

Japan aan kop in race om „getallenkrakers”

Robot helpt bij hersenoperatie

Optische structuren manipuleren lichtsignalen

# ELEKTRONICA

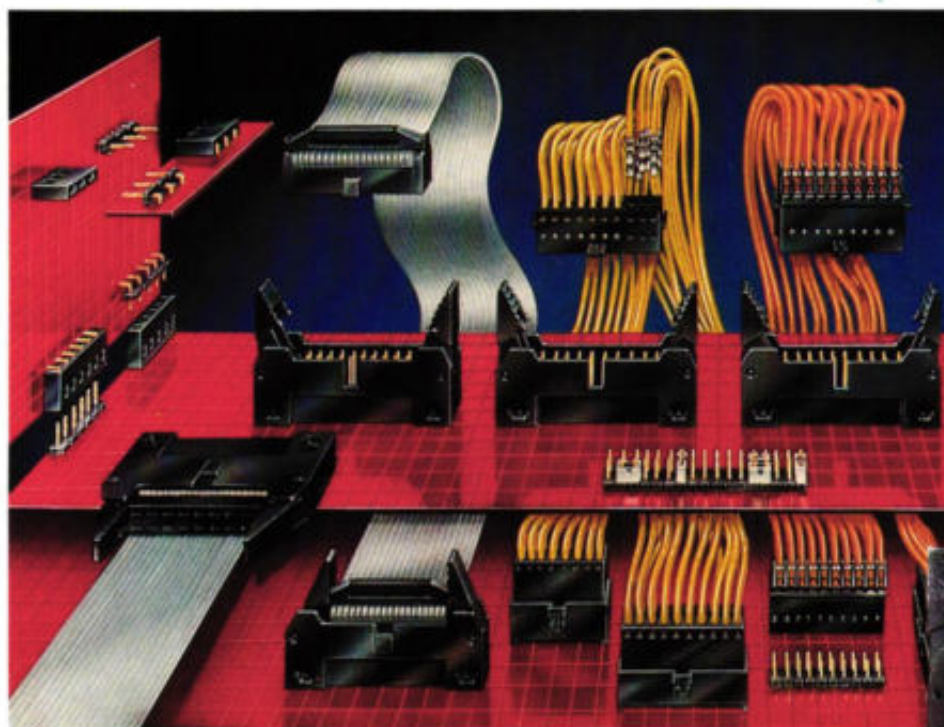


**Galliumarsenide  
in beweging:**

Op weg naar  
GaAs-integratie en  
ultrasnelle logica

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

# C-Grid III: Drie methoden; een techniek.



Enkelvoudige draadbundels bieden flexibiliteit! Bandkabel biedt efficiency!

Molex brengt beide eigenschappen samen in het C-Grid III modulair interconnectie systeem.

Dit systeem kan worden gebruikt met zowel open- als vierzijdig gesloten connectors, met- en zonder vergrendeling.

Het installatie gereedschap dat Molex voor het C-Grid III systeem levert is er op gericht de hoogste mate van automatisering te bereiken. Dit resulteert in belangrijke besparingen op de assemblage kosten voor zowel de IDT<sup>®</sup> verbindingen voor enkelvoudig draad, als voor de meer voudige (0.050") bandkabel systemen.

Waar een combinatie van verschillende functies binnen één connector noodzakelijk is biedt het

1. Crimp connector.
2. IDT<sup>®</sup> connector voor enkelvoudig draad en flexibele kabel.
3. 0.050" bandkabel connector.

modulaire C-Grid III systeem de oplossing. Alle connector typen zijn verkrijgbaar met shrouders, die in combinatie met standaard DIN 41651 penconnectors vergrendelbaar zijn.

Voor meer informatie over het C-Grid III interconnectie systeem, of voor inlichtingen over het meer dan 20.000 produkten tellende Molex assortiment verzoeken wij u contact op te nemen met een van onze kantoren.

Service aan de klant ...over de hele wereld

# molex

Molex Benelux B.V., Visserstraat 13, 5612 BS Eindhoven. Tel. 040-450565. Tlx. 84451323.

28 november 1984  
32e jaargang

# ELEKTRONICA

MAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

INHOUD

**Uitgever van:**  
Kluwer Technische Tijdschriften BV  
Postbus 23, 7400 GA Deventer  
Telefoon: (05700) 91911 Telex: 49540

Versijnt 22 x per jaar

**Redactie:**  
Hoofdredactie: H. ten Bosch  
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries  
J. C. Meijer  
Redactie-assistent: Mej. D. Kaauw (05700) 91374

**Medewerkers:**  
N. Baaijens, R. Bakker, A. M. Blijen, C. L. Doesburg,  
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,  
ir. J. M. van Hofweegen, ir. F. H. J. F. Janssen,  
drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong, M. Jungerling,  
G. Kooren, J. Kosterman, M. Leeuw, H. Leydens,  
ing. Th. C. Lof, H. R. E. van Maanen, E. H. Nordholt,  
W. Olthoff, ing. Th. W. Polet, drs. F. M. Schimmel,  
D. Sjobbema, J. G. Smilde, H. Smits,  
F. A. S. Sterrenburg, J. A. Weishaupt,  
B. van Wierst, D. Winia.

**Correspondenten:**  
Atlantic News Association (VS),  
dr. W. Baier (Duitsland), K. Burton (VS), B. Dance  
(Engeland), J. Gee (Frankrijk)  
D. de Grooff (België), H. Dennert (Japan),  
W. Roth (Duitsland),  
L. J. Magid (VS), H. Saeys (België), M. Verstrepen (België)

**Advertenties:**  
05700-91471 (H. Smienk)

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig  
onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de  
Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel

**Abonnementen en losse nummers**  
Jaarabonnement: Nederland f 83,20 (incl. BTW)  
België f 136,00 (incl. BTW)  
Buitenland op aanvraag  
Losse nummers: Nederland f 4,75 (incl. BTW)  
België f 9,00 (incl. BTW)

Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar.  
Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk  
gewenst moment ingaan.

**Betaling**  
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

**Opzegging abonnementen**  
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk  
geschieden, uiterlijk 2 maanden vóór het einde van het  
kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

**Telefoonnummers**  
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91488  
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91480

**België**  
Verantwoordelijk uitgever voor België:  
D. Apers, Euwfeestlaan 138, 2500 Lier.

**Besteladres:**  
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen - Tel.: (03)2387986

De in Elektronica opgenomen schema's en  
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor  
huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)  
„Het auteursrecht i.a.v. de redactionele inhoud van dit  
tijdschrift wordt voorbehouden.

Ongeautoriseerde vervaelvuidiging en/of openbaarmaking  
van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is  
verboden." © 1984

„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift  
houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder  
ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de

Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor  
kopieren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden  
en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze  
volmacht overdraagt aan de door auteurs- en  
uitgeversvertegenwoordigers bestuurd Stichting Reprorecht,  
tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -  
en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in  
overeenstemming met haar statuten en reglementen  
bepaalde bestemming geeft."

lid NOTU, Nederlandse Organisatie  
van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie  
van de Periodieke Pers van België  
ISSN 0168-7840

De omslagfoto:

Duplexers en multiplexers gebruikt men in  
de telecommunicatie al heel lang om de  
overdrachtscapaciteit van koperkabels te  
vergroten. Met de komst van de glasvezel  
ontstond de vraag naar de optische tegen-  
hangers van zulke elektronische methoden.  
De optische duplexer op de omslagfoto is  
een ontwikkeling van het onderzoeksinsti-  
tuut van AEG-Telefunken te Ulm (BRD). Bij-  
zonderheden over dergelijke nog weinig al-  
ledaagse componenten zijn te vinden op pa-  
gina 17 e.v. De inzetfoto toont een 180-seg-  
ments LED-rij, vervaardigd op basis van  
galliumarsenide, een materiaal dat steeds  
nadrukkelijker de tweede technisch belang-  
rijke halfgeleider lijkt te worden, zie pag. 56  
t/m 69.

(foto's: AEG-Telefunken en Honeywell).



## ACTUEEL

10

## ALGEMEEN

Een schoen die meegroeit . . . . . 15

## TELECOMMUNICATIE

Optische microstructuren manipuleren lichtsignalen . . 17

## MEDISCHE ELEKTRONICA

Robot helpt bij hersenoperatie. . . . . 35

## COMPUTERTECHNIEK

Japan aan kop in race om „getallenkrakers" . . . . . 39

## HALFGELEIDERS

Galliumarsenide in beweging . . . . . 56

## BROCHURES

75

## PRODUKTINFORMATIE

77



# 2 unieke instrumenten voor bijdetijdse signaalverwerking en registratie

CEC (voorheen Bell & Howell, E&I D) heeft haar sporen op het gebied van signaalverwerking en -registratie ruimschoots verdiend.

De prijs en de topprestaties van deze twee unieke instrumenten bewijzen dat!



## UNIEKE 1 MHz (DIREKT) INSTRUMENTATIE TAPEREKORDER!

De TI-8 is de enige kleine taperecorder met zulke grote prestaties. Dit zijn de keiharde feiten:

- 8 kanalen op 1/4 inch tape. Rekent u eens uit hoeveel u per jaar op aanschaffing van een groot aantal tapes bespaart!
- 33 uur achtereenvolgens registreren
- IEEE-488 interface bus
- dual motor/dual capstan
- 8 bidirectionele bandsnelheden
- FM/direkt/PCM registratie
- 220V net- of 12V batterijvoeding



**BON** TI-8 en K1180/1280/K2000

(S.v.p. aankruisen en invullen)

- ☐ Stuur mij uitgebreide documentatie over uw TI-8 taperecorder en K1180 PCM multiplexers;
- ☐ Belt u mij voor een vrijblijvende demonstratie.

Bedrijf : \_\_\_\_\_

Afdeling : \_\_\_\_\_

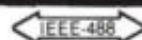
Uw naam : \_\_\_\_\_

Adres bedrijf : \_\_\_\_\_

Postcode/plaats : \_\_\_\_\_

Telefoon : (0 ) - \_\_\_\_\_

In envelop zonder postzegel sturen naar:  
CEC INSTRUMENTATION, Antwoordnummer 87  
3000 VB ROTTERDAM



## PER SPOOR 16 KANALEN EXTRA

CEC is de grootste leverancier van PCM-systemen in Nederland. Van ons mag u dan ook het neusje van de zalm op dit gebied verwachten: het K1180 PCM-systeem!

- per spoor 16 kanalen extra
- digitale PCM multiplexing voor direkte computerverwerking
- zeer hoge nauwkeurigheid: 12 bit res., 72dB dyn. bereik
- ingebouwde real time klok, datum, testnummer
- IEEE-488 interface bus
- voor nog meer mogelijkheden systeem K 2000 en K 1280



CEC INSTRUMENTATION

postbus 10054 - 3004 AB ROTTERDAM, Galateestraat 7  
telefoon: 010-37 91 33, telex: 266 99

**VOORHEEN BELL & HOWELL/E&I DIVISIE**

## Motorola High Speed CMOS, zeer snel en uiterst koel!

High Speed CMOS van Motorola combineert de snelheid van Low Power Schottky TTL en de lage vermogensdissipatie van CMOS. Zeer snel en uiterst koel dus!



### Belangrijke parameters:

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| propagation delay           | : 15 ns   |
| operating frequency         | : 30 Mhz  |
| quiescent power dissipation | : 100uW   |
| quiescent current           | : 20 uA   |
| minimum noise margin VNL    | : 19% Vcc |
| minimum noise margin VNH    | : 29% Vcc |
| input current               | : 1 uA    |
| fan out to LSTTL loads      | : 10      |
| operating voltage           | : 2-6 V   |

Motorola High Speed CMOS is in veel gevallen direct pin-to-pin uitwisselbaar met LSTTL of CMOS, waardoor onmiddellijke toepassing in bestaande ontwerpen tot de mogelijkheden behoort.

HCMOS selection guide : gratis  
HCMOS data boek : f 32,80  
incl. BTW

# DIODE

## VEKANO UW DISTRIBUTEUR VOOR ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

Al meer dan tien jaar is VEKANO het vertrouwde adres voor elektrische en elektronische onderdelen op de Nederlandse en Belgische markt. Ook nu - in tijden van componentenschaarste - kan VEKANO haar afnemers een maximale service bieden.

VEKANO is hertoe in staat, omdat zij beschikt over:

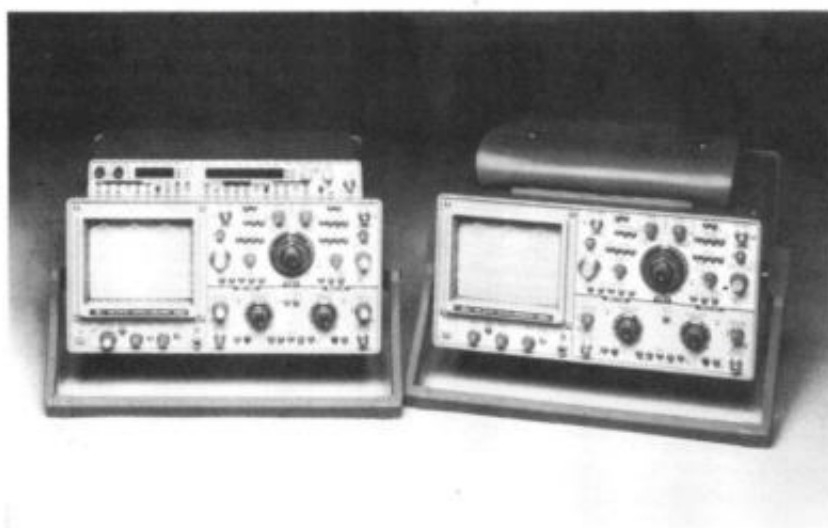
- een klant-gerichte en service ingestelde aanpak
- een uitstekend werkend computersysteem, waarbij alle informatie „on-line“ beschikbaar is
- een breed programma stock-producten met een hoog voorraadniveau
- een gemotiveerd team goed opgeleide medewerkers, dat ervan overtuigd is dat een goede service een eerste vereiste is
- betrouwbare toeleveranciers zoals:
  - Allen-Bradley
  - Brady
  - Conec
  - CP-Clare
  - General Electric
  - General Instrument
  - Micro-electronics
  - Künze
  - Philips
  - Rapa
  - R.C.A.
  - Siemens



**VEKANO**  
Urkhovenseweg 7a  
5641 KA Eindhoven  
Tel. 040-829898

# "De beste oscilloscopen bouwen voor de scherpste prijs!"

## Voor wat de 60 en 100 MHz oscilloscopen betreft is Iwatsu daar voortreffelijk in geslaagd.



Vooraf indien u de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de meetresultaten vergelijkt, springt de SS-5700 serie er op de volgende punten duidelijk uit.

- De frequentie bandbreedte is 20% hoger dan gespecificeerd.
- De uiterst nauwkeurige en stabiele, verticale versterker en tijdbasis met een onnauwkeurigheid van  $\pm 2\%$ .
- Superieure lineariteit.
- Uiterst gering tijdverschil tussen de kanalen.
- Stabiele triggering door jitter onderdrukking.

Voeg deze eigenschappen bij de 3 jaar garantie dan begrijpt u dat de

doelstelling in praktijk is gebracht. Bel direkt, zodat u bij het bepalen van uw keuze een topper uit de meetinstrumenten niet laat ontbreken. Test 'm gerust, want op Simac electronics en oscilloscopen van Iwatsu kunt u met een gerust hart vertrouwen.

Specificaties van de 60 en 100 MHz oscilloscopen:

| Model                  | 5710:                | 5711:                 |
|------------------------|----------------------|-----------------------|
| Bandbreedte            | 60 MHz               | 100 MHz               |
| Kanalen                | 4 (8 trace)          | 4 (8 trace)           |
| Dubbele tijdbasis      | ja                   | ja                    |
| B stopt A mode         | ja                   | ja                    |
| Trigger gevoeligheid   | 0,5 div<br>bij 2 MHz | 0,3 div<br>bij 10 MHz |
| Trigger hold-off       | ja                   | ja                    |
| Schaalverlichting      | ja                   | ja                    |
| Spanning naverstelling | 15 kV                | 20 kV                 |
| Prijs *                | f 3.260,-            | f 4.890,-             |

\*) excl. b.t.w.

 **simac**  
electronics

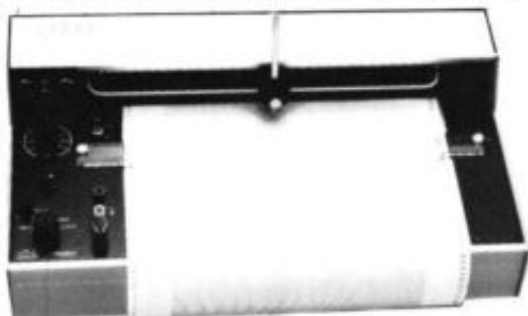
Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven. Tel.: 040-533725  
Vooruitgangstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel. Tel.: 02-219.24.53.

# **Twee voor de prijs van één**

Een nieuwe serie X-Y/t en X-t recorders van JJ Lloyd voor een Low-Cost prijs



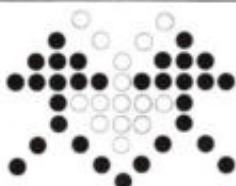
PL3, A3 XY/t recorder met plugin modules voor d.c. en a.c. spanningen, d.c. stroom frequentie, temperatuur, strain, PL3, A3 XY/t basis apparaat f 2950,— ex. B.T.W.



CR450 serie 1, 2 en 3 pens X/t-recorders met spanningsbereiken van 1 mV tot 100 V en als OEM uitvoering. CR450 vanaf f 1790,— ex. B.T.W.



PL4/PL5 kompakte A4/A5 XY/t recorders met kristal-gestuurde tijdbasis en vele gevoeligheden, externe aanstuur mogelijkheden. PL4/PL5 vanaf f 3565,— ex. B.T.W.

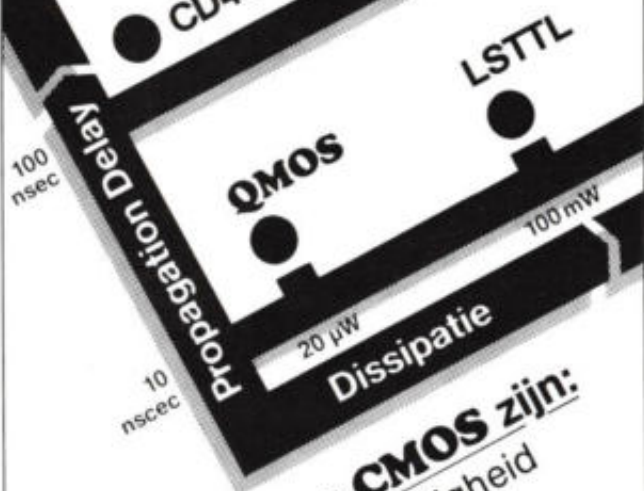


Alleen-importeur voor  
**technex bv**  
industrieweg 35  
1521 ne wormerveer  
tel.: 075 - 289461  
telex: 19133

## **VEKANO & RCA-QMOS**

RCA combineert de voordelen van LSTTL en CMOS in één circuit en noemt het QMOS

● CD4000



### **Enkele kenmerken van CMOS zijn:**

- Hoge storingsongevoeligheid
- Direkt L.S. T.T.L. compatibel (HCT).
- Functie compatibel met CD4000 (HC).
- 2-6V voedingsspanning (HCT).
- 4,5-5,5V voedingsspanning (HC).
- "Propagation delays" 8ns.
- Aanzienlijke verlaging van de dissipatie t.o.v. L.S. T.T.L.
- Wordt door meerdere leveranciers geleverd.

