabiliteit van typ. 0,005%. Daarnaast kunnen extern nog één piëzo-resistieve drukopnemer en één RPT worden aangesloten. De drukopnemers zijn leverbaar met meetgebieden vanaf 0-70 mbar tot en met 700 bar overdruk, onderdruk, absoluut en verschildruk. De DPI wordt standaard geleverd met een RS232 communicatiepoort, een analoge uitgang, een drukschakelaartest, een lektest, gemiddelde waardemeting, filter, trendmeter, real time klok, dataloggerfunctie, printfunctie, min./max. waardemeting en grenswaardemeting.



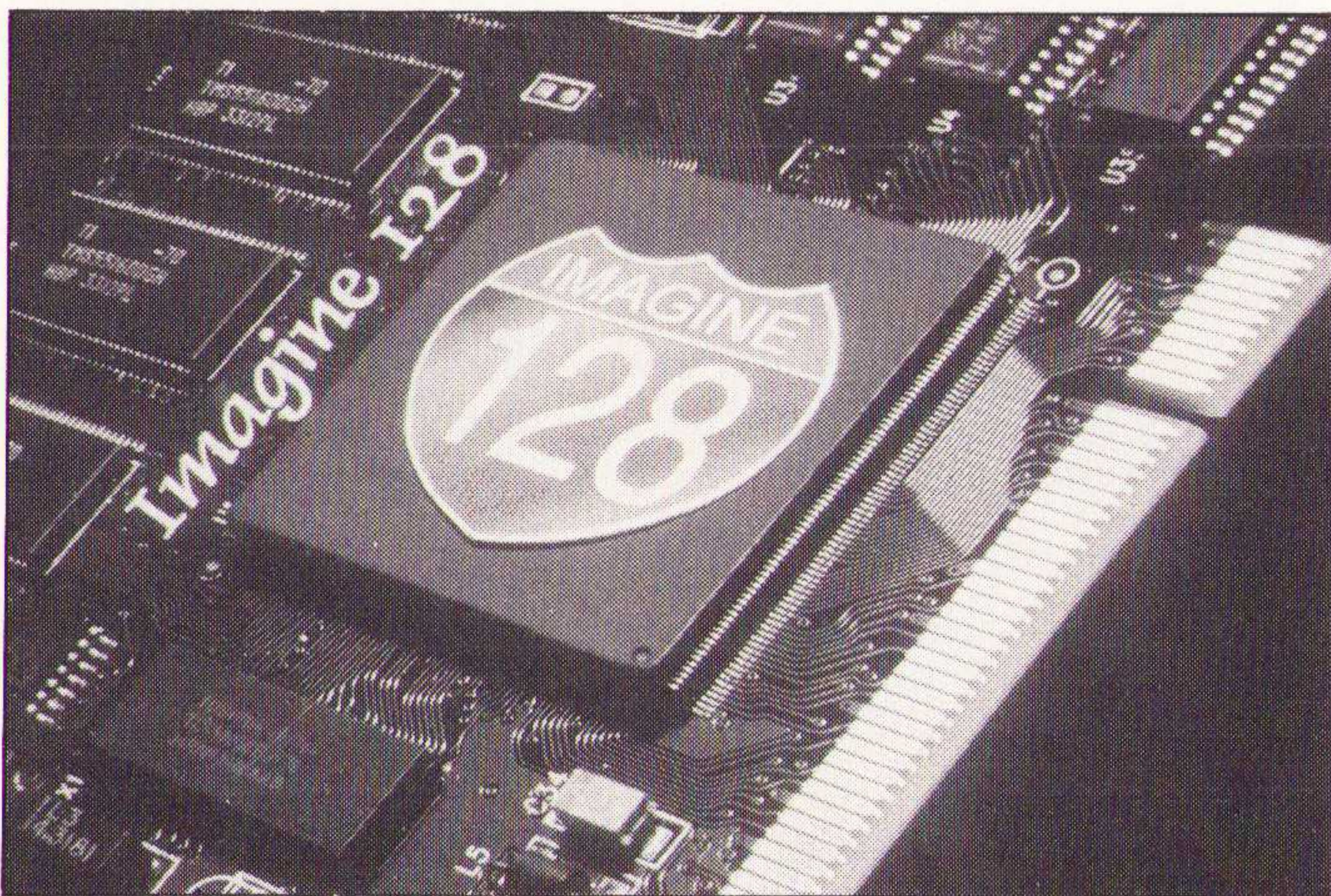
De digitale manometer DPI 145.

Disketteprinter

Bij het vermenigvuldigen van verschillende diskettes is het handig als de duplicaten naderhand snel geïdentificeerd kunnen worden. CMS (Waddinxveen, 01828-10183) ontwikkelde daarvoor de Delta DPU. Direct nadat de data naar de lege diskette gekopieerd is, wordt de bijbehorende tekst op het reeds aangebrachte etiket geprint. Ook logo's en andere afbeeldingen kunnen door de ingebouwde bubblejetprinter op het etiket worden aangebracht. Dit versnelt niet alleen de productie, maar voorkomt ook vergissingen.

128 Bits grafische kaarten

Eurecad BV (Den Bosch, 073-231371), leverancier van grafische computerproducten brengt het programma van de ultra high-end grafische kaarten van Number One op de markt. De range van kaarten loopt uiteen van het instapmodel, de Number Nine XE met 1Mb VRAM, tot aan de 1 Mb DRAM. De kaarten hebben een grafische processor met hoge snelheid en grafische schermdrivers. Andere eigenschappen zijn de hoge resolutie, true color en PCI, VESA LOCAL BUS of ISA systeem en de ergonomische refresh rates.



Number Nine Imagine, de 128 bit grafische kaart van Number Nine.

10-Kanaals proces controller

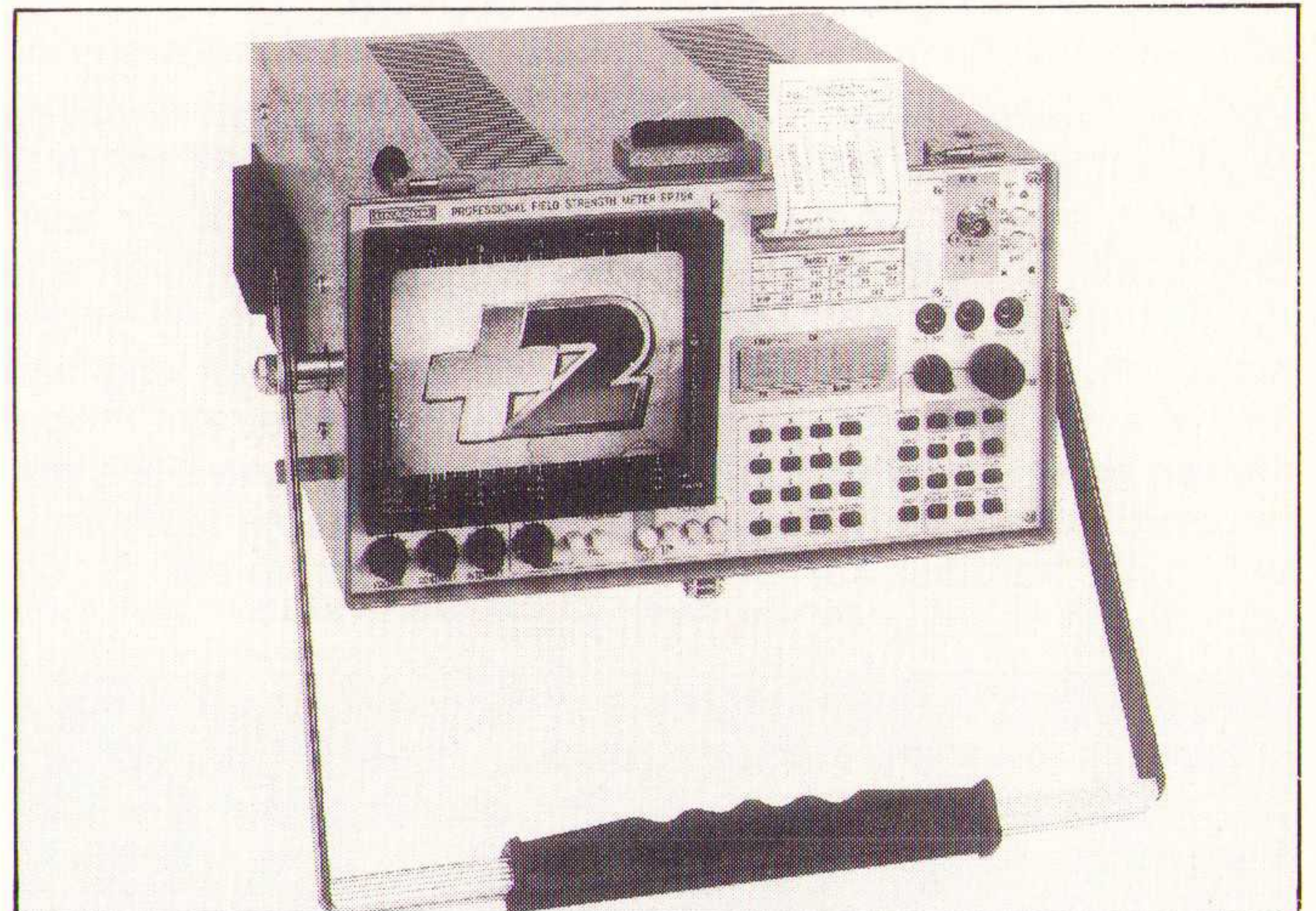
Onlangs introduceerde Chromalox haar nieuwe 10-kanaals proces controller type 3390 met een kleine paneelmaat. Diverse typen thermokoppels, PT 100 en 4020 mA bronnen kunnen als ingangssignaal gebruikt worden. Ook de regelkarakteristiek, alarmfuncties, enz. kunnen per kanaal via ingebouwde software worden gekozen. Als uitgang is mogelijk: relais, SSR-drive, Triac en 4-20 mA. Deze worden meegeleverd als hardware modules. Verder biedt de microprocessor-gestuurde regelaar mogelijkheden als DSP, PID self-tuning, diverse beveiligingsniveaus, zelfdiagnose en alarm mapping. Digitale communicatie is mogelijk met een RS 232C/RS 422A/RS 485 module, die ingepluggd kan worden. Via een centrale PC is bewaking, bediening en gegevensopslag van maximaal 2500 regelkanalen mogelijk.

Inl.: Huikeshoven BV, Tiel, tel. 03445-1441.

CATV- en SAT-meetontvangers

Voor de installatie en service van CATV-systemen en satellietontvangstations introduceert UNAOHM twee meetontvangers met een gunstige prijs/prestatie verhouding en uitgebreide meet- en monitorfaciliteiten. Beide apparaten beschikken over synthesizer-afstemming met geheugen voor alle kanaal-

parameters, multifunctioneel kleurendisplay met zoomfuncties, LCD datadisplay, strookprinter, RS232 voor afstandsbesturing en koppeling met PC waarvoor o.a. Windows-software beschikbaar is. Model EP 794: CATV meetontvanger, +/-1 dB nauwkeurigheid, één-toets S/R meting, sunc-puls monitor en uitgebreide spectrumanalyse. Model EP800: SAT-meetontvanger met voeding voor elk type LNB en Keypad plus digitaal 'spinwhele' voor het snel invoeren van frequentie e.d. De EP800 is voorzien van sub-carrier selectie met geheugen en meet D2Mac (opt.), niveaus, teletekstsignalen, S/R (één-toets), interne voedingsspanningen, spectrumanalyse (met zoomfuncties) enz. Inl.: Heynen BV, Gennep, tel. 08851-96150.



UNAOHM EP794 CATV-meetontvanger.

Modemsplitters

Black Box Datacom (Utrecht, 030-417777) levert nieuwe voordelige modemsplitters. De modemsplitter werkt met RS232 DCE apparaten zoals een modem, en verbindt deze met RS-232 DTE apparaten zoals terminals. Met de driepoorts splitter kunt u met maximaal drie terminals een modem delen, met de zespoorts maximaal zes. De masterpoort is geconfigureerd als DTE en de poorten 1-6 als DCE. Er zijn geen dip-switches die ingesteld hoeven te worden. De splitters zijn passief gevoed.

Axilerate boards

Het Axilerate programma van Axil omvat een set high performance upgrade boards voor het upgraden van de Sun SPARCstation 1, 1+ en 2 systemen. De boards bieden de mogelijkheid een bestaand Sun SPARCstation 1, 1+ en 2 naar SPARCstation 5 te upgraden. De boards beschikken over op microSPARC II gebaseerde processoren en maken gebruik van het standaard Solaris operating systeem. Geheugenmodules van het SPARCstation 1+ en 2 zijn uitwisselbaar, maar het geheugen voor deze systemen moet wel een minimale snelheid hebben van 80 ns. De minimale hoeveelheid RAM-geheugen die op de microSPARC II boards moet zitten om een goed werkbaar systeem te creëren is 32 Mb.

Inl.: Rein Elektronik BV, Eindhoven, tel. 040-659300.

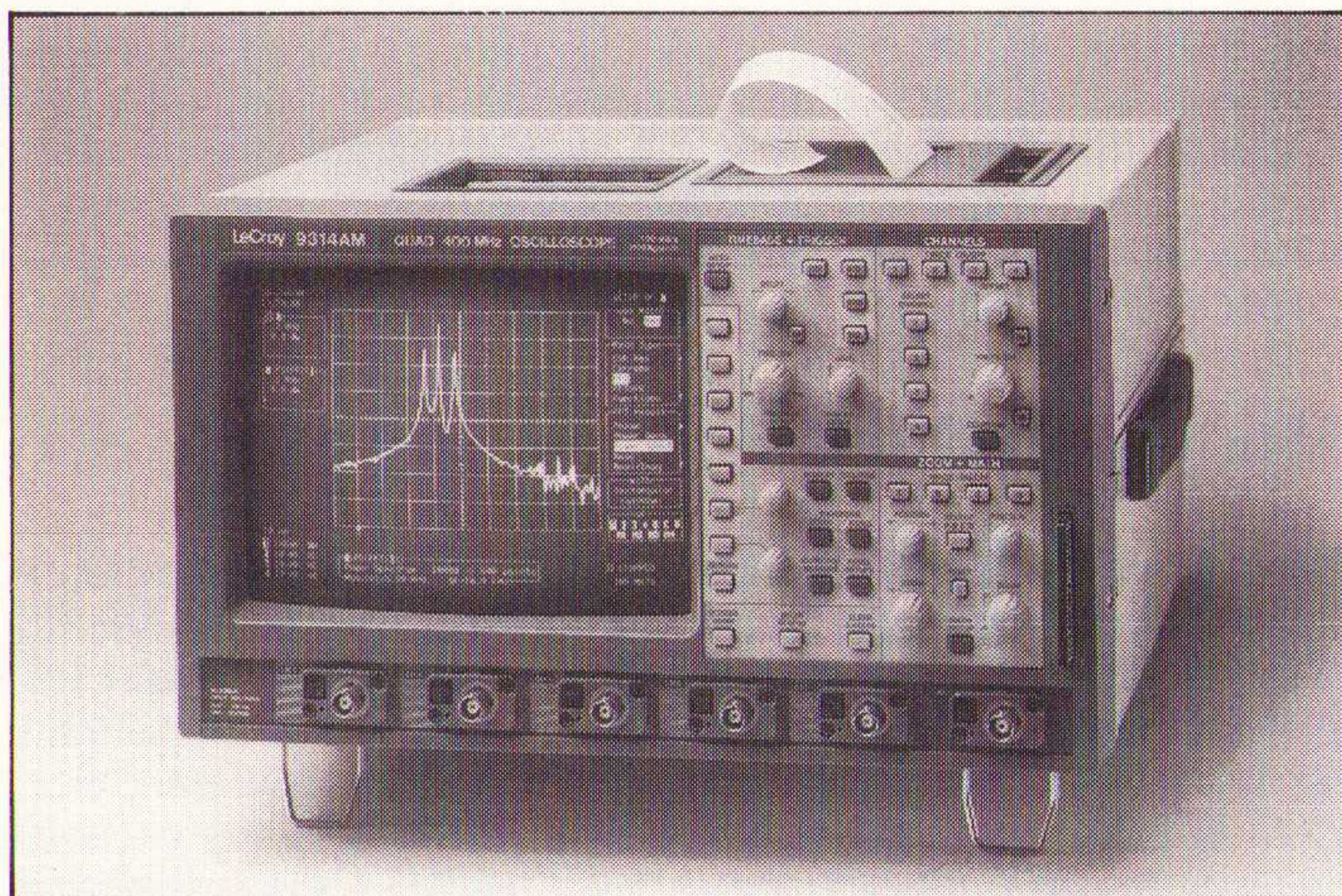
Intelligente lijncamera's

Simac WIA (Voerendaal, 040-582753) brengt intelligente lijncamera's van de Duitse firma NANOsystems op de markt. Naast een hoogwaardige CCD-sensor voor het visueel registreren van informatie bevat de compacte en robuuste behuizing van de intelligente lijncamera ook snelle rekenalgoritmen, in de vorm van hardware, een microcontroller en meetprogramma's. De camera analyseert visueel vastgelegde informatie, reduceert de hoeveelheid gegevens en geeft real time de resulta-

ten en gegevens die relevant zijn voor het productieproces zoals positie en breedte van een object, de plaats van afwijkingen enz. Intelligente lijncamera's van NANOsystems communiceren via standaard interfaces met andere geautomatiseerde systemen of andere camera's. Daarbij worden kleine hoeveelheden gegevens digitaal doorgegeven, zodat zelfs over langere afstanden geen enkele storing kan optreden. Via deze interfaces kan een camera rechtstreeks in het productieproces ingrijpen. Beschikbaar zijn de digitale opto-I/O en analoge uitgangen, RS422, RS232, veldbus en triggeringang.

Oscilloscopen met harddisk

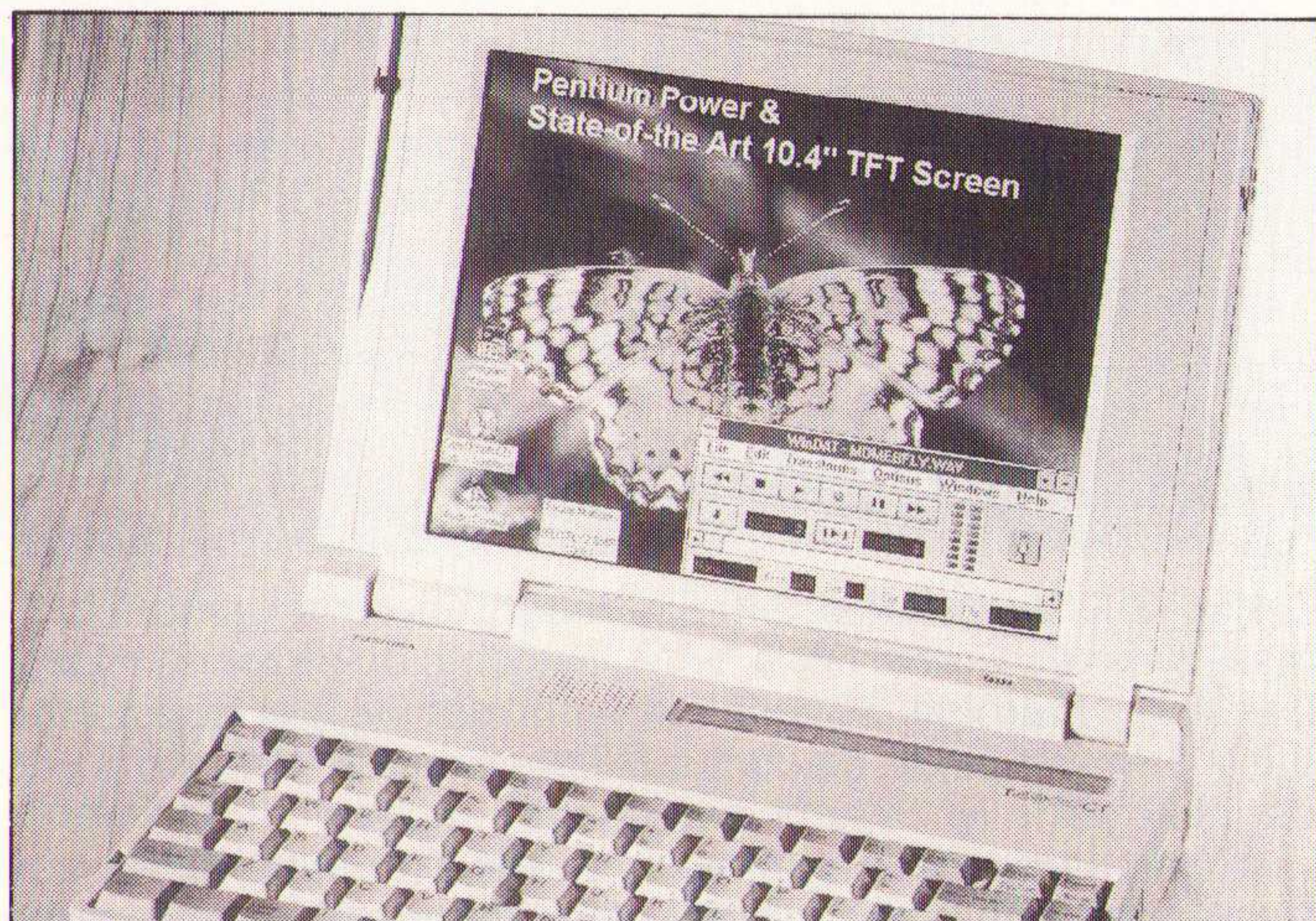
LeCroy (Valkenswaard, 04902-89285) introduceert voor alle modellen van haar 9300 serie oscilloscopen een PCMCIA III interface adapter waar een verwisselbare harddisk kan worden gestoken. De harddisk is klein en robuust en heeft een capaciteit van ca. 130 Mb. De harddisk kunt u in de scope schuiven, waarmee deze een extra opslagcapaciteit krijgt van 130 Mb. De harddisk maakt automatische registratie mogelijk van grote aantallen metingen. Daarbij is de keuze alle metingen of alleen de metingen die binnen of buiten testcriteria vallen. De harddisk kan ook worden uitgelezen in een PC die voorzien is van een PCMCIA III adapter.



De PCMCIA III adapter.

Notebook

Toshiba (Capelle a/d IJssel, 010-4479300) komt met twee nieuwe notebooks, de T4850CT en de op de Pentium-processor gebaseerde T4900CT. De T4900CT is de eerste notebook die gebruik maakt van de forse verwerkingskracht van Intel's 3,3-volt Pentium processor met een kloksnelheid van 75 MHz. Deze processor is speciaal toegesneden op gebruik in draag-

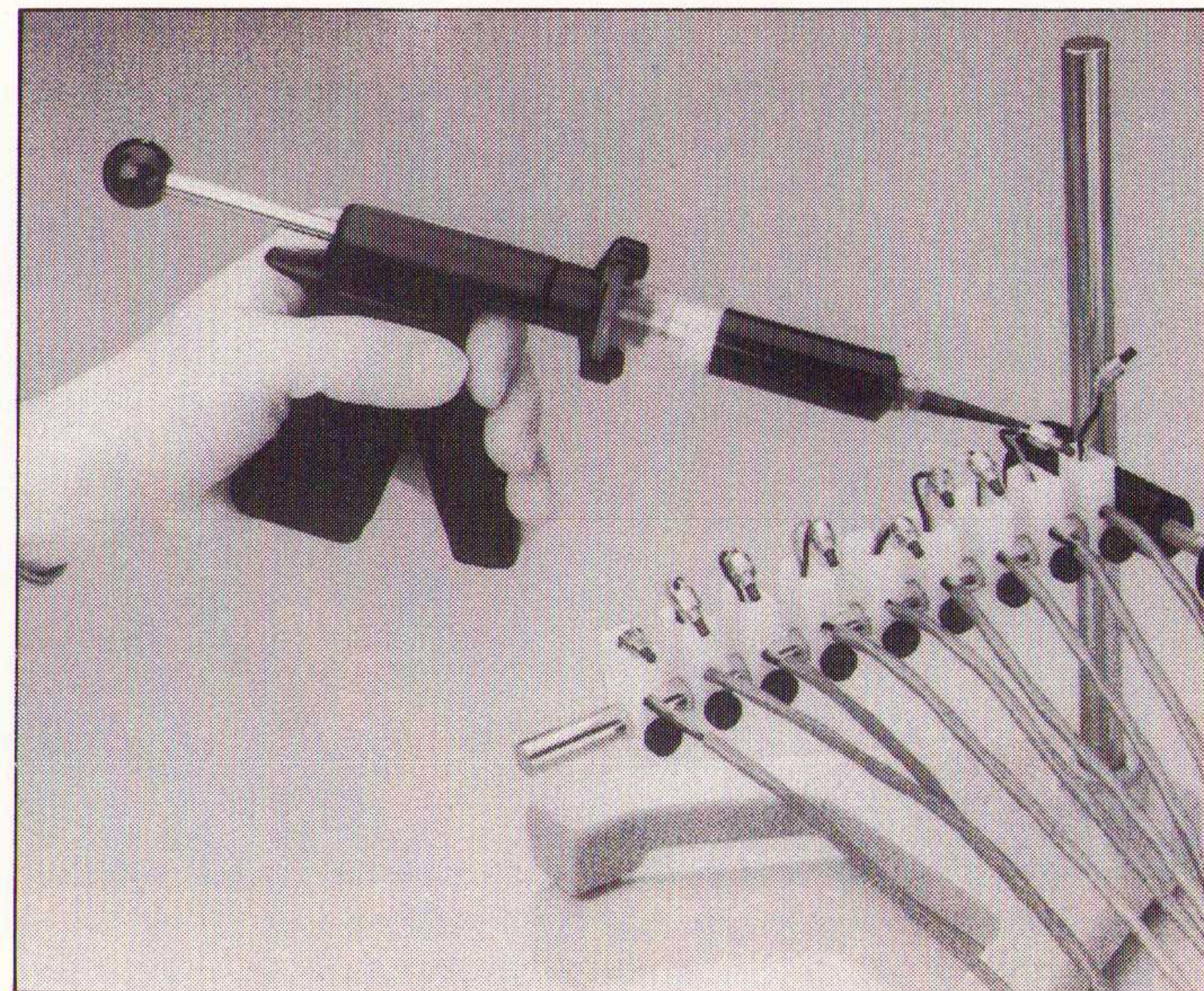


Toshiba's T4900CT notebook.

bare computers. De T4900CT heeft een harddiskcapaciteit van 770 mbyte, een werkgeheugen van 8 mbyte 64-bits geheugen, een TFT-kleurenscherm van 10,4 inch en de populaire MousePoint. De T4850CT heeft een harddisk van 500 mbyte. De processor is een IntelDX4 met een kloksnelheid van 75 MHz en de cursor wordt bestuurd met de draadloze BallPoint muis. Het beeldscherm is een TFT-scherm. Beide modellen zijn volledig uitgerust voor multimediategebruik en beschikken over een ingebouwd geluidssysteem en grafische accelerators voor een snelle schermafhandeling.

Doseerpistool

Het EFD DispensGun werkt mechanisch en zorgt er door zijn hefboomwerking voor dat slechts weinig kracht nodig is om zelfs de dikste vloeistoffen probleemloos te kunnen doseren. Bij het loslaten van de activeringshendel vindt een lichte tegendruk plaats, zodat de vloeistof niet nadruppelt. Dit resulteert in een schone dosering. Het EFD DispensGun is uit metaal vervaardigd, kan dus tegen een stootje en is goed schoon te houden. Het doseerpistool wordt geleverd voor een inhoud van 3, 5, 10 of 30 cc, met een complete starterkit met een aantal vloeistofhouders en doseernaalden.



EFD DispensGun.

PALplus testpatroon

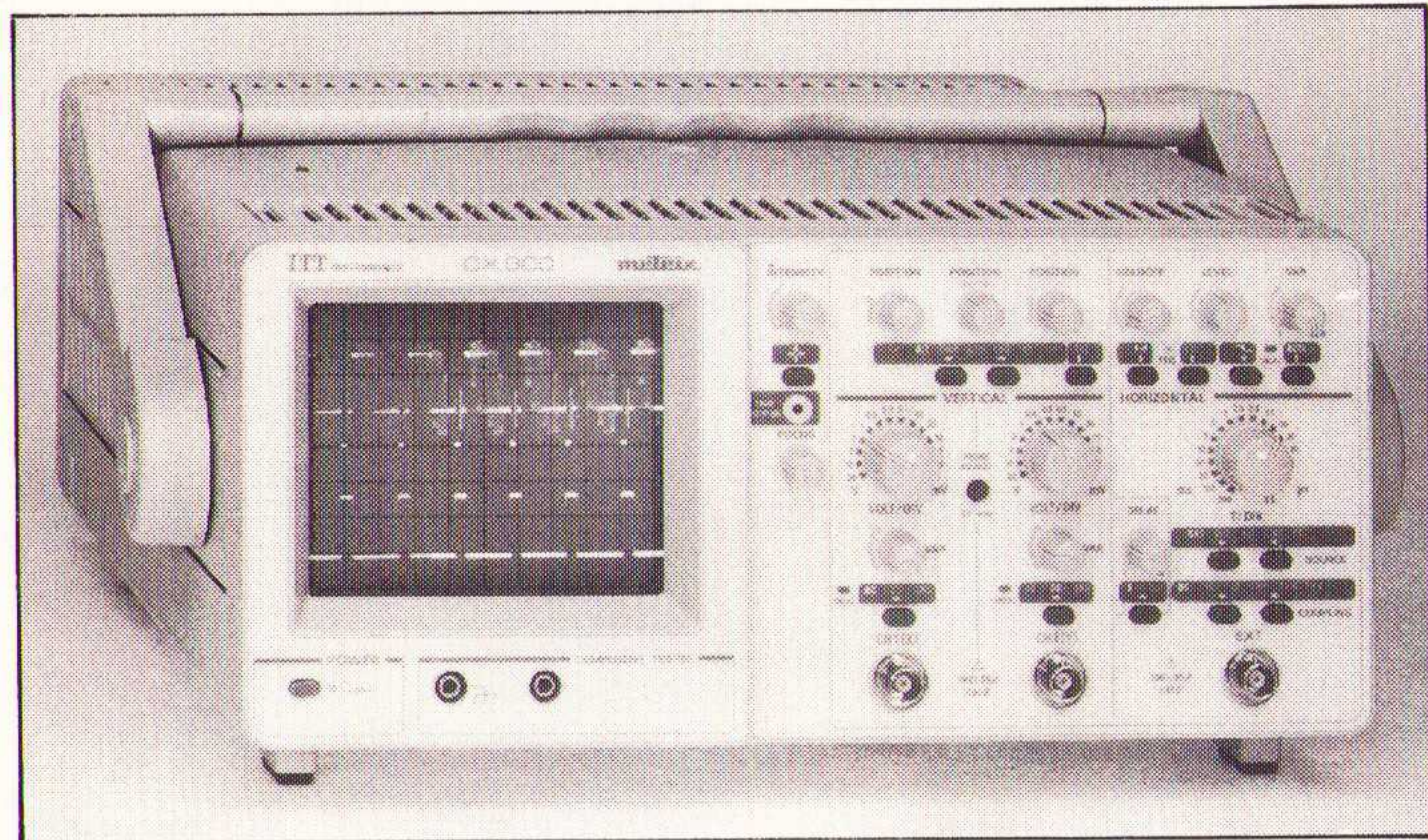
De multistandaard Video Generators SAF en SFF kunnen nu voorzien worden van een optioneel PALplus testpatroon. Het nieuwe circulaire testpatroon bevat kleurenbalken, luminance staircase, frequentie sweep met markers, frequentie bursts, ramp signalen (shallow ramps), tolerantie markers en een cirkel. Het testpatroon bestaat uit elementen die gelijk zijn aan die van het 16:9-MAC testpatroon dat reeds in de SAF en SFF geïntegreerd is. Het testsignaal bevat alle PALplus referentiesignalen en de bits voor Wide-Screen Signalling aan het begin van de 23e lijn. Inl.: Rohde & Schwarz, Nieuwegein, tel. 03402-40900.

Handsfree telefoneren

De Tixphone is een telefoonhouder die handsfree telefoneren mogelijk maakt zonder dat anderen mee kunnen luisteren. De gebruiker is vrijer in zijn bewegingen en kan ondertussen notities maken of met twee handen op zijn toetsenbord werken. De Tixphone bestaat uit drie onderdelen die in ABS-kunststof zijn uitgevoerd. De beugel is verstelbaar. De Tixphone is beschikbaar in wit, zwart en blauw. Inl.: Stichting Frantech, Amsterdam, tel. 020-6254736.