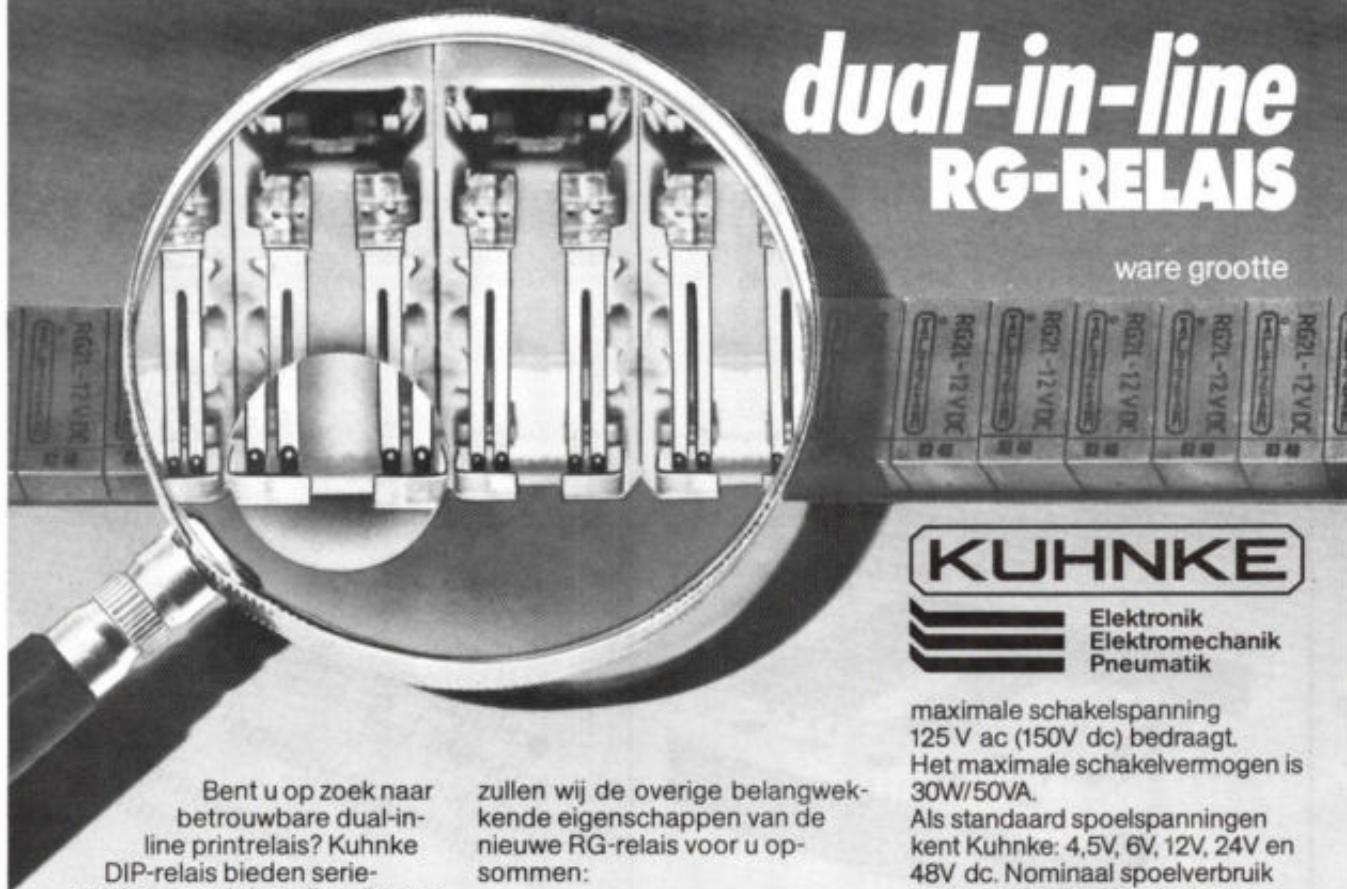
**VEKANO**  
Urkhovenseweg 7<sup>a</sup>  
5641 KA Eindhoven  
Tel. 040-829898

# Kuhnke DIP Relais

## OVERSCHAKELLEN OP BETROUWBAARHEID!

*dual-in-line*  
**RG-RELAIS**

ware grootte



Bent u op zoek naar betrouwbare dual-in-line printrelais? Kuhnke DIP-relais bieden seriematige voordelen, die wij voor u op 'n rijtje zetten:

- 100% eindcontrole staat garant voor een hoge graad van betrouwbaarheid en een konstante kwaliteit
  - vuurvertinde pinnen garanderen de beste soldeerverbinding, ideaal voor automatische verwerking in serieproductie
  - Made in Germany: uw garantie voor korte communicatie- en distributiekanaalen
- Omdat niet iedereen beschikt over een goed vergrootglas,

zullen wij de overige belangwekkende eigenschappen van de nieuwe RG-relais voor u opsommen:

Zij voldoen aan de norm TO-116 en zijn geschikt voor 2,5 mm dikke printplaten met een raster van 2,54 mm. Zij hebben spoelmiddeldichte pindoorvoeringen en zeer geschikt voor verwerking in moderne soldeerstraten. Hermetisch gesloten uitvoering met het oog op het spoelen en het weren van soldeersdamp. De 2 wisselkontakten ("crossbar"-type) kunnen enkelvoudig of gespleten worden geleverd. De maximale schakelstroom bedraagt 1,25 A terwijl de

**KUHNKE**  
Elektronik  
Elektromechanik  
Pneumatik

maximale schakelspanning 125 V ac (150V dc) bedraagt. Het maximale schakelvermogen is 30W/50VA.

Als standaard spoelspanningen kent Kuhnke: 4,5V, 6V, 12V, 24V en 48V dc. Nominaal spoelverbruik bedraagt 0,55W. Nominale spanningsbereik bedraagt 70...150%! Zelfs in de omgang is dit nieuwe Kuhnke relais niet veeleisend!

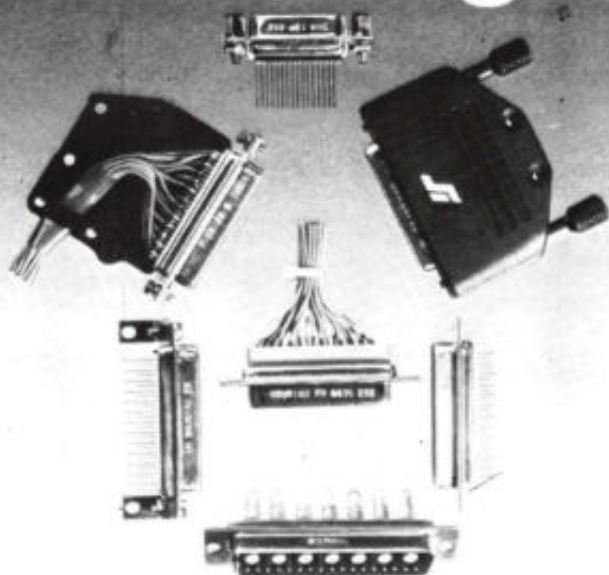
Is uw interesse ook gewekt? Vraag even de DIP-RG-brochure aan bij:

**Stuifmeel Techniek bv**

Lelystad 

Zeilweg 32, 8243 PK Lelystad,  
Postbus 448, 8200 AK Lelystad,  
tel. 03200-60688, telex 47846

# Voor de juiste verbinding...



## ...Souriau subminiatuur D konnektoren

uit voorraad

Series voor industriële toepassingen in 9 - 15 - 25 - 37 of 50 polige uitvoering met soldeer, krimp of wire wrap aansluitingen.

Aan de accessoires, zoals vergrendelingen, metalen - en kunststofkappen is een 1 - delige kap met scharnier, klipsluiting en lange vergrendelschroeven toegevoegd.

Een komplet programma met coaxkontakten en uitvoeringen volgens MIL.C.24308, waarvan diverse typen op de Q.P.L. (U.S.A.) staan.

Bel voor de juiste verbinding:

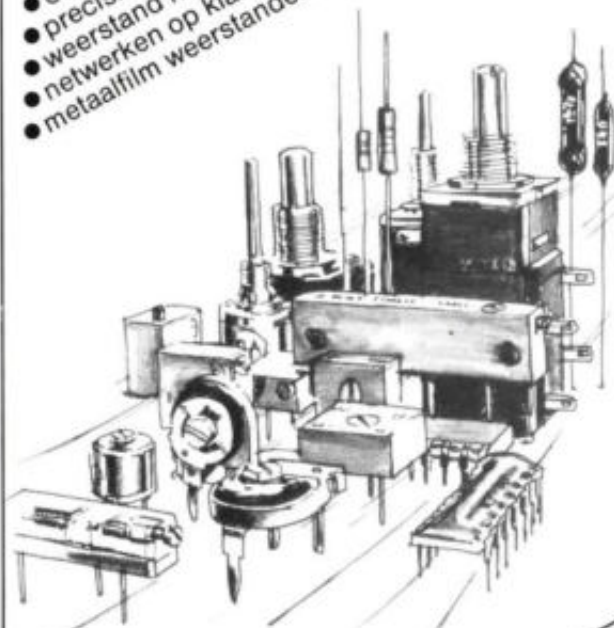
  
**S.E.B. SOURIAU**

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,  
Tel: 010-50 13 22  
Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70

# VEKANO & ALLEN-BRADLEY

Vanaf juni 1984 vertegenwoordigt VEKANO ALLEN-BRADLEY ELECTRONIC COMPONENTS in Nederland. De firma ALLEN-BRADLEY, in 1903 opgericht is thans een bedrijf met ca. 15.000 medewerkers. ALLEN-BRADLEY is vooral gespecialiseerd in produkten voor de elektronische industrie en procesbesturing. De afdeling componenten is toonaangevend in weerstanden en potentio-meters en heeft een zeer goede naam en faam opgebouwd als leverancier van kwaliteits- produkten, waaronder:

- cermet trimmers
- precisie potentiometers
- weerstand netwerken
- netwerken op klanten specificatie
- metaalfilm weerstanden



**VEKANO**  
Urkhovenseweg 7<sup>a</sup>  
5641 KA Eindhoven  
Tel.: 040-82 98 98

## Elektronica Persprijs 1984 naar Hobbyscoop-team

„Spoken is zilver – schrijven is goud,” sprak Aalt Jouk van den Hul, de nieuwe voorzitter van de Elektronica Persclub ELPEC, als variant op het bekende spreekwoord. „Maar,” zo vervolgde hij olijk, „we kunnen ook zeggen: spreken is zilver – creativiteit is goud. Want alleen schrijven zonder creativiteit, dat lukt niet.”

Deze doordachte ontboezemingen, die vooraf gingen aan een kernachtige uitdijping van het verschijnsel 'schrijven' (een brug slaan als positieve bijdrage om deze wereld leefbaar te maken), vonden plaats aan het begin van de feestelijke uitreiking van de jaarlijkse persprijs in een van de conferentiezalen van de Amsterdamse RAI, tijdens de Fiarex 84, een gebeurtenis die door een honderdtal belangstellenden met grote aandacht werd gevolgd.

### DE PERSPRIJS

De Elektronica Persprijs is ingesteld door de ELPEC, de vereniging van elektronica-journalisten en PR-mensen van elektronica-bedrijven.

De persprijs heeft tot doel het aanmoedigen van goede technische publicaties en is mede tot stand gekomen door de Stichting Firato en de Koninklijke Coöperatieve Vereniging Het Instrument, zonder hulp waarvan de ELPEC niet in staat was geweest „om deze post te behappen”, zoals van den Hul het uitdrukte.

Elk jaar bestaat de persprijs, die nu voor de vijfde keer werd uitgereikt, uit een kristallen kunstvoorwerp en een bedrag van 1000 gulden. Elk jaar is er een andere artikel/doelgroep-categorie, vier in totaal: artikelen over professionele of consumentenelektronica voor professionele of niet-professionele lezers. De dit jaar geldende rubriek betrof artikelen over consumentenelektronica (audio, video, radio, hobby-computers), gericht tot de niet-professionele lezer. Geen gemakkelijke zaak, zoals de voorzitter van de jury, Ir. J.A. Klaassen, aantoonde.

### COMPLIMENT

De heer Klaassen complimenteerde de ELPEC, die nu voor de vijfde keer deze prijsvraag heeft uitgeschreven en daarmee blijk geeft daadwerkelijke aandacht aan het aspect „kwaliteit”, juist op het gebied van het schrijven in de Nederlandse taal over elektronica. „Want er is verschrikkelijk veel Engels op dit gebied en het Nederlands dreigt soms bijna verzwolgen te worden.”

De jury, bestaande uit Ir. J.A. Klaassen, Ing. A.v.d. Kolk en Drs. A.J. Vervoorn, had tot haar vreugde mogen constateren dat er dit jaar heel wat goede inzendingen waren – goed qua inhoud en goed qua stijl en taalbeheersing. De inzendingen bewogen zich meestal

op het gebied van hobbys. Een zeer belangrijke hobby is tegenwoordig de computer. „We hebben op dit gebied de winnaar van de prijs van dit jaar gemeend te moeten aanwijzen,” deelde de heer Klaassen mee, „en de winnaar is niet één man, maar een groep mensen, namelijk het Hobbyscoop-team van de NOS, dat wordt aangevoerd door Hans G. Janssen. Dit team heeft een opmerkelijk boek gemaakt, BASICODE 2, dat gaat over een soort standaardcode, een vertaalprogramma, met behulp waarvan de basisprogramma's, die wekelijks door Hobbyscoop worden uitgezonden, door allerlei verschillende computers kunnen worden gelezen.”

De jury vond dit werk zeer goed, vooral vanwege de originaliteit. Bovendien vond men de combinatie van de twee media, boek en band (het boek gaat vergezeld van een cassette met het vertaalprogramma) zeer prijzenswaardig.

### EERVOLLE VERMELDINGEN

Naast de persprijs werden nog twee eervolle vermeldingen toegekend. Een daarvan ging naar Willem Bos, hoofdredacteur van Radio Amateur Magazine, voor zijn reeks in dat blad gepubliceerde artikelen over het radioverkeer tussen vliegtuigen en de grond. „Heer Bos heeft in zijn artikelen de procedures op een heel aardige manier, en met veel materiaal, zoals frequentietabellen en kaarten, helder en duidelijk uitgelegd.”

De andere eervolle vermelding viel de heer Foreman ten deel, die in

Radio Bulletin een reeks recensies heeft geschreven over KG-ontvangers. „Zo'n reeks recensies kan natuurlijk gemakkelijk saai worden. Er kunnen gemakkelijk herhalingen optreden. Niet bij de heer Foreman. Hij heeft het een en ander steeds weten te larderen met allerlei wetenswaardigheden en soms ook met persoonlijke herinneringen, want hij heeft al een lange staat van dienst. Dit maakt de serie heel aardig om te lezen.”

De heer Klaassen voegde er aan toe dat hij het eigenlijk betreunde dat aan het eind van de serie niet een slottabel met plusjes en minnetjes was opgenomen, aan de hand waarvan men in één oogopslag het beste apparaat zou kunnen herkennen. Waaruit weer eens smartelijk blijkt hoezeer de mens, hoe bestudeerd hij ook moge zijn, toch graag aan de leiband van de grote, alleswetende broer wil lopen. De evolutie naar persoonlijke keuze verloopt wel zeer traag en moeizaam.

### VERBAZING

De heer A.J.K. Pelger, voorzitter van de Fiar, overhandigde een glunderende Hans Janssen de persprijs en aan de beide anderen een in veelbelovende kist gevatte fles nobele wijn.

Hans Janssen verhaalde daarna op zijn vlotte wijze voor het aandachtige auditorium en (hoe kon het anders) voor een groepje microfoons van NOS en Wereldomroep, hoe het Basicode 2-boek was ontstaan, maar vooral hoe hij sinds de 16 jaar dat Hobbyscoop nu bestaat, van de ene verbazing in de andere is gevallen. Verbazing over het grote succes van Hobbyscoop, verbazing vooral ook over de gigantische belangstelling voor de wekelijkse computerprogramma's („wij waren de eersten ter wereld die het waagden deze verschrikkelijke geluiden minutenlang de ether in te zenden”), verbazing, telkens weer over de 500 à 1000 brieven

## Meer TV-verbindingen via satellieten

Als daartoe belangstelling bestaat bij het Nederlandse bedrijfsleven, zal de PTT zich beijeren om satellietcapaciteit voor TV-verbindingen te huren op de te lanceren ECS-F3 satelliet en de ruimte die Intelsat op haar satellieten ter beschikking stelt voor dit doel.

PTT moet voor 30 november de mogelijke claims bij resp. Eutelsat en Intelsat indienen. PTT dient slechts een claim in voor een gegadigde als deze een bankgarantie van 1 miljoen gulden kan overleggen.

De in januari 1985 toe te wijzen capaciteit op de ECS-F3 komt op zijn vroegst in oktober van het volgend jaar ter beschikking. De toewijzingsdatum voor Intelsat ligt waarschijnlijk eerder, terwijl de eventueel bij deze organisatie te huren capaciteit vrijwel direct daarna beschikbaar is.

die per week bij Hobbyscoop binnen komen, dat zijn meer brieven dan menig TV-programma oplevert, en verbazing tenslotte over deze persprijs. „Vaak vragen we ons af: waar zijn we mee begonnen, moet dat zo doorgaan? Ja, zeggen we dan, dat moet zeker zo doorgaan, tot in lengte van dagen, en niet alleen op de middengolf, ook op de FM-band en op allerlei andere kanalen!”

Krachtige taal, waaruit blijkt dat de persprijs niet in verkeerde handen terecht is gekomen.

Toch hebben wij wel eens de ietwat gedurfd gedachte dat een jury, waarin ook een niet-gegraderde, een leek, een gewone gebruiker dus, enige stem zou hebben, wellicht nog zuiverder zou kunnen aanvoelen wat de gewone gebruiker – en niet een al min of meer gespecialiseerde gebruikersgroep – precies aanspreekt. Want het gaat immers toch niet alleen om het feit of het een belangrijke hobby betreft, of omdat het werk origineel is.

Een leek zal over deze zaken, zo denken wij met enige schroom, zeer genuanceerd kunnen oordelen, en zelfs zal hij – zo wagen wij naar voren te brengen – de duidelijkheid en helderheid van het taalgebruik net zo goed kunnen aanvoelen als de Neerlandicus, wien een uitdrukking als bijvoorbeeld „wat is de lol daar nu van?” (zoals de heer Klaassen luiwerend naar voren bracht) een dolk door het wetenschappelijke hart is.

Maar dat de persprijs een prijzenswaardige zaak is staat als een paal boven water. Hopen wij dat hij nog vele jaren achtereen aan noeste schrijvers wordt uitgedeeld!

Wim van Bussel

*De voorzitter van de jury, Ir. J.A. Klaassen, overhandigt Hans Janssen, die met gepaste trots het winnende boek BASICODE 2 in de hand houdt, de feestelijke oorkonde. Rechts, nog net achter de rug van Hans Janssen, kijkt de heer Pelger glunderend toe.*



## Massageheugen voor sneller transplanteren

De Britse Regionale Bloedtransfusie- en Transplantatiedienst wijst al sinds 12 jaar beschikbare organen toe aan patiënten op een wachtlijst. Een computersysteem gebaseerd op een Digital Equipment processor en een gegevensopslagsysteem van System Industries dragen ertoe bij dat een en ander snel verloopt.

De taak van de computer bestaat erin aan de patiënten geschikte organen toe te wijzen, een proces dat met de apparatuur van DEC en System Industries slechts een paar seconden in beslag neemt. Deze dienst werd in 1972 opgericht door het Department of Health and Social Security, en kreeg toen de naam „Nationale Dienst voor Toewijzing van Organen“.