20 MHz analoge oscilloscoop

De OX 800 van Metrix is uitgevoerd met hoogwaardige technologie door gebruik van digitale elektronica in combinatie met een ingebouwde microprocessor. De analoge serie is geheel in SMD-techniek uitgevoerd. De draaischakelaars en druktoetsen (m.u.v de netschakelaar) zijn volledig optisch, waardoor vocht- en stofproblemen uitgesloten worden. Aan het instrument zijn extra mogelijkheden toegevoegd zoals een automatische beamfinder en een optie om alle frontinstellingen via een aangesloten PC te regelen. De remote control is gebaseerd op een RS232-verbinding. De scoop wordt aangesloten op een MS-DOS IBM compatible PC. Met de bijgeleverde software wordt het bedieningspaneel van de scoop op de monitor afgebeeld. De OX 800 is een 20 MHz tweekanaals meetinstrument met uitgebreide functies zoals X/Y-werking, TV-triggering, automatische delayed sweep en een variabele Hold Off; een componententester tot 12 VDC en 15 mA rms is opgenomen in het frontpaneel. Inl.: Schauten Instr. BV, Rijswijk Zuid, tel. 070-3900500.



De OX 800 van Metrix.

Intelligente low-cost datalogger

De Almemo 2290-8 is een gecombineerde datalogger en aanwijsinstrument met één digitale en vier analoge ingangen met per kanaal twee instelbare grenswaardencontacten. De datalogger, standaard geschikt voor 25.000 en optioneel voor 100.000 meetwaarden, kan zowel stand-alone werken als online met een PC. Aangesloten op een PC worden de momentele waarden digitaal en grafisch weergegeven en kunnen op verschillende manieren worden vastgelegd. De Almemo herkent de aangesloten voeler(s) en stelt, zonder programmeren, automatisch de waarden in. Tevens zijn van de voelers de toleranties te corrigeren voor een hogere nauwkeurigheid. Zowel de meetcyclus, intervallen, begin- en eindtijd van de meting alsmede de soort meting zijn op het apparaat zelf of via de software te programmeren. Inl.: Ultrakust Electronic BV, Mijdrecht, tel. 02979-73534.

CAE-softwarepakket

Siemens Nixdorf heeft een nieuwe Computer Aided Engineering softwarepakket ontwikkeld voor Windows PC's: Sigraph-ET-PC. Dit softwarepakket bevat naast het tekenprogramma Sigraph-ET/S nog acht extra modules die hieraan toegevoegd kunnen worden. De modules zijn volledig toegespitst op de eisen van de gebruiker. Ze bieden onder andere de mogelijkheid om systeemconfiguraties van bijvoorbeeld Simatic-S5 PLC's samen te stellen, of PLC-programma's te genereren. Er kan tevens geprogrammeerd worden met ATS-S5. De ASCII-bestanden kunnen in ATS-S5 geladen worden, waarna een volledig PLC-programma verder kan worden bewerkt. Meerdere personen kunnen tegelijkertijd met het pakket aan een project werken. Inl.: ATS, tel. 023-352544.

Thermische fluxmeter

De hetelucht fluxmeter FLX is een nieuw meetinstrument dat de hoeveelheid warmte meet die in of uit een object stroomt, zodat temperatuursveranderingen van dat object te berekenen zijn. Het instrument meet de omvang van de wisselende warmtestromen als gevolg van geleiding en convectie in relatie tot de temperatuur. Het meten van een thermische stroom maakt het mogelijk een nauwkeurige controle uit te voeren op de temperatuursverandering binnen een systeem, ongeacht zijn thermische massa. De FLX heeft het formaat van een dun blad (0,2 mm), waardoor thermische storingen tussen de voorkant van het object en zijn omgeving tot een minimum beperkt worden. De meter is flexibel en is aan te passen aan de grootte van een oppervlak. Het temperatuurtraject waar de fluxmeter kan worden ingezet, loopt van -180° tot 260°; de reactiesnelheid bedraagt 10 ms. De gevoeligheid wordt uitgedrukt in mV/W per m². Inl.: Stichting Frantech, Amsterdam, tel. 020-6254736.

Multifunctionele CATV-tester

Voor het snel en nauwkeurig meten, registreren en vergelijken van niveaus in coaxiale en glasvezel CATV-netten introduceert Heynen (Gennep, 08851-96111) de modulaire Window-Lite Plus. Dit is een handheld, multifunctionele CATV-tester waarbij meetresultaten grafisch en/of digitaal weergegeven worden op een LCD-display, afgedrukt of via o.a. Telesupport CATV V.5 Windows-software kunnen worden verwerkt in een PC. De gebruiker kan tot zes Personality Groups van 5-128 kanalen programmeren met per groep vijf belangrijke tag-kanalen. Meetwaarden en instellingen kunnen als snel oproepbare referenties worden vastgelegd in 'memory-bins'. De meetmogelijkheden omvatten o.a. 5-860 MHz spectrum-display, video en audio draaggolfniveau, piek/dal en signaal/ruis verhouding, zwaaimeting: 5 tag-kanalen, één-kanaal of video en audio, automatische tijdinterval-sampling, audiomonitoring en brom. Directe toegang is verkrijgbaar tot elk kanaal via cursor of numeriek toetspaneel.



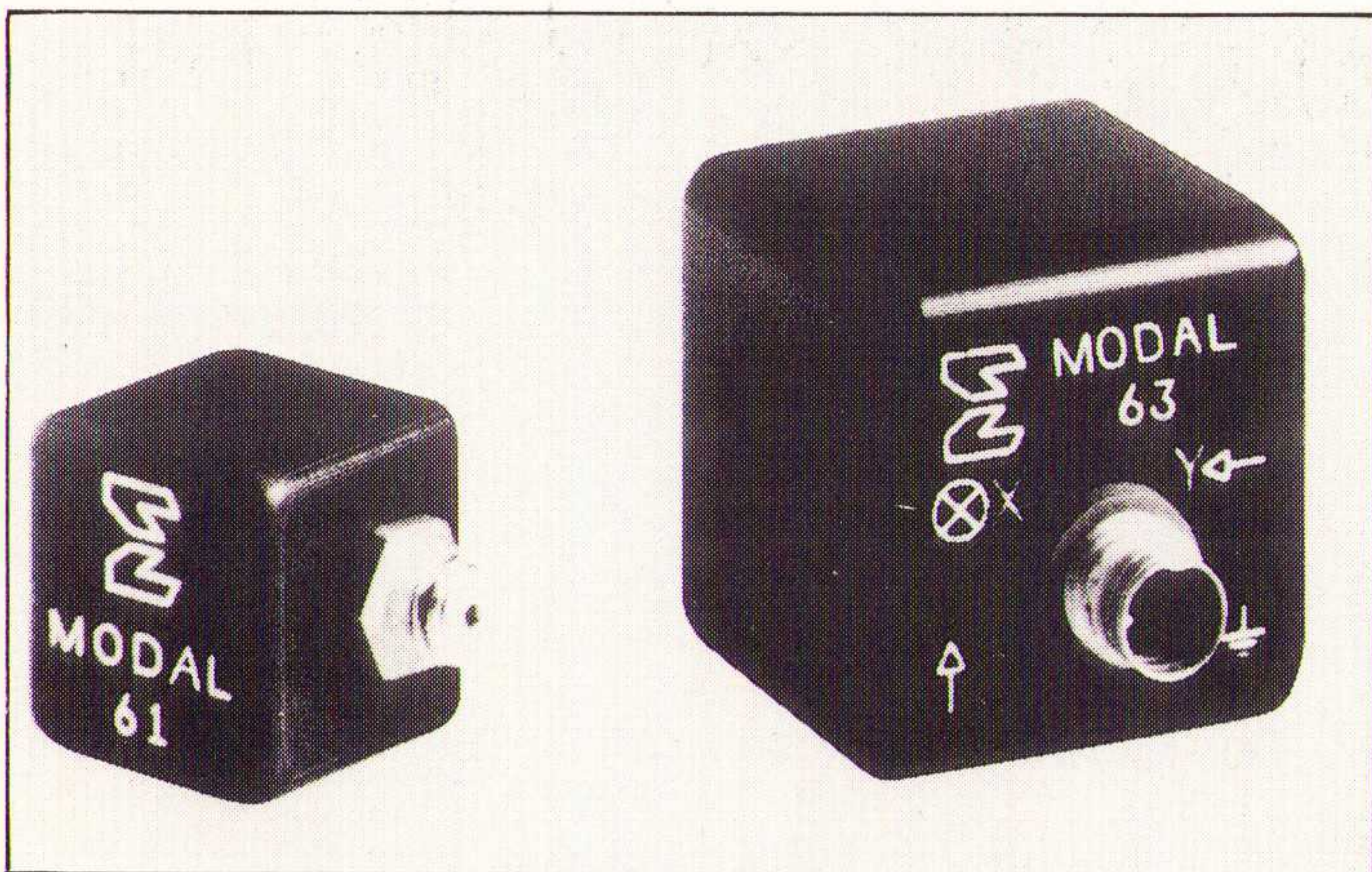
De WindowLite Plus.

RUBRIEK	TITEL	AUTEUR	EDITIE	PAGINA
Achtergrond	Het Instrument: Signalement		01	20
	Het Instrument: Signalement		03	20
	De memorycard is niet meer weg te denken	K.W. van Essen	01	23
	De Nederlandse Kalibratie Organisatie (NKO)	Ing. G.H. Engler	01	28
	Opto-ASIC-technologie in pulsgevers	R.O.S. Zaal	02	07
	De 17e NIRIA afstudeerprijs		05	25
	De PLC-kernel	P. Grevelt	07/08	26
	Telecommunicatievoorziening van morgen	C.G.C. van der Vlies	10	12
	Soliton lichtgeleiders: een korte inleiding	J.W. Richter	10	34
Applicatie	Fuzzy control in de scheepvaart	Ing. S. Verduijn	03	34
	De "556" automaat voor NiCd-accu's	G. Koelman	07/08	27
	Actieve low-power sensor	Ing. W.A. van Meijeren	11	46
	De intelligente autosleutel	Dhr. J.W. Richter	12	19
	Programmeerbare thermostaat	Dhr. J.M. Vielvoije	12	20
	Kalibreren en justeren, een bron van misverstand	Ing. G.H. Engler	12	24
	Eenvoudige en goedkope universele AC-motorsturing	Dhr. R.M.S. Schaper	12	40
	Buizenversterker	VanderVeen UL40-S, High-End Klasse-A buizenversterker	Dhr. M. van der Veen	12
EDA-ontwerpgereedschappen	Electronics Workbench, het elektronische simulatiepakket!		06	27
	CAE systemen voor Digitale Signaalbewerking (DSP's)	Dhr. A.J. Zengerink	06	30
	Een elektronica-ontwikkelomgeving		06	32
	Ontwerpgereedschap in de analoge techniek	Dhr. E.H. Nordholt	06	34
	Optimale bedrijfsvoering	Ir. M.P.J. Cornelissen	06	37
Fuzzy Logic	Snelle realtime-regeling met de Fuzzy-coprocessor	M. Klimke	01	07
	Fuzzy Supervised PI Controller in 'MANUS'	Ing. S. Paternotte	01	10
Historie	Hulpdiskette		05	30
Informatie	CME		03	18
	Datacommunicatie voor het MKB	Ing. J. van Duuren	12	12
Het instrument	Sensorsystemen in het elektriciteitsvoorzieningssysteem	A.H. van der Wey C.J.H.M. Poorts	04	08
	De ontwikkeling van een flowmeter	F. van der Graaf	04	18
	Wat is vocht?	R. Esseboom	04	22
	Diëlektrische sensoren en hun toepassingen	M.A. Hilhorst	04	24
	Waarom, waartoe en volgens welke toekomstfilosofie	H. Potma & B. v. Heijningen	04	30
	Controller Area Network: CAN	H. Zeltwanger F.W. van der Meulen	04	38
	Lab-Praktijk	Fuzzy logic en fuzzy control	Ir. B.J.F. Driessen & ir. J.R. Uittenbogaart	02
Lezer-Reactie	Chaotronica (?)	S. van Laren	02	10
	Geachte RB-redactie	Ir. M. de greve & ir. R. Visée	02	13
Logische componenten	FLEX en EPLD's voor programmeerbare logica	L.R.J. van Beurden & J.P. Schellekens	03	07
	Een PC-geluidskaart met een FPGA	Ir. G.J. Kleissen	03	12
	FPGA's/HDPLD's vergelijking -PREP benchmarks-	Ir. A. Klip	03	14
Meettechniek	De TLS 216 Logic Scope		01	34
	Harmonischen: de toenemende plaag voor ons elektriciteitsnet		03	30

	TITEL	AUTEUR	EDITIE	PAGINA	
Praktijk	De EPROM-copier	M. Boot & E. Remmerswaal	01	16	
	De RC-toongenerator	Ir. S.J. Hellings	01	30	
	De 'kunstmatige' zelfinductie	Ir. S.J. Hellings	03	22	
	Van IC tot MCM		05	08	
	Operationele versterkers (deel 1)		05	14	
	PC Recorder (deel 1)	Ing. B. Stuurman	05	20	
	Operationele versterkers (deel 2)		06	10	
	PC Recorder (deel 2)	Ing. B. Stuurman	06	16	
	Een zeer universele LC-generator	Ir. S.J. Hellings	07/08	42	
	Evaluatie praktijkervaringen met toerenreg. (deel 1)	J. de Boer	09	18	
	Kies de optimale topologie bij 'High Power Factor Supplies		09	28	
	Noise Considerations of PC-based Data Acquisition Systems	R. van Gompel	09	32	
	Simulatie van vermogenselektronica		09	38	
	Een compleet systeem op twee batterijen	M. Nieuwenhuize	09	42	
	Data-acquisitiesysteem voor digitale oscilloscoop (deel 1)	R. Kurk	10	14	
	Evaluatie praktijkervaringen met toerenreg. (deel 2)		10	22	
	Het monteren en afregelen		10	29	
	Het Universele EDV-Net	J.W. Richter	11	28	
	Spectrum analyzers van Hameg	Ing. H. Radstaak	11	42	
	Satelliet	Positiebepaling met behulp van satellieten	Ir. S.J. Hellings	10	06
		Weersatellieten	R.H.C. Reudink	11	08
	Telecommunicatie	Mobiele communicatie: (g)een gesloten boek	Dhr. F. Daris	06	22
	Theorie	Dikkefilm hybridetechniek deel 2		02	16
Tegenkoppeling van de werkelijkheidsweergave? Deel 3		Ir. M. van der Veen	02	26	
Dikkefilm hybridetechniek deel 3			02	14	
Dikkefilm hybridetechniek deel 4			07/08	07	
Hoe werkt Dolby Surround		R. Sonépouse	09	07	
Dikkefilm hybridetechniek			09	13	
Het frequentiespectrum	J.W. Richter	10	36		
T&M-dagen	LAN/WAN Internetworking Metrics	G.S.W. Langerijs	05	28	
	Digitale oscilloscopen in tele- en datacommunicatie	B.J. Maarleveld	05	32	
	Inhaalslag LAN-testtechnologie op netwerk-ontwikkeling	P. van Vrijaldenhoven	05	37	
	Data-acquisitie en signaalanalyse	Ir. T.J.M. Jeurens	05	40	
Vermogenselektronica	Energie en harmonischen: achteruitgang door vooruitgang	P. van der Rest	07/08	11	
	Regelbare aandrijvingen: frequentie-omzetters met spanningsbrontussenkring	Ing. E. Stremmelaar	07/08	14	
	Energiebesparing bij het remmen van K.A.-machines	H. van Woerden	07/08	34	
	Regeling van modulerende pompen in de glastuinbouw	Dr.ir. TH. Rieswijk			
		Ir. B. Houter	07/08	38	
	Drs. M.A. Geurtsen	07/08	44		
Weersatellieten	Een fotorecorder voor het maken van satellietfoto's (deel 1)	Dhr. R.H.C. Reudink	12	26	
Themanummers	Fuzzy Logic		01		
	Het Instrument		04		
	T&M-dagen		05		
	Vermogenselektronica, de besparing		07/08		

Versnellingsopnemers

Endevco's Modal 61 is een lichtgewicht piëzoelektrische versnellingsopnemer met ingebouwde elektronica. De opnemer is speciaal ontworpen voor gebruik in 'modaalanalyse' applicaties. De Modal 61 versnellingsopnemer heeft een interne hybrid signal conditioner. Een tweedraads systeem zendt het lage impedantiesignaal door dezelfde kabel waar de opnemer via een constante stroom door gevoed wordt. De opnemer is direct aansluitbaar op de meeste signaal-analyzers en is leverbaar in twee uitvoeringen: ± 10 en ± 50 g met respectievelijk 500 en 100 mV/g uitgang. De Modal 63 triaxiale versnellingsopnemer is gebaseerd op Modal 61, maar in een drie-assige uitvoering. De opnemer wordt gebruikt in modallanalyse applicaties waar responsies in drie orthogonale richtingen gemeten moet worden. Ook deze wordt door een constante stroombron gevoed. De specificaties komen overeen met die van de Modal 61. Inl.: Koning en Hartman, Oosterhout, tel. 01620-80100.



De Modal 61 en de Modal 63 van Endevco.

5.0 Volt-only Flash geheugen

Advanced Micro Devices introduceert de 1 Mbit Am29F100, een 5,0 Volt-only Flash geheugen component dat door de gebruiker x8 of x16 kan worden georganiseerd. Er zijn twee versies: de Am29F100T (start vanaf het bovenste adres op) en de Am29F100B (start vanaf het onderste adres op). Een hardware Reset-pin maakt beëindiging van elke wis- of programmeeroperatie mogelijk en voert de interne status terug naar de Read-mode, waardoor het flash component wordt afgestemd op de taken van de host CPU. Het wissen van het component kan worden onderbroken om informatie in andere sectoren van het component te kunnen lezen. De Embedded Program en Embedded Erase algoritmen ontdekken en corrigeren automatisch overtollig wissen en elimineren op die manier software implementatiefouten die voorkwamen in handmatige algoritmen van de eerste generatie flash componenten. Een Ready/Busy-pin geeft het hostsysteem aan of de embedded algoritmen uitgevoerd worden of beëindigd zijn. De Am29F100 wordt geleverd in een 48-pens TSOP- en 44-pens PSOP-behuizing. Inl.: Gea van Dijk BV, Geldrop, tel. 040-853265.

80C51 microcontrollers

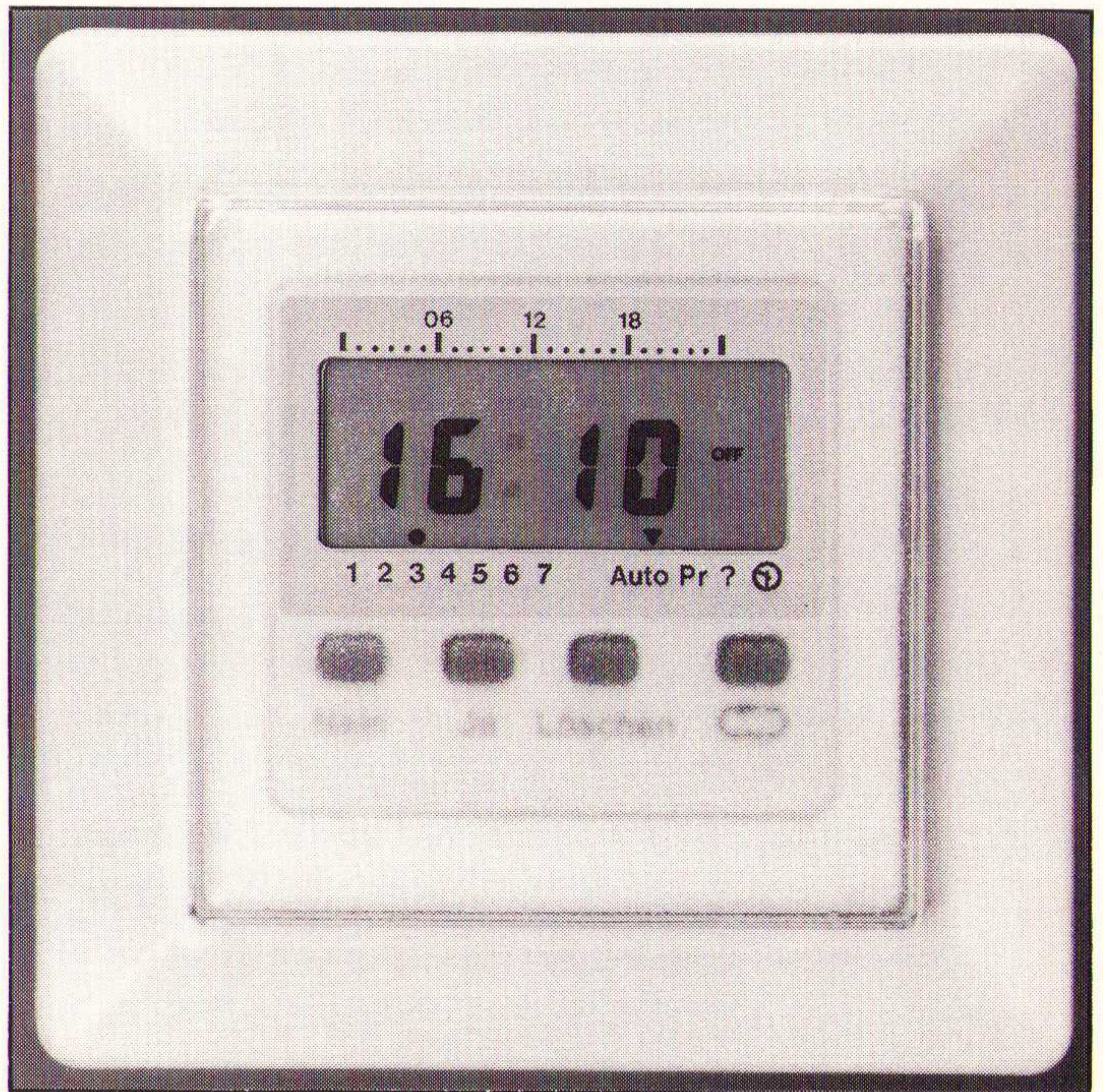
Philips (Eindhoven, tel. 040-783749) komt met twee 8bit-microcontrollers in een lage prijsklasse. De 8xC748 en 8xC749 hebben een maximale klokfrequentie van 16 MHz en een programmeergeheugen van 2 kB. De 8xC749 beschikt bovendien over een A/D-converter en een PWM-uitgang, zodat hij ook geschikt is voor analoge I/O-taken. Beide controllers zijn leverbaar in EPROM/OTP-versies en in masker-geprogrammeerde versies. In hun 24-, respectievelijk 28-pens SSOP-omhullingen hebben ze een hoogte van 2 mm² en nemen ze een printplaatoppervlakte van 66 mm², respectievelijk 82,2 mm² in beslag. Voor toepassingen die meer ruimte bieden zijn ook DIP- en PLCC-versies beschikbaar.

Snelwerkende DAC

De AD768 van Analog Devices (Oosterhout, 01620-81500) heeft een snelheid van 30 megasamples per seconde. Het logische dynamische bereik is 83 dB bij 1 MHz en de stijgtijd is 25 ns. De AD768 is een 16-bits DAC met een stroomuitgang die een precisie 2,5 V referentie herbergt en 500 mW verbruikt van een $\pm 5V$ -voeding. Naast de nauwkeurigheidfout (bij 14-bits is DNL 0,5 LSB, INL 1 LSB) heeft de AD768 een ruis van 35 pVs. De DAC is ontworpen voor een werking tussen -40 en +85° C en hij wordt geleverd in een 28-pens SOIC.

Digitale schakelklok

Jacs Koopman (Wijk bij Duurstede, 03435-72275) introduceert een produkt van de Duitse fabrikant Paladin: de digitale schakelklok voor plaatsing in een normale inbouwdoos. Het is een praktische elektronische klok met LCD-paneeltje, die direct in



Digitale inbouw-schakelklok.

Programmeren met Borland C++ 4

Bestelnr. 790 170, Prijs: fl. 99,50, inclusief diskette

Met dit handboek en naslagwerk hebt u alle nieuwe mogelijkheden onder handbereik. Na de inleiding over object-geïntereerd programmeren kunt u beginnen met het ontwikkelen van Windows-toepassingen in C++. U leert alle over Object Windows Library en over alle tools in Borland C++. Op de diskette treft u alle broncode van alle programma's aan. De diskette bevat onder meer Toolbar knop; List Box met bitmaps; Disk/File Informatie; Knoppen Code; Percentage Balk; Help Wolkje; Rechter muisknop hulp en Statusregel hulp.

plaats van een gewone wandschakelaar kan worden toegepast. De schakelklok is een model voor gecombineerde dag- en weekprogrammering. In het programma kunnen zestien schakelpunten worden vastgelegd; de diverse schakelopdrachten kunnen daarbij per dag, op verschillende dagen, dan wel alle dagen van de week worden uitgevoerd. De elektronische schakelklok is geschikt voor een belasting van 16 A bij 230 V, zodat een vermogen van ruim 3,5 kW geschakeld kan worden. Met de ingebouwde accubatterij wordt een royale gangreserve verzekerd; bij onverhoopte spanningsuitval wordt het schakelprogramma nog gedurende ± 500 uur gevolgd.

Fotocellen

Sick (Bilthoven, 030-292544) heeft een serie fotocellen ontwikkeld met een gescheiden zender/ontvanger WS/WE 24 Exi, een reflxastkop WL 24 Exi en een reflxtaster WT 24 Exi. De serie is uitgerust met een robuuste metalen behuizing met klemmenkast en glazen venster. Als schakel- en voedingsapparaat wordt



De WT 24 Exi van Sick.

gebruik gemaakt van het scheidingsvoedingsapparaat KN 25 Ex. Afhankelijk van de stroom van de sensoren kan de KN 25 Ex in de modus helder of donker schakelend een binaire uitgang schakelen. De opkom- of afvaltijdvertraging is afzonderlijk instelbaar. De fotocellen beschikken over Sick standaard eigenschappen zoals inschakelconstante, vreemd licht ongevoelig, ompoolbeveiligde aansluitspanning, etc.

MIPS

Het softwareprogramma MIPS laat stap voor stap de interne operaties van een microprocessor zien. Het is een modulair trainingssysteem; de basismodule kan met één of meerdere processoren worden uitgebreid. MIPS geeft als simulator de fetch-decode-execute cycle stap voor stap grafisch weer. De snelheid van de simulatie kan continu gewijzigd worden. Het trainingssysteem is voorzien van diverse I/O-mogelijkheden zoals schakelaars, LED's, hexadecimaal toetsenbord, zeven segments display, I/O van ASCII karakters via een PC-keyboard of beeldscherm. Via een I/O-kaart kunnen diverse modellen zoals stappenmotor, verkeerslichten e.d. worden aangestuurd. Inl.: Vogel's Industrial BV, Eindhoven, tel: 040-415547.

Alles over De Pentium

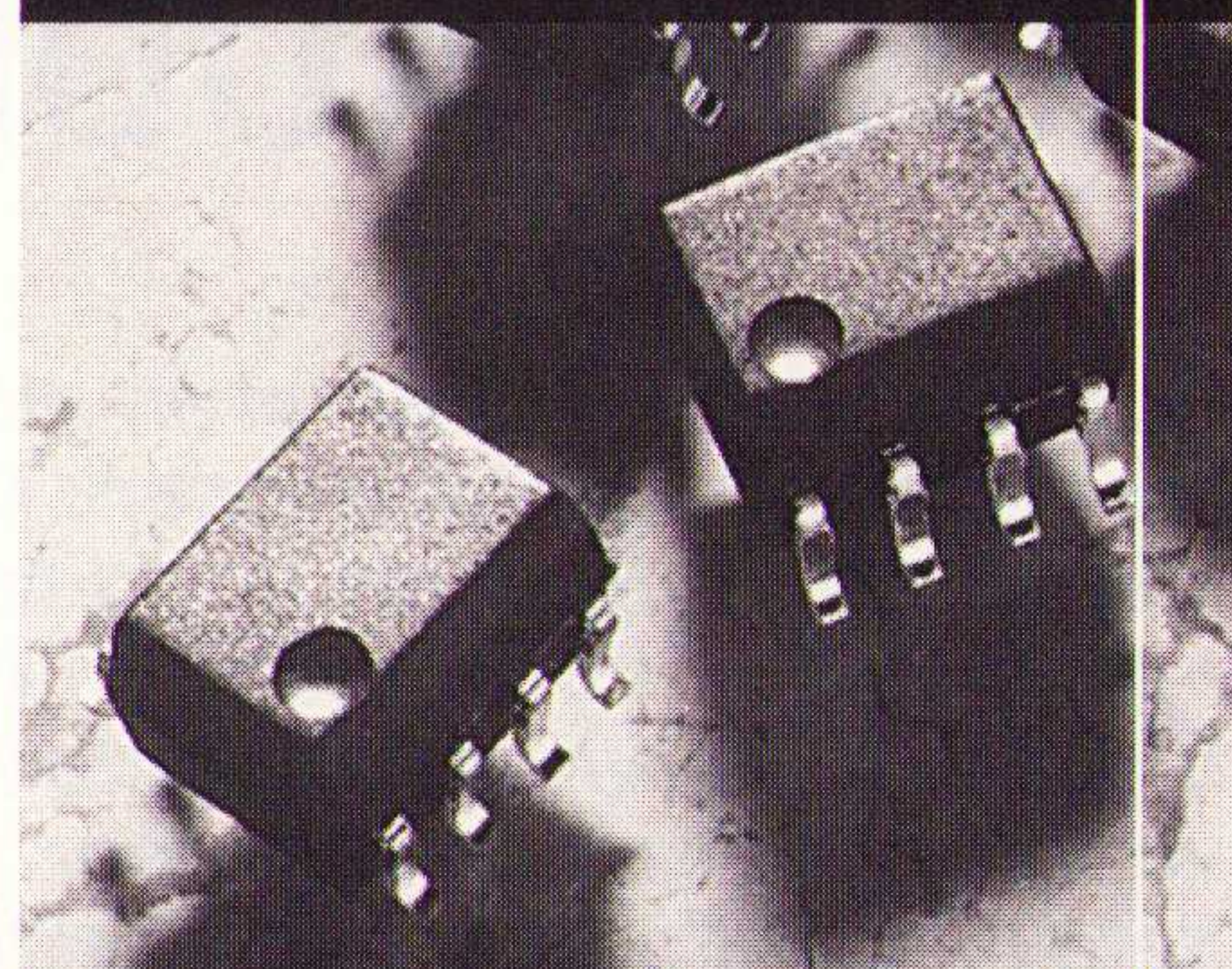
Klassieke CISC- concepten & moderne RISC-architecturen

Bestelnr. 769 531 Prijs: fl. 99,95

Alles over De Pentium is nu al hét standaardwerk voor Intel's paradepaardje: de uiterst krachtige Pentium. In het boek worden alle facetten van deze processor onder de loep genomen en verklaard. Hoewel de behandelde materie zeer diepgaand en volledig wordt besproken, is het boek toch helder en begrijpelijk geschreven.

Alle nieuwe technologie die bij de Pentium is toegepast, wordt hier besproken. Onder meer komen de CISC- en RISC-ontwikkelingen gedetailleerd aan de orde, waarbij ook concurrerende concepten en implementaties worden betrokken. Er wordt diep ingegaan op de noodzaak van een probleemloze werking tussen de Pentium en het cache-geheugen en de interrupt- en geheugensubsystemen, waaraan deze processor zijn kracht dankt.

The two
of us...



Bijv. de kleinste dual SMD optocoupler ter wereld!

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

En als een van de grootste optoelektronische producenten ter wereld zijn wij alle anderen steeds een stap voor.

Vraag voor meer informatie naar de optocoupler selection guide

Componenten van Hewlett-Packard zijn officieel verkrijgbaar bij:

EBV  ELEKTRONIK

België: Zaventem Tel. 02-716 00 10
Nederland: Maarssenbroek Tel. 03465-62353

 **HEWLETT®
PACKARD**

Elektronische Componenten

Ringkern transformatoren worden tegenwoordig breed toegepast in netvoedingen. Dankzij hun geringe lekveld, kleine afmetingen en hoog rendement bezitten ze opmerkelijke voordelen ten opzichte van de rechthoekige EI-trafo's.

RINGKERNTRANSFORMATOREN VOOR AUDIO ?

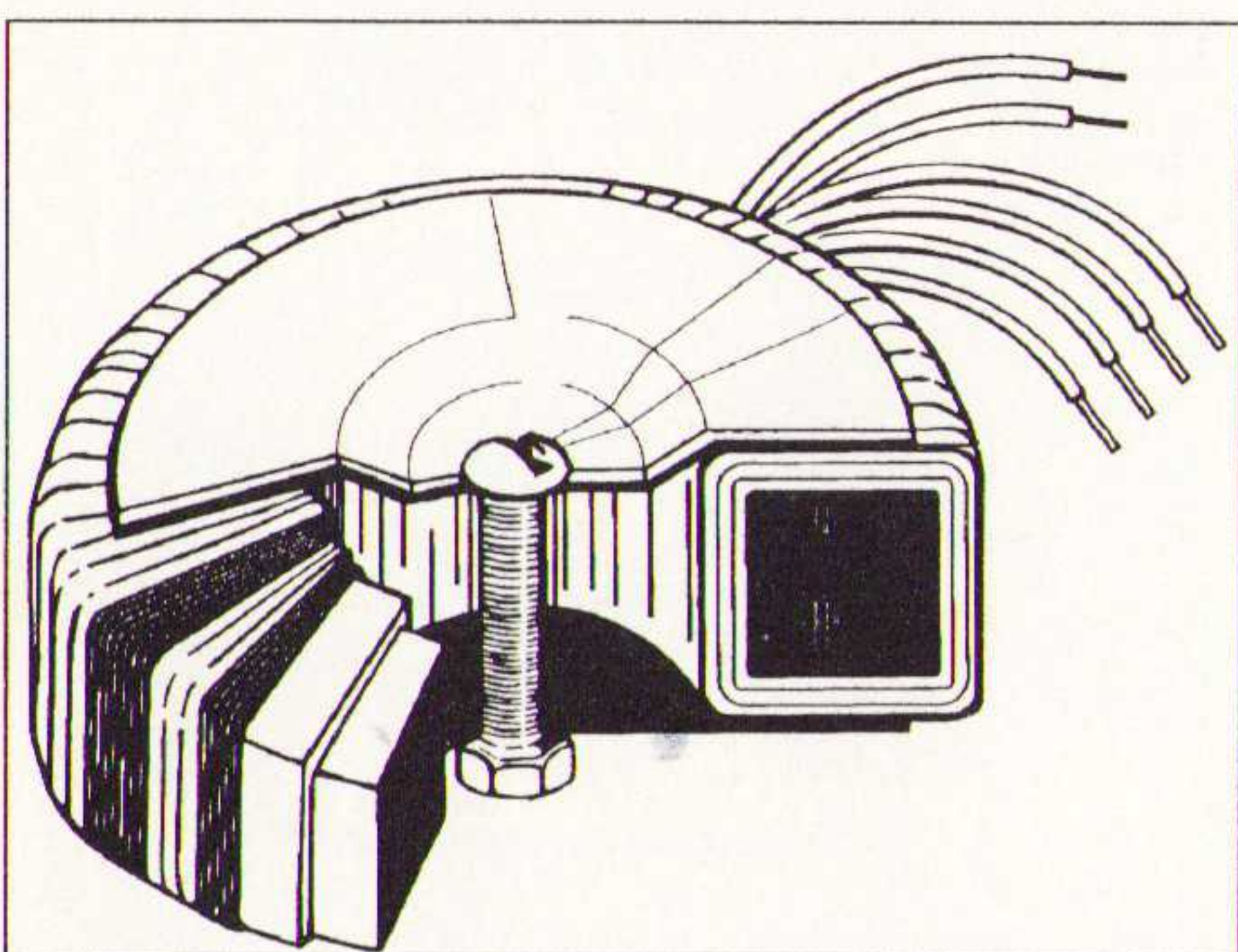
Ir. M.J. van der Veen

Ringkern transformatoren worden tegenwoordig breed toegepast in netvoedingen. Dankzij hun geringe lekveld, kleine afmetingen en hoog rendement bezitten ze opmerkelijke voordelen ten opzichte van de rechthoekige EI-trafo's. De vraag is echter of ringkerntrafo's ook voordelen bezitten wanneer ze voor audiosignalen worden gebruikt. Dit achtergrond artikel geeft op die vraag antwoord.

In de afgelopen jaren heeft er uitgebreid onderzoek plaatsgevonden naar toepassingen van ringkerntransformatoren voor de bewerking van audiosignalen. Dit heeft geleid tot een compleet pakket van nieuwe audio transformatoren voor buizenversterkers (zie (1)) en step-up transformatoren voor elektrostatische luidsprekers (zie (2)). Uit deze onderzoeken is gebleken dat ringkern transformatoren enkele opmerkelijke voordelen bezitten ten opzichte van EI-transformatoren. In dit artikel willen we die voordelen uitleggen en de algemene theorie toelichten die voor de optimale implementatie van deze nieuwe audio transformatoren onontbeerlijk is.

LEKVELDEN EN INDUCTIES

Een van de meest opmerkelijke voordelen van ringkern transformatoren is hun geringe uitwendige lekveld. Nagenoeg alle magnetische veldlijnen worden in de ringkern gevangen (zie fig. 1) terwijl dekkend, rondom de gehele kern, de wikkelingen gelegd zijn. Daardoor treedt plaatselijk wegkruipen en lekken van veldlijnen (fringing) niet op. Dit houdt in dat er "zuinig" met het magnetische veld wordt omgesprongen. Als

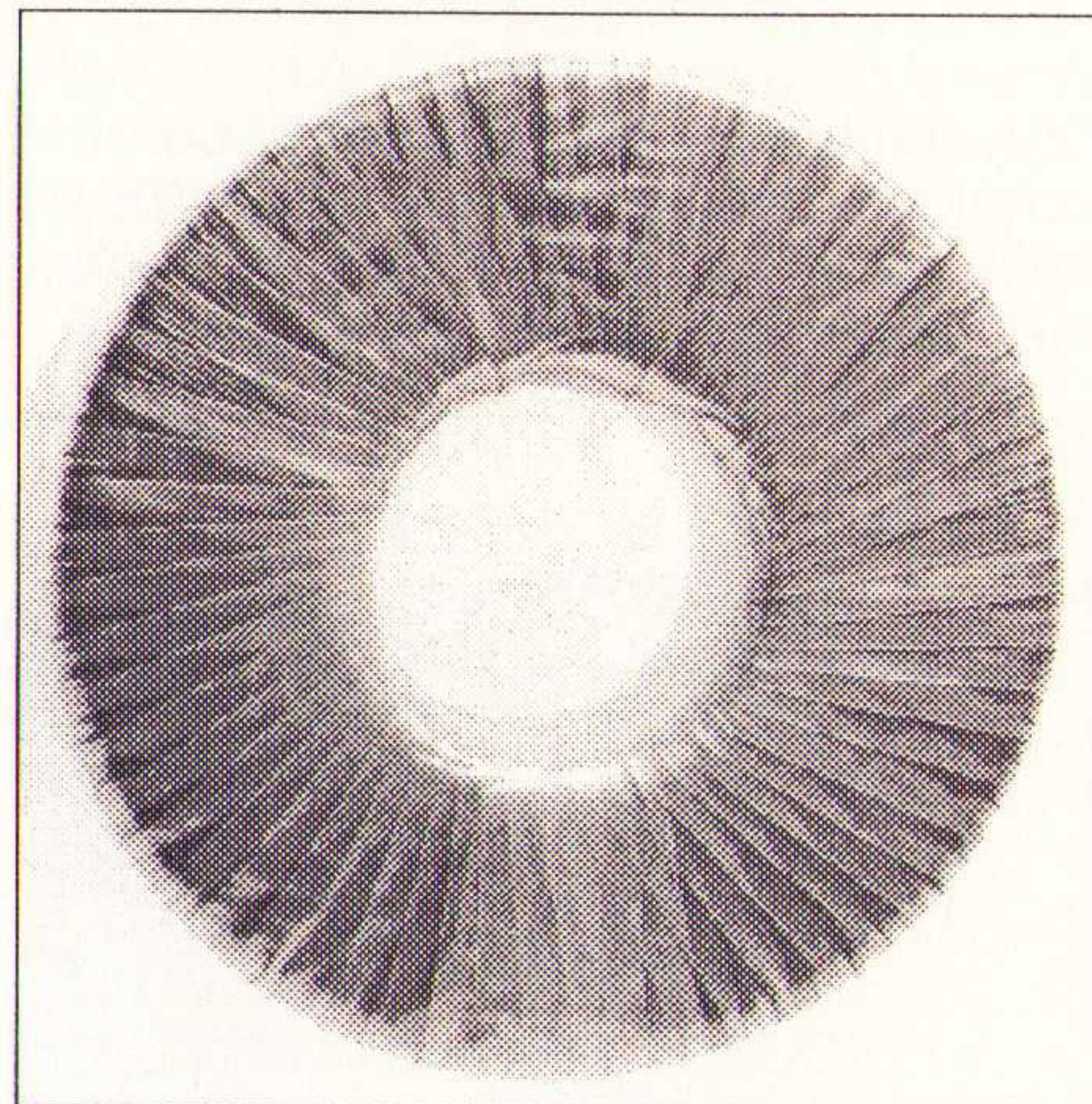


er sprake is van veldverlies neemt de magnetische koppeling tussen primaire en secundaire wikkelingen af. Die koppeling vinden we direct terug in de zogenaamde "spreidings zelfinductie". Hoe beter de koppeling, des te lager de spreidings zelfinductie wordt. Deze inductie kan men zowel aan de primaire als aan de secundaire zijde van de transformator bepalen en dan wordt dit aangeduid met respectievelijk L_{sp} of L_{ss} . Metingen tonen bij ringkerntrafo's opmerkelijk lage L_{sp} -waarden aan van enkele mH's (bij uitgangstrafo's voor buizenversterkers). Het lekveld bij EI-kernen is groter en daar vindt men vaak L_{sp} -waarden in de orde van tientallen mH. Zoals verderop aangetoond zal worden zijn lage L_{sp} -waarden essentieel voor correcte verwerking van hoge frequenties.

Dan een tweede voordeel: omdat de kern van een ringkern volledig "gesloten" is, hoeven de veldlijnen niet gedeeltelijk door lucht te lopen. Die situatie is duidelijk anders bij EI-trafo's. Daar kan men ten gevolge van de EI-blikstapeling nooit realiseren dat de kern volledig gesloten is. (Zie (3) waarin expliciet genoemd wordt dat bij optimaal om-en-om EI-kernblik stapeling toch altijd nog een rest-luchtspleet aanwezig is). Nu wordt de zelfinductie L van een transformator in hoge mate bepaald door de effectieve magnetische weglengte l_{eff} van de veldlijnen in de kern. Deze weglengte bestaat uit twee delen: de weglengte in lucht (l_1) en de weglengte door het magnetische kernmateriaal (l_m). Zie formule 1.

In de EI-trafo zijn nu twee elementen aanwezig die sterk afwijken van de ringkern. De luchtspleetlengte l_1 is ongelijk

Fig. 1 opbouw van een ringkern transformator



$$L = \mu \cdot N^2 \cdot A_{l_{eff}} = \mu_o \cdot N^2 \cdot \frac{A}{l_1 + \frac{l_m}{\mu_r}}$$

Formule 1

aan nul en de relatieve magnetische permeabiliteit ' μ_r ' is kleiner dan de maximale waarde bij volledig gesloten kern (μ_r gaat over in de incrementele permeabiliteit). Om een getalsmatige indruk te geven gaan we een ringkern en EI-kern van gelijke dimensies vergelijken. Neem een EI-kern met $l_m = 20$ cm en $l_1 = 0,0013$ cm (dit is een heel dichte om-en-om EI-stapeling). De incrementele permeabiliteit is afhankelijk van de momentane fluxdichtheid B , maar we stellen voor de eenvoud μ_r gelijk aan 10.000. Neem nu aan dat de dwarsdoorsnede oppervlakte A van de EI- en ring-kern gelijk zijn, evenals het aantal windingen N en de magnetische weglengte l_m . Bij volledig gesloten kern, dit is de ringkernsituatie, bereikt μ_r een maximale waarde van bijvoorbeeld 30.000. Laten we voor dit vergelijk echter aannemen dat μ_r ook maar 10.000 is. Nu kunnen we de verhouding berekenen van de zelfinductie bij ringkern- en EI-uitvoering. Die wordt gegeven door:

$$\frac{L_{ring}}{L_{EI}} = \frac{0,0013 + \frac{20}{10000}}{\frac{20}{10000}} = 1,65$$

Formule 2

De ringkerntrafo heeft dus ongeveer tweemaal zoveel zelfinductie als zijn EI-tweeling. Vooral voor de correcte en diepe weergave van lage frequenties wordt dit een heel belangrijk voordeel.

KWALITEITSFACTOR

In audio-transformatorland is het gebruikelijk om de hiervoor genoemde gegevens van zelfinductie en spreidings-zelfinductie op elkaar te delen en zo de zogenaamde "Qualityfactor" te berekenen.

$$QF = \frac{L_p}{L_{sp}}$$

Formule 3

In formulevorm:

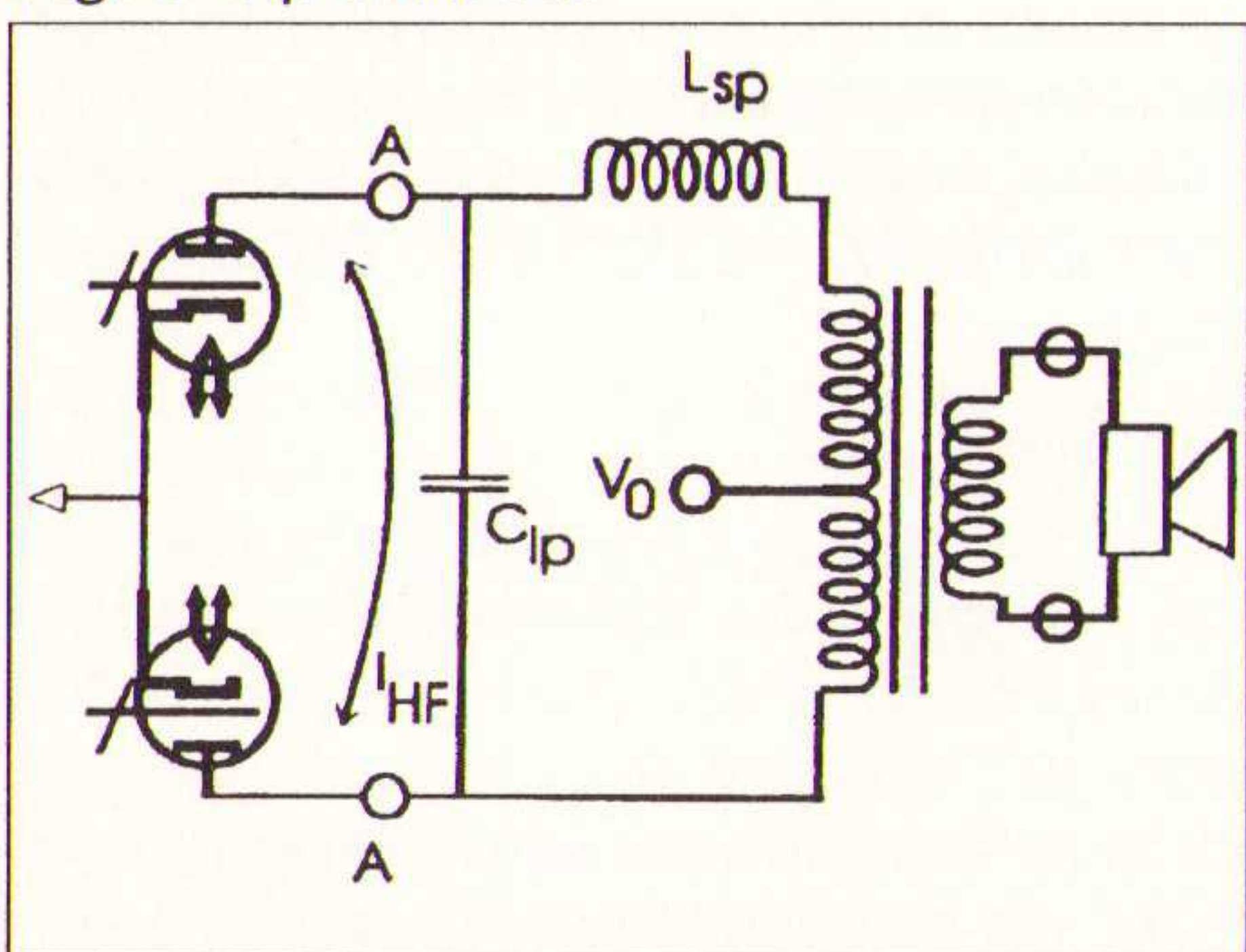
Deze kwaliteitsfactor zegt heel veel over het frequentiegebied dat de transformator "probleemloos" kan weergeven. Hoe groter de QF-waarde, des te groter de bandbreedte wordt. Ook hier helpt weer een getalenvoorbeeld om inzicht te krijgen. De beroemde uitgangstrafo U70B die in de zestiger jaren een hoofdrol speelde in de toenmalige HiFi-versterkers heeft een L_p van 50 H en een L_{sp} van 30 mH. De kwaliteitsfactor bedraagt dus $50/0,03=1667$. Nemen we de even beroemde UNITRAN 10-U-72N uit die dagen, dan komen we op $600/0,035 = 17142$. (Voor de liefhebbers: de interne primaire capaciteit daarvan bedroeg aan de primaire kant 400 pF. Zoals verderop zal blijken was deze trafo terecht heel geliefd). Latere ontwikkelingen leverden heel dure EI-trafo's op met kwaliteitsfactoren in de buurt van 150.000 (Pearl Inc. Canada). Onze moderne audio ringkern trafo's bereiken echter waarden van 274.000 (VDV1080) en de nieuwste ontwikkelingen gaan ruim over de 300.000 heen. Als we ons nu realiseren dat er een directe relatie bestaat tussen de kwaliteitsfactor en het frequentiebereik (-3dB bandbreedte), dan wordt nu al duidelijk dat ringkernen op dit vlak gaan scoren.

PRIMAIRE CAPACITEIT

C_{ip}

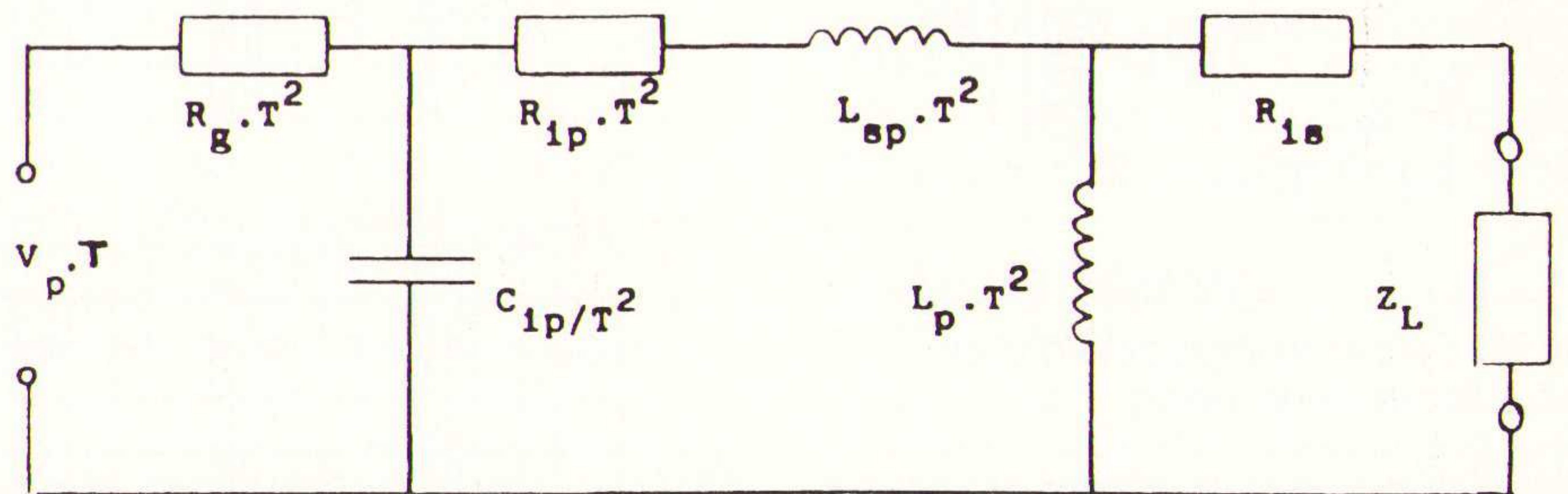
Omdat de primaire windingen vlak in elkaars omgeving zijn, en elkaar dus allemaal "zien", is het onvermijdelijk dat

Fig. 2 C_{ip} -invloed.



deze windingen ten opzichte van elkaar een zekere capaciteit bezitten. Wij noemen die capaciteit C_{ip} (interne capaciteit gemeten aan de primaire zijde). Hoe kleiner die C_{ip} -waarde is, des te uitgebreider het frequentiegebied wordt dat de trafo weer kan geven. Zie fig. 2, waarin getekend is hoe bij hoge frequenties

Kernverliezen worden aangegeven door R_e (Eddy currents). Extra is aanwezig een capaciteit C_d die bedoeld is voor modellering van resonanties. Ons onderzoek heeft echter aangetoond dat we dit model voor toepassing in het frequentie-domein sterk kunnen vereenvoudigen.



de audiosignalen meer door C_{ip} gaan lopen dan door de transformator.

Fig. 4 Vereenvoudigd model ($N_p \gg N_s$)

Nu ontlopen ringkern trafo's en EI-trafo's elkaar op dit vlak niet zoveel. Waarden van 300 tot 600 pF komen in balans uitgangstrafo's voor bij beide types. Maar onze jongste ontwikkelingen laten nu al capaciteiten zien in de omgeving van 250 pF (VDV8020) en vooral bij de step-up transformatoren voor elektrostaten zijn we er in geslaagd om C_{ip} terug te brengen tot 50 pF en kleiner.

Voor een goed inzicht in de bandbreedte effecten van L_p , L_{sp} en C_{ip} is het echter nodig om eerst de vervangingsmodellen voor transformatoren op te stellen, zodat er gemakkelijker en vollediger aan gerekend kan worden.

VERVANGINGS-SCHEMA'S

Uitgebreid onderzoek heeft in het verleden al aangetoond dat men transformatoren goed kan beschrijven door middel van vervangingsmodellen. Zo introduceert Flanagan (zie (3)) het volgende model voor een balans uitgangstransformator die primair een hogere impedantie heeft dan secundair ($N_p > N_s$):

Opmerkelijk is dat C_d nu opgenomen is in C_{ip} (dit geldt alleen voor balans uitgangstransformatoren) en dat kernverliezen buiten beschouwing worden gelaten. Over het algemeen neemt men, en wij doen dat ook, de draaddiktes van de primaire en secundaire windingen zo dik mogelijk. Dit leidt er toe dat R_{ip} en R_{is} nagenoeg verwaarloosbaar zijn (de afwijking die hierdoor optreedt is gebleken meestal kleiner te zijn dan 5%).

Bij dit model neemt de weerstand R_{gen} een belangrijke plaats in. Bij buizenversterkers moeten we ons dan het volgende voorstellen: de trafo wordt aangestuurd door eindbuizen die een zekere inwendige weerstand r_i bezitten (zie de oude vertrouwde buizenboeken). Als we nu elk van de eindbuizen vervangen door een spanningsbron met daarmee r_i in serie (zie figuur 5), dan wordt de transformator dus aangedreven door een spanningsbron met dubbele spanning en $2 * r_i = R_{gen}$ in serie.

Heel duidelijk is nu in fig. 4 zichtbaar dat het frequentiebereik van de transformator niet alleen door zijn eigen specifica-

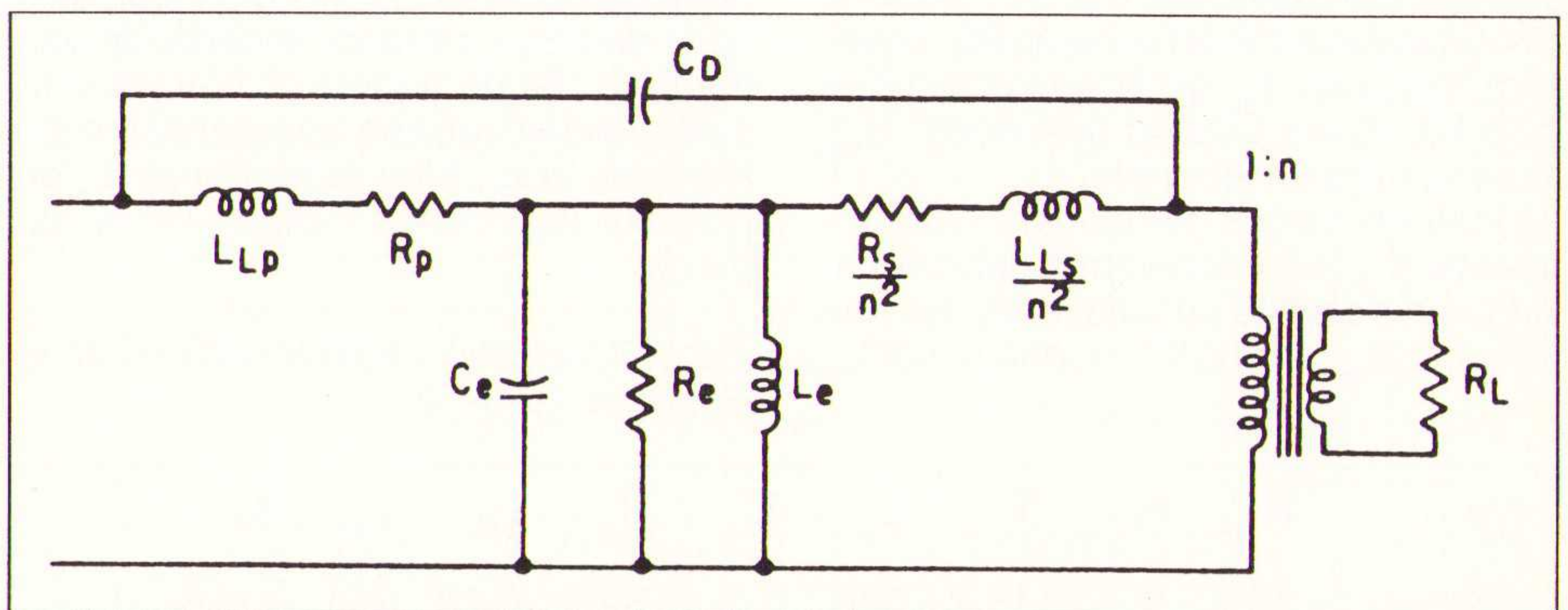


Fig. 3 Vervangingsmodel compleet.

We vinden hierin L_p , L_{sp} en C_{ip} terug plus de Ohmse weerstanden van de primaire en secundaire windingen (R_{ip} en R_{is}).

ties wordt bepaald, maar tevens door de groottes van R_{gen} en R_s , waarbij de laatste de (Ohms' en constant veronderstelde) impedantie van de luidspreker voorstelt.

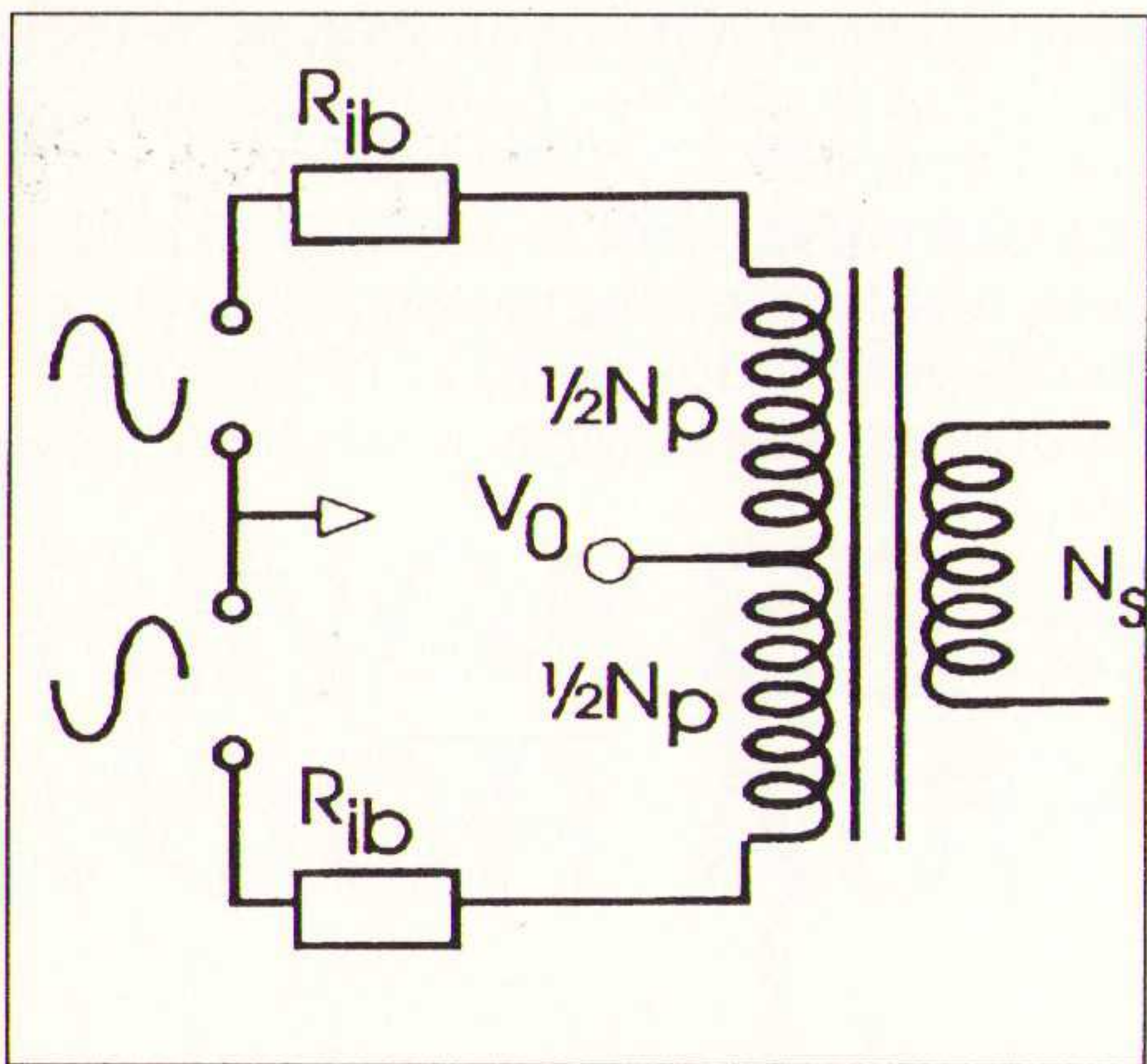


Fig. 5: Buizen weergegeven door spanningsbronnen en r_i

Enige studie aan fig. 4 leidt al snel tot de volgende uitspraak: "het frequentiebereik van een transformator in een versterker wordt bepaald door de eigenschappen van de transformator PLUS de eigenschappen van de vermogensbuizen en de luidspreker". Een uitgangstransformator heeft dus geen eigen frequentiebereik, maar een bandbreedte in samenwerking met zijn omgeving.

BANDBREEDTE BEREKENINGEN

Het vervangingsmodel van fig. 4 maakt het mogelijk om de complete transferfunctie in het frequentiedomein te berekenen. In dit artikel willen we dat nu niet doen, maar verwijzen we naar onze AES-preprint (zie (5)). Hierin worden de volledige wiskundige achtergrond en de afleidingen verstrekt voor frequentiedomein berekeningen. We houden het hier bij de eindresultaten en passen die nu toe.

Als voorbeeld gebruiken we de specificaties van de VDV1080 ringkern transformator. Stel $R_{gen} = 1200$ Ohm (balans 4 x 6550 triode aansturing) en stel dat de luidspreker een gemiddelde impedantie van 5 Ohm bezit. De laagste -3dB frequentie (f_{-3L}) wordt dan 0,278 Hz. Hadde we aangenomen dat $R_{gen} = 50000$ Ohm (tweemaal EL34 in penthode instelling), dan was f_{-3L} gelijk geworden aan 0,53 Hz. Zoals gezegd beïnvloedt R_{gen} dus het frequentiebereik.