Het systeem werkt inmiddels zo efficiënt dat 66% van de vervoerde nieren binnen drie uur bij de transplantierende chirurg aankomt, en 96% binnen vijf uur. Voor het vervoer over de weg bestaat een permanente overeenkomst tussen de Transplantatie-dienst en Securicor.

De Britse Transplantatiedienst werkt samen met transplantatiecentra in de rest van Europa en in de VS. In het kader van deze samenwerking wordt belangrijke informatie uitgewisseld en wordt wederzijds hulp geboden bij het verwerven van transplanteerbaar weefsel voor spoedgevallen. Alle software voor het Britse systeem werd „binnenshuis“ geschreven door eigen personeel van de Dienst

en bestaat in essentie uit twee bestanden. Een van deze is de wachtlijst van patiënten die op een geschikt orgaan wachten om de transplantatie-operatie te ondergaan.

### VITAAL BELANG

Alle vitale informatie betreffende de patiënten wordt onmiddellijk na ontvangst ervan bij het centrum op disk opgeslagen. Daar nooit te voorspellen is wanneer er een geschikte nier vrij zal komen, kan de invoering van de persoonlijke gegevens niet worden gegroepeerd om, bijvoorbeeld eemaal per dag, te worden opgeslagen.

Behalve de persoonlijke gegevens van de patiënt zoals naam, adres en leeftijd worden ook bloedgroep en weefseltype in de computer ingevoerd.

Aangezien invoer van de juiste informatie in de computer van vitaal belang is, heeft de software een aantal ingebouwde valideringscheckroutines.

Medische informatie betreffende zwangerschap, bloedtransfusies of zelfs eerdere transplantaties wordt

eveneens ingevoerd, daar deze van groot belang is voor het welslagen van de operatie. In het tweede computerbestand is de informatie betreffende de organen opgeslagen. Deze wordt in de computer ingevoerd zodra bij de Dienst het bericht binnenkomt dat er een orgaan beschikbaar is.

Ook hier weer is correcte invoer van informatie betreffende bloedgroep en weefseltype letterlijk van levensbelang. De computer heeft tussen twee en vijf minuten nodig voor de toewijzing van een orgaan aan de ideale patiënt via twee lijsten: op de eerste staan de namen van de tien meest in aanmerking komende patiënten binnen hetzelfde centrum als dat waar het orgaan beschikbaar is; op de tweede lijst staan de namen van de 30 meest in aanmerking komende patiënten binnen het gehele Britse en Ierse grondgebied.

De chirurg wiens patiënt bovenaan de lijst van meest geschikte voor dit specifieke orgaan staat krijgt de nier aangeboden. Komt hij, na aanvaarding van de nier, tot de conclusie dat er redenen zijn om de betreffende nier niet voor zijn patiënt te gebruiken, dan biedt de Britse Transplantatiedienst de nier aan aan de chirurg van de tweede patiënt op de lijst en zo verder.

### WACHTLIJSTEN

Betreffende elke operatie wordt vervolgens alle relevante informatie in het systeem ingevoerd, waar er regelmatig gebruik van wordt gemaakt voor het opstellen van statistieken die dan weer nuttig zijn voor zowel het Department of Health als voor de die zijn aangesloten op de Dienst. Nadat het succes van het systeem eenmaal was komen vast te staan lag het voor de hand dat het zou worden uitgebreid tot andere transplanteerbare organen. In

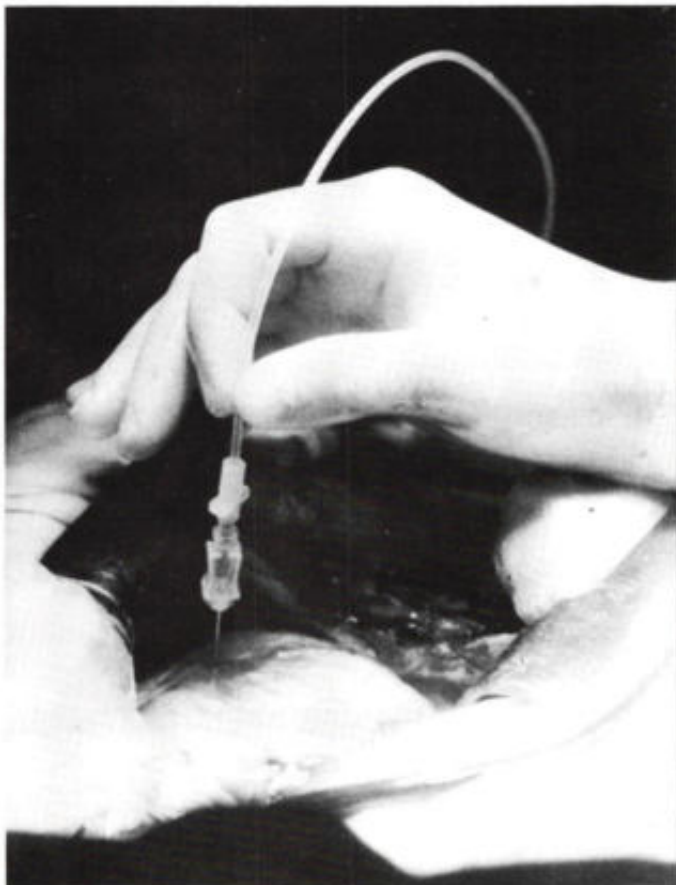
eerste instantie werden wachtlijsten van patiënten voor een hart of een lever in het systeem ingevoerd en daar deze lijsten betrekkelijk klein waren, was de capaciteit van computer en opslagsysteem ruim voldoende.

De Britse Transplantatiedienst is inmiddels in staat zijn activiteiten uit te breiden tot het transplanteren van alle hiervoor geschikte weefsels. Zo wordt momenteel een dienst voor netvliestransplantatie opgezet en ook zijn er al stappen gezet in de richting van de transplantatie van beenmerg.

Hoewel de DEC-processor de mogelijkheid biedt deze extra werkzaamheden uit te voeren moest er toch worden omgezien naar een aanzienlijke uitbreiding van de capaciteit van het System Industries opslagsysteem in de vorm van twee Winchester van 180 megabyte en drie verwisselbare diskstations van 80 megabyte elk.

System Industries installeerde een systeem met voldoende overcapaciteit en twee stuureenheden, zodat het geheel steeds operationeel kan blijven, zelfs wanneer een van de componenten defect zou raken. Ook voor de communicatie tussen de transplantatie-centra en het hoofdkwartier van de Britse Transplantatiedienst, nu nog per telefoon, hoopt men binnenkort te beschikken over een computernetwerk. In overweging genomen dat één niertransplantatie £ 5000 kost, terwijl de kosten voor de dialyse van een nierpatiënt jaarlijks £ 10000 belopen, moet het duidelijk zijn dat er afdoende redenen bestaan, zowel van economische als sociale aard, om het systeem zo efficiënt te doen functioneren.

Inf.: David Taylor, System Industries Network Storage BV, Den Bosch (073) 408210.



## Luidspreker drijft warmtepomp aan

Een voortdurend wisselen van verdichten en verdunnen is niet alleen een kenmerk van geluidsgolven maar ook van de omloop in warmtepompen. Deze overeenkomst is niet toevallig.

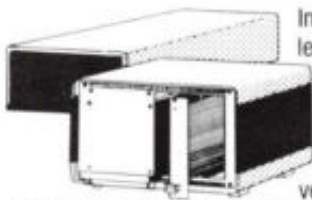
John C. Wheatley van het National Laboratory in Los Alamos maakte daarvan een diepgaander studie en het lukte hem een machine te bouwen die aan het ene eind warmte aan het andere koude produceerde. De aandrijving van deze machine werd door een luidspreker verzorgd.

Fietsers weten dat het gesloten pomphuis van een fietspomp bij het bewegen van de zuiger warm wordt. De warmte ontstaat aan de kant waar de zuiger afsluit en breidt zich van daar uit. Omdat uitbreiden te verhinderen schoof Wheatley 10 cm lange warmte-isolerende glasvezelstoppen in zijn proefbuis die 1 m lang was en een diameter had van 3 cm. Tussen de propjes liet hij telkens een ruimte van 1 mm. De proefbuis werd met helium gevuld en met behulp van een zuiger afgesloten. De zuiger werd verbonden met een luidspreker. De geluidstrillingen die door de luid-

spreker werden opgewekt lagen in het hoorbare frequentiegebied tussen 150 Hz en 1000 Hz. Al spoedig na het inschakelen werd de omgeving van de zuiger koeler, het andere uiteinde warmer. Binnen een paar minuten werd een temperatuurverschil van 100°C bereikt. Wheatley wierp zich daarna op de meest gunstige constructie van zijn akoestische warmtepomp. Voor een praktische toepassing is nog geen prototype gebouwd, maar dit ligt wel in de bedoeling.

Dr. W. Baier

## OKW kunststof behuizingen



In het uitgebreide Manudax leveringsprogramma vindt u ook een geweldige serie kunststof behuizingen van OKW. Kwaliteitsproducten zoals u ze van Manudax mag verwachten. De OKW

behuizingen horen al ruim 35 jaar tot het internationale topniveau. Binnen het programma vindt u o.a. vlakke behuizingen, regelkasten, meet-behuizingen, lessenaarkasten en wandkasten.

Een belangrijke plaats binnen het programma neemt een gestandaardiseerde serie voor 19"-inbouw in. Deze behuizingen zijn vervaardigd uit slagvast ABS en voldoen aan DIN 41494.

Voordelen als: varieerbare vormgeving, variabele opbouw en uitstekende elektrische isolatie gaan samen met een scherpe prijs. Daarnaast kan OKW u ook uitstekend van dienst zijn met technisch spuitgietswerk van hoge kwaliteit volgens uw eigen specificaties.

*Uitvoerige documentatie zenden wij u graag toe.*

**MEER DAN 15 JAAR  
PROFESSIONELE  
ELEKTRONIKA**

**Manudax**

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland  
Tel. 04139-2901, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

# FUSIT®

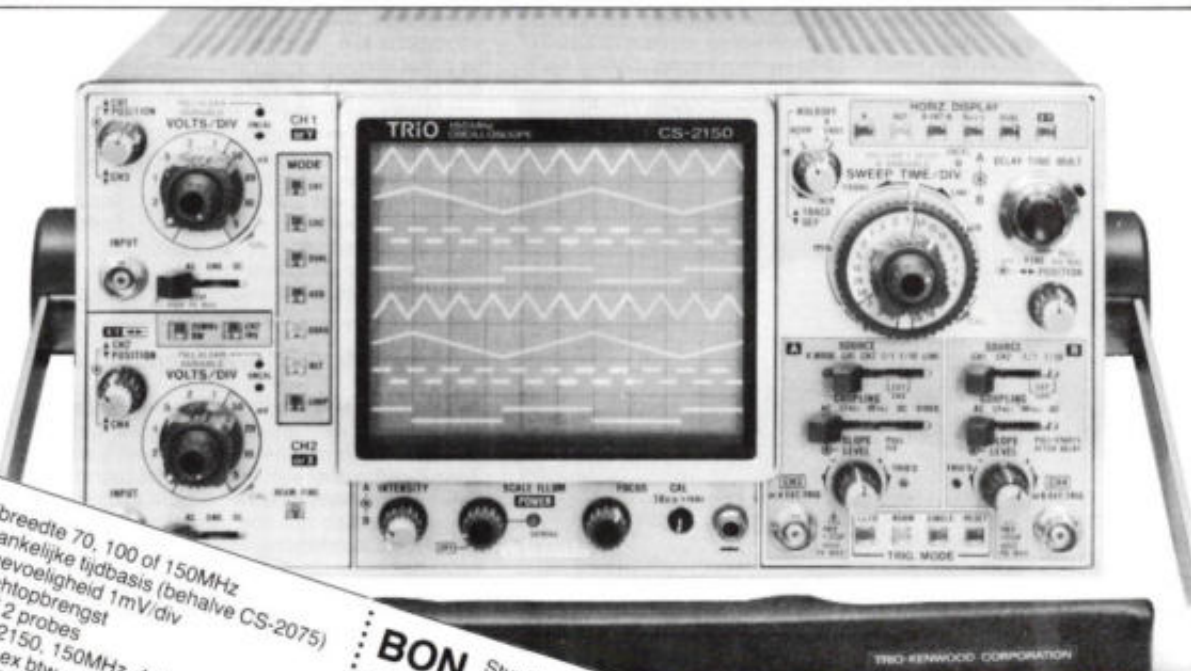


### GLASZEKERINGEN

| 5 x 20 mm  |            | 6,3 x 32 mm |            |
|------------|------------|-------------|------------|
| 0.050 Amp. | 0.050 Amp. | 0.050 Amp.  | 0.050 Amp. |
| 0.063      | 0.063      | 0.063       | 0.063      |
| 0.080      | 0.080      | 0.080       | 0.080      |
| 0.100      | 0.100      | 0.100       | 0.100      |
| 0.125      | 0.125      | 0.125       | 0.125      |
| 0.160      | 0.160      | 0.160       | 0.160      |
| 0.200      | 0.200      | 0.200       | 0.200      |
| 0.250      | 0.250      | 0.250       | 0.250      |
| 0.315      | 0.315      | 0.315       | 0.315      |
| 0.400      | 0.400      | 0.400       | 0.400      |
| 0.500      | 0.500      | 0.500       | 0.500      |
| 0.630      | 0.630      | 0.630       | 0.630      |
| 0.800      | 0.800      | 0.800       | 0.800      |
| 1.         | 1.         | 1.          | 1.         |
| 1.25       | 1.25       | 1.25        | 1.25       |
| 1.6        | 1.6        | 1.6         | 1.6        |
| 2.         | 2.         | 2.          | 2.         |
| 2.5        | 2.5        | 2.5         | 2.5        |
| 3.15       | 3.15       | 3.15        | 3.15       |
| 4.         | 4.         | 4.          | 4.         |
| 5.         | 5.         | 5.          | 5.         |
| 6.3        | 6.3        | 6.3         | 6.3        |
| 8.         | 8.         | 8.          | 8.         |
| 10.        | 10.        | 10.         | 10.        |
| 12.        | 12.        | 12.         | 12.        |
| 16.        | 16.        | 16.         | 16.        |
| 20.        | 20.        | 20.         | 20.        |

Importeur: Connector B.V.  
Helicopterstraat 20  
1059 CG Amsterdam  
Tel. 020 - 15 92 09  
Tel. 020 - 15 69 24

Onze zekeringen zijn volgens  
IEC 127 norm  
Uit voorraad leverbaar !!!  
Ook diverse zekeringhouders te leveren.



- ☐ bandbreedte 70, 100 of 150MHz
- ☐ onafhankelijke tijdbasis (behalve CS-2075)
- ☐ grote gevoeligheid 1mV/div
- ☐ hoge lichtopbrengst
- ☐ inclusief 2 probes
- ☐ type CS-2150, 150MHz, 4 kanalen/8 sporen, f 5.450,- ex btw
- ☐ type CS-2110, 100MHz, 4 kanalen/8 sporen, f 4.650,- ex btw
- ☐ type CS-1100, 100MHz, 2 kanalen/4 sporen, f 3.850,- ex btw
- ☐ type CS-2075, 75MHz, 4 kanalen/8 sporen, f 3.495,- ex btw

**BON**

Stuurt u mij informatie over  
de Trio skopen

naam: .....  
bedrijf: .....  
adres: .....  
plaats: .....  
tel: .....



**KONING EN HARTMAN**

koperwerf 30, 2544 EN den haag  
postbus 43220, 2504 AE den haag  
telefoon 070-21 01 01\*

In ongefrankeerde envelop sturen aan Koning en Hartman  
antwoordnummer 764, 2500 VV DEN HAAG.

84A188E

## Vakbeurs voor audio, video en AV

De Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs te Utrecht organiseert van maandag 26 tot en met woensdag 28 november in samenwerking met het Nijmeegse AV-instituut de driedaagse manifestatie Avenement '84. De bezoeker wordt een inzicht gegeven in apparatuur en diensten op audio- en audiovisueel gebied in Nederland. Daarnaast is er een symposium over actuele vraagstukken in de audiovisuele sector, worden workshops gehouden, producties getoond en is er een congres dat is toegespitst op professionele fotografen.

Audio-visuele communicatie neemt een steeds belangrijkere plaats in bij onderwijsorganisaties, instellingen en het bedrijfsleven. Met name de opkomst van de videonetten als in- of externe communicatiemiddelen is opvallend. Bedrijven gebruiken video als hulpmiddel om enerzijds in hun interne communicatie sneller en efficiënter te werken en anderszijds via hun externe communicatie in te spelen op de groei van het aantal videorecorders.

Het gebruik van video voor interne bedrijfscommunicatie vindt haar oorsprong in Groot-Brittannië. Daar worden al enkele jaren bestaande media zoals het prikbord of het personeelsblad ondersteund interne bedrijfstelevisie. Uit Brits onderzoek is gebleken dat de communicatie tussen het management en de werkvloer door het gebruik van video is verbeterd.

### BEDRIJFSJOURNAAL

In Nederland geldt de Rabobank met videonet als een van de belangrijkste pioniers op dit gebied. Maandelijks krijgen ca. 800 vestigingen van de bank een journaal. Daarin worden nieuwe systemen uitgelegd, gewaarschuwd voor fraudegevallen en met eenvoudige rollenspelletjes duidelijk gemaakt wat een goede klantenbehandeling is.

Naast de Rabo werken bedrijven als Nationale Nederlanden, Centraal Beheer, Mercedes Benz en de AMRO-bank met eigen videojournaals. Ook bij de overheid is de belangstelling op dit gebied toeneemend. Bij het Ministerie van Economische Zaken wordt al twee jaar succesvol gewerkt met het „Bijstandsjournaal” voor de gemeentelijke Sociale Diensten. Ook de politie (Maastricht bijvoorbeeld) heeft een intern videojournaal.

Momenteel bezitten ruim één miljoen Nederlanders een videorecorder. Dit biedt bedrijven en organisaties mogelijkheden om via video met de consument te communiceren. Een van de voorbeelden op dit gebied is Neckermann Reizen, dat een deel van haar vakantiebestemmingen op video heeft gezet. Naar verwachting zal deze vorm van video-gebruik de komende jaren toenemen omdat er nu voldoende videorecorders zijn om op grotere schaal te kunnen communiceren met het publiek.

De opkomst van de mogelijkheden met videonetten als communicatiemiddel is één van de aspecten van Avenement '84. Deze audio-visuele manifestatie wordt gehouden voor iedereen die uit hoofde van zijn beroep heeft te maken met AV-middelen.

## De computer, een lastige medewerker

Op 12 december organiseert de Afdeling/Sectie Informatietechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en het Nederlands Genootschap voor Informatica een symposium met als titel: De computer, een lastige medewerker. Het symposium is gewijd aan de omgevingsinvloeden waarmee rekening moet worden gehouden bij het plaatsen van computersystemen in het kantoor. De aanvangstijd van het symposium is 13.30 uur. De kosten bedragen f 90 voor ASI-, KIVI- en NGI-leden, f 120 voor niet-leden en f 30 voor studenten.

*Inf.: Secretariaat ASI, Anne Marie Adam (055) 781155, tst. 2700 of 2304.*

## Monsanto naar Verre Oosten

**Monsanto heeft aangekondigd in Japan en Zuid-Korea fabrieken te zullen bouwen voor de productie van siliciumplakken. Eerder dit jaar maakte men reeds bekend de productie- en onderzoekfaciliteiten in Europa te zullen uitbreiden.**

In Japan heeft de firma een terrein aangekocht nabij Utsunomiya, Tochigi, voor de bouw van een nieuwe productie- en researcheenheid van siliciumplakken. De bouw ervan moet begin volgend jaar starten en de eerste fase moet omstreeks het midden van 1986 klaar zijn. De totale kapitaalinvestering na voltooiing van de fabriek zal meer dan

100 miljoen dollar bedragen.

In Zuid-Korea wordt binnenkort begonnen met de grondwerken voor een nieuwe fabriek. Die komt ongeveer 240 km ten zuiden van Seoul, in een gebied dat de Koreaanse regering heeft bestemd als het toekomstige centrum van halfgeleiderindustrie. De fabriek, die in het voorjaar van 1986 in bedrijf zal worden genomen, wordt gebouwd door Korean Silicon Company Ltd, een joint venture met Samchok Industrial Company Ltd.

## ESPRIT-project

Als onderdeel van het ESPRIT pilot-programma heeft de EEG een contract opgesteld voor de ontwikkeling van de basisontwikkeling van een „portable common tool environment” (PCTE). Het uitvoerende consortium wordt geleid door Bull (Frankrijk) en bestaat verder uit GEC, ICL (Engeland), Nixdorf en Siemens (Duitsland) en Olivetti (Italië). Het project zal vier jaar lopen met lopen met een budget van twee miljoen Europese valuta (ECU = European Currency Unit) voor het eerste jaar. De helft daarvan wordt door de EEG en de andere helft door de deelnemende bedrijven ingebracht.

Het project zal worden afgestemd op andere ESPRIT-projecten, speciaal op EIES (Esprit Information Exchange System), GRASPIN (Graphical Specifications and Formal Implementation of Nonsequential Systems) en SPMMS (Software Products and Maintenance Management System).

### AGENDA DECEMBER

3...6 Londen  
Seminar applying remote sensing techniques to the marine environment.

3...7 Londen  
Seminar data communications standards.  
Seminar statistical methods in reliability.

3...7 Londen  
Seminar synthetic aperture radar with remote sensing applications.  
*Inf.: The George Washington University, 18 St. George's Street, Hannover Square, Mayfair London, W1M 9DE, VK, tel: (0626) 833012.*

1...9 Brussel  
**Eureka**  
Int. tentoonstelling voor uitvindingen, onderzoek en industriële innovatie  
*Inf.: Sogestor, 14 Rue Duquesnoy, 1000 Brussel, tel.: (09-322) 5122187, ttx: 62052*

4...7 Singapore  
**Percomp Asia**  
Tentoonstelling en conferentie hardware en software voor personal computers.  
*Inf.: Singapore Exhibitions Ltd, 11 Dhoby Ghaut, 1301, Cathay Building, Singapore 0922, tel: 3384748, ttx: 23597.*

6 Utrecht Jaarbeurs  
**Vierde generatie software**  
Conferentie met een lezingenprogramma over: Nut en toepassingssterreinen, produktinformatie en toekomst *Inf.: NGI, Paulus Potterstraat 40, 1071 DB Amsterdam, tel.: (020) 628222*

6...7 Brussel Amigo Hotel  
Contracting to NATO  
*Inf.: AT1 CTN Seminar, Advanced Technology Int. Ltd., P.O. Box 274, London, WC1B 4ER, tel.(09-441) 430-2661, ttx: 8953745*

10 Rotterdam Hilton  
Vijfde generatie en supercomputers  
*Inf.: NGI, Paulus Potterstraat 40, 1071 DB Amsterdam, tel. (020) 628222*

10...12 Amsterdam  
**Energy economy**  
Tentoonstelling v. energiemangement en warmte/kracht koppeling.  
*Inf.: Rai-gebouw BV, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam, tel: (020) 5411411, ttx: 16017.*

10...13 Tel Aviv  
Int. tentoonstelling voor bureaucomputers.  
*Inf.: Stier Group Ltd, 203 Dizengoff st., Tel Aviv, 63115, Israël, tel: (03) 233011, tx: 35770.*

11...13 Brighton  
**IME**  
Int. tentoonstelling en conferentie voor elektronica in de geneeskunde.  
*Inf.: Meetings and Exhibitions Liaison Ltd, Regent House, 60 King Street, Twickenham, Middx, TW1 3SH, VK, tel: (01) 8922074.*

13...14 Munchen Bayerischer Hof  
**Infrared & Lasers Seminar**  
*Inf.: TMSA IRL, c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M9, Southampton Row, Londen, WC1B 4EF, tel. (09-441) 242-4045, ttx: 8953745*

C. HUMBLE, ANA

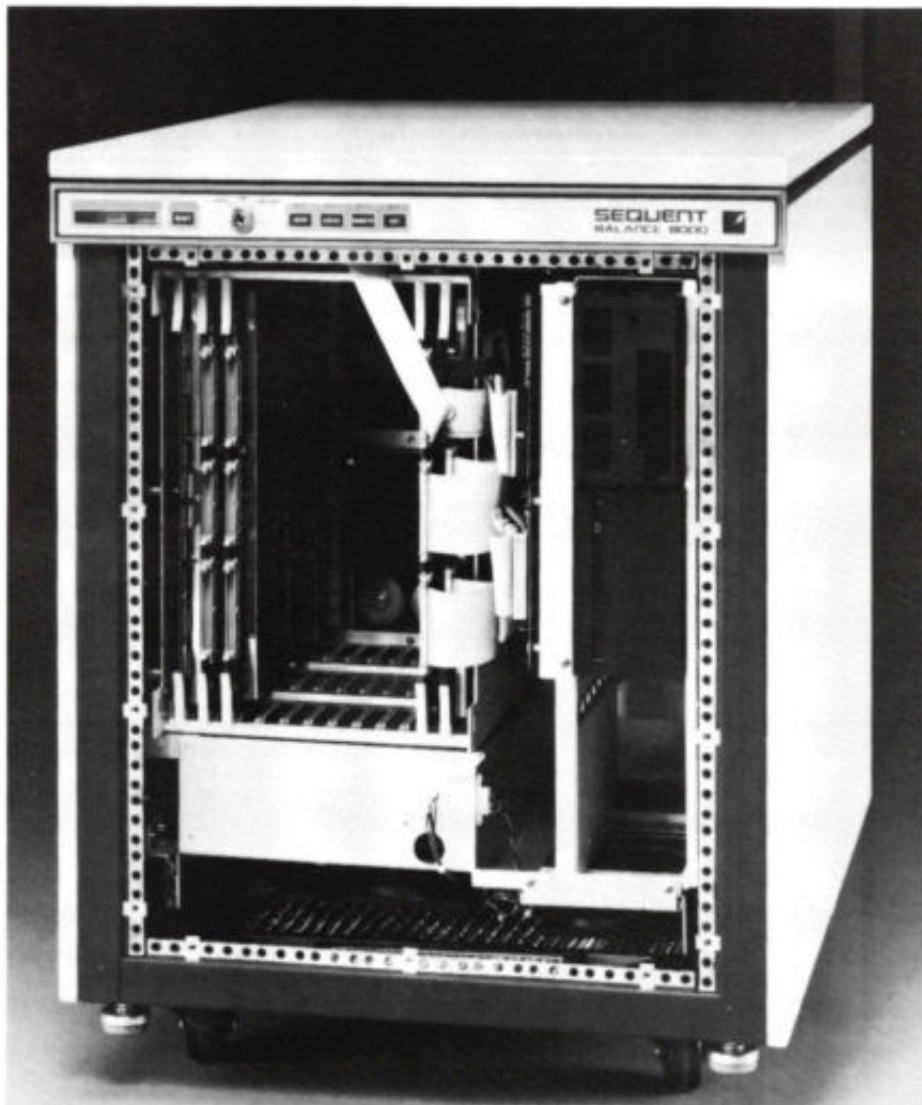
# Een schoen die meegroeit...

## Intel-„deserteurs” bouwen multiprocessorsysteem

In januari van het vorig jaar verliet een groep van 17 technici en staffunctionarissen hun toenmalige werkgever, Intel in Santa Clara. Deze „historische stap” kwam voor de halfgeleiderfabrikant die zo trots is op haar werkgever/wernemer-verhoudingen als een onaangename verrassing.

Zonder bedrijfsplan, maar gewapend met indrukwekkende geloofsbrieven en een vastberadenheid om een grote, succesvolle computeronderneming op te stellen, stichtten de 17 „deserteurs” hun eigen bedrijf: Sequent.

Nauwelijks twee jaar later wordt Sequent Computer Systems door marktonderzoekers al beschouwd als Oregon's meest belovende high-tech starter.



De Balance 8000 computer van Sequent in minimum configuratie met een enkele CPU-kaart, geheugenkaarten, een SCSI besturingskaart en een multibus adaptor.

Kortgeleden introduceerde Sequent haar eerste produkt, een 32-bit Unix multiprocessor voor de OEM-markt.

Sequent komt als een van de eerste bedrijven uit met een nieuwe architectuur, die het mogelijk maakt computers uit te breiden met twee tot twaalf microprocessoren. Ook is men een van de eerste firma's die een systeem bouwen rond de 32-bit microprocessor 32032 van National Semiconductor.

„Wij hebben voor de National chip gekozen omdat het de eerste 32-bit chip set was die beschikbaar kwam. Dat gaf ons in de tijd gezien een grote voorsprong op onze concurrenten die met 32-bit chips van andere leveranciers willen werken”, zei Dave Rodgers, technisch directeur.

„De steun die wij van National bij ons project hebben ondervonden is geweldig geweest.”

## SYSTEEM GROEIT MET KLANT MEE

Het grote voordeel voor OEM's en eindgebruikers is de mogelijkheid om de reksnelheid te kunnen verhogen door meer microprocessoren toe te voegen.

Voorheen stonden kopers van minicomputers voor de keus dat zij of een te groot systeem moesten kopen om daar uiteindelijk in te groeien, of ze moesten een nieuwe computer aanschaffen als de oude niet meer voldeed.

„Wij hebben veel concurrenten”, zegt Casey Powell, hoofddirecteur van Sequent, „maar de mogelijkheid die wij bieden, namelijk het toevoegen van capaciteit naarmate de behoefte stijgt, wordt door niemand anders geboden.”

Powell, een bruisend optimist wiens leiderschap er toe bijdroeg dat het project precies op tijd werd uitgevoerd, vergeleek de flexibiliteit van de nieuwe computer met het kopen van een paar kinderschoenen: „Wij hebben een mooie nieuwe schoen, die met je voet meegroeit.”

„Het kopen van nieuwe machines is een dure aangelegenheid,” vindt Ralph Shaw, directeur van Shaw Management, een bedrijf dat geld heeft gestoken in Sequent.

„Als het voldoende is om alleen maar een nieuwe printkaart toe te voegen, is dat veel voordeliger en efficiënter.”

Sequent is opgericht met een startkapitaal van \$ 12,7 miljoen, dat is gefourneerd door enkele grote firma's. Men verwacht dat de Balance 8000 computer een warm onthaal zal krijgen bij OEM's die produkten verkopen voor CAD en CAE en voor test- en beeldverwerkingstoepassingen.

De markt voor ontwerpstations zal bijvoorbeeld naar verwachting tot \$ 400 miljoen kunnen oplopen, vanaf bijna nul een paar jaar geleden.

## VOLGENDE VAX

David R. Hathaway partner van Venrock Associates in New York, een van de financiers van Sequent, denkt dat het nieuwe produkt zeker zo belangrijk kan worden als de VAX computers van Digital Equipment

die in de jaren zeventig werden geïntroduceerd. De VAX minicomputers droegen voor een belangrijk deel bij aan de \$ 4 miljard verkoop van Digital in 1983.

„De uitdaging ligt hierin, dat bestaande toepassingen worden bediend en tegelijkertijd nieuwe systemen voor nieuwe toepassingen worden bedacht,” zegt Hathaway. „We hopen dat we op nieuwe mogelijkheden in de markt aansluiten met een explosieve groei.”

Omri Serlin, directeur van Itom International, een marktonderzoekconcern in Los Altos, zei dat de betekenis van het nieuwe produkt tweeledig is. Enerzijds is het voor de gebruiker van een multiprocessorsysteem zeer aantrekkelijk om op elegante wijze met zijn systeem te kunnen meegroeien. Bovendien zou door een grotere doelmatigheid bij fabricage, service, opleiding en doelmatige voorraadbeheersing de winstmarge hoger kunnen zijn.

„Daarom zijn investeerders ook zo geïnteresseerd in deze technologie,” aldus Serlin.

„Men is zich er terdege van bewust dat het soort systemen dat Sequent ontwikkelt enkele unieke en belangrijke voordelen biedt boven conventionele machines.”

Hoewel hij verwacht, dat er rond februari vier tot zes bedrijven zullen zijn die met gelijksoortige systemen komen, doet dit volgens hem niets af aan de leidende positie van Sequent.

## POOL PROCESSING

De sleutel tot het potentiële succes van het systeem van Sequent is het zogenoemde *pool-processing* waarbij tot 12 microprocessors hun taken kunnen uitvoeren zonder dat wijzigingen in de software nodig zijn. Alle processoren in het systeem delen een gemeenschappelijk geheugen en operating system (Unix 4.2). Het toevoegen van nieuwe processoren is even eenvoudig als het aansluiten van een extra disk drive of printer, beweert Sequent.

Het is veeleer het operating system dan de hoofdprocessor waardoor de verschillende processoren worden bestuurd, die onder alle omstandigheden als een team functioneren.

Voor de gebruiker is de multiprocessor-architectuur onzichtbaar en elke in Unix 4.2 geschreven toepassing loopt op de Balance 8000.

De verwerkingssnelheid van toepassingsprogramma's kan aanzienlijk worden verhoogd door de programma's te herschrijven en van zogenaamde *pipe* faciliteiten gebruik te maken om profijt te trekken van de multiprocessor-architectuur.

Omdat pool processing symmetrisch verloopt, wat inhoudt dat elke processor bij uitvoeren van elke functie voor een andere kan invallen, kunnen alle processoren alle functies uitvoeren.

De architectuur laat ook *load balancing* toe. Zo gauw een proces daarvoor gereed is zal het beginnen te lopen op de dichtst-

bijgelegen beschikbare CPU. Load balancing vermindert opstoppen en herkent plotselinge pieken in het processing-verkeer. Bovendien kan het systeem bepaalde taken voorrang geven boven die met lagere prioriteit.

Als verkeersagent tussen de CPU's fungeert Sequent's gepatenteerde *SLIC* chip (System Link & Interrupt Controller). De chip bestuurt de interprocessor-communicatie, gesynchroniseerde toegang tot gedistribueerde datastructuren, distributie van processor-interruptie en de configuratie.

## \$ 100.000.000

Tot nu toe heeft Sequent nog geen orders binnen, maar wel 6 computers op OEM-testlocaties geplaatst.

Hoewel het produkt precies volgens plan op tijd arriveerde, waren er momenten waarop men verwachtte dit niet te zullen halen. Toen er problemen waren met de levering van bepaalde onderdelen stapte Powell regelrecht naar het kantoor van de leverancier. De firma was zo onder de indruk van Sequent's doorzettingsvermogen dat men second-round belegger werd. Powell schatte dat Sequent binnen vijf jaar een omzet van \$ 100.000.000 zal bereiken.



# BURNDY

## INTEGRATED-CIRCUIT VOETJES

### Een stap vooruit in technische ontwikkeling!

Het uitgebreide pakket I.C.-voetjes van Burndy is ontwikkeld volgens de nieuwste technologische mogelijkheden. Een breed programma van verschillende kwaliteiten in vele prijsklassen biedt u een grote keuze. Ook voor uw toepassing is er de juiste prijs/kwaliteit verhouding. Van eenvoudige 14-polige uitvoeringen en 'low extraction force' tot de meest geavanceerde 'chip-carriers'.

Enige kenmerken van Burndy:

- vervaardigd volgens het unieke, gepatenteerde GTH (gastight-high pressure) principe;
- verpakt in antistatische plastic strips;
- geschikt voor mechanische verwerking;
- minimale afmetingen;
- hoge kwaliteit;
- lage prijs.

**DAAROM: BURNDY**

Bel en bestel, of vraag de folder.  
Telefoon (020) 5822247 (Karin Wessels).

**Geveke electronics**  
compleet in componenten

Geveke Elektronica b.v.  
Afd. Componenten  
Postbus 652/1000 AR Amsterdam  
Telefoon (020) 5829111/Telex 18556

# BRUTECH ELECTRONICS

ONTWERPER EN FABRIKANT VAN

Microprocessor Applicatiekaarten op eurokaartformaat (100 × 160 mm) biedt het meest uitgebreide programma op het gebied van

**6502 en 6809**

gebaseerde microcomputer applicatiekaarten, bekend onder de naam

**„B.E.M.”**

Naast de fabricage van B.E.M modulaire eurokaart systemen, ontwerpt en fabriceert Brutech Electronics complete systemen gebaseerd op de 6502 of 6809 volgens klanten specificaties, inclusief de bijbehorende software.

Wilt u meer weten over ons B.E.M-programma, of systemen naar maat

**BEL**

**02972-3965**

*Een catalogus en prijslijst ligt reeds voor u klaar.*  
**Brutech Electronics, postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen**

# Optische microstructuren manipuleren lichtsignalen

## Duplex- en multiplex-overdracht in glasvezels

Nu glasvezels hoe langer hoe meer ingang vinden als overdrachtsmedium voor in licht omgezette elektrische signalen, ontstaat er een toenemende behoefte aan specifieke optische componenten. Niet alleen voor het tot stand brengen van koppelingen tussen kabeleinden (connectoren) maar ook voor het realiseren van signaalbewerkingen om de overdrachtscapaciteit van glasvezels te vergroten. Duplexers en multiplexers bieden de mogelijkheid een verbinding te gebruiken voor gelijktijdige overdracht van twee of (veel) meer signalen. Nu zijn zulke componenten overbekende begrippen uit de „kopertijd“. Het glasvezeltijdperk vraagt echter om de optische tegenhangers: geen elektronische schakelingen, maar optische microstructuren. Veel onderzoek- en ontwikkelingswerk wordt op dit gebied verricht in onder meer het onderzoeksinstituut van AEG-Telefunken in het Westduitse Ulm. Dit artikel beschrijft enkele recente resultaten, bereikt in samenwerking met ANT Nachrichtentechnik GmbH. Aan de orde komen componenten voor in- en uitkoppeling en scheiding van verschillende lichtdraaggolffrequenties voor duplex- en multiplex-overdracht en bestemd voor toepassing in systemen met gradiënt-indexvezels.

De demping van glasvezels is in een breed spectraal gebied, en wel tussen golflengten van 800 nm en 1800 nm, kleiner dan 2,5 dB/km. Tussen 1000 nm en 1700 nm bedraagt de demping zelfs minder dan 1 dB/km en bereikt bij ca. 1550 nm een minimum van 0,2 dB/km. Daarom hoeft het geen verbazing te wekken dat over de hele wereld onderzoekers zich bezighouden met het vraagstuk van het nuttig gebruik van dit brede voor communicatiedoeleinden beschikbare spectrum. Temeer daar in beginsel voor het „venster“ tussen 800 en 900 nm en de beide vensters in het gebied tussen 1100 en 1600 nm al de nodige zend- en ontvangcomponenten beschikbaar zijn, zij het momenteel niet altijd in de vereiste aantallen.