Zo kunnen we ook de hoogste -3dB frequentie (f_{-3H}) uitrekenen met gebruikmaking van dezelfde specificaties. Nemen we weer $R_{gen} = 1200$ Ohm, dan wordt f_{-3H}

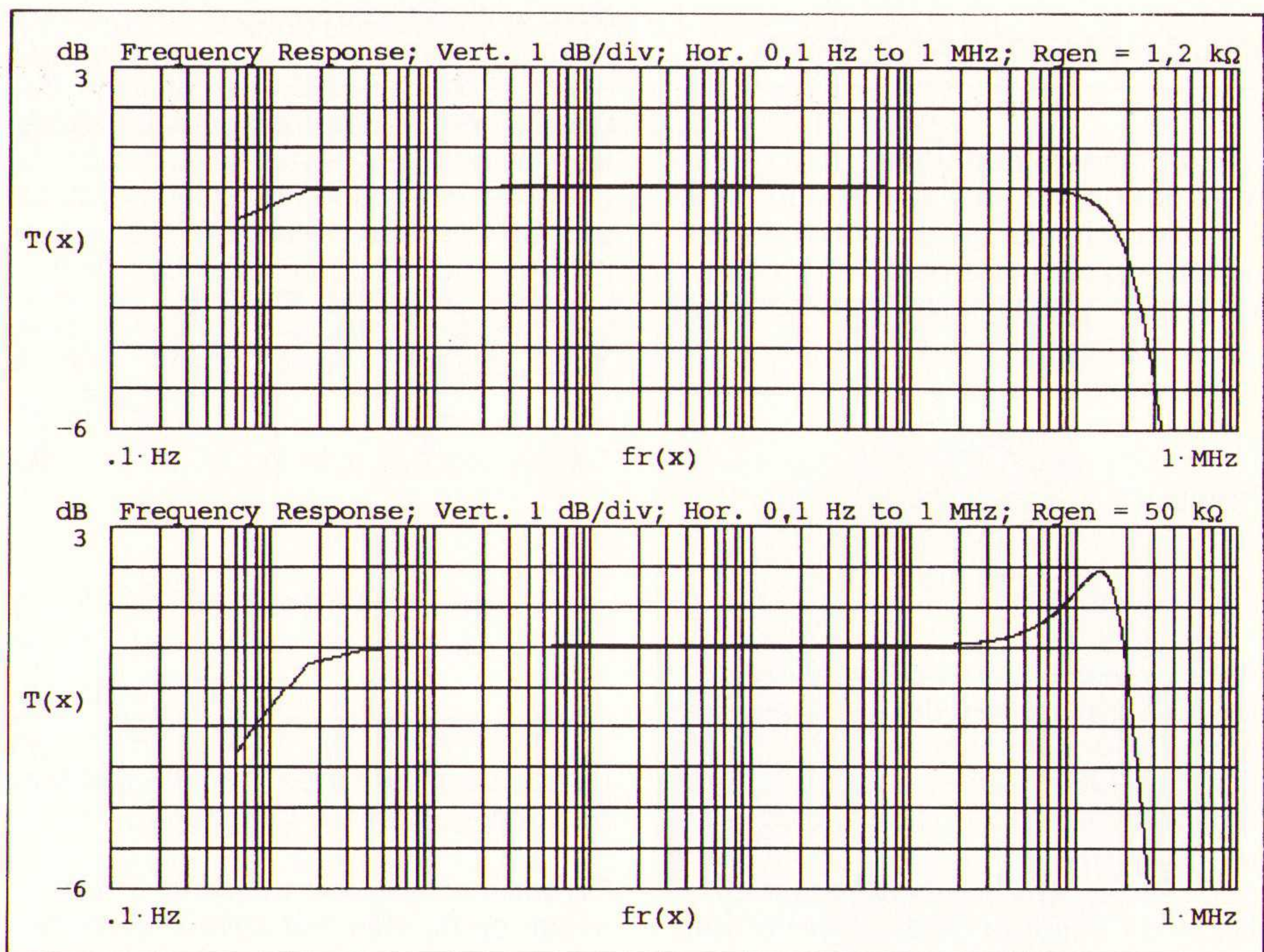


Fig. 6 Frequentiebereik met $R_{gen} = 1200$ en 50000 Ohm

= 251 kHz! Bij $R_{gen} = 50000$ Ohm wordt f_{-3H} gelijk aan 242 kHz, echter met een uitslingering (ringing) van 2 dB die bij de $R_{gen} = 1200$ Ohm situatie niet optreedt (zie fig. 6 en de hoogfrequent Q-factor in tabel 7).

Uit deze berekeningen volgt dat de VDV1080 ringkern transformator een extreem grote -3dB bandbreedte bezit die start bij 0,3Hz en dan doorloopt tot 251 kHz. Deze bandbreedte wordt ZONDER TEGENKOPPELING bereikt. Nu wordt ook duidelijk dat er heel hoge eisen gesteld moeten worden aan de buizen elektronica om dit grote frequentiebereik volledig te kunnen benutten.

Als vergelijk rekenen we nu ook nog de Unitran transformator door bij optimale aansturing. Alle resultaten zijn opgenomen in onderstaande tabel. (Merk daarbij overigens op dat Unitran, ondanks de EI-stapeling toch een extreem grote L_p heeft gerealiseerd. Dit wordt veroorzaakt door de hoge primaire impedantie van die trafo. Bij de hogere VDV-trafonummers vinden we een overeenkomstige toename in L_p . Men raadt het al: L_p en primaire impedantie hangen nauw samen).

Tabel 7 Vergelijk ringkern-VDV1080 en EI-versie 10-U-72

type	R_{gen}	R_s	T^{-1}	L_p	L_{sp}	C_{ip}	f_{-3L}	f_{-3H}	Q
1080	1.2	5	15,7	360	1,3	593	0,28	251	0,68
1080	50	5	15,7	360	1,3	593	0,53	242	1,1
U-72	3	5	44,7	600	35	400	0,66	58	0,5
U-72	50	5	36,3	600	35	400	1,59	61	1,1
[]	kΩ	Ω	-	H	mH	pF	Hz	kHz	-

Uit deze berekeningen volgt overduidelijk dat dankzij de lage L_{sp} -waarde de ringkern-uitvoering een veel grotere bandbreedte bezit dan de EI-transformator van Unitran. Soortgelijke resultaten vinden we ook bij andere reken- en meetstudies terug.

REKENEN IN DECADES

Als standaard wordt algemeen aangenomen dat het menselijk oor frequenties kan horen vanaf 20Hz tot aan 20kHz, een en ander afhankelijk van leeftijd. Modern onderzoek (zie lit.6) heeft echter duidelijk gemaakt dat frequenties tot 40 a 50kHz op een of andere wijze ook nog gehoord wordt. Op grond van dergelijke gegevens hebben wij ons tot doel gesteld om 1 decade onder, en 1 decade boven het audiobereik probleemloos door de audiotrafo te laten verwerken. We doelen hier op de open-lus gedragingen van de trafo zonder toepassing van tegenkoppeling (zie lit.7, 8, 9). Door deze eis bereiken we dat eventuele tijdfouten (fase- en/of differentiele-fase afwijkingen) duidelijk buiten het direct waarneembare audiobereik komen te liggen.

Dit houdt in dat de trafo's weer moeten kunnen geven van 2 Hz tot aan 200 kHz. Totaal spreken we dus over 5 decades want $200kHz = 2Hz \cdot 10^5$. Anders gezegd:

Formule 4

$$\frac{f_{-3H}}{f_{-3L}} \geq 100.000$$

Nu is er een directe koppeling tussen f_{-3H}/f_{-3L} en de kwaliteitsfactor en die luidt:

Formule 5

$$\frac{f_{-3H}}{f_{-3L}} = TF \cdot QF$$

In de zogenaamde Tuning Factor (TF) zijn de impedantie-verhoudingen opgenomen, evenals de eventuele uitslingering (ringing) die door Q wordt aangeduid. Berekeningen en metingen hebben aangetoond dat de TF meestal een waarde bezit in de omgeving van 1. Dit impliceert dat voor onze basiseis van ongestoorde weergave van 5 decades de QF een waarde moet hebben van 100.000 of meer. Hiermee wordt verklaard waarom we in ons onderzoek zoveel aandacht besteed hebben aan het maken van trafo's met extra grote L_p en heel kleine L_{sp} -waarden.

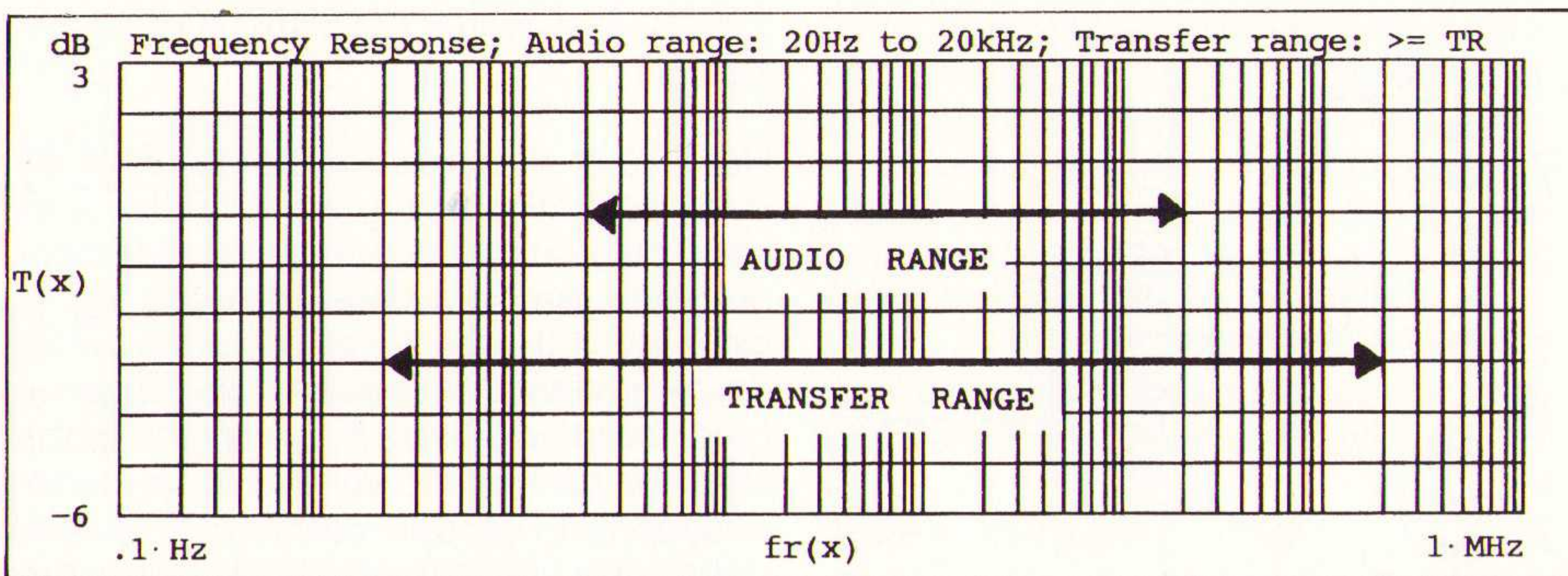


Fig. 8 Audio en omgeving in decades.

Vatten we het voorafgaande nu samen, dan levert dat op: ringkerntrafo's excelleren ten opzichte van EI-soortgenoten in grotere waarden van de Kwaliteitsfactoren. Dat leidt tot een extra uitgebreid frequentiebereik. Daarnaast zijn (op dit moment) de interne capaciteiten van ringkern- en de betere EI-audiotrafo's vergelijkbaar, evenals lage ohmse weerstanden van de primaire en secundaire wikkelingen.

VERMOGENS-BESCHOUWING

Op het vlak van vermogen dat de transformator kan verwerken, ontlopen ringkern- en EI-trafo elkaar niet of nauwelijks. Dezelfde relaties gelden in beide gevallen over de verhouding tussen kernvolume en het vermogen. Hoogstens kan men zeggen dat door de ringkernvorm er een gunstiger balans bestaat tussen uitwendige afmetingen en het beschikbare volume van het kernmateriaal.

De reden dat "vermogen" hier toch wordt besproken is de volgende: soms treft men specificaties aan bij uitgangstransformatoren waarin het vermogen van de trafo vermeld wordt. Wat in zo'n specificaties ontbreekt, is de laagste frequentie waarmee de transformator dit vermogen nog kan verwerken. Waarom is die

frequentie zo belangrijk?

De volgende bekende formule geeft de relatie aan tussen maximale fluxdichtheid B_{max} , de frequentie f en het aantal windingen per Volt_{rms}: N/V .

Formule 6

$$N_V = \frac{\sqrt{2}}{B_{max} \cdot A \cdot 2 \cdot \pi \cdot f}$$

Laten we als voorbeeld aannemen dat een transformator primair 1500 windingen heeft, een vermogen van 100 Watt moet verwerken, primair een impedantie heeft van 4000 Ohm en secundair 5 Ohm, een maximale fluxdichtheid van 1,3 T en een dwarsdoorsnede kernoppervlak van 9 cm². Nu geven 100 Watt en 4000 Ohm primair samen de primaire wisselspanning en die bedraagt (100*

4000)⁵ = 632 V. Vullen we nu alle gegevens in, dan vinden we als laagste frequentie $f = 81$ Hz. Voor frequenties lager dan die 81 Hz zal de transformator kern verzadigd raken.

Had men alleen het vermogensgetal ter beschikking gehad, dan was op basis van specificaties niet meer te achterhalen geweest dat de trafo beneden 81 Hz in de verzadiging zal komen. Daarom pleiten we voor de specificatie-vermelding van "welk vermogen bij welke laag-

ste frequentie". Bij onze ringkerntrafo's lossen we dit op door de zogenaamde -3dB vermogensfrequentie (f_{-3dB}) te verstreken. Deze frequentie is bijvoorbeeld gelijk aan 14 Hz bij een 100 Watt transformator. Deze transformator kan bij 14 Hz dan 50 Watt (-3dB van 100 Watt) verwerken. Bij 14maal wortel 2 = 19,8 Hz kan de transformator het volle vermogen van 100 Watt doorgeven. Conclusie: niet alleen het vermogen is belangrijk; de laagste frequentie waarbij dit vermogen doorgegeven kan worden is essentieel.

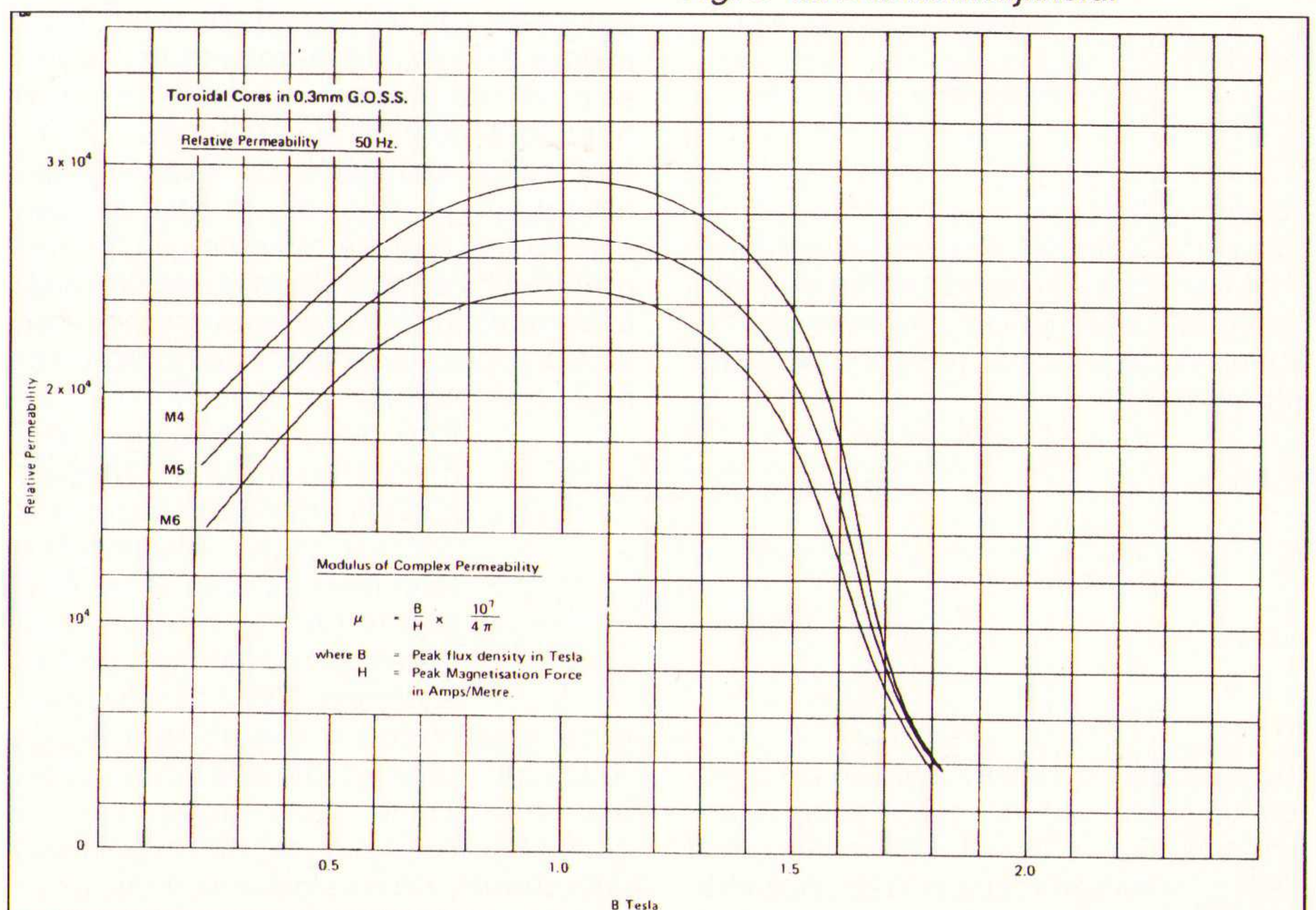
VERVORMING

In het verleden heeft Partridge (zie lit.10) uitgebreid onderzoek verricht naar vervormingen in transformatoren. Daarbij kwam als essentiële oorzaak van vervorming naar voren dat de relatieve magnetische permeabiliteit μ_r van de trafo-kern geen constante is, maar afhankelijk van de stroomsterkte door de trafo-spoelen. Onderstaande grafiek geeft daarvan een aardige indicatie. Horizontaal staat uit de magnetische fluxdichtheid B terwijl verticaal de μ_r -waarde ($=B/H$) staat uitgezet. Bij kleine stroomsterktes is dan μ_r laag, terwijl de waarde ervan toeneemt bij hogere stroomsterktes.

Deze grafiek impliceert overigens ook dat de primaire zelfinductie af zal hangen van de toegepaste stroomsterkte en dus geen constante is. Daarom vertellen wij bij onze specificaties ook onder welke condities L_p gemeten is (bijvoorbeeld: bij 200 Volt 50 Hz wisselspanning).

In het onderzoek van Partridge maakt hij onderscheid tussen zogenaamde "stroomvervorming" en "spanningsvervorming". Aan de hand van een heel

Fig. 9 μ_r/B afhankelijkheid.



eenvoudige afleiding willen we laten zien wat hier gebeurd. De afleiding wordt "eenvoudig" genoemd omdat alleen de nadruk gelegd wordt op de vervorming die ontstaat ten gevolge van μ_r -variatie terwijl andere complexe gedragingen van de trafo buiten beschouwing worden gelaten.

Beschouw onderstaande transformator die aangedreven wordt door een spanningsbron met een serie-weerstand R_{gen} .

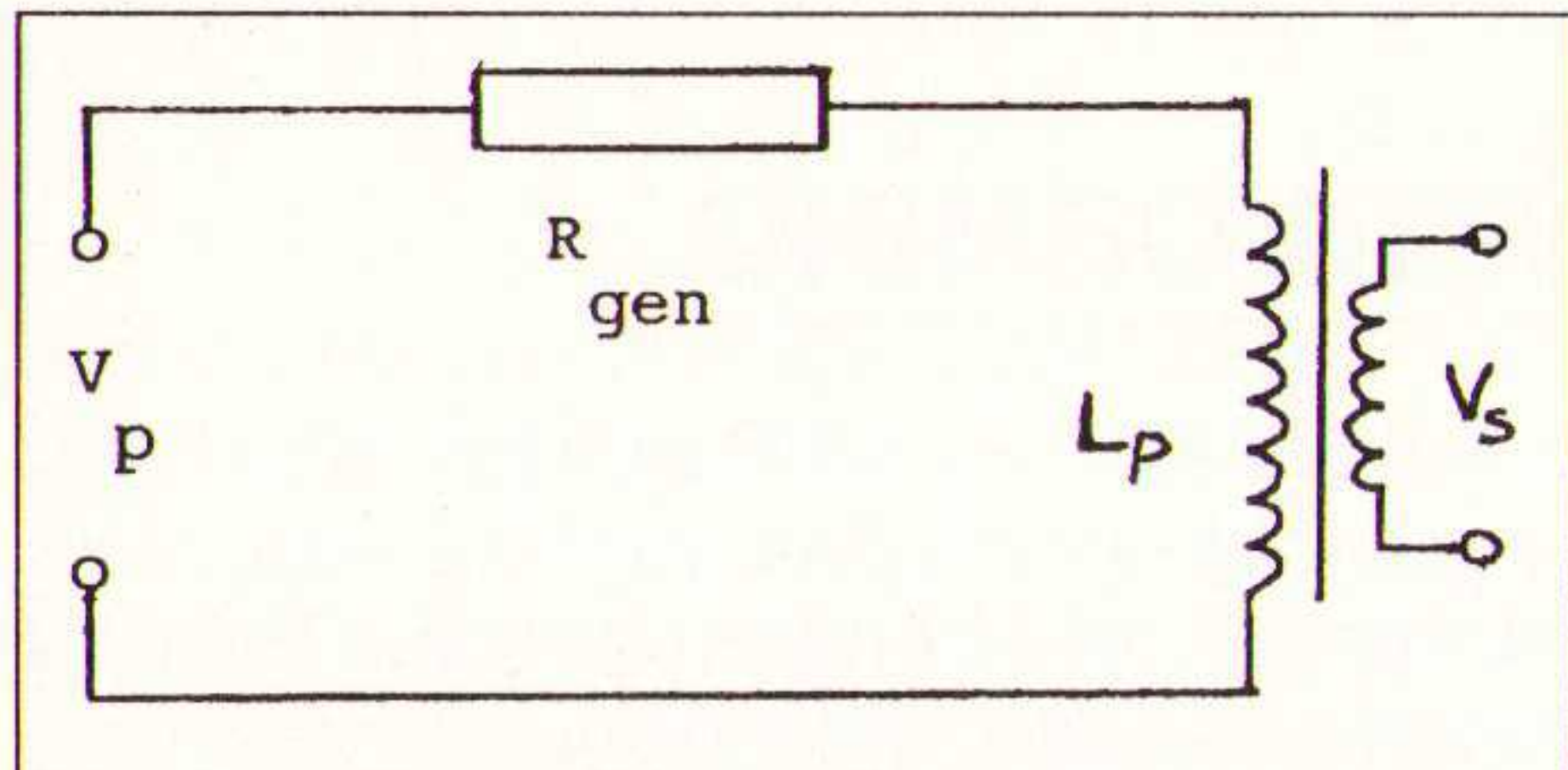


Fig. 10 Eenvoudig basismodel voor vervormingsberekening

In de primaire keten zal nu een stroomsterkte I gaan lopen die gegeven wordt door:

Formule 7

$$I = \frac{V}{R_{gen} + j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_p}$$

Hierin wordt de primaire zelfinductie bepaald door:

Formule 8

$$L_p = \mu_o \cdot \mu_r \cdot N_p^2 \cdot \frac{A}{l_m}$$

Omdat i_r varieert met de stroomsterkte I , zal de grootte van I niet evenredig met de spanning V zijn, maar extra variaties (= vervorming) gaan vertonen. Bekijkt men de stroomsterkte op een oscilloscoop, dan is dat meestal zichtbaar door opvallende hellingsveranderingen bij de nuldoorgangen van de sinus-wisselstroom. Echter, deze stroom wekt een fluxdichtheid in de kern op die gegeven wordt door:

Formule 9

$$B = \frac{\mu_o \mu_r N_p \cdot I}{l_m}$$

Vullen we hier nu in de I van formule 7, dan wordt duidelijk dat de fluxdichtheid in de kern ook vervormd zal zijn en daardoor niet meer zuiver sinusvormig zal verlopen. De secundaire spanning wordt gegeven door:

Formule 10

$$V_s = -N_s \cdot A \frac{dB}{dt} = - \frac{N_s \cdot A \cdot \frac{\mu_o \mu_r N_p}{l_m}}{R_{gen} + j \cdot 2 \pi f \cdot \frac{\mu_o \mu_r N_p^2 A}{l_m}}$$

Nu is er één conditie, waarbij de μ_r -afhankelijkheid van de secundaire spanning volledig verdwijnt. Dat is het geval als R_{gen} verwaarloosbaar is ten opzichte

van de impedantie van L_p . Streep om dit te zien de desbetreffende term in de formule weg en vereenvoudig. Dus: de secundaire spanning wordt onvervormd als $2\pi f \cdot L_p \gg R_{gen}$. Om die reden is een grote waarde van L_p wezenlijk, zoals in ringkern transformatoren wordt verwezenlijkt. Op grond hiervan worden extra lage vervormingscijfers bij lage frequenties met ringkern transformatoren bereikt.

DC-ONBALANS

Ondanks al het goede en voortreffelijke van ringkerntrafo's, kunnen ze een mogelijk nadeel bezitten ten opzichte van EI-kernen. Dat treedt op als de DC-stroomsterktes in beide helften van de primaire wikkeling niet exact aan elkaar gelijk zijn. Zie onderstaand figuur

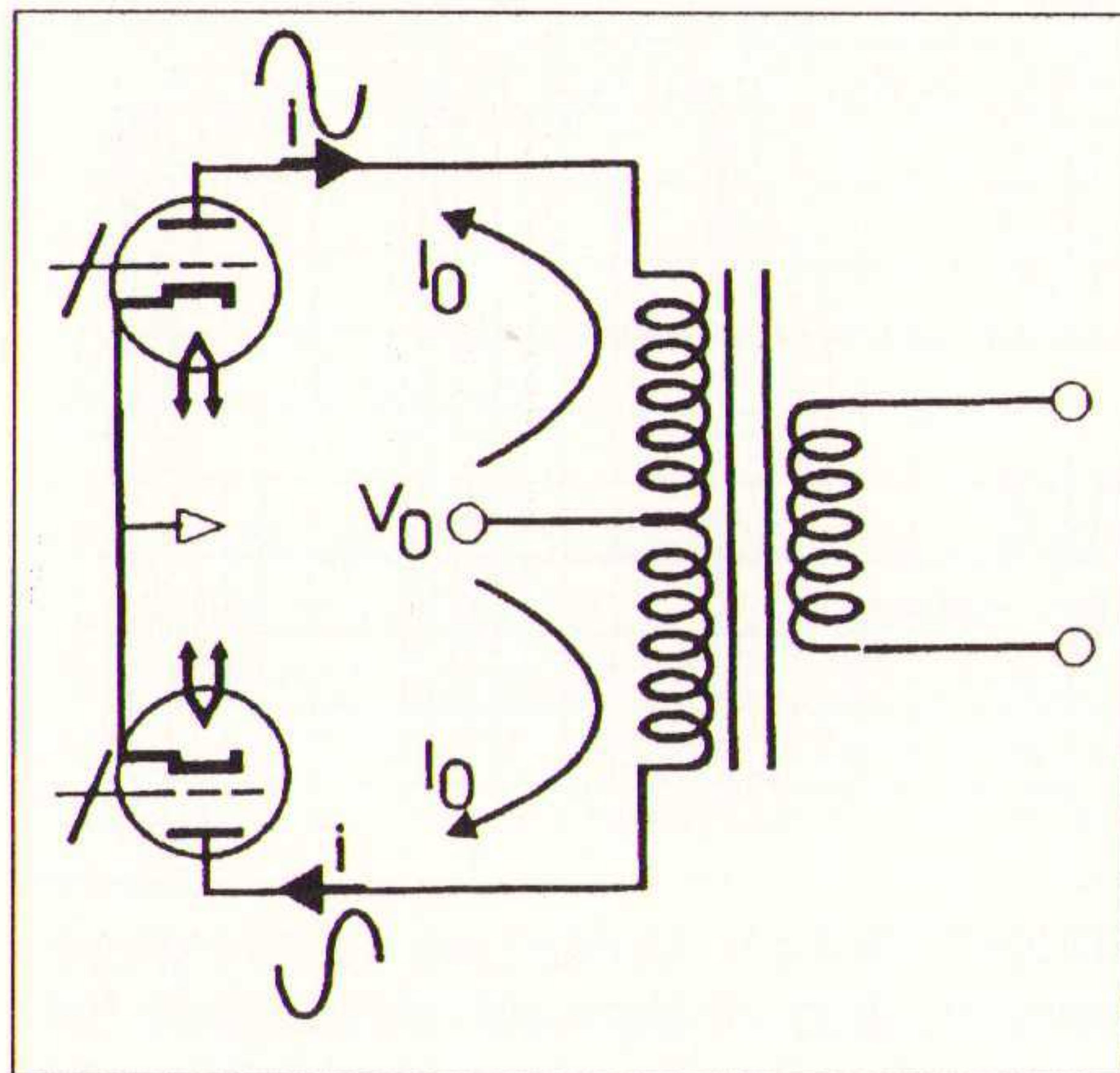


Fig. 11 Balancering van primaire stromen.

Stel dat de instelling van de vermogensbuizen in de loop van de tijd wijzigt. Hun ruststroom is bijvoorbeeld niet meer exact gelijk. Dan zal er effectief een permanente gelijkstroom door de primaire wikkeling gaan lopen (de twee half-stromen heffen elkaar magnetisch gezien niet meer op). Alhoewel die reststroom kleiner zal zijn dan de maximale wisselstroom (afkomstig van muziek), kan deze toch de kern al verzadigen. Dit effect treedt nauwelijks op in EI-kernen, omdat ten gevolge van de altijd aanwezige luchtspleet, kernverzadiging pas bij grotere DC-stroomsterktes plaats vindt. Men moet dus bij ringkernuitgangstrafos de buizen zorgvuldiger balanceren dan bij EI-trafo's. Nu is dat voor HiFi of High-

End geen onmogelijke eis, omdat daar de versterker steeds optimaal ingesteld hoort te staan. Meestal bereikt men dit door te werken met gepaarde buizen en/of instelbare negatieve rooster spanning (NRS) plus bijbehorend meetcircuit (bijvoorbeeld bij de "Miracle" gebeurt dit door een ingebouwde LED-indicator). Toch kan de dagelijkse praktijk zijn, dat niet regelmatig gecontroleerde versterkers ernstig gaan

verlopen. Omdat wij ringkernen propagieren, willen we ook dit potentiële probleem oplossen.

VDV-NRS-2610

Daarom hebben we een volledig automatisch circuit ontwikkeld dat de buizen permanent bewaakt en optimaal instelt. Principe-schema fig. 12.

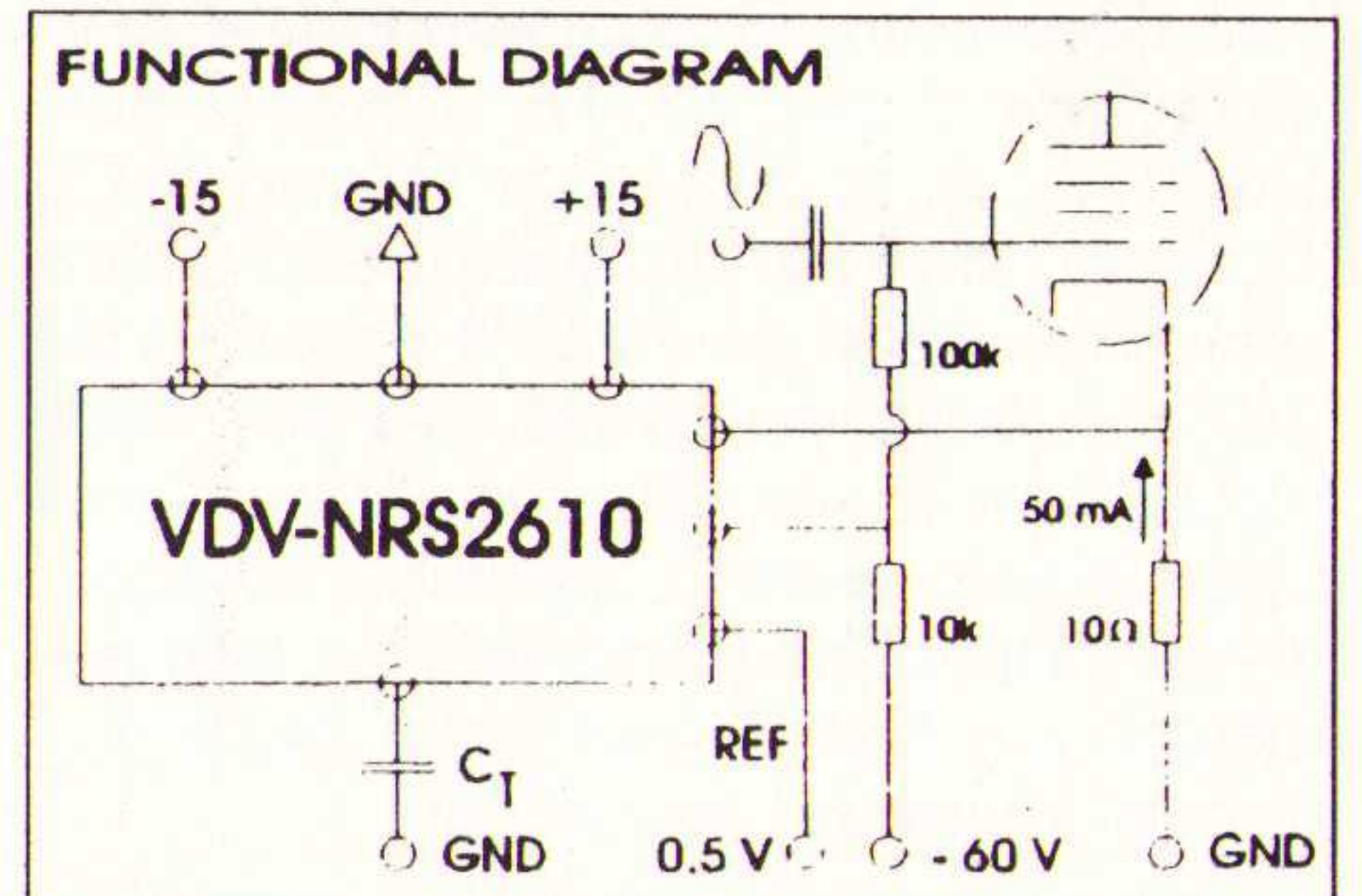


Fig. 12 Functional diagram VDV-NRS-2610

Het circuit meet de spanning $V_k = I_o \cdot R_k$ over de kathodeweerstand (elke buis krijgt zo'n circuit) en vergelijkt die spanning met een referentiespanning V_{ref} . Is er verschil tussen V_k en V_{ref} , dan wordt de negatieve rooster spanning bijgesteld totdat de twee spanningen gelijk zijn. Op die manier wordt dus de kathodestroom I_o op een constante waarde gehouden. Echter, zodra de buis muziekspanning gaat versterken neemt de gemiddelde stroomsterkte door de buis toe. Dus de spanning over de kathode weerstand stijgt. Een standaard circuit zou nu de negatieve rooster spanning gaan bijregelen omdat V_{ref} en V_k verschillend zijn geworden. Zo niet de NRS-2610. Intern maakt dit circuit onderscheid tussen de ruststroom (die constant moet blijven) en de stroomvariaties ten gevolge van de muziekversterking. Deze stroomvariaties worden in de regel- en stuurfuncties van de NRS-2610 volledig ge-elimineerd. Daardoor blijft de schakeling voortdurend ALLEEN de ruststroom meten. Het gevolg is dat de geregelde negatieve rooster spanning volledig constant blijft en niet met de versterkte muziek mee gaat variëren. Deze schakeling is uniek omdat hij, onder sterk variërende stroom-omstandigheden, in staat is om zeer snel en voortdurend alleen de ruststroom te meten. De schakeling kan een eindbuis blijvend controleren, of deze nu in klasse A, AB₁ of AB₂ staat ingesteld. Klasse B wil niet, want daar is geen ruststroom. Met de NRS-2610 kunnen wij garanderen dat de paring van de ruststromen in de dagelijkse praktijk altijd perfect zal blijven. Op het moment van schrijven van dit artikel zijn alle meet- en testtrondes afgerond en wordt onderzocht of de schakeling als chip of SMD-circuit geproduceerd gaat worden.

Dus: het probleem van DC-onbalans is volledig te voorkomen en zo kan men

steeds van een optimaal ingestelde eindversterker genieten.

AC-ONBALANS

Stel dat de beide eindbuizen, die verbonden zijn met de uiteinden van een balansuitgangstrafo, verschillende wisselspanningen afgeven. Die situatie treedt op als de versterking van de eindbuizen wijzigt, of als de fasedraaier niet volledig symmetrisch is ingesteld. Dan kan er een netto gelijkstroom (geïnduceerd door de wisselstromen) door de primaire wikkeling gaan lopen. Zo zou er potentieel kernverzadiging kunnen optreden. In (11) staat een blokgolf-test beschreven waarmee deze situatie geanalyseerd en voorkomen kan worden. Hier geldt: bij optimaal ingestelde elektronica (dat is identiek aan minimale Totale Harmonische Vervorming) treedt dit verschijnsel zowel bij ringkern- als EI-trafo's niet op.

OVERZICHT

Tabel 13 geeft vervolgens een overzicht van alle tot nu toe in Nederland ontwikkelde transformatoren. De belangrijkste specificaties zijn vermeld. Ook wordt de nieuwe reeks van step-up transformatoren voor elektrostatische luidsprekers aangegeven. Hierbij wordt nog opgemerkt dat men bij aanschaf van een ringkern transformator een volledig en uitgebreid specificatieblad ontvangt plus de bijbehorende frequentie- en fase-karakteristieken evenals het verloop van de differentiele fase. Voor prijsgegevens in de Benelux kan men Amplimo b.v. raadplegen die daar de distributie regelt.

WELKE GEGEVENS NODIG ?

Tijdens ons onderzoek hebben wij vele trafo's getest en grondig onderzocht. Wat ons daarbij steeds opviel, was hoe weinig gegevens in het algemeen bij transformatoren worden verstrekt. Mede, zowel namens de professionele gebruiker als de amateur, doen wij een dringend beroep op transformator fabrikanten om openbaarheid van gegevens te verstrekken. Dat maakt de toepassing en het gebruik, evenals de selectie, vele malen duidelijker en toegankelijker. De volgende gegevens zijn volgens ons minstens nodig: N_p/N_s , L_p en L_{sp} plus meetcondities, C_{ip} , R_{ip} en R_{is} , nominaal vermogen P_{nom} plus laagste frequentie die bij dit vermogen door de trafo verwerkt kan worden, eventueel aangevuld met maximale stroomsterkte door de primaire wikkeling. Wij hopen dat velen ons voorbeeld zullen volgen.

CONCLUSIE

Dit artikel tracht antwoorden te geven op de vele vragen die ons het afgelopen jaar over ringkern- "contra" EI-trafo's bereikten. Immers, jarenlang deed de mening opgeld dat ringkernen absoluut ongeschikt zijn voor de verwerking van audio-signalen. Opmerkingen als "beperkt frequentiebereik" en "hoge interne capaciteit" en "kernverzadiging" werden ons regelmatig verstrekt. Aan de hand van dit onderzoek hopen wij u duidelijk gemaakt te hebben dat in tegenstelling tot die heersende mening ringkerntrafo's opmerkelijk goede eigenschappen bezitten. Daarom spreken we de hoop uit dat men zijn/haar standpunt nog eens wil overwegen en, met even harde specs als wij verstrekken, de boeiende discussie met ons voortzet. Een korte samenvatting van dit onderzoeksverslag luidt: ringkernen hebben hogere zelfinductie, kleinere spreidingszelfinductie, gelijke tot lagere capaciteit en een groter frequentie bereik dan de meeste van hun EI-soortgenoten. DC/AC-verzadiging lijkt een nadeel, maar de versterker zorgvuldig afregelen lost dit op evenals toepassing van de VDV-NRS-2610. Tevens zijn er bij ringkernen subjectief nog wat extra voordelen aanwezig, maar die ontdekt u al luisterend zelf wel.

LITERATUURLIJST

- 1) Menno van der Veen: "Het Vanderveen Buizen Bouwboek"; 3-e druk; Amplimo b.v.
- 2) E. Fikier: "Elektrostatische Luidsprekers"; Elektuur b.v.
- 3) Reuben Lee c.s.: "Electronic Transformers and Circuits"; third edition; pp.83-93; ISBN 0-471-81976-X

4) William M. Flanagan: "Handbook of Transformer Design & Applications"; ISBN 0-07-021291-0

5) Menno van der Veen: "Theory and Practise of Wide Band- width Toroidal Output Transformers"; 97-th AES convention San Francisco 1994; pre-print 3887 (G-2)

6) Tsutomu Oohaski c.s.: "High Frequency Sound above the Audible Range affects Brain Electric Activity and Sound Perception"; 91-st AES Convention New York; Pre-print 3207

7) Menno van der Veen: "Tegenkoppeling van de Werkelijkheidsweergave; deel 1; Radio Bulletin Electronica; november 1993; pp.23-25

8) Menno van der Veen; zie 7); deel-2; dec.1993; pp.8-12

9) Menno van der Veen; zie 7); deel-3; feb.1994; pp.26-30

10) Dr. Tom Hodgson: "Single Ended Amplifiers, Feedback & Horns: some History"; Sound Practices; Spring 1994; pp. 39-42; (dit artikel bevat de belangrijkste litera tuurverwijzingen naar het werk van Partridge). Zie eventueel ook 3) pp.149-154

11) Menno van der Veen; "UL-40-Stereo zelfbouw buizen versterker"; Radio Bulletin Elektronica; dec.1994; pp.6-11

12) Telmag Magnetiscs Components Limited; Wound Cores; Publication 102, June 1987.

VANDERVEEN - ONTWERPEN BIJ AMPLIMO (nov. 1994)

model	N_p/N_s	P_{nom}	$f_{J,nom}$	L_p	QF	C_{ip}	R_{ip}	R_{is}	R_{aa}	R_{gen}	f_{JL}	f_{JH}
VDV-	[]	[W]	[Hz]	[H]	[]	[pF]	[----- Ohm -----]				[Hz]	[kHz]
1080	15,74	80	20,5	360	274410	593	37,8	0,16	1239	1200	0,3	251
2100	19,42	100	20,7	530	294410	585	104	0,18	1885	2000	0,3	217
3070	23,48	70	22,7	490	188510	558	174	0,17	2756	2000	0,4	187
6040	34,29	40	25	535	144610	613	68,1	0,16	5878	5300	0,8	99
8020	40	20	28,5	485	60625	250	155	0,16	8000	8000	1,8	132
06-p	33,6	10	22	1400	360	0,15	9000	3000	0,3	...
B-500	22,39	500	20	1180	147500	3000	30,3	0,06	2000	5000	0,2	40
A1060	17,65	60	14	1385	207335	1812	53,2	0,16	1246	2000	0,1	63

model	N_p/N_s	P_{nom}	$f_{J,nom}$	L_s	QF	C_{is}	R_{ip}	R_{is}	C_{load}	f_{JH}	opm
STATIC	[]	[W]	[Hz]	[H]	[]	[pF]	[-- Ohm --]		[nF]	[kHz]	[]
VDV-G	5	60	14	1068	150422	600	7,84	196	0,951	30	12 dB ONFB
VDV150D150	6	300	300	529	8266	132	0,16	142,2	0,2	43	mid-hoog
VDV70	70	100	215	146	11496	42	0,5	80	0,5	60	mid-hoog
ST105	50,2	100	50	693	68613	222	0,2	162	1,0	60	full-range

Vertegenwoordigingen

Farnell Electronic Services (Zoetermeer, 079-613161) heeft een pan-Europese distributie-overeenkomst gesloten met Papst. Farnell Services gaat in dertien Europese landen de uitgebreide reeks Papst ventilatoren voor elektronische apparatuur distribueren. Deze overeenkomst betekent de eerste stap in een wereldwijd distributieprogramma dat Farnell voor de producten van Papst heeft opgesteld.

BestWare B.V. (Bodegraven, 01726-34555) is deze week vanuit Bodegraven met de distributie van Tulip producten gestart. Deze benoeming past in het streven van Tulip Computers (Den Bosch, 073-405333) om het aantal verkooppunten fors uit te breiden. BestWare is de derde distributeur waarmee intensief zal worden samengewerkt. BestWare is één van de grootste PC-distributeurs in Nederland. Het bedrijf maakt deel uit van de KNP BT Company.

Simac Data b.v. (Veldhoven, 040-582933) is de Exclusive Master Distributor geworden van het Engelse merk Chloride. Chloride is al jaren een erkend begrip op het gebied van Uninterruptible Power Systems in Europa. Samen met Simac Data wil Chloride nu ook een plek op de Nederlandse markt veroveren.

Acal Auriema (Eindhoven, 040-502602) heeft zowel voor Nederland als voor België de vertegenwoordiging verkregen van IBM Microelectronics. IBM Microelectronics heeft besloten ook in Europa een distributienetwerk op te zetten voor de verkoop van componenten. De producten worden gefabriceerd volgens de submicron CMOS technologie in zowel de USA als Europa.

Intertronics bv (Barneveld, 03420-15045) is door de Duitse fabrikant van kunststof behuizingen Otte GmbH aangesteld als importeur voor het programma standaard en 'custom design' behuizingen.

Door de Duitse fabrikant van glas- en printzekeringen Wickmann Werke GmbH is Intertronics aangesteld als (voorraadhoudend) distributeur voor Nederland.

Sinds kort vertegenwoordigt Intertronics de relaisfabrikant Hengstler Bauelemente GmbH. Het programma omdat alle gebruikelijk print- en kaartrelais alsmede en vooral veiligheidsrelais waarmee Hengstler een vooraanstaande positie inneemt.

Intertronics is importeur geworden van de Duitse fabrikant Alutronic GmbH, producent van koelelementen, profielen en accessoires.

Samenwerking

Cisco Systems (Gorinchem, 01830-22988) en LightStream Corporation uit Billerica (Massachusetts) hebben een overeenkomst gesloten waardoor Cisco de technologie en bezittingen van LightStream voor ATM-switching in bedrijfsnetwerken verwerft. Cisco betaalt hiervoor US\$120 miljoen. De hieruit ontstane nieuwe Cisco ATM Enterprise Business Unit wordt gevestigd in Billerica.

Baan International b.v. (Barneveld, 03420-28888), toonaangevend leverancier van client-server Enterprise Resource Planning software, heeft bekend gemaakt dat het een miljoenencontract heeft afgesloten met Northern Telecom Ltd. Northern Telecom zal Baan's softwarepakket Triton met bijbehorende diensten gaan gebruiken als onderdeel van een wereldwijd standaardisatieplan voor de applicatiesoftware voor het besturen van zijn kernactiviteiten.

Een groep Europese wetenschappers en ingenieurs heeft onlangs de E group opgericht. Deze groep beoogt het ontwikkelen en verspreiden van kennis en technieken op het vlak van de energietechnologie: zuiniger omgaan met energie en grondstoffen en verkleinen van milieu-ingrepen, zonder dat dit ten koste gaat van de economische ontwikkeling. Inl. Universiteit Twente, Enschede, tel. 053-892212.

Cisco Systems (01830-22988) en Cylink zijn een samenwerkingsverband aangegaan voor de ontwikkeling van beveiligings-

produkten voor LAN- en WAN-netwerken. Het eerste produkt, een pakketcoderingsprogramma voor routers, zal medio 1995 op de markt worden gebracht. Cisco en Cylink zullen de Enterprise Security Architecture van Cylink opnemen in het Internetwork Operating Systems van Cisco en op basis daarvan apparatuur- en programmamodules voor beveiliging ontwikkelen. Met deze modules kunnen internetworkplatforms van Cisco de instroom van gegevens bewaken en zo de integriteit van informatie en privacy waarborgen.

Verkoop aandeel

UB Networks (Brussel, 0032-26767676) heeft aangekondigd dat zij haar aandeel in LightStream Corporation zal verkopen aan Cisco Systems. Op haar beurt heeft ook de onderneming Bolt Beranek and Newman aangekondigd voornemens te zijn haar aandeel in Lightstream aan Cisco te verkopen. LightStream, een joint venture van UB Networks en BBN, ontwikkelt en verkoopt ATM-schakelapparatuur voor netwerken.

PTT Multimedia

KNP gaat de activiteiten op het terrein van multimedia samenvoegen in een nieuwe onderneming: PTT Multimedia BV. Dit wordt een gezamenlijke dochteronderneming van PTT Telecom en PTT Post. Een aantal reeds bestaande activiteiten worden in deze nieuwe onderneming ondergebracht. Vanaf 1 januari '95 zal PTT Multimedia officieel van start gaan. Inl.: 070-3329300.

Samenwerking

AMD's embedded controller groep en Chips gaan een lange termijn samenwerkingsovereenkomst aan voor de embedded PC-markt. Chips zal voor tenminste 5 jaar de AMD 386SE, 386DE en 486SE CPU's ondersteunen met de 82C836 en CS4031 Chip sets. Inl.: 040-502602.

Telecommunicatiecontract

Intergraph Corporation is door AT&T Telecommunications gekozen als leverancier voor hardware, software, consultancy en conversiediensten, in het kader van een groot telecommunicatiecontract in Saoedi-Arabië. AT&T treedt op als hoofdaannemer voor het Ministerie van Post, Telecommunications and Telegraphs, om de telecomfaciliteiten in het land uit te bouwen.

Elektronisch betalingsverkeer

PTT Telecom gaat de infrastructuur voor het elektronisch betalingsverkeer van de werkmaatschappijen van Koninklijke Bijenkorf Beheer (KBB) verzorgen. PTT Telecom doet dit via Datnet 1 van Unisource. De bestaande netwerken van KBB-werkmaatschappijen, maar ook Datnet 1 kunnen zonder problemen aangesloten worden op het Virtual Reality Network van Unisource. In 1995 gaat PTT Telecom deze diensten van Unisource leveren. De snelle groei van E-mail en ander dataverkeer van KBB kan door het Virtual Private Network in de toekomst worden opgevangen.

Satellietproject Iridium

Siemens AG heeft van Motorola Inc. opdracht gekregen de telefooncentrale voor het mobiele net 'Iridium', het toekomstige wereldwijde satellietnetwerk voor mobiele telefonie, te ontwikkelen en te installeren. De mobiele telefooncentrale D900 van Siemens vormt de kern van de systeemtechniek, waarmee het Iridium-netwerk aan de telecommunicatienetwerken op aarde zal worden gekoppeld. Het D900-systeem is gebaseerd op de GSM-norm.

Wijziging telefoonnummers

Op 1 januari 1995 wordt aan alle telefoon- en faxnummers van Hong Kong één cijfer toegevoegd. Alle nummers zullen vanaf deze datum acht cijfers tellen; het cijfer twee wordt voor ieder bestaand nummer van zeven cijfers geplaatst. Inl.: Hong Kong Trade Development Council, tel. 0800-18888.

Benoeming

Ingram Micro Inc. (Utrecht, 030-651801) heeft Datateam overgenomen en onlangs is Erik van Netten benoemd tot Vice President Northern European Operations en als zodanig verantwoordelijk voor de landen Nederland, Noorwegen, Zweden en Denemarken. André Maljaars, voorheen Director of Sales, is benoemd tot de nieuwe Managing Director voor de Nederlandse vestiging. Peter van den Berg, voorheen Director of Finance & Credit in Nederland, is benoemd tot Director of Finance & Credit Northern Europe. Binnen de Nederlandse vestiging wordt Peter van den Berg opgevolgd door Henk Duijsters die voorheen de functie van Director of Operations vervulde. Door een uitbreiding van taken is Meinie Oldersma benoemd tot Director of Marketing & Purchase.

Verhuizing

Op het industrieterrein De Herven krijgt Acer (de beschikking over een terrein van initieel 8.500 vierkant meter, met een optie voor uitbreiding naar 13.000 vierkante meter. In het nieuwe onderkomen worden de productiefaciliteiten en het hoofdkantoor voor Europa ondergebracht, alsmede het in Amsterdam gevestigde verkoopkantoor Nederland.

Intertronics bv is sinds kort gehuisvest in een nieuw pand aan de Hermesweg 22, industrieterrein 'De Harselaar' in Barneveld. Het correspondentieadres blijft hierbij ongewijzigd. Tel: 03420-15045.

'ing van het jaar'

Ing. Victor Guyt is vrijdag 4 november tijdens een symposium van de Nederlandse Ingenieursvereniging NIRIA tot 'ing van het jaar 1994' gekozen. De verkiezing is dit jaar voor de tweede maal gehouden en NIRIA wil hiermee de maatschappelijke aandacht voor het beroep van HBO-ingenieur vergroten.

NIASCA-wedstrijd

De Camel Trophy Landrover van Philips Car Systems heeft de eerste prijs behaald in de Expert Open Klasse van de Nederlandse car-audio wedstrijd, georganiseerd door de Stichting NIASCA. Dit jaar vond de finale plaats op de Speed & Design beurs in de Jaarbeurs te Utrecht eind oktober '94. Zeven auto's namen deel aan de wedstrijd en de Philips promotie-auto scoorde daarbij op alle onderdelen het hoogst.

Code voor informatiebeveiliging

Het Nederlands Normalisatie-instituut (Delft, 015-690255) heeft de 'Code voor informatiebeveiliging - Een leidraad voor beleid en implementatie' gepubliceerd. De code heeft tot doel de invoering en het beheer van informatiebeveiliging bij bedrijven te vereenvoudigen. De introductie en het gebruik van de code betekenen een belangrijke stap voorwaarts bij het geven van inhoud aan informatiebeveiliging.

Glasvezelverbinding

De Kredietbank in Mechelen (België) heeft twee computercentra die samen een totale oppervlakte hebben van 2500 m². Beide centra zijn van elkaar gescheiden en opereren volledig autonoom

op gebied van nutsvoorzieningen. In het tweede computercentrum (1300 m²) installeerde Alcatel Contracting onlangs een glasvezelverbinding. Beide computercentra zijn via 512 glasvezels met elkaar verbonden. Dankzij deze glasvezelinfrastructuur wordt een waaier van communicatiemogelijkheden aangeboden: spraak, data, video, toegangscontrole en gebouwenbeheer. De installatie staat tevens in voor de registratie, de verwerking en de back-up van alle financiële transacties. Inl.: ATL Connect, Apeldoorn, tel. 055-788511.

Planet Internet

Vanaf het voorjaar van 1995 zal Planet Internet, een joint venture van onder andere PTT Multimedia en uitgeverij Quote Publishing, goedkoop en gebruiksvriendelijk toegang verlenen tot het wereldwijde computernetwerk Internet. Eind 1995 zal vanuit vrijwel geheel Nederland tegen lokaal tarief kunnen worden ingebeld. Bij de lancering geldt dit voor de Randstad. Planet Internet biedt behalve electronic mail-faciliteiten en volledige interactieve toegang tot het Internet, een breed scala aan eigen diensten waaronder elektronische kranten en tijdschriften, informatie-diensten, live-discussiegroepen en conferenties, spelen, home-shopping en educatieve diensten. Inl: 06-6003106.

GIS software omgeving

De gemeente Dordrecht gaat het vastgoedbeheer invullen met Intergraph's GIS software omgeving MGE. De ondertekenen van het contract tussen de gemeente en Intergraph vond plaats op 18 november. De gemeente Dordrecht laat voor het doelmatig beheer van vastgoedobjecten een nieuw systeem bouwen op basis van Intergraph's MGE. De bouw vindt plaats in nauwkeurig gedefinieerde deelprojecten, waarvan de eerste fases nog dit jaar operationeel zullen zijn. De doelstelling is dat binnen twee jaar het volledige project is afgerond.

Hantarex presentatiemonitoren

Audio Nederland, officieel importeur van de Italiaanse Hantarex presentatiemonitoren, berichtte ons dat de productie en leveranties van Hantarex monitoren op geen enkele wijze stagneren. Dit in tegenstelling tot geruchten en kranteberichten dat Hantarex in staat van faillissement zou verkeren. De productie van video/data informatie- en presentatiemonitoren is al sinds jaar en dag in handen van Sambers Milaan die volledig zelfstandig opereert en destijds de rechten op de handelsnaam Hantarex heeft verworven. De tak van Hantarex als leverancier van 14" computermonitoren, die deels in Italië en deels in Hongarije werden vervaardigd, draaide echter al geruime tijd verliesgevend. Audio blijft actief met de verkoop en distributie van Hantarex en meldde tevens dat in 1995 veel nieuwe producten uit Italië worden verwacht. Inl: 071-313642.

Europese ATM-pilot

In Dublin is donderdag 24 november het startsein gegeven voor een Europese proef met Asynchronous Transfer Mode. Dit gebeurde op een bijeenkomst van 15 Westeuropese telecombedrijven, waaronder PTT Telecom (Den Haag, 070-332 9300), die aan de proef deelnemen. Tijdens de proef testen de telecombedrijven de techniek, op ATM gebaseerde diensten, en de koppeling van de verschillende nationale ATM-netwerken. De proef duurt tot medio 1995.

Muziekrechten

Bedrijven die in het openbaar muziek laten horen via de radio of TV, CD/platenspeler of andere mechanische afspeelapparatuur moeten hiervoor, zoals bekend, voortaan een vergoeding aan SENA gaan afdragen. Na een ruime periode van onderhandelen over collectieve vergoedingsovereenkomsten met de brancheorganisaties, worden bedrijven in sectoren waar geen gebruik

gemaakt is van een collectieve regeling, of die geen lid zijn van een branche-organisatie, nu individueel door SENA benaderd.

Parabolic Flights Student Campaign

In het kader van 'the second Week for Scientific Culture' organiseert het European Space Agency, ESA, ondersteund door het VSV Ruimtevaartdispuut van de Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek van de TU Delft en de Europese Unie, de 'Parabolic Flights Student Campaign'. Tijdens deze campaign zal een vijftal parabolische vluchten worden uitgevoerd. Tijdens zo'n parabolische vlucht wordt een dusdanig traject gevlogen dat er telkens gedurende een periode van 20 seconden gewichtloosheid optreedt. Studenten uit 10 verschillende Europese landen hebben de mogelijkheid gekregen om met deze speciale 'students-campaign' micrograviteitsproeven uit te voeren.

Multimedia-krant

Onlangs presenteerde Siemens in München het prototype van een multimedia-krant. Bij dit software-project, dat de naam 'Personal Newspaper' draagt, zijn alle mediatypen (tekst, audio en video) in één systeem geïntegreerd. Eenvoudige bediening staat voorop: de elektronische krant moet net zo eenvoudig 'gelezen' kunnen worden als de papierenversie. Dit is mogelijk door gebruik te maken van een touch-screen-monitor, waarbij de gebruiker de gewenste rubriek, het artikel of medium selecteert door het beeldscherm aan te raken. De gegevens voor het systeem zijn afkomstig uit reeds bestaande netwerken van de nieuwsdiensten, internationaal toegankelijke computernetwerken en uit informatieservices, die in de toekomst voor iedereen via de 'elektronische snelweg' toegankelijk zullen zijn.

Normontwerp

Het NNI (Delft, 015-690390) heeft een normontwerp gepubliceerd voor de nieuwe Europese stekkers, officieel 'contactstoppen'. Het systeem dat in dit normontwerp wordt voorgesteld, kent contactstoppen met twee en drie peen. Dit systeem past maar gedeeltelijk op ons huidige systeem, daarom zullen, als het wordt uitgevoerd, nog lange tijd verloopstukken nodig zijn.

Modernisering telecomnetten

Oostblok

Alcatel (070-3079111) heeft onlangs contracten binnengehaald in drie voormalige Oostblok-landen. De contracten hebben betrekking op het moderniseren van de nationale telecomnetwerken met behulp van de Alcatel 1000 S12 centrale.

Minnaertprijs

De Almelose natuurkundedocent Maarten van Woerkom heeft op 16 december de Minnaertprijs uitgereikt. Van Woerkom krijgt deze prijs vanwege zijn grootste verdiensten voor het natuurkunde onderwijs. Niet alleen aan zijn eigen leerlingen doceert en demonstreert hij op een uiterst creatieve manier het vak natuurkunde, hij schrijft ook boeken, geeft cursussen en adviseert.

GSM-netwerk

Mauritius Telecom heeft met Alcatel een contract afgesloten ter waarde van bijna 7 miljoen gulden. Het contract voorziet in de levering en installatie van een Alcatel 900 GSM-netwerk op het eiland. Het netwerk zal worden opgebouwd uit 14 basisstations en één 'Mobile Switching Center', gebaseerd op de Alcatel 1000 centrale. De Alcatel-apparatuur biedt een bijna volledige dekking van het eiland en biedt zelfs inwoners van de afgelegen en bergachtige binnenlanden van Mauritius de mogelijkheid om

mobiel te kunnen telefoneren.

Nieuw bedrijf

Van PLC Direct (Veenendaal, 08385-28020) Benelux BV, een bedrijf dat per 1 november van start is gegaan en 'DirectLogic by Koyo' PLC's op de markt brengt, ontvingen wij de International Sales Catalog Vol. 1 Nr. 1: een overzicht van 220 pagina's met meer dan 200 PLC-producten.

Huisorganen e.d.

Wij ontvingen de volgende huisorganen:

InnovatieCentra Netwerk Nederland (Den Haag, tel. 070-3042121): InnoVisie nr. 9 en 10 met o.a. communiceren op de motor via nieuw intercom-systeem; telematica levert geld op; technologie uit de ruimtevaart voor industrie; Center Impuls ook voor mkb; snelle innovatie en geluid effectief hulpmiddel bij sanering met olie verontreinigde grond.

Mulder-Hardenberg BV (Haarlem, tel. 023-319184): Componentencontact november, met een aantal nieuwe producten van Mulder-Hardenberg.

Fluke Nederland BV (Son, tel. 040-644127): T&M actie nieuws december 1994 met speciale voordeelprijzen voor een beperkt aantal producten dat gebruikt is voor demonstraties of exposities.

Panametrics (Hoevelaken, tel. 03495-36444): Panametrics informatie november '94 met o.a. de Epoch III; dauwpuntmeet-systeem ten behoeve van inlaat gasturbines; niet destructief meten van laagdikten.

Technische Universiteit Eindhoven (Eindhoven, tel. 040-472 961): met moderne meldkamer voor de bewakingsdienst; het stalen huis; promotie Pierre Janssen.

Het Instrument (Soest, tel. 02155-18204): Signalement nr. 7 met o.a. samenwerkingsverband Het Instrument/Amsterdam Consultants; Electronics '95 - bezoekerswervingscampagne gestart; Benelux Electronics Market Conference.

Transfer (Enschede, tel. 053-330336): Transformation november 1994 met Full-SystemVerificatie; Electronic Mail; CAPE, enz.

Advantech Benelux BV (Roosendaal, tel. 01650-50505): Up to Date nr.4 met onderwerpen als: PC-Werkstation AWS-850 met kleuren LCD-scherm; LabTech Notebook versie 8 en kwadratuur-encoderkaarten.

Holec (Ridderkerk, tel. 01804-45000): De kortsluiter, nr. 5 met o.a. het Indonesië-2 project en Printproductie.

Koning en Hartman (Oosterhout, tel. 01620-80100): Technisch Bulletin, nummer 336 met o.a. Autoboot Commander; Volland Telemetry; Grundig PALplus uitzendingen en CombiScope van Fluke.

ABB (Rotterdam, tel. 010-4078911): ABB Techniek nr. 6 met RoCa 3, een warmtekrachtcentrale van 210 MWe; de Variotram en nieuwe aandrijving in Garijp voor gasstation van Elf-Petroland.

Philips (Eindhoven, tel. 040-783749): Componenten Kompas nummer 36 met informatie over geïntegreerde schakelingen, halfgeleiders, passieve componenten en diversen.

Kluwer Techniek (Deventer, tel. 05700-48700): Breedbeeld Aktueel november 1994, waarin o.a. behandeld: PALplus in België; Teleselect begint in februari; TV Plus HD-productievloot en Programma Widerview definitief.

Begin jaren zeventig ontstond er in de Verenigde Staten een defensie netwerk onder de naam ARPAnet. Dit netwerk vormt de basis voor het inmiddels tot een fenomeen uitgroeïende netwerk INTERNET, waarin RB ELEKTRONICA meedoet.

SURFEN DOOR DE WIJDE WERELD

Begin jaren zeventig ontstond er in de Verenigde Staten een defensie netwerk onder de naam ARPAnet. Het betrof een computernetwerk met hogesnelheidsverbindingen voor 'onbetrouwbare' netwerken, dat wil zeggen netwerken die door bombardementen en andere calamiteiten verbroken zouden kunnen worden. Door te werken met aparte zendende en ontvangende computers, en niet met vaste verbindingroutes, kon een netwerk worden gemaakt dat gewoon van een telefoonnetwerk gebruik kon maken. De computer die de informatie verstuurt controleert of de informatie die verpakt zit in zogenaamde 'Internet Protocol' pakketten.

INTERNET

Zoals vaak het geval is bij de ontwikkeling van technologie, zeker op het gebied van de communicatie, werd het opkomende internationale netwerk (al snel Internet genoemd), gestimuleerd door de inzet van defensie. Toch is in de laatste twintig jaar het Internet zeker geen militair netwerk meer. Eerst werd het nog geregeerd door de universiteiten, maar inmiddels is het Internet echt een netwerk voor iedereen.

Het Internet is natuurlijk niet het enige grote netwerk in de wereld. Er bestaan vele WAN's (Wide Area Network) maar het Internet is nu met meer dan 50 miljoen gebruikers (één nieuwe aansluiting per twee minuten!) het grootste netwerk ter wereld, zeker omdat het vele andere netwerken omvat. Via zogenaamde routers worden voortdurend lokale netwerken van allerlei bedrijven en instituten verbonden aan het Internet. Daardoor groeit het internet explosief.

GRAFISCH

Toch bleef het Internet voor velen een technisch mysterie. Door de vele programma's die iedere gebruiker nodig heeft en het wat saaie uiteindelijke resultaat (tekst, tekst en nog eens tekst), was het Internet niet het meest aantrekkelijke medium. De verschillende communicatiemogelijkheden - allemaal via dat zelfde Internet - zoals e-mail, FTP en Telnet, waren zeker niet aantrekkelijk voor de meer visueel ingestelde mensen, al was het nieuwe directory-georiënteerde 'Gopher' een stap in de goede richting.

Bij CERN, een in Zwitserland gestationeerd Europees onderzoekscentrum

voor deeltjes fysica, ontstond een ingenieus idee. Om de communicatie te verbeteren tussen natuurkundigen werd het 'Hyper Text Transfer Protocol' (HTTP) ontwikkeld. Dit maakte het mogelijk om vanuit tekstbestanden naar andere bestanden te springen door te klikken met de muis. Deze andere bestanden konden zich op de zelfde computer bevinden, maar ook elders in de wijde wereld. En zo werd het World Wide Web (WWW) geboren.

Door de inspanningen van programmeurs in de Verenigde Staten werden er allerlei toevoegingen voor het protocol bedacht en betere 'browsers' of client-programma's zoals het beroemde Mosaic ontwikkeld. De snelle ontwikkelingen maakt het mogelijk om binnen de tekstbestanden bijna ieder ander medium (plaatjes, geluid, video) te integreren en via de hypertext-links, verbindingen te leggen naar bijna ieder andere Internet-bestand (FTP, Telnet enz).