Analoog aan de klassieke telecommunicatietechniek, waar met behulp van een veelvoud van draaggolffrequenties een groot aantal kanalen via één lijn worden overgedragen, kan men in de glasvezeltechniek tegelijkertijd verscheidene lichtdraaggolffrequenties, dus licht van verschillende golflengten, gebruiken voor signaaloverdracht over dezelfde glasvezel. Dit opent naast de enkelvoudige punt-naar-punt-verbindingen de mogelijkheid voor duplex- en golflengtemultiplex-verbindingen, zie fig. 1. Bij duplex-overdracht wordt informatie in beide richtingen over één glasvezel overgedragen met behulp van twee verschillende lichtdraaggolffrequenties. Deze zogenaamde *bidirectionele overdracht* is een belangrijke voorwaarde voor een bij abonnees te installeren glasvezelaansluiting.

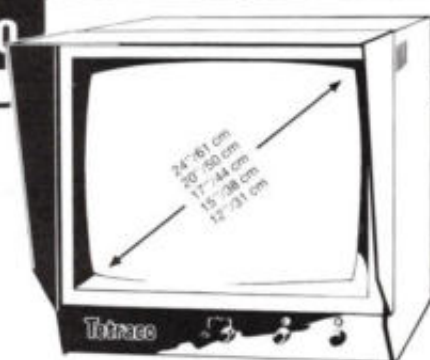
Bij toepassing van multiplex vindt daarentegen de overdracht plaats in slechts één richting. De overdrachtscapaciteit wordt hier echter verveelvoudigd met het aantal draaggolffrequenties. Hierdoor resulteert golflengtemultiplex-overdracht in een economischer gebruik van de glasvezel, dat wil zeggen men kan glasvezelkabels uitsparen waardoor telecommunicatiesystemen voordeliger worden. Ook kan men de overdrachtscapaciteit van reeds geïnstalleerde glasvezelsystemen naderhand met behulp van multiplextechnieken naar behoefte vergroten. Weliswaar zijn zenders momenteel nog niet voor elke nodige frequentie tegen technisch en economisch aantrekkelijke condities beschikbaar. Mat groeiende invoering van glasvezelcommunicatie en de doorgaande ontwikkelingen op dit gebied kan echter worden gerekend op een toenemend aanbod van geschikte zendcomponenten. Daarentegen zijn de noodzakelijke ontvangers momenteel al ter beschikking.

In het volgende worden enkele componen- ➤

*Inspectie van een bij AEG-Telefunken ontwikkelde en in dit artikel beschreven 10-kanals optische demultiplexer. Wordt aan de transmissievezel wit licht toegevoerd, dan zullen de tien ontvangervezeleinden in evenzoveel verschillende kleuren oplichten.*



# Tetraco



Universele  
monochrome

## MONITOREN en DISPLAY UNITS

|                    |                                            |
|--------------------|--------------------------------------------|
| oplossend vermogen | : 10 <sup>3</sup> pixels                   |
| bandbreedte        | : 40MHz - 100MHz                           |
| lijnfrequentie     | : 15kHz - 90kHz                            |
| beeldfrequentie    | : 45Hz - 120Hz                             |
| ingangssignaal     | : composite of gescheiden                  |
| uitvoering         | : in kast of op chassis                    |
| standaard fosfors  | : wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen |

Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrequentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patiënten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrequenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interferentie, waardoor problemen als flicker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrequenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fosfors is er geen spoor van flicker.

**Tetraco**

F.Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397

Maeterlinckdreef 18 Tel. 01899-22722  
3146 BL Maassluis Telex 24565

# CISPER

## ELECTRONICS

**RASMI**

Een geheel nieuwe, complete range netfilters met euro-entree en, afhankelijk van het model, voorzien van één of twee zekeringhouders, dubbelpolige netschakelaar en neon-indicatie.



Alle uitvoeringen zijn leverbaar voor een stroomsterkte van 2 A of 4 A en geschikt voor maximum 250 VAC.

Rasmi Electronics vervaardigt naast standaard-producten ook filters naar speciaal ontwerp en op klantenspecificatie.



## QUARTZ TRANSDUCERS VOOR DYNAMISCHE METINGEN

**PCB**  
PIEZOTRONICS

PCB levert quartz transducers voor het meten van:

- dynamische drukken van 0,001 psi tot 120.000 psi.
- dynamische krachten van 0,0001 lb tot 100.000 lb zowel druk-, trek- als slagkracht-metingen.
- versnellings-opnemers, van 0,000036 g tot 100.000 g.



Alle opnemers in diverse uitvoeringen, met een ladings- of spanningsuitgang.

Uiteraard levert PCB ook de benodigde conditioners, ladingsversterkers en accessoires.



professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

# KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620-51400, telex: 54598

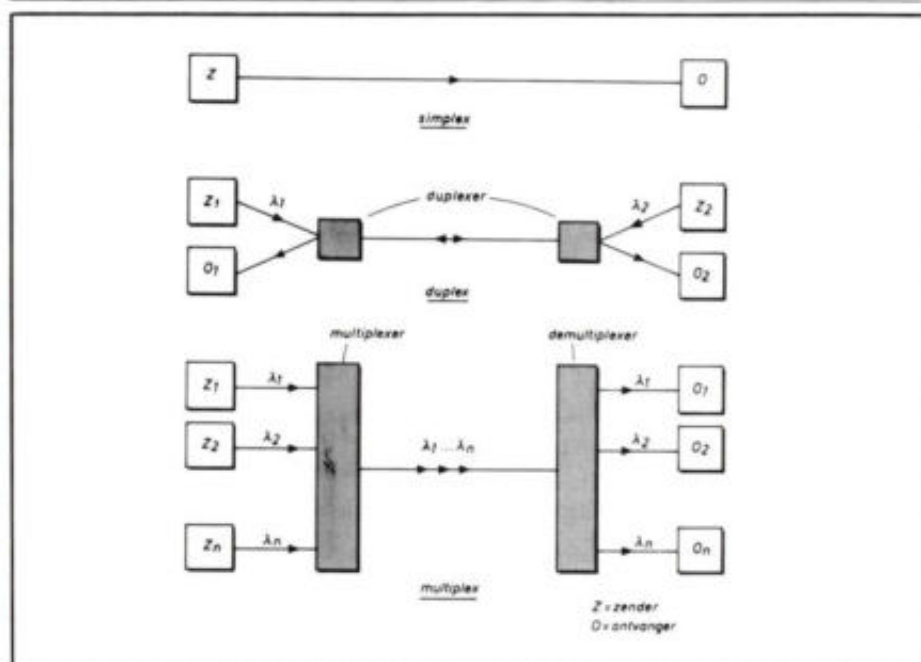


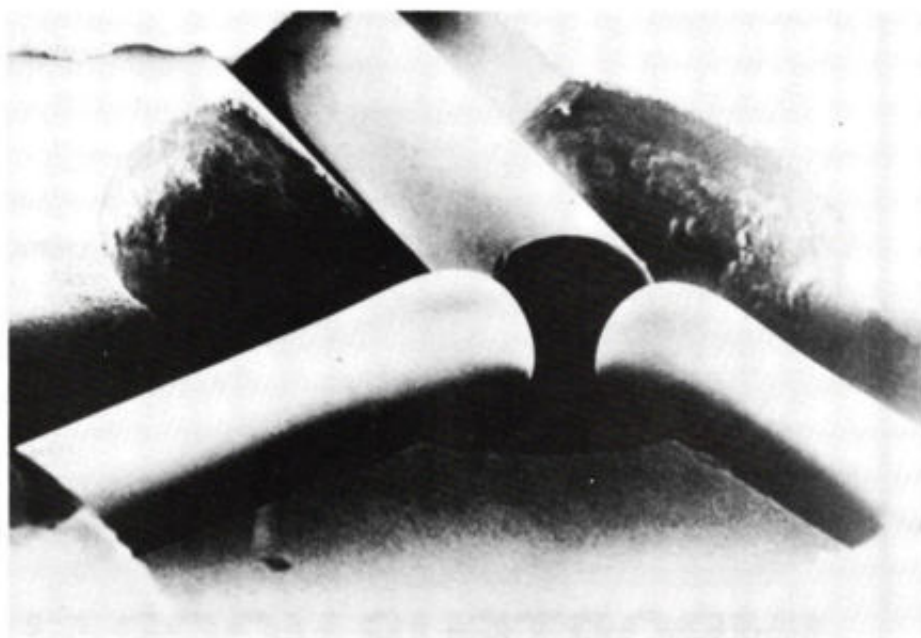
Fig. 1. Verschillende transmissiemethoden voor het tot stand brengen van een verbinding tussen één of meer zenders en ontvangers over één glasvezel.

ten beschreven voor in- en uitkoppeling en scheiding van verschillende draaggolffrequenties ten behoeve van duplex- en multiplex-overdracht en bestemd voor toepassing in systemen met gradiënt-indexvezels.

### GLASVEZEL-DUPLEXER

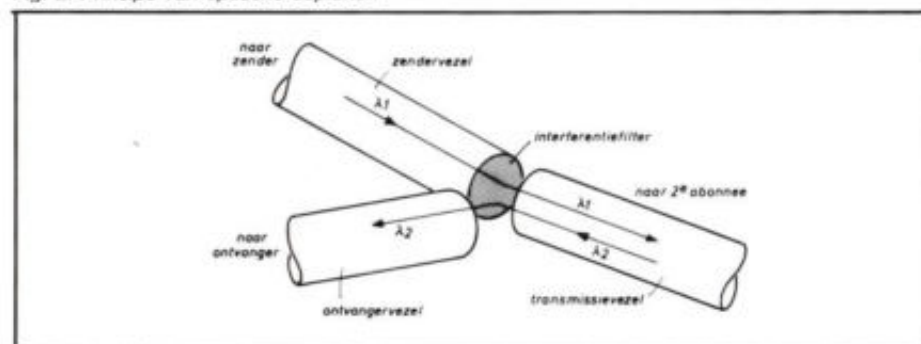
Fig. 2 schetst het principe van een glasvezelduplexer. Kernstuk van dit principe is een opstelling van drie glasvezels in hetzelfde vlak, die onder bepaalde hoeken ten opzichte van elkaar zijn gepositioneerd. Eén vezel vormt de verbinding met de overdrachtslijn (transmissievezel), een tweede vezel voert naar de zender (zendervezel) en de derde naar de ontvanger (ontvangervezel). De door smelten in een vlamboog halfsferisch gevormde einden van de transmissie- en ontvangervezel werken als lensjes en verminderen zo de koppelverliezen als gevolg van bundelverbreiding tussen de vezels.

Scheiding van de lichtgolflengten wordt bereikt door een meerlaags diëlektrisch interferentiefilter op de schuine vlakgeslepen



Afb. 3. Vezelconfiguratie van een optische duplexer.

Fig. 2. Principe van optische duplexer.



eindvlakken van de zendervezel. Dit filter is zodanig ontworpen dat het volledig transparant is voor het licht vanuit de zender, maar het licht van de ontvanger sterk reflecteert. Het opdampen van de filterlaagjes kan voor een groot aantal adequaat geprepareerde vezeleinden gelijktijdig plaatsvinden, hetgeen een economische productie mogelijk maakt.

De exacte positie van de drie vezels wordt verzekerd door in een metaalplaatje geperste V-vormige groeven. Bevestiging van de vezels kan plaatsvinden met behulp van lijm of soldeer. Afb. 3 toont een microscopopname van de vezelopstelling.

De karakteristieke eigenschappen van een duplexer, ontwikkeld voor de vensters rond 850 nm en 1300 nm, zijn samengevat in fig. 4. De voorwaartse demping voor de overgangen transmissievezel/ontvangervezel en zendervezel/transmissievezel ligt tussen 1 dB en 1,5 dB en is derhalve ongeveer gelijk aan de gebruikelijke waarden voor enkelvoudige glasvezelconnectoren. De overspraakdemping tussen zender en de eigen ontvanger – een kritische parameter voor duplexers – bedraagt meer dan

35 dB. Deze voor sommige toepassingen niet toereikende waarde kan door twee maatregelen worden verbeterd:

- extra blokkerende optische filters aan het vezeleinde voor de detector;
- spectraal-selectieve detectoren.

Silicium-detectoren met een grootste gevoeligheid tussen 800 nm en 900 nm, zijn bij 1300 nm rond een factor  $10^3$  (overeenkomend met 30 dB) ongevoeliger. Het tegenovergestelde geldt voor geschikt ontworpen InGaAs/InP-detectoren. In combinatie met een dergelijke detector kan met

Door onze intensieve samenwerking met IC-leveranciers over de gehele wereld beschikken wij over de:

## GROOTSTE VOORRAAD I.C.'s IN DE BENELUX

Fabrikanten:

NEC, Hitachi, Fujitsu, Toshiba, Mitsubishi, Sharp, Signetics, Philips, Texas Instruments, Motorola, AMD, SGS, National Semiconductor Co., Intel, Signetics, Fairchild, e.a.

Levertijd:

uit voorraad Nederland : 24 uur  
uit voorraad Europa : 1 week

uit voorraad Japan : 2 weken  
uit voorraad U.S.A. : 2 weken

### EPROM's

|                |         |
|----------------|---------|
| 2k x 8         |         |
| 2716 - 450 ns  | f 13,50 |
| 27c16 - 450 ns | f 41,40 |
| 4k x 8         |         |
| 2732 - 450 ns  | f 16,00 |
| 2732 - oprom   | f 12,30 |
| 2532 - 450ns   | f 14,00 |
| 2732A - 200ns  | f 31,00 |
| 2732A - 250ns  | f 24,90 |
| 2732A - 300ns  | f 24,20 |
| 27c32 - 450ns  | f 55,00 |
| 8k x 8         |         |
| 2764 - 200ns   | f 27,00 |
| 2764 - 250ns   | f 22,00 |
| 27c64 - 200ns  | f 63,00 |
| 27c64 - 250ns  | f 48,40 |
| 16k x 8        |         |
| 27128 - 250 ns | f 66,00 |
| 27128 - 450ns  | f 40,00 |

### DRAM's

|              |         |
|--------------|---------|
| 16k x 1      |         |
| 416 - 120ns  | f 6,40  |
| 416 - 150ns  | f 4,60  |
| 64k x 1      |         |
| 4164 - 120ns | f 18,00 |
| 4164 - 150ns | f 16,00 |
| 4864 - 150ns | f 16,00 |
| 256k x 1     |         |

|               |         |
|---------------|---------|
| 41256 - 150ns | f 85,00 |
| 41256 - 200ns | f 78,00 |

### SRAM's NMOS

|              |         |
|--------------|---------|
| 1k x 4       |         |
| 2114 - 200ns | f 6,50  |
| 2114 - 450ns | f 5,20  |
| 2k x 8       |         |
| 4016 - 200ns | f 14,00 |

### SRAM's CMOS

|                  |         |
|------------------|---------|
| 256 x 4          |         |
| 5101 - 450ns     | f 6,90  |
| 1k x 4           |         |
| 444 - 250ns      | f 15,00 |
| 444 - 450ns      | f 14,00 |
| 5114 - 450ns     | f 11,00 |
| 2k x 8           |         |
| 446 - 200ns      | f 17,70 |
| 446 - 450ns      | f 14,40 |
| 6116LP3-150ns    | f 16,00 |
| 8k x 8           |         |
| 6264LP15 - 150ns | f 80,00 |
| 5565PL15 - 150ns | f 85,00 |
| 4364 - 200ns     | f 65,00 |

### HIGH SPEED CMOS

74HC-reeks: alle populaire typen uit voorraad leverbaar!

### VOLTAGE REGULATORS

|        |        |
|--------|--------|
| 7805H  | f 1,30 |
| 7808H  | f 1,30 |
| 7812H  | f 1,30 |
| 7815H  | f 1,30 |
| 7818H  | f 1,30 |
| 7824H  | f 1,30 |
| 7905H  | f 1,50 |
| 7908H  | f 1,50 |
| 7912H  | f 1,50 |
| 7915H  | f 1,50 |
| 7918H  | f 1,50 |
| 7924H  | f 1,50 |
| 78L05  | f 0,90 |
| 78L08  | f 0,90 |
| 78L12  | f 0,90 |
| 78L15  | f 0,90 |
| 78M05H | f 1,10 |
| 78M08H | f 1,10 |
| 78M12H | f 1,10 |
| 78M15H | f 1,10 |

### LINEARE I.C.'s

|      |        |
|------|--------|
| 324  | f 1,20 |
| 339  | f 1,50 |
| 723  | f 1,75 |
| 741  | f 1,25 |
| 1488 | f 2,00 |
| 1489 | f 2,00 |

### MICRO-PROCESSORS

|             |         |
|-------------|---------|
| 8085A (H)   | f 13,90 |
| 8085A (H)-2 | f 28,00 |
| 80c85A      | f 22,50 |
| Z80         | f 5,20  |

|       |          |
|-------|----------|
| Z80A  | f 5,75   |
| Z80B  | f 10,60  |
| 8031  | f 40,50  |
| 8035  | f 12,75  |
| 80c35 | f 20,35  |
| 8039  | f 11,15  |
| 80c39 | f 29,70  |
| 8741A | f 115,00 |
| 8748H | f 71,90  |
| 8749H | f 95,00  |
| 8755A | f 164,00 |

### PERIPHERALS

|            |         |
|------------|---------|
| 8155       | f 14,00 |
| 8155-2     | f 18,00 |
| 8156-2     | f 18,00 |
| 8212       | f 9,20  |
| 8214       | f 9,20  |
| 8216       | f 6,70  |
| 8224       | f 11,20 |
| 8226       | f 13,80 |
| 8228       | f 15,50 |
| 8237A-5    | f 46,00 |
| 8238       | f 22,10 |
| 8243H      | f 10,80 |
| 82c43      | f 14,90 |
| 8251A      | f 12,40 |
| 8253-5(-2) | f 11,10 |
| 8255A5(-2) | f 16,90 |
| 8257-5(-2) | f 10,35 |
| 8259A      | f 12,40 |
| 8259A2     | f 12,40 |
| 8279-5(-2) | f 17,80 |
| 8282       | f 15,50 |
| 8284A      | f 11,80 |
| 8286       | f 14,80 |
| 8287       | f 15,50 |
| 8288       | f 27,30 |
| 8289       | f 68,70 |

- genoemde prijzen zijn vrijblijvend exclusief b.t.w. en gelden bij bestelling van 100 st type.  
- bij afwijkende aantallen of gecombineerde bestellingen, prijs op aanvraag.  
- levering: franco plaats van bestemming in Nederland en België.

## IMPORTEUR VOOR ELEKTRONICA



## INTRA electronics

kantoor: Duivendijk 5b, 5672 AD Nuenen  
post: postbus 424, 5600 AK Eindhoven  
Nederland  
telefoon: 040-838009  
telex: 51118 bebon nl

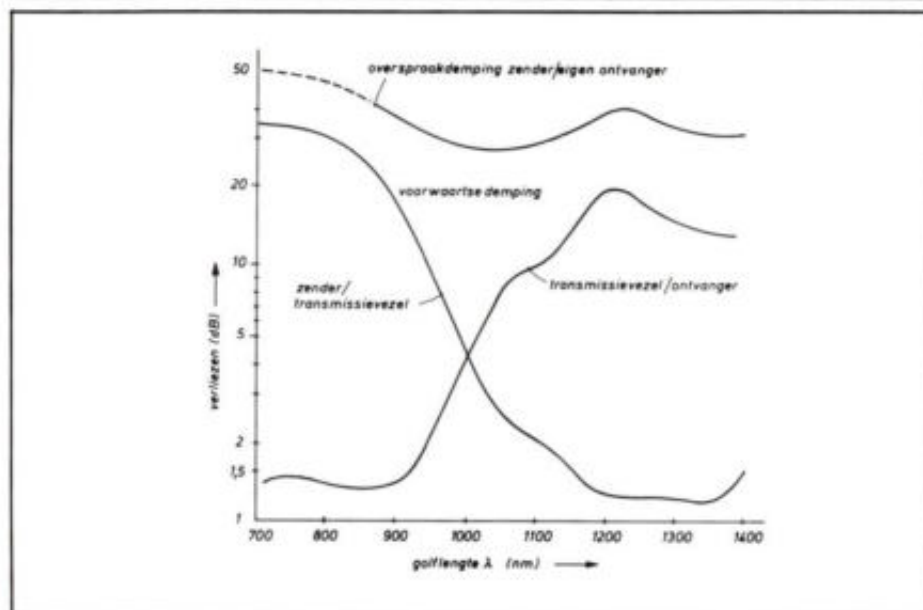


Fig. 4. Transmissiekarakteristiek van optische duplexer.