WWW

In de Verenigde Staten zagen veel niet computer-georiënteerde mensen in het afgelopen jaar het nut in van het superflexibele WWW of, als je de trend wil volgen: 'W3'.

Je kunt het zo gek niet bedenken en het verschijnt op het Web: het verkopen van schilderijen, het bemiddelen tussen alleenstaanden of het uitgeven van een tijdschrift. Zelfs Pizzahut is inmiddels met een interactieve pizza-besteldienst op het Web te vinden.

Door simpelweg een zogenaamd hypertext-markup-language-adres (html) in te voeren, kunnen nu ook niet technische mensen via een modem door een WWW-'site' bladeren.

AMSTERDAM VALLEY

In Amsterdam onstond vorig jaar bij een groep Interface-ontwerpers ook het idee om een grote WWW-server in te richten waarop onder andere tijdschriften een plaats konden krijgen. Ook dit tijdschrift RB ELEKTRONICA, in combinatie met de andere activiteiten van De Muiderkring, waaronder haar zusterblad HB Modelbouw en de distributieboekenfondsen en buitenlandse vertegenwoordigingen zijn te zien zijn op de 'Amsterdam Valley'-server.


Een WWW-server zoals Amsterdam Valley is in principe niet ingewikkeld. Het is meestal een computer waarop het besturingssysteem Unix wordt gedraaid, maar steeds vaker zijn het om een PC's met DOS/Windows of een Macintosh. Op de server draait HTTP, een programma dat aangeeft waar de html-pagina's staan en wie daar wel of niet bij mag komen. Over het algemeen is de toegang tot een WWW-server vrij, maar soms is een wachtwoord nodig, bijvoorbeeld wanneer er een lidmaatschap vereist is.

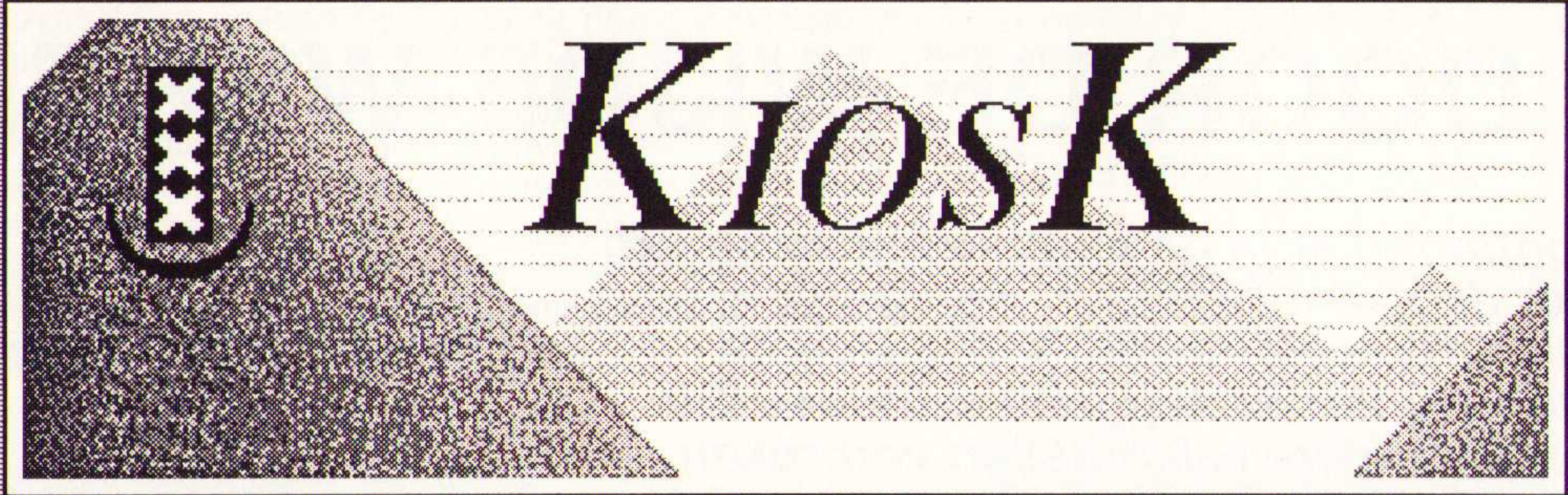
De server is, net zoals een gewone computer, ingedeeld in directory's zodat de adressen vormen krijgen zoals <http://valley.interact.nl/cult/cult.html>. Het eerste gedeelte geeft aan dat het gaat om een server met de naam 'valley' onder het internet 'domein' INTERACT in Nederland (NL). In de directory CULT is de pagina [cult.html](http://valley.interact.nl/cult/cult.html) te vinden is. Gelukkig hoeven deze adressen maar één keer ingetypt te worden waarna de gebruiker deze opslaat. Vaak wordt er niet eens een adresregel door de 'netsurfer' ingetikt, maar wordt de pagina gevonden door te springen vanuit een andere pagina. Het is overigens altijd mogelijk om op het hoogste niveau van een server binnen te komen, in dit geval <http://valley.interact.nl>.

SIMPEL

Ingewikkeld? Dat gevoel verlies je snel als je over het Web surft en bij een server als Amsterdam Valley binnenkomt. Met een paar klikken met de muis ben je bij een tijdschrift terechtgekomen of anders bij een virtuele galerie van een groep kunstenaars of in een computer-

Amsterdam Valley - Kiosk

ELNet  URL:



Het verheugd ons om te zien dat u langs komt bij de KIOSK van Amsterdam Valley. Kom eens terug om het toenemende aanbod te bekijken. U kunt hier tijdschriften van diverse aard bekijken. Sommige tijdschriften zijn volledige digitale tijdschriften, anderen geven samenvattingen van papieren tijdschriften.

Typ de naam van een tijdschrift in het venster en klik op 'Zoeken'

Klik op de gewenste letter om rond te neuzen in de index:

[A](#) [B](#) [C](#) [D](#) [E](#) [F](#) [G](#) [H](#) [I](#) [J](#) [K](#) [L](#) [M](#) [N](#) [O](#) [P](#) [Q](#) [R](#) [S](#) [T](#) [U](#) [V](#) [W](#) [X](#) [Y/IJ](#) [Z](#)

winkel. Natuurlijk is er informatie over Amsterdam te vinden en voor wie liever in cyberspace blijft kan er on-line een wetenschappelijk tijdschrift inkijken. Als er behoefte is aan ontspanning dan is het interessant rondsnuffelen bij pop-bandjes waar samples te beluisteren zijn. In de Valley kunnen trouwens ook in de rubriek Wia Wia Wia, kleine gratis advertenties geplaatst worden die andere surfers kunnen lezen.

RB ELEKTRONICA is het eerste elektroniecablad in Nederland dat op Internet te lezen is. De artikelen zijn of in het gehele of gedeeltelijk opgenomen en in enkele gevallen voorzien van illustraties. Bovendien kan de gebruiker van Internet via zijn/haar computer commentaar leveren en/of complete artikelen op Internet zetten voor opname in RB ELEKTRONICA. Hetzelfde geldt voor HB Hobby Bulletin, het vakblad voor de modelbouwer en alle andere uitgaaven en diensten van De Muiderkring.

COOPER
CooperTools



'Beauty-case for men!'

Technical Tools, uw leverancier van kwalitatief hoogwaardige gereedschapkoffers voor technici die vandaag al willen werken met de techniek van morgen.

Want de koffers van Xcelite zijn niet alleen zeer functioneel maar ook nog bijzonder fraai om te zien. Bovendien zijn deze koffers in vele verschillende maten en uitvoeringen verkrijgbaar.

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

Xcelite® U.S.A.

Kwaliteit mag best mooi zijn.



TECHNICAL TOOLS b.v.

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

EP-Journaal

f 2.95

Elektronica Pers Journaal

Onderdeel van RB ELEKTRONICA

EP-Journaal is een internationaal samenwerkingsverband van toonaangevende elektronica vakbladen

Electron

EDITIE 12/94

De paoSSb Transceiver (10)

In dit deel komt de bescherming tegen misaanpassing van de eindtrap aan bod.

Modificatie van de CDE-rotor CD44

Ongemakken, ontstaan door slijtage in de CD44 rotor, worden afdoende opgelost en de uitlezing wordt tegelijkertijd verbeterd.

EDITIE 1/95

Een zelfbouw transceiver voor de 70 cm band (deel 6)

In dit laatste deel van deze serie wordt de samenbouw van de diverse beschreven modules behandeld.



Das Magazin für Funk
Elektronik · Computer

EDITIE 12/94

20 Jahre öffentlicher Funkruf in Deutschland

De toekomst van paging in openbare en niet-openbare radiostations.

Was lange währt, wird gut: TNOCW

DXpeditie naar de republiek Kongo.

Interradio 1994: Etwas gedämpft

Nieuwtjes van de Interradio 1994.

Amateurfunk im Deutschen Reich: Der lange Kampf um die Legalität

De geschiedenis van het zendamateurisme.

Digitale Signalprozessoren (1)

DSP is als begrip bij multimedia of in moderne telecommunicatietechnieken niet meer weg te denken. Maar wat is een DSP, en op welke manier kan hij zinvol worden toegepast?

Einfache Analogwerterfassung mit dem PC

De PC-gebruiker zoekt naast bestaande PC-toepassingen naar mogelijkheden om de resultaten van simulaties of berekeningen

Raamantenne voor ontvangst

In dit artikel wordt een kleine actieve raamantenne beschreven voor ontvangst van kortegolfsignalen in het gebied tussen 3,5 en 30 MHz. Er wordt uitgebreid ingegaan op wat er van zo'n antenne verwacht kan worden en wat er aan gemeten is.

Dag voor de Amateur 1994

Verslag van de Dag voor de Amateur, die na een aantal jaren weer eens gehouden werd in de RAI in Amsterdam.

Electron Inhoud

In het midden van het blad de inhoud van de negenveertigste jaargang 1994.

Radio & Computer

In deze rubriek aandacht voor een goedkope RTTY-converter van PAoMAX.

voor het beïnvloeden van de computeromgeving te gebruiken.

Europäischer Rundfunk in der Nachkriegszeit (6)

Deel 6 van de serie over Europese radiozenders vlak na de oorlog.

ADR: Astras Unterträger-Hörfunk wird digital

Met de Astra 1D komen nieuwe overdrachtstechnieken in de huiskamer.

Vorgestellt: Norton Utilities 8

De nieuwe versie van Norton Utilities bekeken.

Alle Jahre wieder

Schakelschema voor een miniatuur 'kerstboom'.

Moderner 50-MHz-Konverter

Bouwbeschrijving van een 6m-band converter.

Ausblenden von Störsignalen im 2-m-Band (1)

In dit deel wordt een methode voorgesteld die in de meeste gevallen stoorsignalen opheft.

Internet-Dienste und Funkamateure oder: Hams unterwegs auf dem Informations-Highway

In dit artikel wordt beschreven hoe

zendamateurs Internet voor hun eigen doel kunnen gebruiken.

HC11 - Mikrocontroller-Crashkurs (4)

Deel 4 van de serie over microcontrollers.

Alles MUP oder was? (9)

Deel 9: soldeertips, SMD's en de behuizing.

Wohnungsklingel mit Sprachspeicher

Bouwschema van een deurbel met spraakspeaker.

CB-Monitorempfänger

Bouwschema voor een ontvanger voor de CB-band.

Messtechnik (1)

In dit deel: multimeters en de adapters die erbij horen.

Funkschau

Magazin für Telekommunikation und Unterhaltungselektronik

EDITIE 25/94

Fernseher 2010: Die TV-PC-Konsole

Digitale concurrenten zullen de plaats innemen van het klassieke TV-toestel.

Welchen Radiostandard braucht Europa?

Vier experts wordt hun mening gevraagd over de radiostandaard voor Europa.

Programmflut im Kabel

Welke van de vele programma's die beschikbaar zullen komen, zal de kabel exploitant aan gaan bieden?

Alle ziehen am digitalen Strang

Een digitaal videosysteem moet het analoge VHS-systeem gaan vervangen. Het is echter pas sinds kort mogelijk om een goede kwaliteit te verkrijgen.

Alles für das Handy

Handytoebehoren vergeleken.

Das Testbild

Waar een testbeeld voor gebruikt kan worden.

Telearbeit: Datenverkehr ohne Stau

Welke hardware is voor de telewerker zinvol om te gebruiken?

Die Produkte des Jahres

Lezers maakten hun keuze uit de interessantste nieuwe producten: de winnaars.

EDITIE 26/94

Die rauschende Fahrt ins Ungewisse

Er moet qua techniek nog heel wat gebeuren voordat de 'Info-Highway' de levenskwaliteit van iedereen zal verbeteren en de kassa's van de industrie zal vullen.

FM-Empfänger-ICs für alle Fälle

FM-ontvangers zijn geschikt voor inzet in analoge, maar ook in digitale systemen.

Prijzen vakbladen	per ex.	per jaar
Communications International	£ 5	£ 45 (12x)
Electronic Design	£12	£255 (26x)
EW \$ WW		£ 35 (12x)
International Broadcasting		£ 60 (12x)
Ct*	f11,60	f125,- (12x)
Elektronik*	f 9,95	f200,- (26x)
ELRAD*	f 8,50	f 99,- (12x)
Funkschau*	f 8,50	f193,- (26x)
MC*	f10,15	f113,- (12x)
VMEbus*	f19,95	f131,- (12x)
CQ DL Amateurfunkmagazin		DM69,- (12x)
Electron		f 62,50 (12x)
Funkamateureur	DM 5,40	DM46,80 (12x)
Telecommunication	CHF7,50	CHF90,- (12x)

Titels aangeduid met * zijn verkrijgbaar bij De Muiderkring

Die Satellieten-Handys komen Satellieten-Handy's: is er wel een markt voor?

DAB: Das völlig neue Rundfunk-system

Besproken wordt het Digital Audio Broadcast (DAB).

Video-Kopierschutz Macrovision

Veel bespeelde videocassettes zijn weer uitgerust met de kopieerbewerking Macrovision, iets wat door filmvrienden tandenknarsend geaccepteerd wordt. Want het is niet helemaal illegaal.

EDITIE 25/94

Interoperability: the latest buzzword in sensors

Poging tot standaardisering van sensors, zodat ze eenvoudig kunnen integreren en werken binnen netwerksystemen.

Op Amp, ADC topple old price/performance marks

IC-processen en circuitontwerpen zijn samengevoegd om een 14 bit, 2,2 MHz, 0,6 W ADC en een 300 MHz-opamp te maken.

A/D simulators: an expanding array of choices

Er zijn diverse mogelijkheden wanneer u ontwerpen wilt simuleren die tegelijkertijd werken met analoge en digitale circuits.

FPGA macros simplify state machine design

Overstap van de traditionele binary-encoding method (BEM) naar de one-hot-encoding (OHE) methode. Dit artikel maakt deze overstap wat eenvoudiger.

ELECTRONIC DESIGN

EDITIE 23/94

Voice recognition offers easy data entry for PCs

Comdex levert een werkplatform voor spraakherkenning, disk drives, draagbare PC's en videoproducten.

Software targets test bottleneck

Nu testontwikkeling steeds complexer begint te worden, heeft automatisering de sleutel in de hand om nog sneller op de markt te kunnen komen met nieuwe producten.

IC opens 500-channel frontier to cable systems

Een volledig digitale QAM-ontvangerchip breidt de kabelcapaciteit uit en plaveit de weg voor tweerichtingsverkeer op hybrid fiber/coax-netwerken.

When networking meets embedded systems

Embedded systemen krijgen steeds meer netwerkmanagement-functies dankzij add-on voorzieningen.

DMOSFETs, IGBTs switch high voltage

Deel twee van de tweedelige serie (deel 1: 5 sept., p. 75) over DMOS-FET's en IGBT's.

Test standard speeds on-board programming

De JTAG boundary scan test biedt ontwerpers een betere manier om complexe logische eenheden te programmeren.

Software simplifies cable management

Een op DOS gebaseerde Windows-applicatie geeft het management de mogelijkheid om iedere willekeurige kabel te plannen en te bekijken.

Flash-memory interfaces simplify systems

Twee nieuwe flash-memory interfaces van Intel vereenvoudigen systemen.

EDITIE 24/94

Known-good die poised to take off

KGD's (known-good die) vormen de sleutel tot de wijdverspreide acceptatie van MCM's.

Parallel optical links move data at 3 Gbits/s

Nieuwe laserdiodes en packaging pakt multiple 150 Mbit/s overdrachts- en ontvangstkanalen samen in één pakket.

Motherboard chip sets trim system costs

Hoog-geïntegreerde chipsets voor PC's en werkstations met veel functies en opties versnellen het ontwerpproces.

Match 32- and 64-bit CPUs to embedded applications

Ontwerpers moeten met veel factoren rekening houden wanneer ze RISC- of CISC-processoren kiezen voor kritische realtime embedded systemen.

EDITIE 12/94

Intels Oberhaus

34 PCI-kaarten voor de Pentium 60 en 90 onder de loep genomen.

Superpakete

Grote softwarepakketten voor bedrijven vergeleken.

Das neue OS/2

OS/2 Warp versie 3.

Chipkarten-Terminal

De belangrijkste chipkaarten bekeken.

Power im Griff

Programmeren van de Power Mackintosh, deel 1.

Multitalente

19 grafische kaarten met 2 MByte DRAM voor de PCI- en de VL-bus.

Cash oder Crash

PC-beurssoftware.

Grüne Rechnung

Zijn 'groene PC's werkelijk milieuvriendelijk? C'T volgt het 'leven' van het ecosysteem van een PC van het begin tot het eind.

c't-Player

Winword 6.0 makro bestuurt muziek CD's.

Weltoffen

TCP/IP verbreedt de PC-horizon.

EDITIE 1/95

Am 32-Bit Scheideweg

Wordt OS/2 door Windows aan de kant gezet?

486 im PowerMac

De 486-kaart van Apple voor de Power Mac 6100.

CD-ROM

30 CD-ROM-drives, van SCSI tot de AT-bus.

SCSI ungebremst

PCI-hostadapter voor Fast- en Wide-SCSI.

Haltbarkeit verlängert?

10 Ethernet-kaarten voor de PCI-bus vergeleken.

Sind 14"-Monitore noch zumutbar?

Standaard 14"-monitoren ergonomisch bekeken.



Bestelformulier EP-Journaal

(geldig tot 3 maanden na publicatie!)

Hierbij bestel ik de volgende editie(s):

Editie en titel:

Het totaal bedrag (+ fl. 3,50 porto/verzendingkosten) is

- 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).

FACHZEITSCHRIFT FÜR INDUSTRIELLE ANWENDER UND ENTWICKLER

Elektronik

EDITIE 24/94

FPGAs schaffen Platz auf dem Board

Discrete functies in één programmeerbare logic-IC geïntegreerd.

Universeller Einplatinen-Controller

Probleemloze programma-ontwikkeling door de inzet van een universele enkelkaartscontroller in de meet- en regeltechniek.

CMOS-Sensoren gehört die Zukunft

Steeds meer sensoreffecten in silicium te realiseren.

Fuzzy-Logik in der Elektronik

Deel drie van de serie over Fuzzy-logik in de elektronica.

Spezial Echtzeit: Verklemmte Philosophen

Systeemanalyse met software-monitoring.

EDITIE 26/94

Genauer und trotzdem schneller

Nieuwe coprocessor voor uiterst preciese matrix- en vectorbewerkingen.

'THE BEST OF ELECTRONICS' IN DE RAI!

DESIGN COMPONENTS & PRODUCTION

MECHATRONICS & AUTOMATION

TEST & MEASUREMENT

COMMUNICATION TECHNOLOGY

CAD/CAM & LOGISTICS



ELECTRONICS '95
A M S T E R D A M

9-12 MEI 1995

Het is een duidelijke zaak dat u de vakbeurs Electronics '95 niet kunt missen. Want Electronics '95 biedt een compleet overzicht van industriële elektronica en technische automatisering. Met trends, noviteiten en oplossingen. De beurs bij uitstek om bij te blijven, om nieuwe ideeën op te doen. Om goed zaken te doen.

Electronics '95 is de vakbeurs met vijf technologieshows die onderling een sterke synergie vertonen. Ook zijn er themapaviljoens met (gratis) inloopseminars en bedrijfspresentaties. Plus congressen en een to-the-point seminarprogramma over actuele onderwerpen. Daarnaast worden tijdens de beurs de produkten van de winnaars en genomineerden van de Mechatronics Trophy '95 en Electronics Trophy '95 getoond. Als u ook nog weet dat Electronics één keer per twee jaar wordt gehouden, dan mag u de editie '95 dus absoluut niet missen.

Bespaar tijd en geld
Bestel nu uw bezoekersbadge en catalogus. Voorkom wachten bij de kassa en registratiebalie. U bespaart tijd en geld als u nu de bezoekersbadge en/of catalogus bestelt. Ruimschoots vóór aanvang van de beurs sturen wij u deze toe, zodat u uw bezoek goed kunt voorbereiden. Bovendien scheelt dit u tien gulden!

Stuur de bon vóór 14 april 1995 in (of fax). U ontvangt omgaand het registratieformulier met bestel- en betalingsinstructie.

Heeft u vragen? Neem dan contact op met het projectteam van Electronics '95: telefoon 020 - 549 12 12.

JA, STUURT U MIJ

- Het registratieformulier en bestelformulier catalogus voor Electronics 95 (voor 14 april '95).
- Meer informatie over de Electronics '95 congressen, (inloop)seminars, bedrijfspresentaties en themapaviljoens (zodra beschikbaar).

Naam _____

Bedrijf _____


Adres _____ Postcode _____

Plaats _____ Telefoon _____

Stuur deze bon naar Amsterdam RAI, Antwoordnummer 228, 1000 SN Amsterdam. Een postzegel is niet nodig. U kunt ook faxen: 020 - 549 18 43

 **HET INSTRUMENT**

 **INDUSTRIËLE ELEKTRONICA**
Nederlandse Branche Organisatie voor industriële elektronica

Amsterdam 

Honderdentwintig jaar lang verzorgde de Delftse ingenieursschool de opleiding tot ijker van maten en gewichten, een beroep dat uitsluitend werd uitgeoefend door de hoogste keuringsambtenaren van het ijkwezen in Nederland.

Opleiding tot ijker (1843-1963)

De opleiding tot 'arrondissements-ijker der maten en gewigten' was een gevolg van de invoering van het Metrieke Stelsel (MS) in 1820, geregeld bij de eerste IJkwet van 8 augustus 1816. De wetenschapper professor Jean Henri van Swinden (1746-1823) heeft zich hier bijzonder voor ingezet. Ook publiceerde hij - in 1809 - vergelijkingstabellen van oude en nieuwe maten.

Het Koninkrijk der Verenigde Nederlanden was de eerste staat ter wereld, die bij wet het gebruik van metrieke maten en gewichten verplicht stelde, met uitsluiting van elk ander stelsel. Frankrijk, de bakermat van het MS, voerde het nieuwe stelsel tegelijkertijd in, maar liet de oude maten en gewichten ongemoeid.

Toepassing van dit ene stelsel maakte in ons land een einde aan de chaos op het gebied van maten en gewichten, die van plaats tot plaats verschilden en de groei van het handelsverkeer in de weg stonden. Door de anti-Franse gezindheid in ons land verdoezelde de regering echter het Franse voorkomen van het MS door de namen 'meter' en 'kilogram' niet in te voeren, maar ze te vervangen door 'Nederlandse el' en 'Nederlands pond'. Omdat deze namen van oude eenheden aan de metrieke eenheden werden gegeven, introduceerde zij nieuwe verwarring. In 1870 werden de namen meter en kilogram wettelijk ingevoerd. Maar pas in 1941 kwam er een verbod op het gebruik van el en pond.

De regering pakte de invoering van het MS terstond krachtig aan. Zo was het hele onderwijs van meet af aan verplicht gebruik te maken van de nieuwe maten en gewichten. De regering verving de stedelijke en regionale organisaties door één landelijke organisatie, opende arrondissementen-ijkkantoren en stelde arrondissementen-ijkers aan. Omdat in de beginjaren een ijkersexamen en dito opleiding ontbraken, was het de bedoeling goedgeschoolde lieden als ijker aan te stellen. Per slot moest de ijker over voldoende theoretische achtergrond beschikken om de beslissing 'goedgekeurd' of 'afgekeurd' te kunnen verdedigen. Hij moest een behoorlijke wiskundekennis hebben en vooral de nodige inventiviteit ten aanzien van meettechniek aan de dag kunnen leggen. Naast zeer deskundige mensen, sommigen waren doctor in de wiskunde, werden veel onbekwame lieden aangesteld, die niet voor hun taak waren berekend.

Omdat het ijkwerk er onder leed, begon men in te zien dat een specifieke ijkersopleiding uiterst belangrijk was.

Lipkens sleutelfiguur

Sleutelfiguur bij de totstandkoming van de ijkersopleiding was ingenieur-landmeter A. Lipkens (1782-1847), raadsadviseur voor octrooien bij het Ministerie van Binnenlandse Zaken die buitengewoon geïnteresseerd was in maten, gewichten en standaardisering. Om verschillen te voorkomen moesten ijkers bij het controleren van de maten en gewichten met hun standaarden veel nauwkeuriger werken dan ze gewend waren, wat helemaal gold voor apparatuur van het hoogste niveau. Toen Lipkens in 1837 op fouten wees, kreeg hij prompt de opdracht jaarlijks de gewichten en balansen van de Rijksmunt en Waarborg te verifiëren en de taak ijkers te onderrichten in het verifiëren en justeren van nauwkeurige balansen.

Bovendien wist de veelzijdige en vooruitstrevende Lipkens koning Willem II te overtuigen een aparte technische hogeschool voor burgerlijke ingenieurs te stichten, wat begin 1842 onder de naam Koninklijke Akademie (KA) geschiedde en waarin Lipkens ook zijn ijkersopleiding onderbracht. De KA kwam in Delft. KA-directeur Lipkens ontwikkelde voor de IJk een twee-jarige opleiding, waarvoor een toelatingsexamen was vereist. In het pakket van de opleiding zaten naast wiskunde, natuurkunde en frans, de specifieke ijkvakken als theorie en gebruik van weeg- en meettoestellen met toepassing op 'den ijk der Nederlandsche maten en gewigten', theorie en praktijk van de roei- en peilkunde, de water-ijk en de daartoe vereiste toestellen, de beschrijving van de roeistokken enz.

Lipkens verdedigde de opleiding met verve. Hij wilde alleen afgestudeerden van de ijkersopleiding voor de functie van ijker in aanmerking laten komen, ondanks bezwaren van de Minister, die ook afgestudeerden van andere studie-

richtingen een kans gunde, en bedingen van de koning, die bezwaar maakte tegen het monopolie van de ijkersopleiding van de KA. Tot slot besloot de koning dat bij een openvallende ijkerspost de directeur van de KA sollicitanten, ook van buiten de KA, zou oproepen voor een vergelijkend examen in alle theorie- en praktijkvakken. Ter vervulling van de vacature deed de examencommissie een voordracht van ten minste twee kandidaten. De ijkdoucent was meestal zelf ijker en soms hoogleeraar in de wiskunde of natuurkunde. De eerste was de wiskundige Van der Toorn, die in 1849 tot ijker werd benoemd.

HBS en tweede IJkwet

Toen in 1864 de KA Polytechnische School (PS) werd, bleef de ijkersopleiding in Delft. De 5-jarige HBS, die toen ook startte, werd gekozen als vooropleiding voor de PS en daarmee verviel het toelatingsexamen. Als gevolg van de ontwikkeling van de techniek, kwam er in het onderwijs meer aandacht voor weegwerktuigen en vanaf 1890 voor gasmeters. Verder leidde de tweede IJkwet van 1869 tot een verbeterde organisatie van het ijkwezen: de functie arrondissementen-ijker verdween, ijkers en adjunct-ijkers kregen de zorg voor ijk en herijk en de leiding van het ijkkantoor kwam in handen van de ijker chef van dienst. Om meer controle op het werk van de ijkers uit te oefenen, werd in 1873 de functie van landelijk inspecteur van het ijkwezen in het leven geroepen.

Na een halve eeuw ijkersopleiding deed zich in 1892 het ongehoorde feit voor dat de lessen in de ijkvakken voor onbepaalde tijd werden gestaakt, wat samenhang met de noodzakelijke inkrimping van het ijkerscorps. Toen er tekort aan ijkers dreigde, pakte ijker J.A. Treub in 1901 de draad van het ijkonderwijs weer op.

Goede reputatie

Ondanks de onderwijsloze periode had de ijkersopleiding een goede reputatie opgebouwd en beschikte zij over ruime theorielokalen en doelmatig ingerichte praktijklokalen. Reden om bij de omvorming van PS tot Technische Hogeschool (TH) in 1905 het vak "meten en wegen in verband met den ijk" expliciet in de wet op te nemen. Toch beschouwde de

wet de studenten in de ijk niet als een afzonderlijke categorie studenten. Evenmin konden zij een diploma verwerven dat hun het recht op een titel gaf. Gewijzigd was ook het onderwijsprogramma dat nu onderwerpen meldde als instrumenten voor het meten van kleine lengteverschillen, meetkundige verificatie van inhoudsmaten, gas- en watermeters, inhoudsbepaling door waterweging en watermeting en oorsprong en geschiedenis van het MS. Bovendien had professor J.A. Snijders, die van 1878 tot 1888 het ijkvak doceerde, het onderwijs afgestemd op dat wat er zich in het buitenland op dit gebied afspeelde.

Opleiding zwaarder

Na verloop van tijd maakten de maatschappelijke en technische ontwikkelingen een nieuwe ijkwet noodzakelijk. Deze kwam in 1937 tot stand en bracht een aanzienlijke uitbreiding van taken voor het ijkwezen met zich mee, zoals ijk van weegwerktuigen en meetwerktuigen voor lengte-, oppervlakte- en volumemeting, mogelijkheid van onderzoek van meetmiddelen ter plaatse van de opstelling en 'keuring naar model'. Voor eenvoudige en routinematige ijkwerkzaamheden werd de functie van assistent toegevoegd. Zijn opleiding van wiskunde, natuurkunde en ijkvakken werd, en wordt nog steeds, door het ijkwezen zelf verzorgd. Vooropleiding is nu havo of mts.

Verder werd adjunct-ijker een rang, in feite een aanlooprang. De loopbaan van ijker verliep voortaan als volgt. De aanstelling geschiedde als adjunct-ijker. Na een praktijkopleiding aan één van de ijkkantoren volgde benoeming tot ijker. Uit het corps van ijkers werden de directeurs van de ijkkantoren benoemd, die op hun beurt kans maakten op het hoogste ambt: landelijk inspecteur van het ijkwezen. In 1946, toen de IJkwet werd gewijzigd, kreeg de landelijk inspecteur de titel 'hoofddirecteur van het ijkwezen'.

Bovendien werd de studie voor adjunct-ijker verzwaard, wat pas na de Tweede Wereldoorlog haar beslag kreeg. In de oorlog lag het ijk-onderwijs grotendeels stil. Sindsdien volgden ijkstudenten voor de vakken wiskunde, natuurkunde, scheikunde en mechanica dezelfde colleges als de studenten voor scheikundig en mijnbouwkundig ingenieur.

De wiskunde die ijkstudenten kregen heette 'kleine wiskunde', ter onderscheiding van de 'grote wiskunde', die veel andere studierichtingen eisten. Onderschat de studie echter niet, want vanaf 1956 kon aan het diploma van de ijkersopleiding de derde-graads onderwijsbevoegdheid worden ontleend. Door meer techniek in het programma op te nemen werd de opleiding beter afgestemd op nieuwe meetmethoden.

Ijker: uitstervend beroep

Desondanks werd het duidelijk dat de opzet van de ijkers-opleiding niet meer voldeed om de IJkwet 1937 goed uit te kunnen voeren. De dynamische ontwikkeling van de techniek bracht nieuwe meetmethoden en nieuwe weeg- en meetapparatuur voort. Beoordeling hiervan vroeg van de ijker ook kennis en inzicht van de moderne techniek. Een verdere verbreding van de opleiding realiseerde men door in 1959 een derde studiejaar te starten met uitsluitend ijktechnische vakken, meettechniek en elektronica. De eerste twee studiejaar kwamen overeen met de eerste twee studiejaar van de opleiding tot natuurkundig ingenieur.

Ook deze zwaardere opleiding bood geen soelaas, want in de jaren '60 zou het takenpakket opnieuw fors toenemen op het gebied van keuring, kalibratie en standaarden. Van de ijker kon echter onmogelijk worden verlangd dat hij - vrouwelijke ijkers zijn er nooit geweest - het steeds breder wordende vakgebied kon blijven beheersen. Specialisering van arbeid was onvermijdelijk. Specialisten van HTS, TH en universiteit zouden spoedig het werk van de ijkers overnemen. Voor de all-round ijker was dus geen plaats meer. De in dienst zijnde ijkers, die altijd de topposities bij het ijkwezen hadden bekleed, vreesden declassering en eisten een ingenieursrang, die ze echter niet kregen. Daarom werden jonge afgestudeerde ijkers in de gelegenheid gesteld in een andere studierichting aan de TH Delft af te studeren. Zo verwierven verscheidene van hen het diploma natuurkundig of elektrotechnisch ingenieur. Slechts weinigen kregen deze kans, want al gauw zag de TH de noodzaak van een kostbare opleiding voor een uitstervend beroep niet meer in en hief in 1963 de opleiding op.