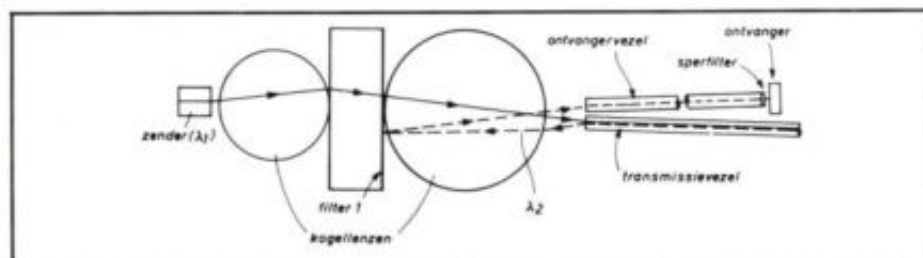
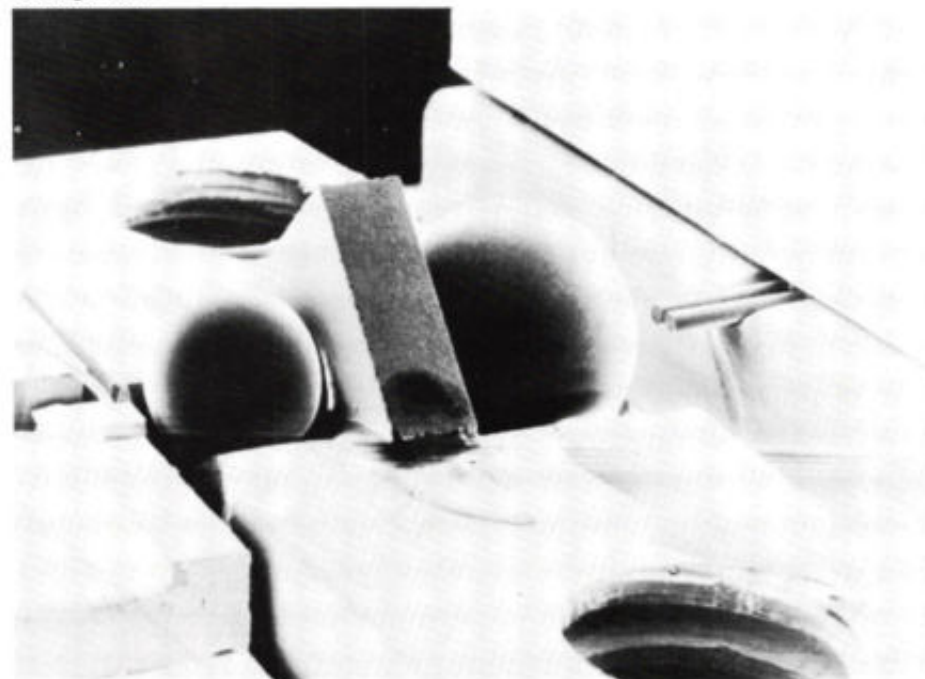


Fig. 5. Opbouw van geïntegreerde hybride optische duplexer.

Afb. 6a. Componentenrangschikking bij de hybride optische duplexer. Het lichtsignaal van de geïntegreerde zenddiode (links) wordt via de kleine kogellens (diameter 1 mm), het filterplaatje en de grotere kogellens (diameter 1,5 mm) in de transmissievezel (de voorste van de twee vezels aan de rechterzijde) geleid. Lichtsignalen die door deze vezel arriveren, treffen via de grote kogellens het voor de desbetreffende golflengte reflecterende filterplaatje, waardoor deze signalen, opnieuw via de grote kogellens, in de achterste vezel worden ingekoppeld en naar de detector gevoerd.



de duplexer een totale overspraakdemping van meer dan 60 dB worden bereikt, wat voor digitale glasvezelsystemen volkomen toereikend is.

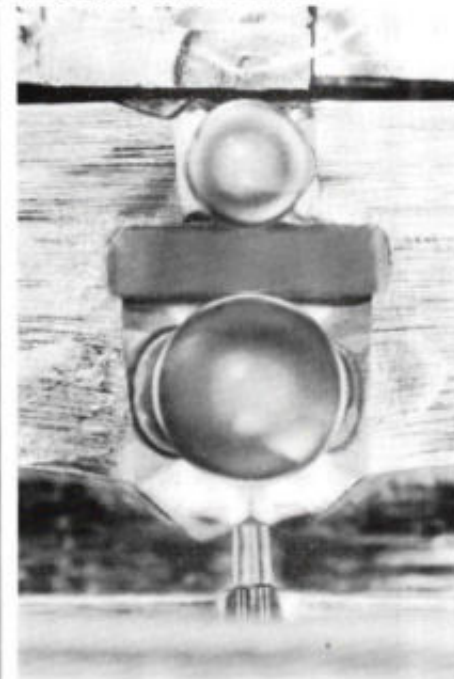
De voorgaand beschreven duplexer werd reeds in aantallen van enkele honderden vervaardigd en wordt beproefd in het door de Westduitse PTT geïnitieerde BIGFON-systeem (BIGFON staat voor *Breitbandig Integriertes Glasfaser Fernmelde Orts Netz*).

#### DUPLEXER MET ZEND- EN ONTVANGEMENT

Een wezenlijke voorwaarde voor de toepassing van glasvezel in lokale netten tot en met de abonnee-aansluiting is, dat de daarvoor nodige componenten voordelig en dus in massa kunnen worden geproduceerd. Daartoe ontwikkelden de onderzoekers in Ulm een verdergaand concept, met inbegrip van zend- en ontvangercomponenten, waardoor het ontbreken van afzonderlijke behuizingen voor deze componenten alsmede enkele montage- en afregelstappen een besparing bij de fabricage opleveren. Optische, opto-elektronische en elektronische componenten werden tot één eenheid geïntegreerd.

Het principe van deze „geïntegreerde hybride duplexer” is geschilderd in fig. 5. De door de zender (laserdiode; LED) geëmitteerde straling met een golflengte  $\lambda_1$  wordt daarbij via twee kogellenzen in de transmissievezel gekoppeld. Het in deze vezel aankomende en van andere abonnees afkomstige lichtsignaal met de golflengte  $\lambda_2$  treft via de tweede kogellens het interferentiefilter van het glasplaatje dat tussen de beide kogellensjes is opgesteld, wordt

Afb. 6b. Boven-aanzicht van de in afb. 6a weergegeven optische duplexer.



## Gedrukte bedrading

Van de eenvoudigste  
enkelzijdige tot de meest  
ingewikkelde dubbel-  
zijdige

**Snelle levering, gunstige prijzen. Ideaal voor uw proefprint.**



**DUGRAS BV**

Postbus nr. 32 tel. 03429 - 20 23\*  
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)



## SKY WARRIOR ARRAY PROCESSOR

1.5 M flop

voor

# VME



**ACTRON**  
MICRO PRODUCTS

Markerkant 1206, P.O. Box 3000, 1300 EA Almere,  
Tel.: 03240-36360 Telex: 70277

**ITT Multicom**  
IC SOCKETS VAN

IC SOCKETS VAN

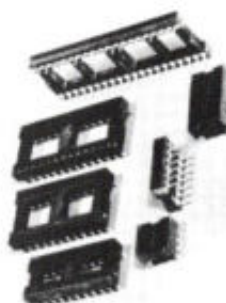
**ROBINSON NUGENT, S.A.**

**EN ROLNUGEN**

Een naam die staat voor kwaliteit en betrouwbaarheid.

...profile" ICU en ICL  
...direct uit voorraad  
...maar niet alleen  
...in om  
...us via

„Low profile“ ICU en ICL  
voetjes direct uit voorraad  
leverbaar, maar niet alleen  
deze voetjes, in onze  
nieuwe katalogus vindt u  
het hele gamma van  
R&N producten.



INTERESSE?

**INTERESSE?**  
Vraag dan onze nieuwe katalogus aan.

**ITT Multicomponents**

**ETT Multicomponents**  
Postbus 345 2700 AH Zoetermeer  
Philipsstraat 27 2722 NA Zoetermeer  
Tel. 079-410224/410141 - Telex 32360

daar gereflecteerd en bereikt de detector over een kort vezelstuk dat als diafragma werkt.

Afb. 6a toont een opname van een duplexer-structuur met kogellensjes, filterplaatje, zenddiode en vezeleinden voor het aansluiten van detector en transmissievezel. In afb. 6b is een bovenaanzicht van deze structuur weergegeven. Positionering van deze optische microcomponenten gebeurt ook hier in voorgeperste sleufprofielen. Het geheel is uiterst klein en heeft slechts één optische en één elektrische aansluiting voor zenddiode en detector. Elektronische schakelingen voor aansturing van de zenddiode en versterking van het detectorsignaal kunnen eveneens in de eenheid worden geïntegreerd.

Met betrekking tot overspraak gedraagt de hybride duplexer zich overeenkomstig de voorgaand beschreven afzonderlijke duplexer. Wat de optische verliezen betreft is er sprake van gunstigere eigenschappen voor het totale systeem, daar het koppellendement zender/transmissievezel vergelijkbaar is met dat bij directe koppeling tussen zender en vezel. Damping door een afzonderlijke extra duplexer treedt hier immers niet op.

Duplexers kunnen ook als tweekanaals multiplexers dienen. Voor meer kanalen zijn interferentiefilters echter te kostbaar en vertonen ze bovendien een te grote damping. Voor zulke gevallen zijn reflecte-

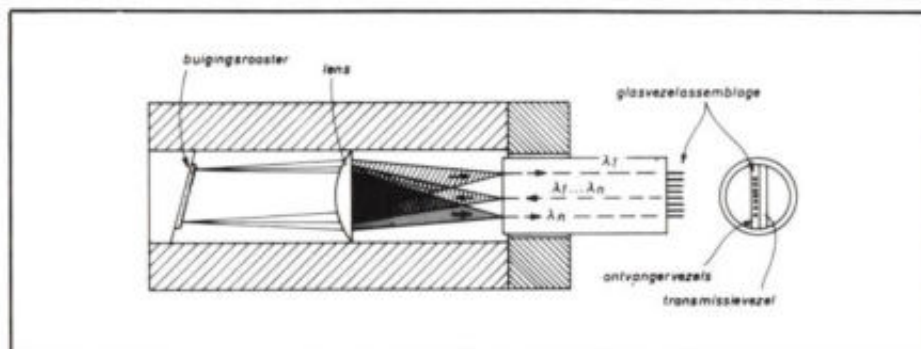


Fig. 9. Samenstelling en werking van optische demultiplexer.

rende buigingsroosters beter voor golflengtescheiding geschikt.

### ROOSTERMULTIPLEXERS

Diverse lichtdraaggolven van verschillende golflengte, via een overeenkomstig aantal (zender)vezels door de afzonderlijke zenders toegevoerd, kunnen met een roostermultiplexer in één (transmissie)vezel worden samengevoegd. Het daartoe bij voorkeur toegepaste opbouwprincipe, de zogenoemde *Littrow-configuratie*, is voorgesteld in fig. 7. De uit de afzonderlijke zendervezels tredende bundels worden eerst door een lensje parallel gericht, voordat ze een schuin ten opzichte van de lens-as opgestelde reflecterend buigingsrooster treffen. Het rooster reflecteert het licht

afhankelijk van de kleur, dat wil zeggen de golflengte, in een zeer bepaalde richting. De richtingsverandering (hoekdispersie) wordt door de lens omgezet in een lokale verschuiving van het beeldpunt. Afhankelijk van de eigenschappen van rooster en lens, de hoek tussen rooster en lens-as en de positie van de zendervezels wordt bereikt dat de beeldpunten van alle lichtkleuren in één punt convergeren. Daar kan dan de uit alle afzonderlijke golflengten samengestelde straling in de transmissievezel worden ingekoppeld.

De afmetingen van de transmissievezel zijn vastgelegd op een kerndiameter van 50  $\mu\text{m}$  en een uitwendige (mantel)diameter van 125  $\mu\text{m}$ . Zou men vezels van dit type eveneens gebruiken als zendervezels, dan zouden uiterst smalle doorlaatspectra ontstaan met elk een bandbreedte van niet meer dan enige nanometer. Enerzijds zou dit bij toepassing van LED-lichtbronnen aanleiding zijn tot extreem hoge verliezen en anderzijds zou het gebruik van laser-lichtbronnen buitengewoon nauwe toleranties ten aanzien van de emissiegolflengte vereisen. Door verkleining van kern- en manteldiameter van de zendervezels tot 30  $\mu\text{m}$  respectievelijk 45  $\mu\text{m}$  lukt het de doorlaatbandbreedte te vergroten tot ca. 20 nm, bij een onderlinge draaggolffrequentie van 36 nm tussen de afzonderlijke kanalen. Deze waarden lijken voor de praktijk toereikend.

Fig. 7. Samenstelling en werking van optische multiplexer met reflecterend buigingsrooster.

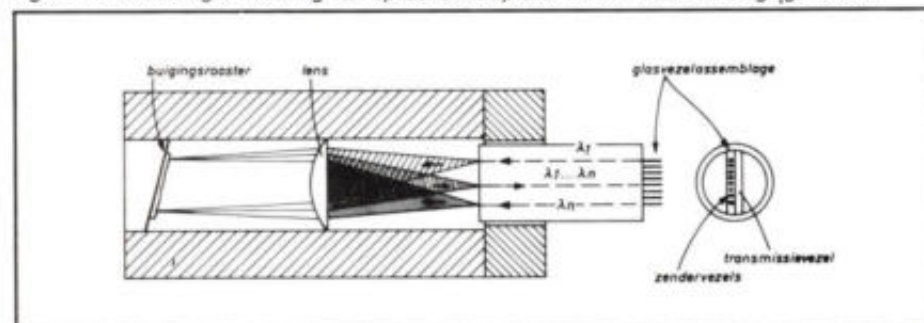


Fig. 8. Transmissiekaracteristiek van optische multiplexer.

Fig. 7 toont ook het behuizingsconcept van de multiplexer. Dit concept geeft een stabiele en compacte opbouw en maakt eenvoudige afregeling mogelijk. De in één vlak geplaatste vezels bevinden zich in een cilindrische huls die in drie assen verschuifbaar en om de lengte-as draaibaar is. Met een daartoe geschikt instrument kan men de gehele afregelprocedure binnen enkele minuten uitvoeren.

Als lens dient een enkelvoudig planconvex type. De hart-hart-afstand tussen de zaagtandvormige „ribbels” van het reflecterend buigingsrooster bedraagt 3,5  $\mu\text{m}$ . Dit rooster wordt door anisotropie etsen vervaardigd uit speciaal georiënteerde siliciumschijven. Ter vergroting van de reflectiecoëfficiënt wordt op het zaagtandvormige oppervlak een chroom-goudlaagje opge-



## Elektronische componenten? Een simpel telefoontje voorkomt veel stress!

Wie kiest voor het programma elektronische componenten van Elincom kiest voor efficiëncy en een onnavolgbaar breed programma, waarin het meeste direkt uit voorraad leverbaar is. U bent dus niet meer afhankelijk van meerdere leveranciers maar van de doeltreffende organisatie van Elincom. Behalve het administratieve gemak levert Elincom het vergaande dienstbetoon er gratis bij.

Technische adviezen, bijvoorbeeld. Een flexibele instelling. Een positieve mentaliteit. Nog méér feiten die stress voorkomen? Elincom

heeft vele inkoopkanalen. Kan daardoor pakketorders snel en doeltreffend verzorgen. En over snel gesproken: Elincom levert inderdaad vaker morgen dan overmorgen.

Daarnaast vertegenwoordigt Elincom de bekende fabrikaten zoals Philips, Telefunken, Siemens en noemt u maar op.

Tot slot zouden we nog bijna vergeten het telefoonnummer nog eens extra te vermelden waardoor u met ons in (snel) contact kunt komen: 05990-14830.



**elincom**  
elektronische componenten

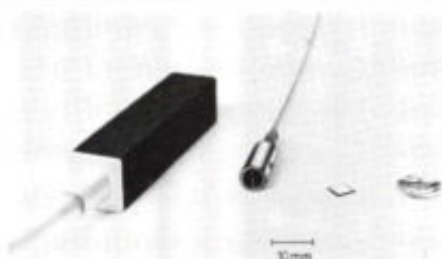
Oosterkade 33 9503 HP Stadskanaal Tel. 05990-14830

damp. Dergelijke roosters vertonen een hoog buigingsrendement (tot 90%) en kunnen met een grote productie-opbrengst – en dus relatief voordelig – worden vervaardigd.

Fig. 8 geeft de transmissiekarakteristiek weer van een 10-kanaals multiplexer. Zoals reeds vermeld, bedraagt de kanaalafstand 36 nm en de doorlaatbandbreedte 20 nm (gedefinieerd door de afstand tussen de punten waarbij de voorwaartse demping 1 dB is toegenomen ten opzichte van de demping in het kanaalmidden). De invoegdemping varieert voor het kanaalmidden tussen 1,9 dB en 2,8 dB, waarvan 0,7 tot 1,2 dB op het rooster zijn terug te voeren en ongeveer 1,0 dB tot stand komt door reflectieverliezen aan de vezeleinden en de lenzen.

#### ROOSTERDEMULPLEXER

Een roosterdemultiplexer verkrijgt men door het omkeren van de bundelrichtingen in fig. 7. Opbouw en werking van zo'n component zijn in fig. 9 gegeven. De transmissievezel, wederom een standaard gradiënt-indexglasvezel en 50 µm kern- en 125 µm manteldiameter, levert het samen-



Afb. 10. Prototype van een demultiplexer met de afzonderlijke componenten waaruit deze is samengesteld.

gestelde lichtsignaal, dat door buigingsrooster en lens wordt gescheiden in de verschillende signaalcomponenten en vervolgens verdeeld over de ontvangervezels. Deze demultiplexer kan men beschouwen als een geminiaturiseerde roosterspectrometer. Om de met de multiplexers overeenkomende doorlaatbandbreedten te realiseren, moeten ontvangervezels worden toegepast met een kern- en manteldiameter van 90 µm respectievelijk 140 µm. In dit geval dus grotere diameters dan die van de transmissievezel.

De optische eigenschappen, zoals de doorlaatkarakteristiek en de invoegdemping, zijn vergelijkbaar met multiplexers. Overspraakdemping naar het buurkanaal is beter dan 27 dB en derhalve voor digitale systemen ruim voldoende.

Afb. 10 toont een prototype van een 10-kanaals demultiplexer in behuizing, vergezeld van de belangrijkste ingrediënten: glasvezel-assemblage, rooster en lens.

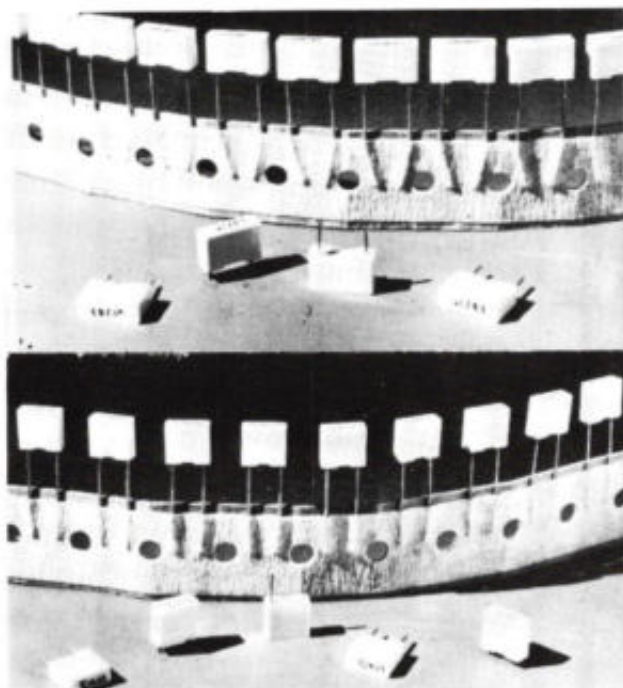
#### SLOTOPMERKING

Alle hier besproken componenten werden aan uitvoerige temperatuurproeven onderworpen. In een gebied tussen -20 °C en +60 °C bedroegen de veranderingen in invoegdemping slechts enkele tienden dB. Voor wat betreft de thermische stabiliteit zijn de componenten dus zeker geschikt voor praktische toepassingen. Enerzijds maken ze abonnee-aansluitingen in lokale netten mogelijk. Anderzijds openen ze perspectieven voor een economischere exploitatie van systemen voor glasvezeltransmissie en latere capaciteitsuitbreiding naar behoefte, zowel bij reeds geïnstalleerde als bij geprojecteerde telecommunicatiesystemen. □

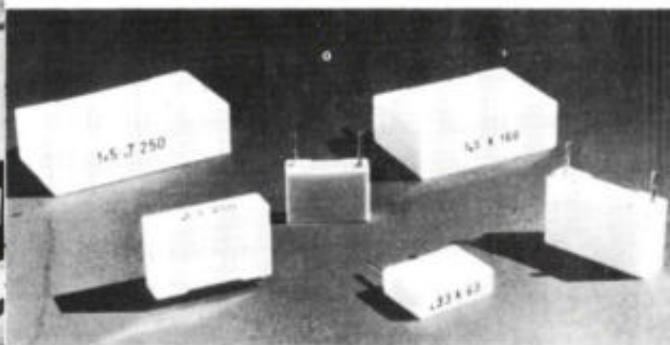
UIT VOORRAAD LEVERBAAR  
!! POLYESTER CONDENSATOREN!!



Arcotronics



Foliecondensatoren : 50V- ... 2000V-  
Capaciteitsbereik : 0,001 µF ... 10 µF  
Toleranties : ± 0,5% ... ± 20%  
Printafstanden : 2,5 5 7,5 10 15 22,5 en 27,5 mm



Tevens p.e. ontstoringcondensatoren type MKT-X-250 V.a.c. (VDE 565-1), ontstoringfilters F-AH en F-AN, precisiecondensatoren, vermogens- en motorcondensatoren.

B.V. AGENTUUR EN HANDELMAATSCHAPPIJ  
G.W.J.J. VAN DELDEN  
Voorofscheweg 15  
2771 MA Boskoop, Tel. 01727-42 93\*, Telex 39678

DELLEN

**Ungar**

**Soldeergereedschap**

**speciaal ontwikkeld**

**voor C-MOS**

**montage**

Compleet f 156,50 excl. BTW

made in USA



**9200**

**CONTROLLED SOLDERING SYSTEM**

Een universele - 24 V - soldeerbout in moderne vormgeving, met snelwissel systeem van element en punt. Leverbaar in 3 temperaturen: 315 C, 370 C en 430 C. Niet magnetische temperatuurregeling. Ontwikkeld voor C-MOS montage (geaarde soldeerpunt). Handvat met koele greep. Soepel en hittebestendig snoer. Grote tip-reinigingsspons. Duurzame soldeerpunten: koper/verijzerd/verchroomd/vertind. Om maar enkele punten te noemen.



**romex**

Romex bv, Postbus 129,  
3910 AC Rhenen  
08376-9116\*

Stuur mij documentatie over de 9200 CSS

Naam: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

P.C./Plaats: \_\_\_\_\_

Telefoon: \_\_\_\_\_

Opsturen in open envelop (geen postzegel)  
naar: Romex B.V., Antwoordnummer 22,  
3900 XB Rhenen

**Speel op zeker met  
een Lemo coax steker**



**Camac-serie 50  $\Omega$**

- miniatuur afmeting
- soldeer- of krimpuitvoering
- automatische vergrendeling (push-pull)
- adapters naar vreemde fabrikaten
- toebehoren

**Standaardserie 50, 75 en 93  $\Omega$**

- grootte 0 t/m 5 (9-35 mm)
- stroombelasting tot 25A
- combinatieverbindingen (stuur en coax)
- waterdichte uitvoeringen
- vacuumdichte uitvoeringen
- toebehoren

**Assemblage**

- compleet gemonteerde kabels volgens klantenspecificatie

Meer informatie  
Bel (020) 582 2246/2269

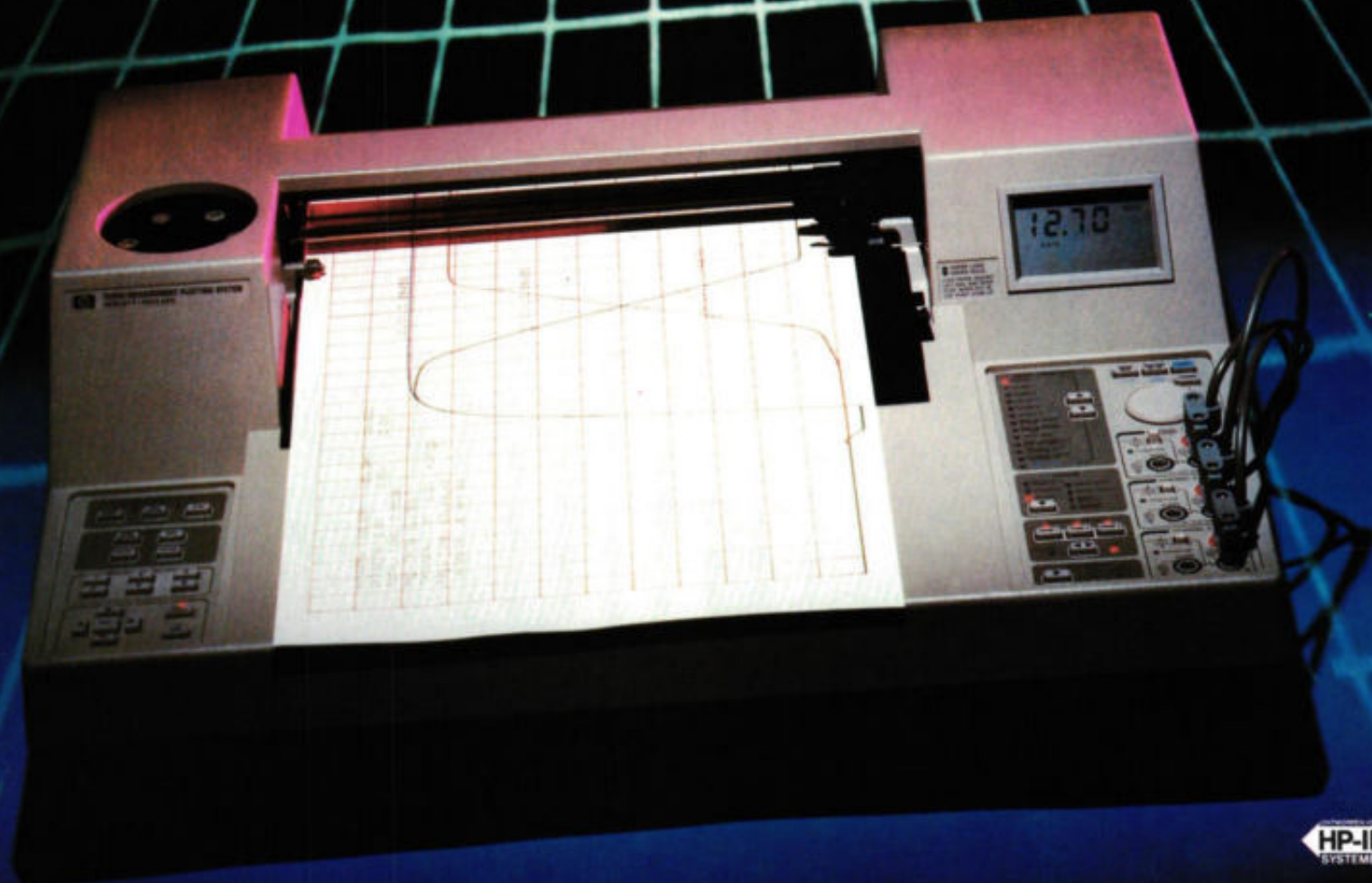
**Compleet in stekers**

**Geveke  
electronics**

Geveke Electronica bv, afd. Componenten,  
Kabelweg 25, Postbus 652, 1000 AR Amsterdam.  
Tel. (020) 582 9111, Telex 18556.

E 8401

# Nieuw: de schrijvende voltmeter...



HP-IB  
SYSTEMEN

## ...de veelzijdigste oplossing voor meten en registreren.

Voor de vaak zeer gevarieerde meetbehoeften van technici en wetenschappers is er nu een instrument dat "het helemaal in zich heeft".

### Het is een golfvorm recorder.

Dank zij geavanceerde digitale technieken is dit de oplossing voor het vastleggen van kortstondige signalen. Denkt u bijvoorbeeld aan het analyseren van inschakelverschijnselen, het karakteriseren van voedingen, maar ook aan schok- en trillingsproeven.

### Het is een X-Y schrijver.

Via 3 ingangskanalen kunt u signalen tot 3 kHz real time vastleggen met een hoge nauwkeurigheid. Er zijn maar liefst 41.000 gecalibreerde ingangsbereiken. Annotatie, schaalverdeling, tijd en ook de datum krijgt u automatisch op papier.

### Het is een digitale plotter.

Overall waar gegevens gemeten en verzameld moeten worden komt grafische presentatie prima

van pas. Met dit instrument beschikt u tevens over een volwaardige 6 pens plotter voor het documenteren van metingen en het maken van overhead transparanten. Bij vergaderingen maakt u een professionele indruk en bij trainingen zult u sneller uw kennis kunnen overdragen. Via de HP-IB kabel kunt u deze schrijvende voltmeter op een computer aansluiten en er is een speciaal software pakket voor de HP 9000-serie 200 computers.

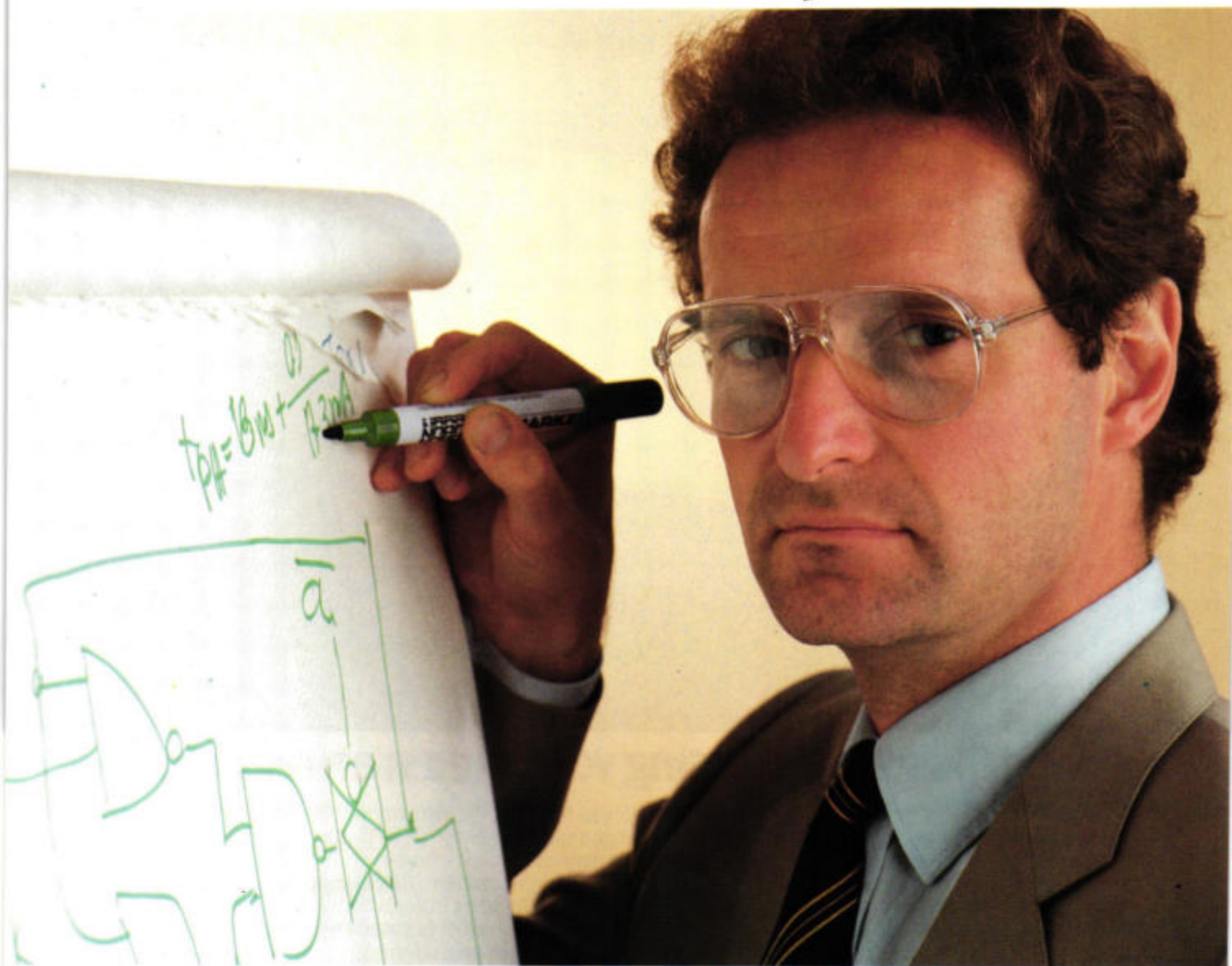
Nog meer toepassingen vindt u in de technische documentatie van deze HP 7090A schrijvende voltmeter. Vraag informatie en bel nu naar Amstelveen 020-472021 (tst. 164) of Eindhoven 040-326883. U kunt ook uw visitekaartje met de vermelding HP 7090A opsturen naar Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.



HEWLETT  
PACKARD

**Geen woorden, maar produktiviteit.**

“Ik wil een grotere keuze  
CMOS komponente



MOTC

# ze High-Speed n. Vandaag nog."

Indien u de verantwoordelijkheid heeft een halfgeleider leverancier te kiezen voor uw "High-Speed CMOS" behoefte, heeft u het recht om veeleisend te zijn. Motorola kan aan uw eisen tegemoetkomen. Wij fabriceren alle High-Speed CMOS voor Europa in onze MOS fabriek in Schotland.

**Motorola is Nummer Een in HSCMOS.** Wij kunnen aan uw behoefte voor hoge kwaliteit HSCMOS blijven voldoen daar waar anderen moeten afhaken. Op dit moment is Motorola de grootste leverancier van HSCMOS en CMOS logika ter wereld. Ook in Europa staan wij op de eerste plaats.

Onze groeiende familie van HSCMOS logika is nu de grootste beschikbaar. Dus kunt u uit onze reeks altijd een keuze maken voor uw ontwikkelingen.

Iedere maand voegen wij weer nieuwe functies toe aan onze reeks. En, om u een echte complete keuze te bieden, maken wij een volledige reeks HSCMOS 8-bit peripheral producten om samen te werken met uw low power HSCMOS microprocessors.

**Wij zijn de enige belangrijke leverancier die HSCMOS in Europa maakt.** Motorola's Europese MOS fabriek in Schotland is een van de grootste HSCMOS producerende fabrieken ter wereld en produceert geheel zelfstandig het volledige Motorola HSCMOS programma vanaf diffusie tot en met het uiteindelijke testen.

**Ingebouwde kwaliteit.** Motorola's nadruk op het inbouwen van kwaliteit, beter dan enkel de slechte eruit te testen, komt uiteindelijk u ten goede. Het houdt uw kosten laag en geeft ons de mogelijkheid u een AQL te garanderen van 0.065 (functioneel en parametrisch), over het volledige spectrum van standaard bedrijfstemperaturen. Voor 1984 streven wij naar 100 ppm.

Natuurlijk maken deze kwaliteit en betrouwbaarheid het ons ook mogelijk om de Militaire Markt te bedienen. Vraag voor details naar ons BS 9000 CECC programma.

**Onze distributors.** Motorola's distributie netwerk is het grootste ter wereld en zo ook in Europa. Elke Motorola distributor kan u volledige support geven.

In het uitwerken van uw toepassingen, in het samenwerken met uw technici, in leveringen, in after-sales service en in het verstrekken van informatieve literatuur. Geen wonder dat recentelijk onafhankelijke onderzoeken hebben uitgewezen dat de Europese afnemer daarom Motorola's distributors verkiezen – boven de anderen.

Gebruikt u HSCMOS? Denkt u het te gaan gebruiken? Neem dan contact op met Motorola.



**Verdere informatie?** Vraag uw distributor naar het databoek van de Motorola MC54/74HC CMOS familie.

## Distributeuren

B.V. Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht.  
Telefoon: (030) 88 42 14. **Manudax Nederland B.V.**,  
Meerstraat 7, 5473 ZG Heeswijk (NB). Telefoon:  
(04139) 29 01.



**MOTOROLA**

MOTOROLA SEMICONDUCTORS:  
MADE IN EUROPE FOR YOU.

# MOTOROLA



## sommige mensen blijven te lang plakken

### Print-layout-ontwerp in een handomdraai

Wij reserveren de kleine uurtjes liever voor onze computer. In de nacht legt hij de laatste hand aan uw print-layout-ontwerp. Altijd even helder, snel en accuraat.

### Mobiele CAD-service

De computer maakt geen fouten. Mensen wel. Daarom neemt onze CAD-ieldengineer zijn computer mee als hij bij u op bezoek komt.

In direkt overleg met u worden alle gegevens van uw schema ingevoerd. Zitten daar onlogische zaken in, dan slaat de computer meteen alarm. Met de CAD-ieldengineer worden eventuele problemen ter plekke opgelost. Een enorme tijdwinst ten opzichte van conventionele methoden.

### Proefprint binnen een week

De gegevens van de mobiele CAD-computer worden 's-nachts op de thuisbasis verwerkt. De volgende dag komt daar een kant en klaar print-layout-ontwerp uitrollen. In de eigen PCB-afdeling van el-contronic kan vervolgens binnen enkele dagen een proefprint worden gemaakt.



**slagvaardig  
van schema tot proefprint**

**el-contronic bv**

**CAD MOBIEL SERVICE**



Postbus 351, 3720 AJ Bilthoven  
te.: 030 - 791504 telex: 40595

Gould... Innovatie en kwaliteit in Europese elektronica

"We zoeken een Europese onderneming in test- en meetsystemen met net zulke stringente maatstaven als de onze"

"Neem Gould"

Als het erop aankomt optimale kwaliteit en prestatie te garanderen voor een complete reeks elektronische toepassingen, heeft niemand een betere serie logic analyzers, digitale geheugen-oscilloscopen, digitale- en analoge registreersystemen te bieden dan Gould, waarvan de rechts afgebeelde ES 1000 een voorbeeld is.