Faculteit Metrologie!

Daarmee was de kans op realisering van een diploma metrologie-ingenieur, waar de ijkers voor vochten, verkeken. De landmeters daarentegen waren met de instelling van het diploma geodetisch ingenieur (1948) en de oprichting van een eigen afdeling Geodesie (1975) succesvoller. Begrijpelijk, want de landmetersopleiding was 3,5 jarig en de vraag naar landmeters was groter dan de vraag naar ijkers. Omdat in de industrie het kwaliteitsbeheer nog niet zover ontwikkeld was als nu, ontbrak het toen aan een pressiegroep om de ijkersopleiding te redden. Toen rond 1980 bij de industrie het kwaliteitsbeheer een factor van betekenis werd, steeg de vraag naar mensen met een metrologische achtergrond. Had men het bestaan van de ijkersopleiding met een jaar of tien we-

ten te rekken dan was de kans op een diploma metrologie-ingenieur groot geweest en was de Technische Universiteit Delft nu waarschijnlijk verrijkt met een Faculteit Metrologie!

H.K. Makkink

Geraadpleegde literatuur

- Rapport van de Minister van Binnenlandse Zaken, 29 maart 1865, No 127, 2de afd. (examenregeling ijkersopleiding).
- Van der Meulen, Aantekeningen betreffende het ijkwezen, Delft 1869.
- H.H.R. Roelofs Heyrmans (red.), Gedenkschrift van de Koninklijke Akademie en van de Polytechnische School 1842-1905, Delft 1906.
- K.M.C. Zevenboom, Het ijkwezen van 1820 tot 1870; de tijd der arrondissementsijkers, Rotterdam 1944.
- K.M.C. Zevenboom, De totstandkoming der IJkwet 1869 en de wijzigingen in de wetgeving tot de IJkwet 1937, Rotterdam 1944.
- Gedenkboek 1955. De Technische Hogeschool te Delft 1905-1955, Den Haag 1955.
- J. Thierry, Nota ontwikkelingsplan voor de onderafdeling IJK, Delft 15 december 1958.
- K.M.C. Zevenboom, De bemoeiingen van het Instituut en de Akademie met het ijkwezen, Amsterdam 1960.
- J. Bot en R. Muijlwijk, "Jean H. van Swinden (1746-1823)", Intermediair 27 juni 1980.
- H.K. Makkink, "De ontwikkelingsgang van het ijkwezen", Metrovisie augustus, oktober en december 1982.
- H. Baudet, De lange weg naar de Technische Universiteit Delft, Den Haag 1992 (gedenkboek 1842-1992).
- Programma's der lessen cq studiegidsen: 1843/44 t/m 1965/66.

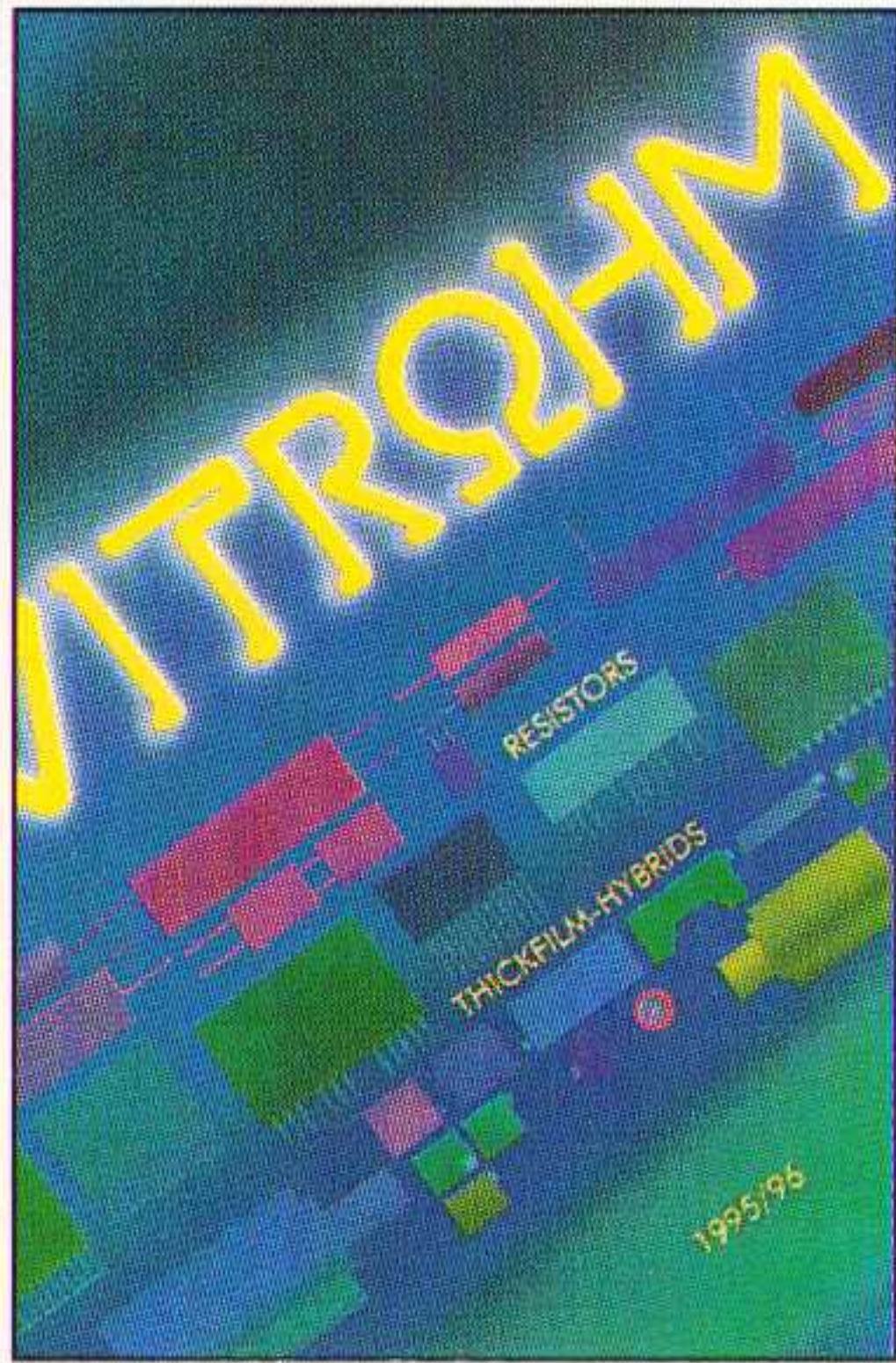
Geraadpleegde archieven

- Algemeen Rijks Archief, Den Haag
- Archief Vereeniging van Ijkers en Adjunct-ijkers, Dordrecht

Over de auteur

ir H.K. Makkink studeerde elektronica en geschiedenis en werkte als ingenieur (IJKwezen), redacteur/journalist en docent. Hij schrijft studieboeken en gedenkboeken, waaronder Met hoofd, hart en handen.... Als hoofd van "Makkink Studies", instituut voor cultuurfilosofie, maakt hij studie van maatschappelijke sturing van technische ontwikkelingen.

Met dank aan medewerkers en oud-medewerkers van het ijkwezen/NMI in Delft, met name de heer G.J.C. Nipper.



VITROHM

Europees markt-leider in draadgewonden weerstanden, tevens

- kool- en metaalfilmweerstanden
- netwerken
- hybride-schakelingen



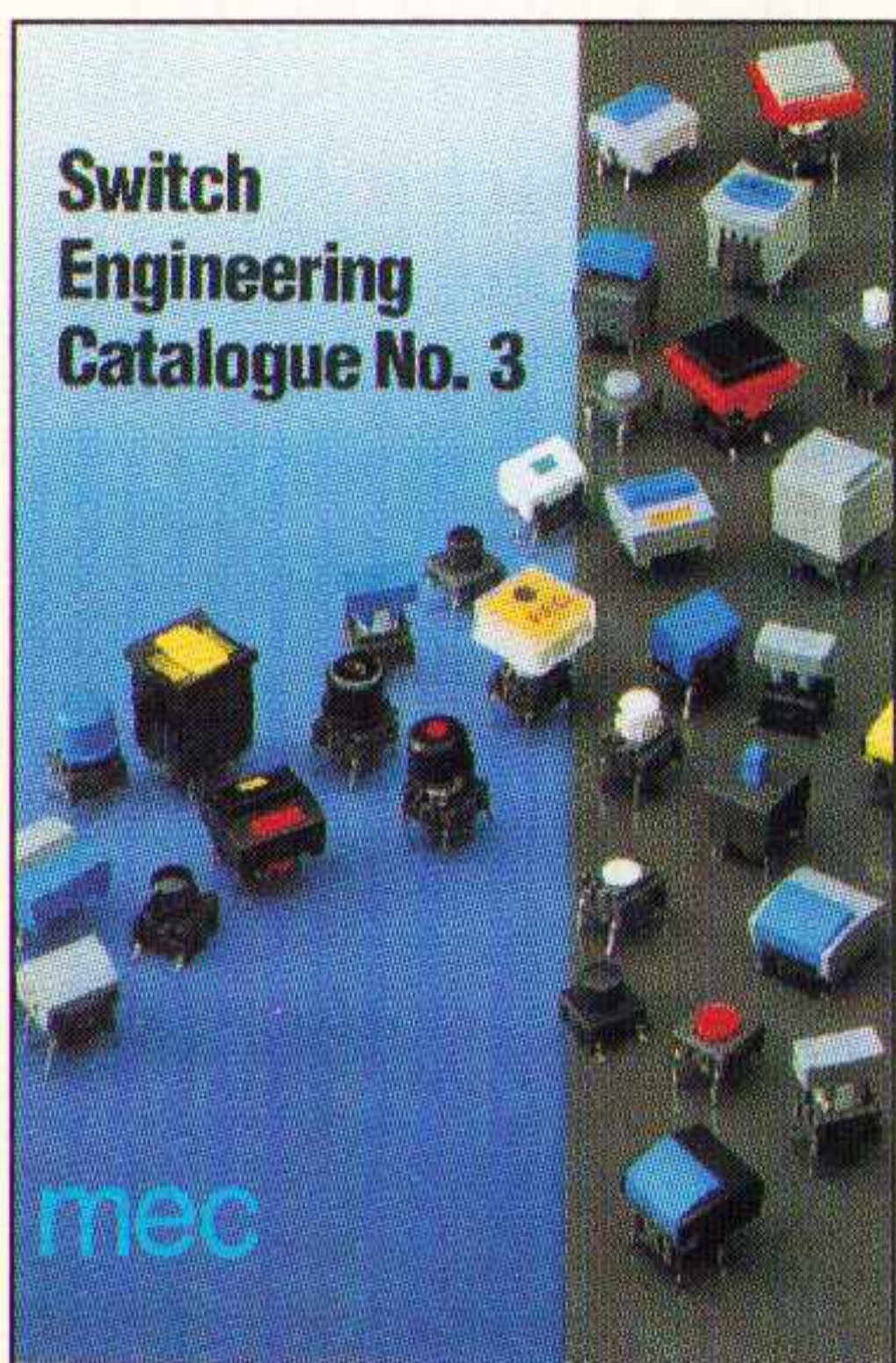
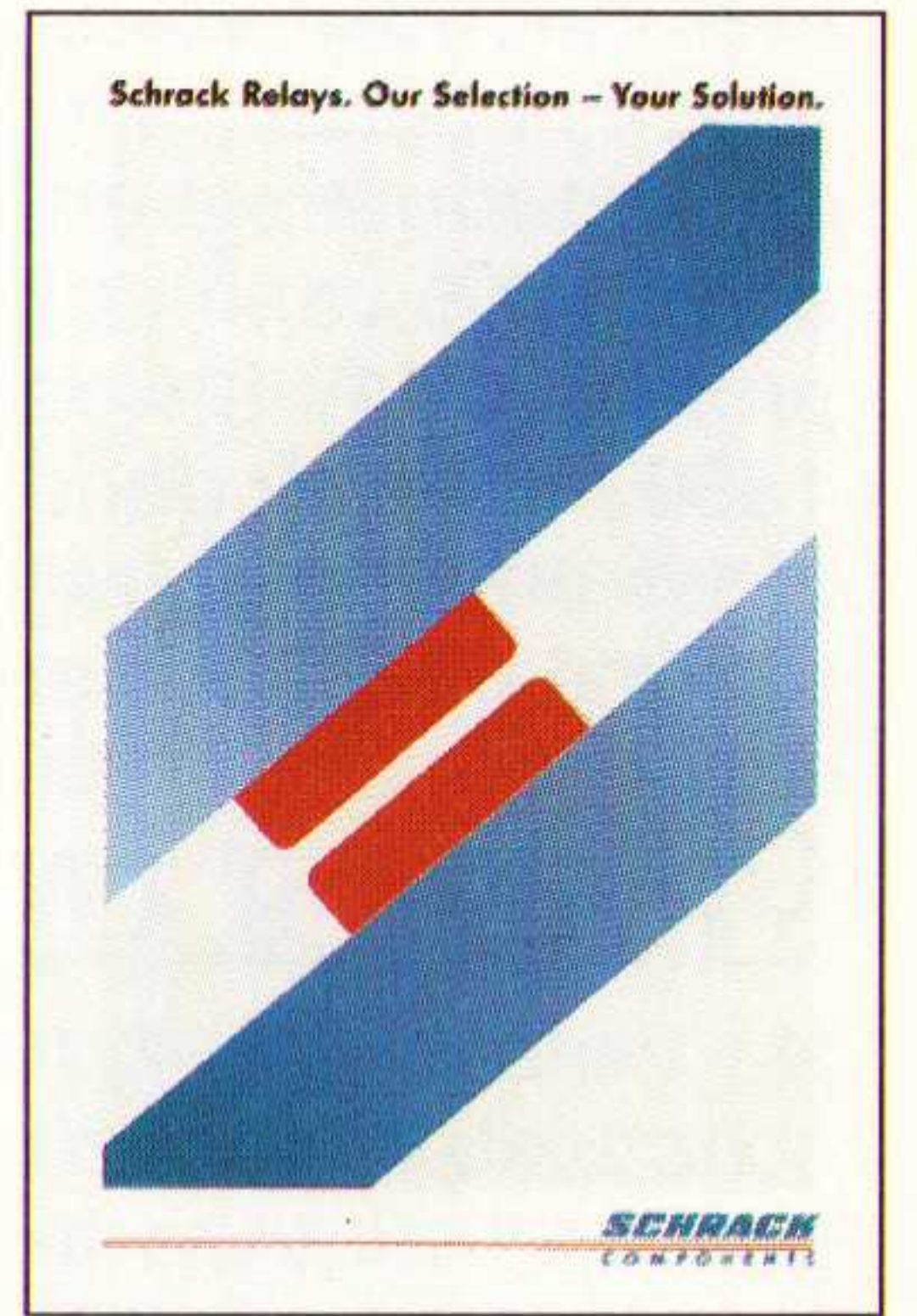
MORS

Een wereld van tuimel-, wiptoets-, drukknop-, schuif- en codeerschakelaars in miniatuur en standaarduitvoering

SCHRACK

Een relaisprogramma met allure:

- vermogensprintrelais van 1 tot 40 Amp.
- insteekrelais tot 30 Amp.
- accessoires, o.a. relaisvoeten met insteekmodules



MEC

Modulaire print-schakelaars

- standaard en SMD-uitvoering
- verlichte versies
- groot aantal accessoires in 7 kleuren



NCC

Toonaangevende fabrikant van elektrolitische condensatoren in axiale, radiale en SMD uitvoering



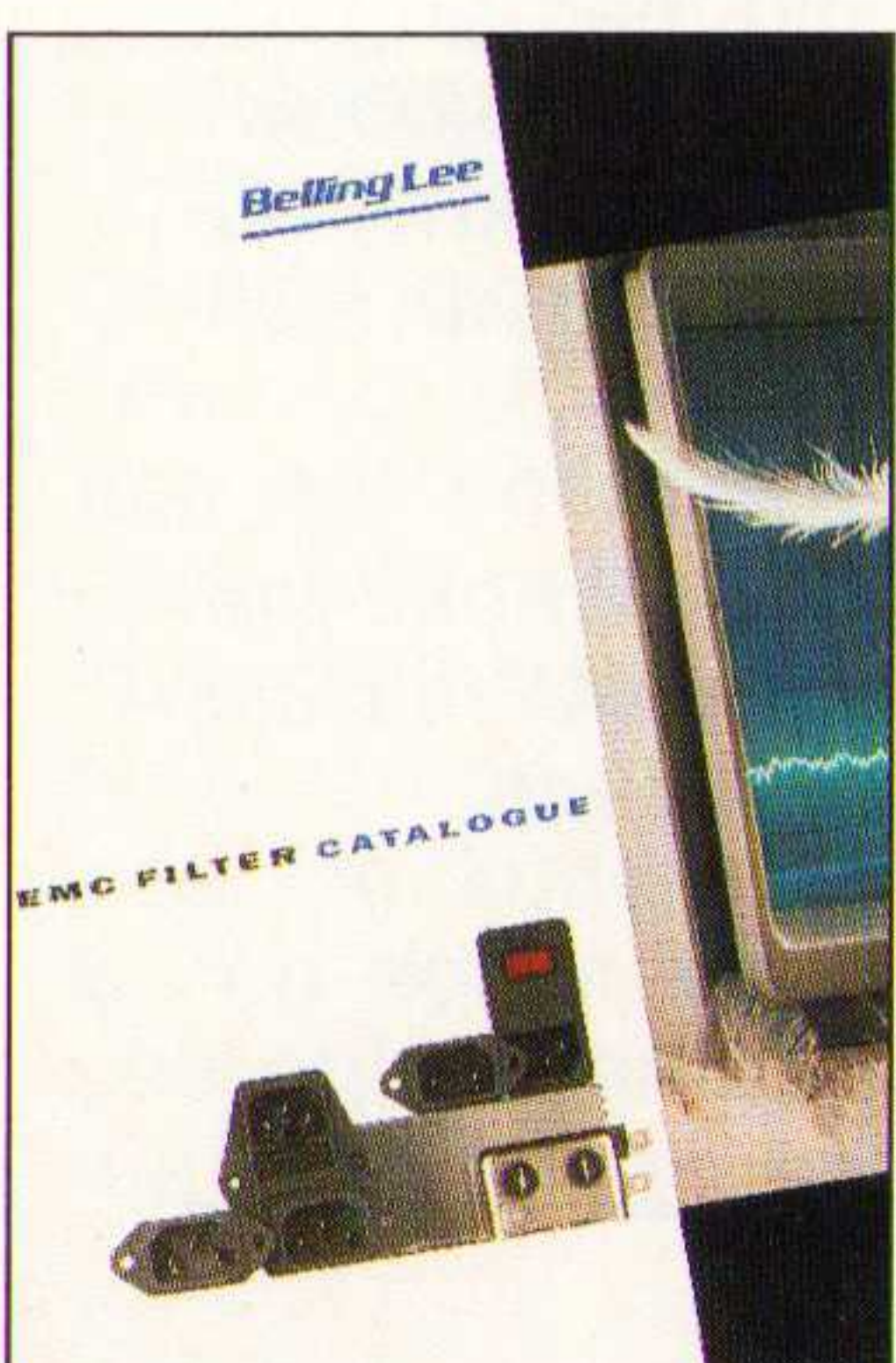
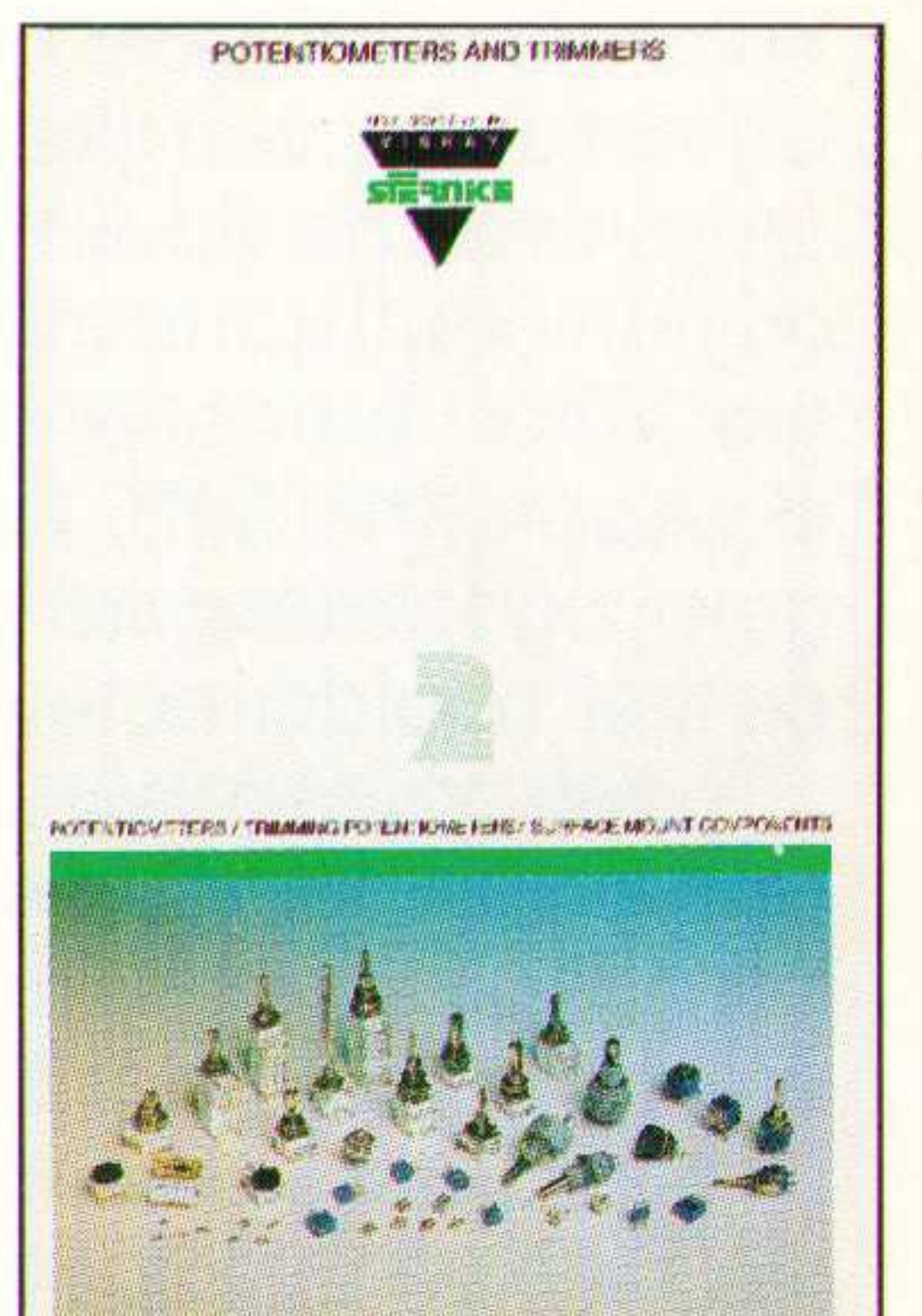
MINIMOTOR

- miniatuur DC motoren van \varnothing 10 mm tot \varnothing 35 mm
- vertraging tot 1.000.000 : 1
- borstelloze servomotoren
- motor- en tachogeneratoren
- impulsgevers

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

SFERNICE

- cermet enkel- en meerslagen trimmers
- industriële potentiometers in een grote verscheidenheid
- vermogens- en precisie weerstanden



BELLING LEE

- netontstoringfilters
- zekeringen en houders
- meerpolige ronde connectoren
- DIL-relais
- trek magneten

AMROH

NEDERLAND: Hogeweyselaan 227
1382 JL Weesp
Postbus 370
1380 AJ Weesp
Tel: 02940-15350
Fax: 02940-12782

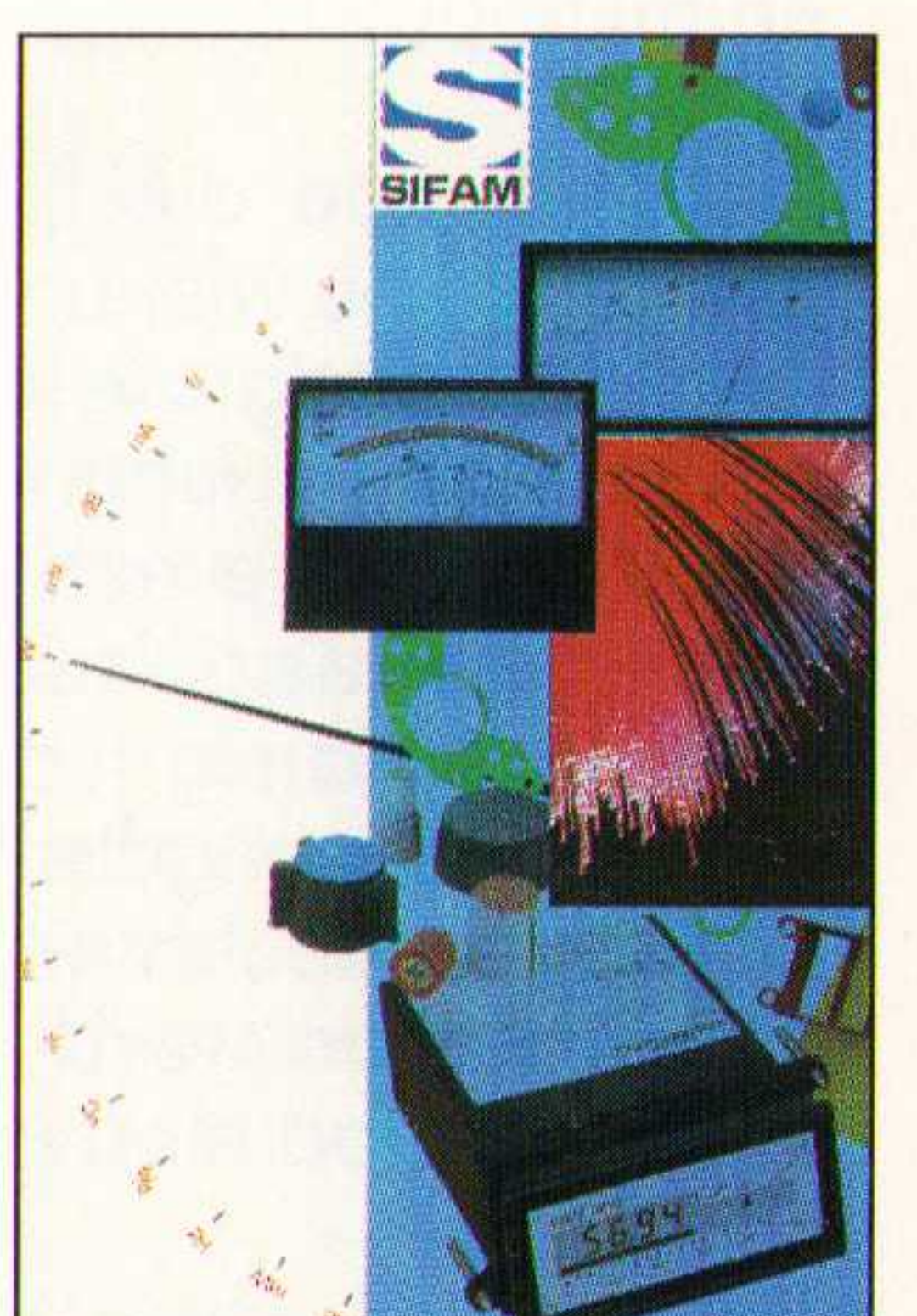
BELGIE: Amroh Electronics Belgium
Nieuwdreef 7
B-2328 Hoogstraten
Tel/Fax: 03/3150606

DUITSLAND: Amroh Electronics GmbH
Postfach 460201
D-47856 Willich
Tel: 02154-428461

SIFAM

Europa's grootste producent van:

- kunststof knoppen
- paneelmeters
- proces-indicatoren
- glasvezel-componenten



NEEM NU EEN PROEFABONNEMENT OF GEEF
EEN ABONNEMENT TOT DECEMBER 1995 OP

RB ELEKTRONICA

CADEAU EN ONTDEK DE WARE ELEKTRONICA
IN AL HAAR FACETTEN.

RB Elektronica is de laatste jaren aanzienlijk veranderd. Het grote aantal positieve reacties en de bereidheid tot medewerking van het bedrijfsleven, die met name het laatste jaar tot uiting kwamen, getuigt van de flexibiliteit en de kracht van RB Elektronica in de markt.

Geef nu een proefabonnement aan een bekende, een collega of U zelf. Voor de prijs hoeft U het niet te laten:

SLECHTS FL. 60,00

**vanaf het maart 1995 nummer
tot en met
het december 1995 nummer.**

Na aanmelding ontvangt u een acceptgiro en na betaling gaat het cadeau/proefabonnement in.

Ik ontvang graag een cadeau/proefabonnement op
RB Elektronica

Naam:

Adres:

Postcode: Plaats:

Datum:

**Of telefonisch: 02940-15210
Of per fax: 02940-12782**

**Uw eerste
adres voor
halfgeleiders
en micro-
systemen**



EBV is een toonaangevende Europese distributeur voor halfgeleiders en micro-systemen. Met in 1994 een omzet van meer dan 500 miljoen hfl. In het centrale magazijn in München liggen 20.000 verschillende partnummers met een waarde van 75 miljoen hfl. gerred. Meer dan 300 medewerkers staan in voor kwaliteit: Voor snelle levering, vakkundigheid en concurrerende prijzen.

EBV ELEKTRONIK
AUTHORIZED DISTRIBUTOR FOR SEMICONDUCTORS AND MICROSYSTEMS

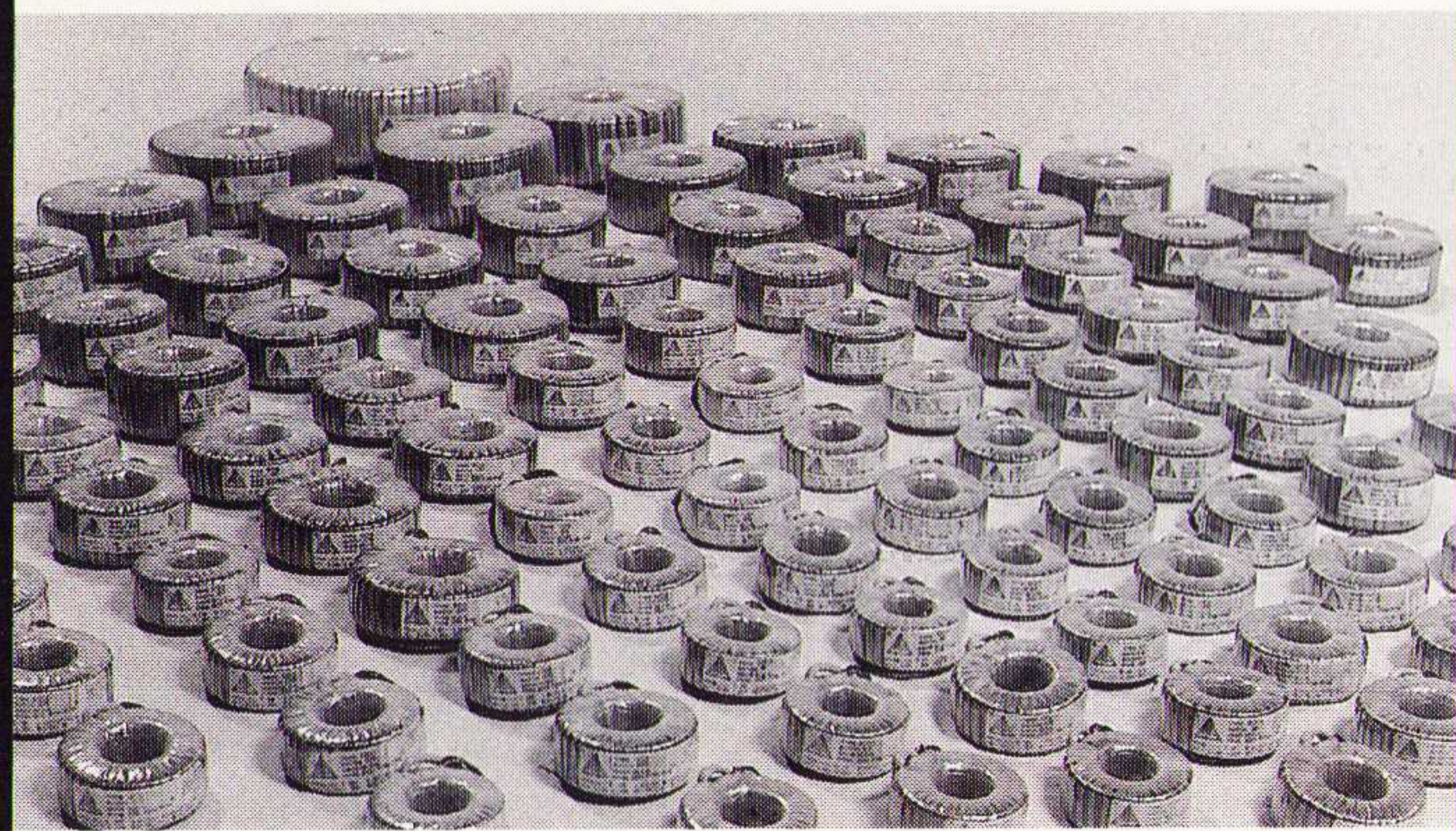
Planetenbaan 2
NL-3606 AK Maarssenbroek
Tel. 0 34 65-6 23 53
Fax 0 34 65-6 42 77

AGENDA

DATUM	ACTIVITEIT	LOKATIE	TELEFOON
Januari			
26	Elektronica meten & testen	Rotterdam (NL)	104082162
29-2/2	Workshop MEMS '95	Amsterdam (NL)	53332035
30-3/2	Themaweek Tele-onderwijs	Utrecht (NL)	30806806
31	Automatische Produkt Identificatie	Rotterdam (NL)	104082162
Februari			
4	PC Info Dag	Almelo (NL)	546575230
5	PC Stunttag	Gent (B)	71144915
7	STATUS 1995 Seminar	Bordeaux (F)	3356347474
7-8	Macromedia Director Programmeren	Oss (NL)	412048400
8	Innoveren met micro-elektronica	Zeist (NL)	838580200
9	STATUS 1995 Seminar	Zurich (CH)	13114341
14-16	Autodesk 3D Studio	Oss (NL)	412048400
15	STATUS 1995 Seminar	Edinburgh (GB)	1315562414
15	Audiovisuele media	Amsterdam (NL)	35245589
22	Bitbusseminar	Utrecht (NL)	346353344
Maart			
1-5	Zelf-Doe '95	Utrecht (NL)	30955504
4	Haagse Computer Koopjesbeurs	Den Haag (NL)	71144915
7-9	Electromagnetic Compatibility	Zürich (CH)	206795000
12	PC Stunttag	Mechelen (B)	71144915
13-15	Multiprotocol Enterprise Networking	Londen (GB)	441817411922
14	CAPE '95	Utrecht (NL)	172066825
16-17	Enterprise Networks & SNMP Managers	Londen (GB)	441817411922
18	PC Stunttag	Kerkrade (NL)	71144915
22-24	Toolbook	Oss (NL)	412048400
29-30	Nationale Bedrijven Kontaktdagen	Utrecht (NL)	33944700
April			
2	PC Stunttag	Kortrijk (B)	71144915
3-8	Hannover Messe 1995	Hannover (D)	703614251
4-5	Bedrijven Kontakt Dagen	Hilversum (NL)	33944700
6-7	Toolbook programmeren	Oss (NL)	412048400
7-9	InterExpo '95	Utrecht (NL)	703587783
9	PC Stunttag	Aalst (B)	71144915
9-13	NAB '95 (symposia)	Washington (VS)	2027754972
10-13	NAB '95 (expositie)	Washington (VS)	2027754972
13-14, 20-21	Syst. Specificeren van Elektronica	Veenendaal (NL)	838580200
22	PC Stunttag	Haarlem (NL)	71144915
23-28	ISS '95	Berlijn (D)	49696308284
24-25, 1-2/5	Syst. Specificeren van Elektronica	Veenendaal (NL)	838580200
25-27	The Internetworking Event 95	Amsterdam (NL)	34462150
Mei			
7	PC Stunttag	Antwerpen (B)	71144915
9-12	Electronics '95	Amsterdam (NL)	205491212
13	PC Stunttag	Breda (NL)	71144915
21	PC Stunttag	Hasselt (B)	71144915

AMPLIMO ringkerntrafo's

Wij hebben de ringkerntrafo die u zoekt



Met de **kwaliteit** die u eist:
het beroemde KEMA KEUR merk erop:
Met de **levertijd** die u eist:
veel types in voorraad van 15 t/m 3000 VA.
Andere wensen: **speciale** uitvoeringen
leverbaar met een betrouwbare levertijd.

®

Bel even voor snelle informatie
of de nieuwe dokumentatie:

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



vanaf f 2950,-
ex BTW

SERVICE MANAGER!

Wat doet uw technicus met uw defecte PCB's?

Weggoien?
Opstapelen?
Kannibaliseren?
Wat dacht u van repareren?!

Met de Huntron methode repareert u moeiteloos zowel analoge als digitale PCB's.

- Spanningsloos
- Handmatig
- Geautomatiseerd
- Schema's niet vereist
- Efficiënt

Bel of fax voor dokumentatie of een demonstratie.

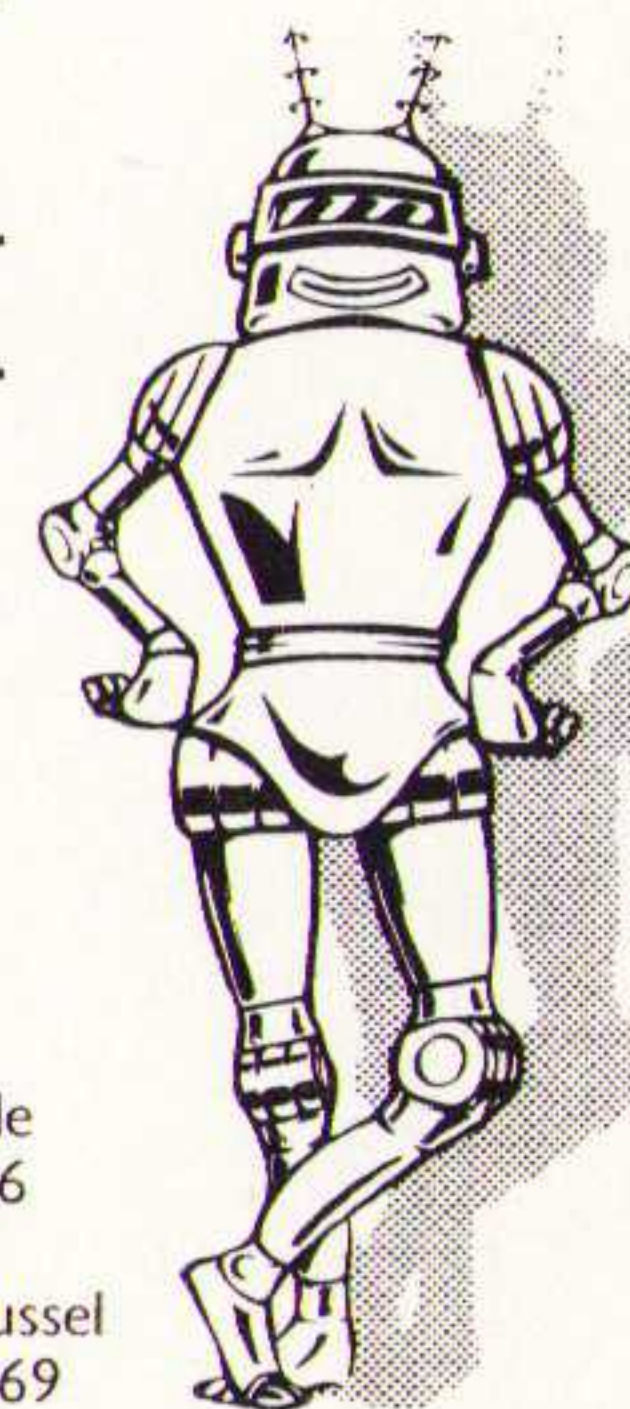
Comtest, ook als het gaat om voedingen, kalibratoren, netspanningsanalysers, EMI/EMC oplossingen.

COMTEST

ZEKER VAN JE ZAAK.

Industrieweg 12, 2382 NV Zoeterwoude
Telefoon 071 417531, Fax 071 415926

Rue Uyttenhovestraat 35 G, B-1090 Brussel
Telefoon 02.424.20.52, fax 02.424.08.69



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

Meer dan
11.000
gebruikers

Als
BESTE
GETEST
ELRAD
5/94

ULTIboard is een toonaangevend printontwerpsysteem, dat wereldwijd via ULTIimate Technology kantoren en distributeurs wordt geleverd. ULTIboard's succes wordt primair verklaard door technische superioriteit, met name op de interactieve eigenschappen. Real-Time intelligente plaatsingshulpmiddelen, Real-Time Design Rule Check en intelligente Move en Shove functies besparen ULTIboard gebruikers veel tijd. Door de geïntegreerde levering met ULTIcap wordt een perfecte koppeling tussen schema en print verzekerd. Inlezen van netlisten van andere schemapakketten blijft echter mogelijk!

Een sterk punt van ULTIboard is het uiterst flexibele doorgroeipad. De gebruiker kan beginnen met een scherp geprijsde versie met een kleine capaciteit en stap voor stap doorgroeien naar een 32-bit systeem met geavanceerde Ripup & Retry Autorouting, steeds op basis van het prijsverschil + 5%

ULTIimate Technology heeft ook de meest klantvriendelijke upgrade policy: Bestaande gebruikers ontvangen in het kader van de update-service upgrades naar de nieuwste systemen op basis van de grootte van de oorspronkelijke investering!

Zo krijgt de gebruiker van de ULTIboard DOS-versie uit 1987 met een geldig update-abonnement nu een geavanceerd ontwerpsysteem met 32-bit Gateway-to-Windows versies en 2 Autorouters zonder bij te betalen.

Ook voor vele gebruikers is doorslaggevend dat ULTIimate Technology klantgericht werkt met een sterke focus op hoogwaardige technische support. Tevreden gebruikers is het hoogste doel bij onze 21 jaar jonge organisatie!

HOW INTERACTIVE IS YOUR BOARD STRATEGY



CeBIT'95
8-15 maart
Hannover
H21A57

Nú Netwerkversie!

De ULTIboard Designer serie (schematekenen, printontwerp en 2 autorouters) zijn nu leverbaar als 'floating license': Het aantal gelijktijdige gebruikers telt!

ULTIboard Entry Designer NW2;
ontwerpcapaciteit 1.400 pins

Introductieprijs t/m 30/3/'95 f 4975,-

Netwerkversie voor 2 (gelijktijdige) gebruikers.
Prijs per extra gebruiker: f 1.197,-

T/m 30/3/'95 geldt ook een **aktieprijs** voor de Standalone Entry Designer f 2.990,-

Alle prijzen excl. BTW.

Your move

☐ You want the best placement

☐ YOU use SMD Technology

☐ YOU want 100% design integrity

☐ YOU want 100% automatic routing

☐ YOU don't want Autorouters

ULTIboard's move

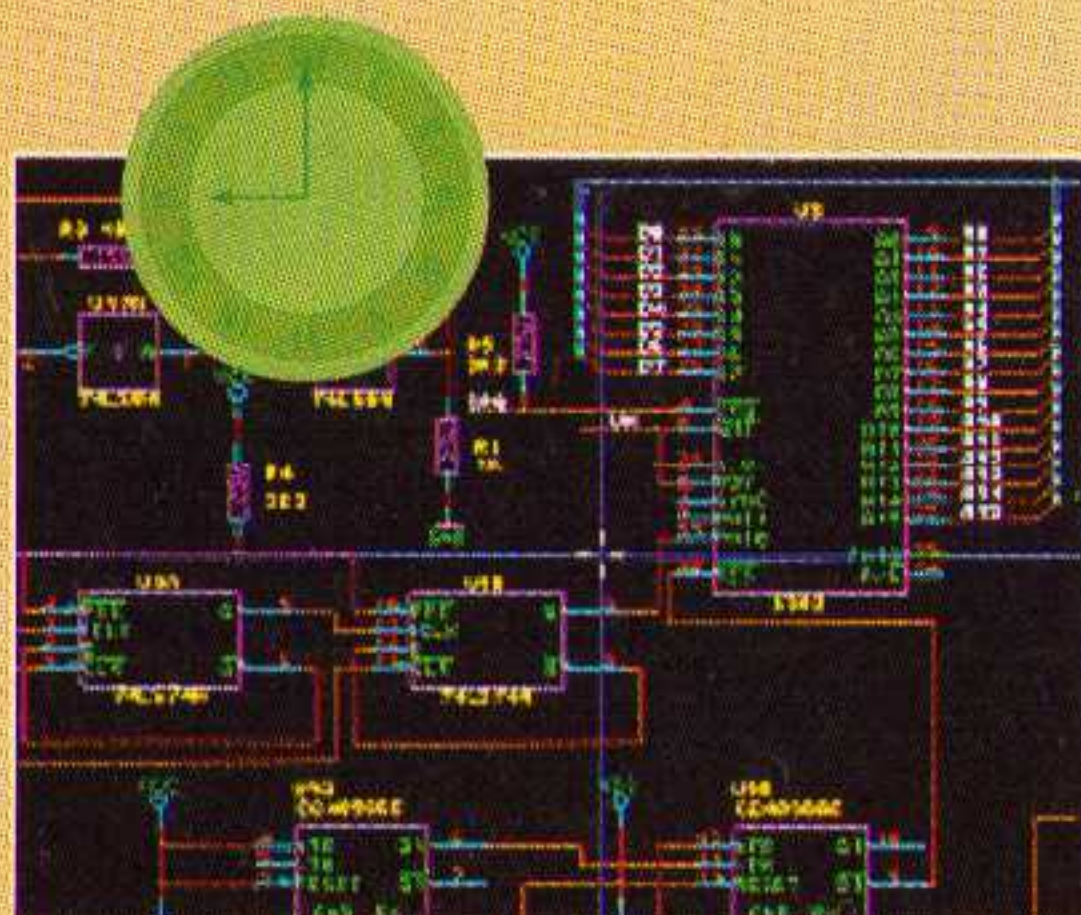
☐ In addition to dynamic rats nests, force vectors and density histograms, ULTIboard's **Direct Reconnect** instantly displays the shortest possible connections. **Automatic Gate- & Pin Swap** with full **Backannotation** guarantee the best.

☐ ULTIboard understands the different soldering techniques that apply to SMT. Flip your SMD to the other side of the board and ULTIboard **automatically** applies the pad definitions for either wave or reflow soldering.

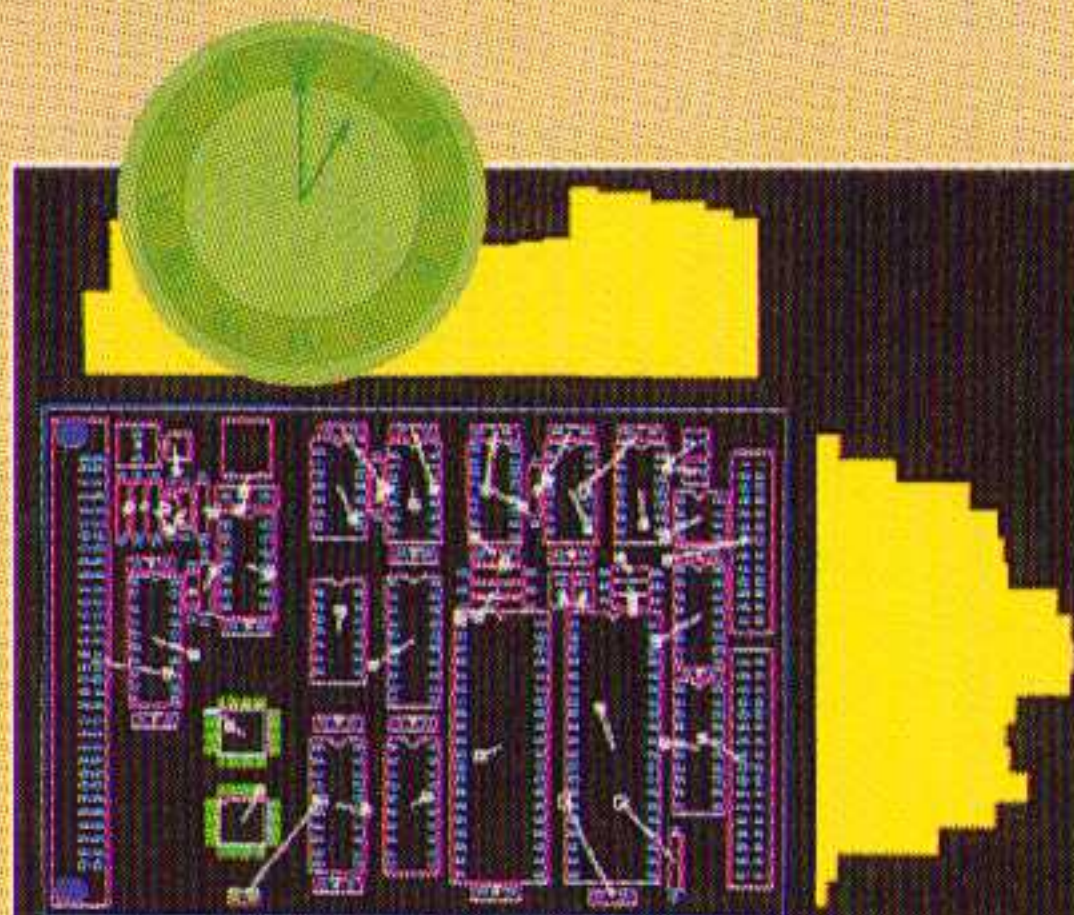
☐ ULTIboard **Real-Time DRC** does not allow you to accidentally connect wrong pins or violate trace clearances. It always respects your design rules.

☐ The ULTIroute GXR Ripup & Retry Autorouter is able to remove connections that cause a block and automatically reroutes the removed connections. The user can define the Autorouter parameters.

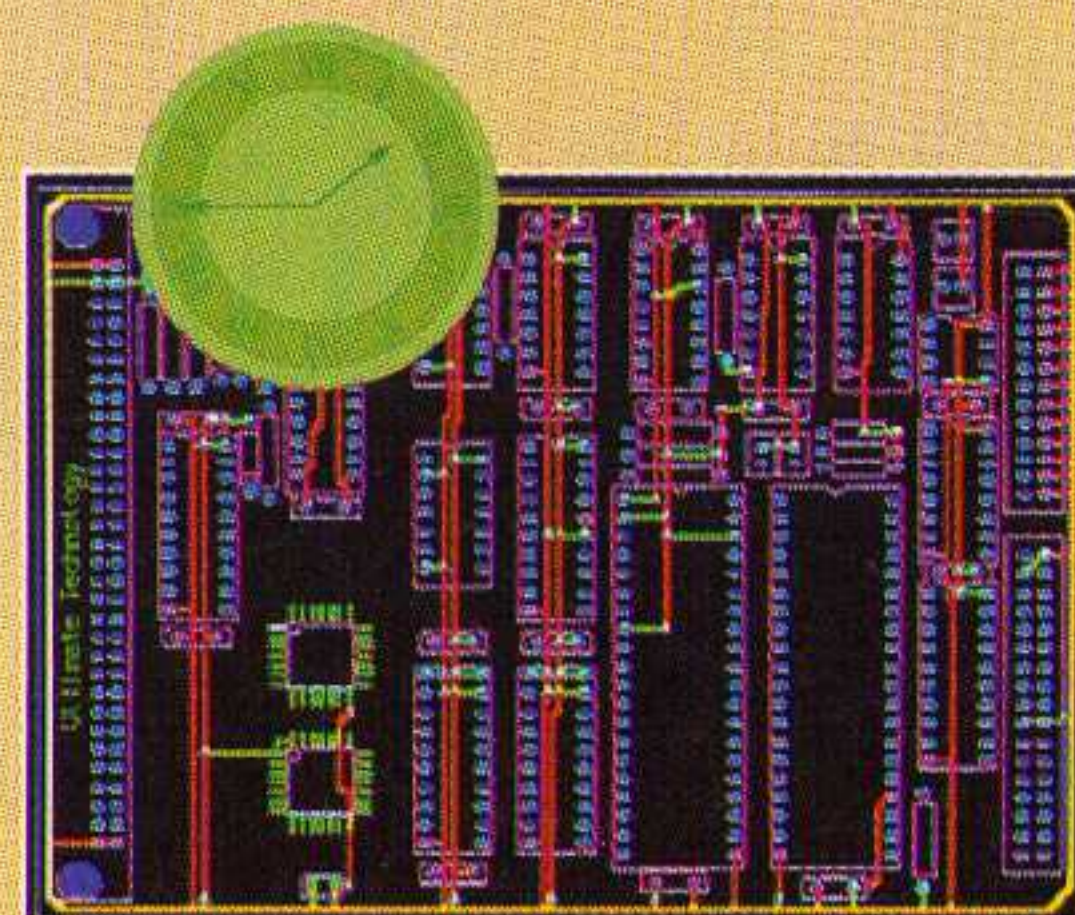
☐ ULTIboard's acknowledged powerful interactive features s.a. Reroute-While-Move and Trace-Shoving under **Real-Time DRC** guarantee flawless designs in the shortest time. But for non critical traces you can use our second Autorouter which blends in with your manually routed traces to allow you to route per net, component or window.



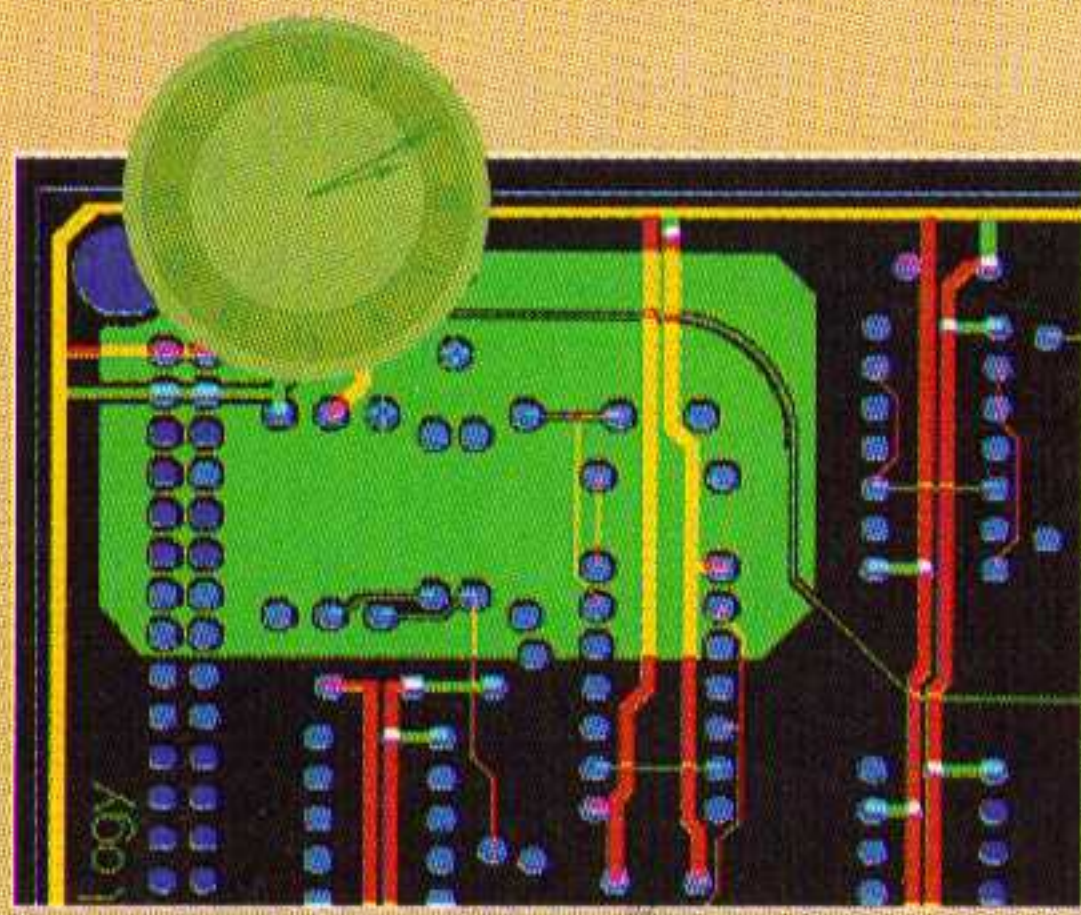
Het schema wordt met het ULTIcap schemaontwerpsysteem razendsnel ingevoerd. Tijdens het editen controleert ULTIcap of er geen 'logische' fouten gemaakt worden. Het leggen van verbindingen gebeurt simpelweg door het begin en -eindpunt aan te wijzen! Bij het maken van T-connecties worden automatisch junctions geplaatst, waardoor fouten en tijdverlies worden voorkomen.



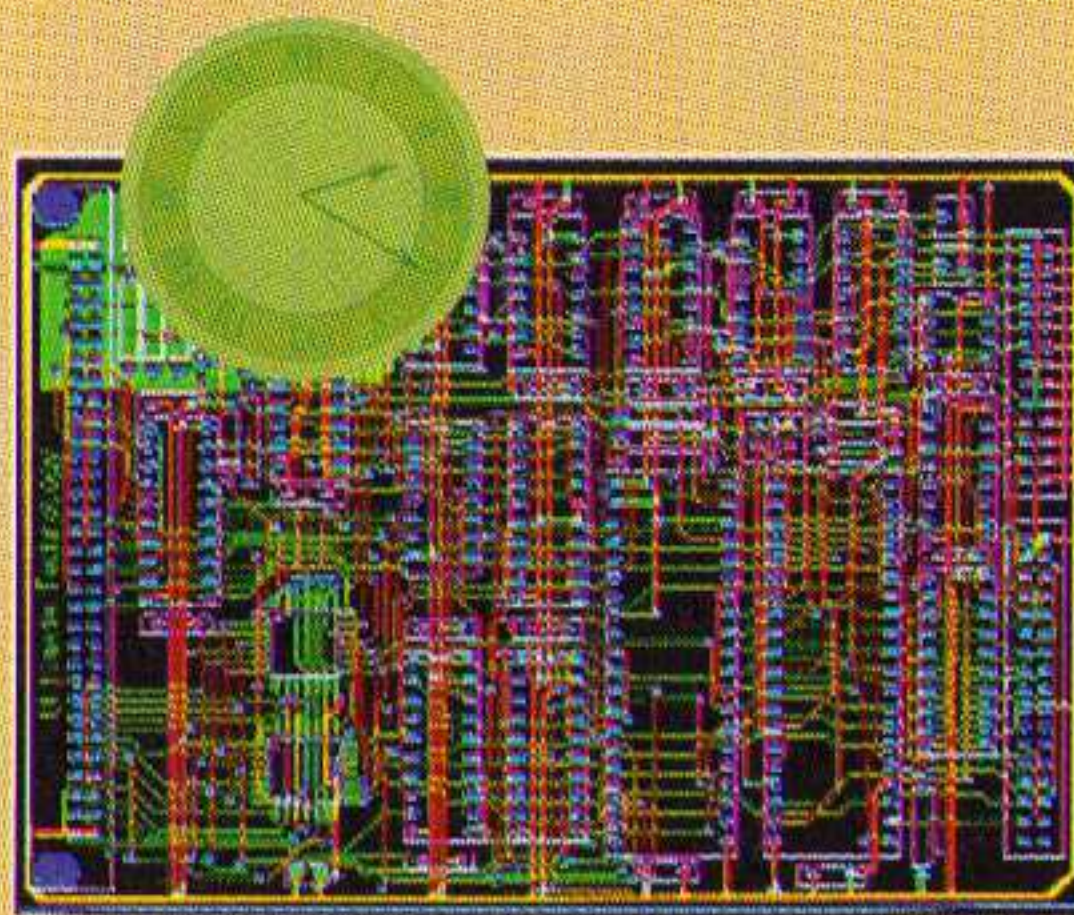
Via de ULTIshell utility worden alle relevante gegevens volautomatisch van ULTIcap naar ULTIboard overgebracht. Nu vindt de plaatsing van de componenten plaats. bij deze (voor het eindresultaat zeer belangrijke) fase wordt de ontwerper ondersteund door REAL TIME FORCE VECTORS, RATS NESTS & HISTOGRAMMEN. Gate en pinswaps worden volautomatisch uitgevoerd teneinde de minimale netlengte te bereiken.



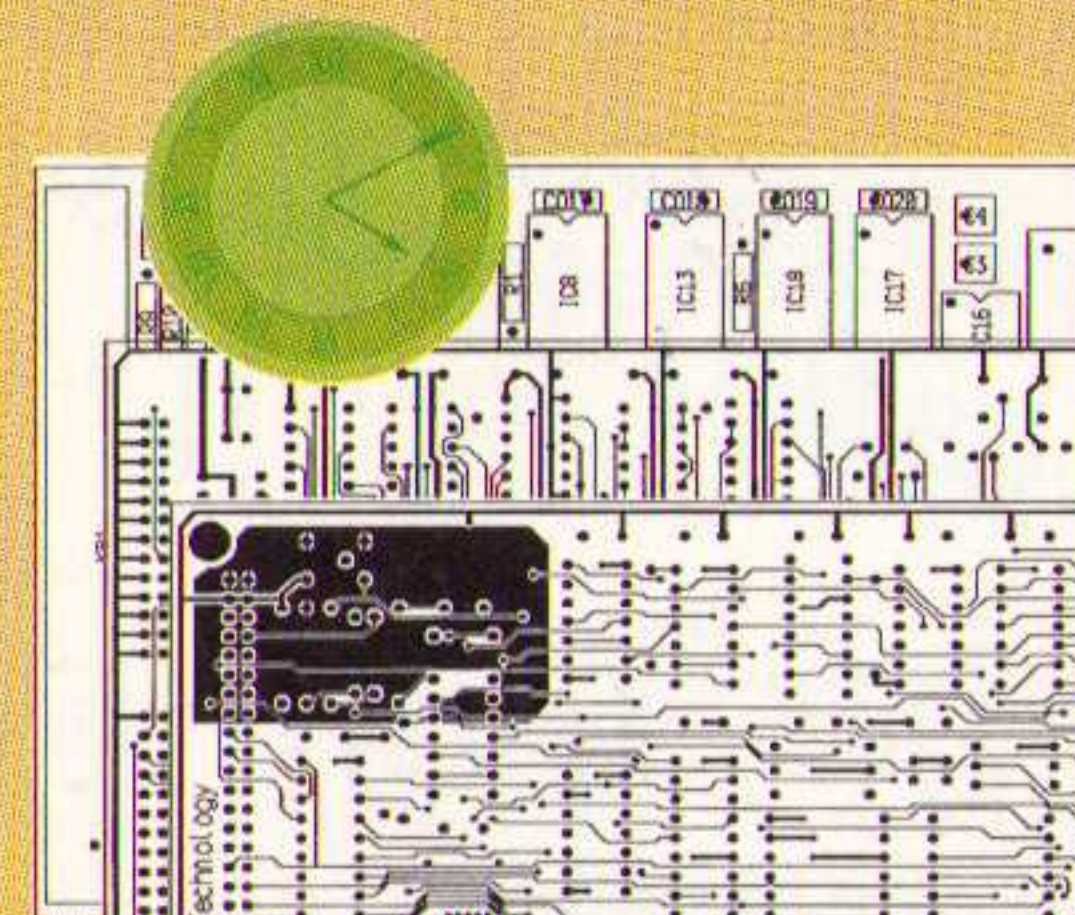
Bij de meeste designs verkiest de ontwerper om de powerstructuur interactief aan te brengen. Dankzij ULTIboard's REAL TIME DESIGN RULE CHECK en de intelligente TRACE SHOVING gebeurt dit foutloos en snel.



Met behulp van de interne autorouter wordt eerst de busstructuur intelligent en zonder via's geplaatst. Met alle ULTIboard systemen kunnen volautomatisch (aard)vlakken worden gecreëerd, simpelweg door de contouren van het polygon in te geven. Alle pins en sporen worden uitgespaard volgens de door de ontwerper opgegeven ontwerpregels. Editen in deze polygons mag! Het auto-update feature zorgt voor de aanpassingen.



M.b.v. de autorouter worden de minder kritische sporen gelegd. Desgewenst kan het routing-proces op elk gewenst moment onderbroken worden. Ook is het mogelijk om alleen een window, net of component te routen. Via automatische optimalisatie wordt het aantal via's teruggebracht teneinde de kostprijs van de print te verlagen.



Via de Backannotation functie wordt het schema volautomatisch ge-update met de pin- & gateswaps en eventuele componentenhernummers. Tenslotte worden de resultaten verwerkt op matrix- of laserprinters, pen- of foto-plotters. De gebruiker bepaalt welke informatie op een plot voorkomt. Desgewenst kunnen boorgaatjes worden uitgespaard t.b.v. prototyping.

VAN IDEE TOT ONTWERP IN 1 DAG

ULTIMATE
TECHNOLOGY

Corporate Headquarters: Energiestraat 36, 1411 AT Naarden
tel. 02159-44444 • fax 02159-43345

Belgium Sales-Office: Kard. Merciersplein 1, B2800 Mechelen
tel. 015 - 401895 • fax 015 - 401897

Wilt u eerst de CAD uit de boom kijken, bestel dan de Evaluatie versie (Nl-talige intro + leerboek, capaciteit 200 pins) voor f 75,-/1500 BF