Maar dit is slechts een deel van Goulds activiteiten op het gebied van de elektronica.

In Europa, net als in de rest van de wereld, richt Gould haar onderling samenhangende technologieën en

produkten op zes zich snel ontwikkelende markten voor elektronica, namelijk: computers, fabrieksautomatisering, test- en meetsystemen, elektronica voor defensie, medische elektronica en elektronische componenten en materialen met inbegrip van halfgeleiders. Als het belangrijk is voor Europa, dan is het van het allergrootste belang voor Gould.

Wilt U meer weten? Schrijf aan Gould Medical B.V., Department L3, Raynham Road, Bishop's Stortford, Hertfordshire, CM23 5PF, England.



**GOULD**  
Electronics



**ACTRON**  
MICROPRODUCTS

Markerkant 1206, P.O. Box 3000, 1300 EA Almere,  
Tel.: 03240-36360 Telex: 70277



**K.V.G./HESTEL**

**KRISTALLEN  
KRISTALFILTERS  
KRISTAL OSCILLATOREN**

**Kristallen  
Microprocessor kristallen  
Kristalfilters**

800 Hz - 200 Mhz

1,3 Mhz - 150 Mhz.  
Gangbare frequentie  
bereiken 9 Mhz - 30 Mhz.  
Monolitische filters  
9 Mhz - 30 Mhz.

**Kristaldiscriminatoren  
Kristal Oscillatoren  
Oscillator I.C.  
V.C.X.O.'s  
T.C.X.O.'s**

1 Mhz - 90 Mhz.  
1 Mhz - 60 Mhz.  
1 Mhz - 60 Mhz.  
4 Mhz - 30 Mhz.  
4 Mhz - 20 Mhz frequen-  
tie tolerantie 0,5 ppm -  
5 ppm

**Ultrasonore Kwartsplaten** 500 KHz - 30 Mhz.

**Benelux Agent:**

**Nieuw adres:**

**HESTEL ELECTRONICA B.V.**

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751.  
Bezoekadres: Groen van Prinstererweg 17 - 3731 HA De Bilt.



**V&N electronics bv**

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.)  
Telefoon 01725-9312  
Bank: Rabobank Nieuwkoop, rek. nr. 34.64.20.679

## **UW TOELEVERANCIER VOOR PRINTPLATEN (P.C.B.'s)**

vanaf enkelzijdig tot multi-layer in elke gewenste uitvoering.

- |                                  |           |                                             |
|----------------------------------|-----------|---------------------------------------------|
| • <b>Prototype's printplaten</b> | levertijd | : vanaf 1 week                              |
|                                  | aantal    | : 1 t/m 20                                  |
|                                  | prijs     | : zeer reëel gecalculeerd                   |
| • <b>Serie printplaten</b>       | levertijd | : 2 t/m 8 weken                             |
|                                  | aantal    | : 20 t/m 100                                |
|                                  | prijs     | : gerelateerd o.a. aan de levertijd         |
| • <b>Serie printplaten</b>       | levertijd | : vanaf 9 weken                             |
|                                  | aantal    | : 100 t/m onbeperkt                         |
|                                  | prijs     | : behorende tot de scherpste in West-Europa |

De serie printplaten zijn voor 100% elektrisch getest, uiteraard ook meerdere malen optisch gecontroleerd tijdens het productieproces.

Wilt U meer informatie, bel of schrijf ons.

**Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.), Tel. 01725-9312**

# trace

## Digiscope 8612



## Eindelijk een intelligent <sup>BASIC</sup> analoog test- en meetsysteem

Ingenieursbureau Van Drunen & Van Dalen, specialist in test- en meetapparatuur voor signaal-overdracht, introduceert met de TRACE Digiscope 8612, als eerste een digitale geheugen-oscilloscoop met unieke features zoals:

- \* zeven-kleuren-display voor overzichtelijke weergave van signalen, signaalparameters etc.
- \* tot 20 verschillende, gelijktijdig via het beeldscherm weergegeven DVM- of counter/timer functies mogelijk.
- \* mixen van „verschillende“ plug-in units mogelijk daar mainframe „frequentie-onafhankelijk“ is. Ieder kanaal heeft *eigen* tijdbasis, *eigen* verzwakker, *eigen* triggercircuit, *eigen* delay-instelling, *eigen* geheugen etc. Momenteel zijn leverbaar: de 2-kanaals-1 MHz-12 bit, de 2-kanaals-10 MHz-8 bit en de 1-kanaals-50 MHz-8 bit modules.
- \* uitgevoerd met zgn. softkeys, waardoor de Digiscope volledig programmeerbaar is.
- \* eventueel interne- en externe floppy-drives (met capaciteit tot 4 MByte) mogelijk voor opslag van signalen, set-ups en programma's.
- \* eigen specifieke gebruiker-programma's of test-procedures mogelijk door ingebouwde BASIC-controller.
- \* gebruikersvriendelijk door het gebruik van softkeys (die alleen functioneel zijn indien noodzakelijk), overzichtelijk display en ingebouwde gebruiksaanwijzing.
- \* gelijktijdige weergave van maximaal 10 traces (signalen) met 20 parameters (spanning, tijd, frequentie, RMS, MAX, MIN etc.).
- \* uitgevoerd als stand-alone unit met interface-aansluitingen zoals GP-IB, RS-232c, Centronix, Video (voor hardcopy), X-Y en externe floppy-drives.
- \* mathematische programma's zoals integreren, differentiëren, F.F.T., averaging etc.

U begrijpt dat dit slechts een beknopte weergave kan zijn van de uitvoerige beschrijving van de TRACE Digiscope 8612. Wilt U meer specifieke informatie, neem dan gerust contact met ons op, zodat wij U de uitgebreide brochure kunnen toezenden.

Naast deze Digiscope, kunnen wij U ook, als vanouds, adviseren bij het testen en meten van:

- glasvezelkabels- en systemen
- verbindingen in het algemeen (connectie- en isolatietest)
- facsimile-, modem- en mobilfoon-apparatuur
- datatransmissie

Kortom: Problemen met de controle, analyse of de acquisitie van signalen? Bel ons en wij adviseren U graag, vrijblijvend, omtrent mogelijke oplossingen.

Ingenieursbureau  
van Drunen & van Dalen



Ingenieursbureau  
van Drunen & van Dalen bv  
Industriestraat 57  
5223 AT 's-Hertogenbosch  
Postbus 2210  
5202 CE 's-Hertogenbosch  
Telefoon 073-218882  
Telex 50510 kvkht



***Het middelpunt van Uw ontwerp***

# Robot helpt bij hersenoperatie

*Heliumionenbundels met hoge energie, computerbestuurde lasers, armen van industriële robots die stukjes weefsel verwijderen uit de hersenen voor microscopisch onderzoek en die miniaturstralingsbronnen inbrengen: dit zijn een paar van de opvallendste high-tech methoden die worden toegepast bij de behandeling van tumoren en andere afwijkingen in de hersenen. Dankzij de ontwikkeling van snelle computers en moderne digitale beeldapparatuur zoals CAT-scanners, zijn medici in staat afwijkingen op te sporen en te behandelen die voordien onbereikbaar waren.*

Hersentumoren blijven een van de moeilijkst te behandelen vormen van kanker omdat zij zich verzetten tegen alle gebruikelijke therapieën. „Als je niets doet”, zegt neurochirurg Richard H. Britt van de Stan-

ford Universiteit, „is de levensverwachting 4 maanden. De enige effectieve behandeling is bestraling, hoewel het succes maar zeer beperkt is.” Stralingstherapie verlengt het leven van

een patiënt met hersenkanker slechts 9 à 12 maanden. „Ondanks alle huidige behandelingsmethoden overlijdt 90% van de patiënten binnen twee jaar”, zei Britt. Omdat hersentumoren zo'n groot probleem vormen hebben onderzoekers verschillende nieuwe benaderingswijzen beproefd. Hoewel sommige tumoren langs neurochirurgische weg op min of meer klassieke wijze kunnen worden verwijderd, moeten andere wegen worden bewandeld voor tumoren die dieper in de hersenen zijn gelegen. Uitgroeiing van de tumor in gezond hersenweefsel is altijd een groot probleem geweest omdat het proces weer terugkomt als niet alle tumorweefsel wordt verwijderd. „Soms is het niet duidelijk waar de tumor begint en waar die ophoudt”, aldus dr. Patrick Kelly, neurochirurg van het Sister's Hospital in Buffalo, NY.

Om de volledige tumor te kunnen lokaliseren hebben onderzoekers computerprogramma's ontwikkeld voor het omzetten van hersenbeelden die zijn opgenomen met CAT-scanners, gecomputeriseerde ultrageluid-apparatuur, of met behulp van magnetische resonantie. Deze beelden worden verwerkt tot uiterst precieze driedimensionale hersenmodellen, waarop de plaats van de tumor is te zien.

Wanneer het model van de hersenen en de plaats en grootte van de tumor zijn opgeslagen in het computergeheugen kunnen de gegevens worden gebruikt om een grote verscheidenheid aan ultramoderne instrumenten te besturen voor het uitvoeren van chirurgische ingrepen.

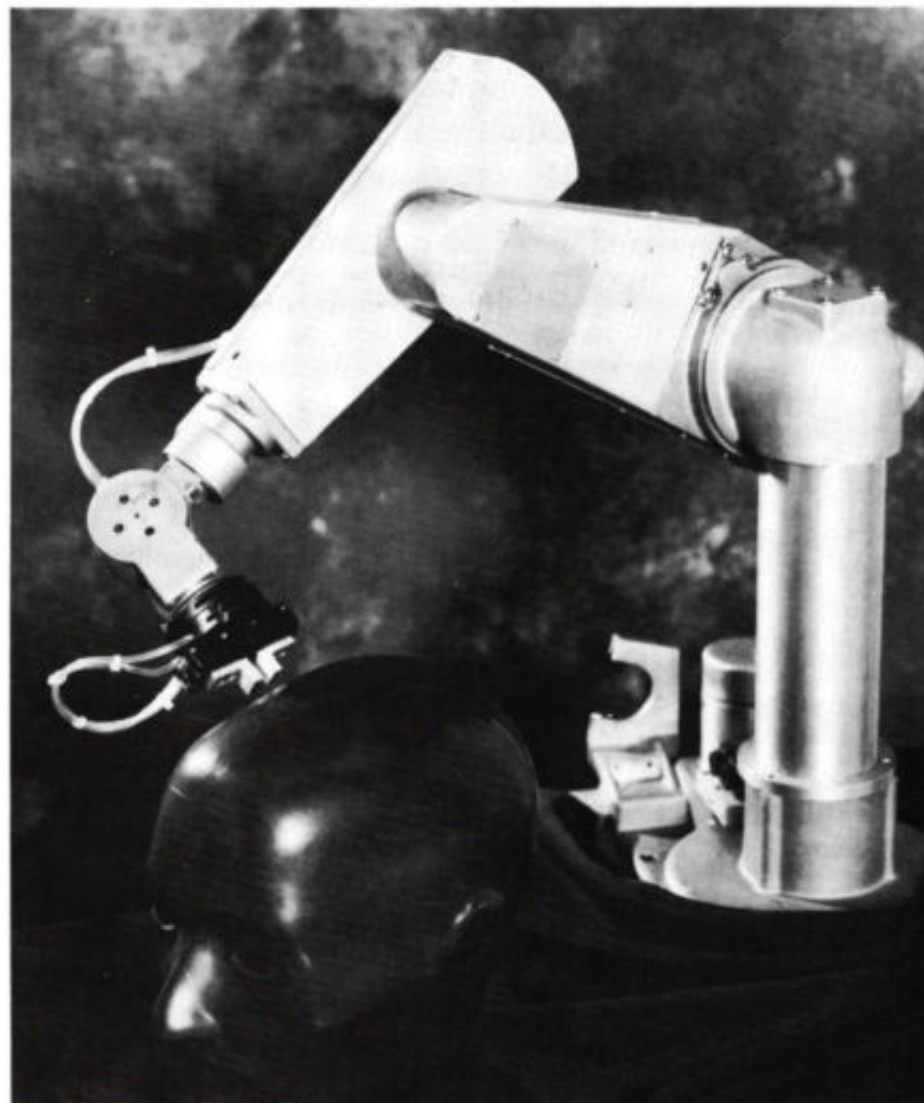
## ROBOTS BEDIENEN NAALDEN

Dr. Yik San Kwok, directeur van het Memorial Medical Centre research project in Long Beach, heeft bijvoorbeeld een Unimate 250 robotarm aangesloten op een computer waarin driedimensionale beelden van de hersenen van een patiënt zijn opgeslagen. Kwok heeft ook de numerieke waarden berekend met behulp waarvan de robotarm instrumenten op de gewenste plaats in de hersenen kan brengen.

„De bedoeling is om de medicus met behulp van dit apparaat in staat te stellen een naald binnen de hersenen precies op dat punt te brengen waar hij dat wenst”, zegt Kwok.

Kwok ziet de behandeling aldus: Bij binnenkomst in het ziekenhuis wordt van de patiënt met behulp van een CAT-scanner een serie opnamen gemaakt, terwijl een röntgenapparaat een aantal dwarsdoorsneden van de hersenen opneemt. De computer zet de röntgenbeelden om en stelt één enkel driedimensionaal beeld van de hersenen samen, waarin ook de tumor zich aftekent. Via een interface richt een robot dan de instrumenten, waardoor de chirurg naalden en ander chirurgisch instrumentarium exact op de juiste plaats in de tumor brengt.

*Unimate robotarm bestuurt instrumenten voor hersenoperatie.*



# SGS Service & Technology Flying high!



SGS is in enkele jaren tijd uitgegroeid tot een toonaangevende halfgeleiderfabrikant met een totale omzet van US\$ 500 miljoen. Dit opmerkelijke succes is in belangrijke mate het gevolg van SGS' filosofie: SERVICE AND TECHNOLOGY.

Wanneer u hoge eisen stelt aan service, technologie en niet te vergeten betrouwbaarheid, is uw keus voor SGS een terechte keus!

Neem b.v. de LOGIC FAMILIES van SGS: het AQL voor metal gate C-MOS en bipolar digital TTL-LS ligt op 0.65% (AC-parameters bij 25°C).

C-MOS en TTL-LS zijn leverbaar in zowel plastic als keramische behuizing en indien gewenst, met burn-in of volgens MIL SPEC (STD-883 B en C).

De SGS-fabrieken in Italië en Frankrijk zijn volledig CECC gekwalificeerd.

SGS is ook toonaangevend in prijs. Stuur ons uw aanvragen of bel 030-880084!

## C-MOS

- HCF4000BE-serie is volledig uitwisselbaar met Motorola MC14000BCP en RCA CD4000BE series.
- Leverbaar in DIL- en micropackage.

## TTL Low Power Schottky

- T74LSXX en T54LSXX series in volledige reeks beschikbaar.

## High Speed C-MOS

- M74HCXX serie is pin en function compatible met de TTL-LS equivalenten en de meest populaire C-MOS typen.
- M74HCTXX serie is TTL input compatible.
- Max. clockfrequentie: 60 Mhz.
- Meer dan 60 verschillende typen uit voorraad leverbaar.

**Microtronica is exclusief SGS distributor voor de BENELUX.**



**microtronica**

Microtronica, Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht, Tel. 030-880084  
Microtronica, 2 Rue de l'Aeronet, 1140 Bruxelles, Tel. 02 - 2167061

Kwoh meent dat de belangrijkste toepassing, zeker in het begin, zou zijn het in de hersenen brengen van naalden om stukjes weefsel weg te nemen om te kunnen onderzoeken of het om goedaardige of kwaadaardige cellen gaat.

In de toekomst zouden met de door de computer bestuurd arm op exact aan te geven plaatsen minuscule capsules radioactief materiaal in de hersenen kunnen worden gebracht, met een voor de tumor dodelijke stralingsdosis.

#### COMPUTER EN LASER VERVANGEN SCALPEL

Dr. Patrick Kelly en zijn medewerkers hebben in Buffalo computers en CAT-scanners aangesloten op een kooldioxyde-laser. In plaats van het inbrengen van een naald of een ander instrument met behulp van de computer, richt Kelly een laser op de tumor om het weefsel te vernietigen. In dit geval vervangt de laser het ontleedmes van de chirurg.

Momenteel richt Kelly de laser nog steeds met de hand, uitgaande van een reconstructie van de tumor die een computer heeft gemaakt. „De computer geeft aan waar de laserstraal met de tumor in contact is.”

Momenteel legt Kelly echter de laatste

hand aan een programma met behulp waarvan de computer de laserstraal zelf richt en bedient.

Langzamerhand wordt de kooldioxyde-laser door neurochirurgen geaccepteerd omdat, volgens voorstanders, bij oordeelkundig gebruik het gezonde hersenweefsel meer wordt ontzien dan met een scalpel.

Of dit samengaan van computers met lasers het overlevingspercentage van patiënten met een hersentumor zal verhogen is niet duidelijk. Zelfs met CAT-scanners is het moeilijk alle vertakkingen van een tumor vast te stellen.

#### BOMBARDEMENT VAN HELIUMIONEN

Een geheel anderssoortige straal richt het Lawrence Berkeley Laboratory in Berkeley op de hersenen.

Gedurende de afgelopen drie jaar gebruikten drs. Jacob Fabrikant, Yoshio Hossobuchi en medisch fysisch John T. Lyman een 184-inch cyclotron voor het afvuren van een bundel geïoniseerd helium op een hersenafwijking die bekend staat onder de naam arterioveneuze deformatie of AVM. AVM's zijn verstrengelde netwerken van abnormale bloedvaten veroorzaakt door de groei van enige kleine arteriën recht-

streeks in een ader. Zij verstikken een deel van de hersenen daarbij ernstige hoofdpijn veroorzakend. Deze kleine vaatjes scheuren nogal eens en kunnen dan de oorzaak zijn van een beroerte en soms van de dood.

Het team van Fabrikant, dat kan beschikken over 's werelds grootste cyclotron, begon met het gebruik van een smalle bundel van zware, hoog energetische heliumdeeltjes om de abnormale bloedvaten zodanig te beschadigen – niet te doden – dat ze na verloop van tijd de ongewenste bloedstroom elimineren.

Tenslotte maakt dr. Richard Britt in Stanford gebruik van een vorm van ultrageluid met hoge energie, om snel hersentumoren te verhitten zonder het overige gezonde weefsel in de hersenen te beschadigen. Tot nu toe werden uitsluitend dierproeven genomen. De eerste proeven op patiënten zullen nog wel een jaar of vijf op zich laten wachten. Britt geeft toe dat een aantal aspecten van het ultrageluidssysteem nog verbetering behoeven, omdat niet alle tumorweefsel blijkt te worden vernietigd waardoor voor de patiënt het risico voor herhaling van weefselgroei blijft bestaan.

## HS-574: complete 12-bit A/D konverter met $\mu$ p-interface



AQL: 0.4%!



**KONING EN HARTMAN**

Direkt compatibel met 8 en 16 bit processors. Accesstijd 150nsek  $\pm 1/2$  LSB lineair en vrij van "missing codes" over het gehele temperatuurbereik.

Ingangsbereik: 0-10/0-20/ $\pm 5/\pm 10$ V.

Konversietijd: 25 $\mu$ sek, dissipatie: 600mW

Direkte vervanger voor AD-574. Door 2-chip constructie uiterst betrouwbaar.

Leverbaar in 9 uitvoeringen, vanaf f 199,- ex.btw.

Bel nu rechtstreeks met onze datakonversiegroep 070-211641.



koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101

# ELEKTRONICA MARKT

Nieuws, trends en opinies in de elektronica branche



**LEES NAAST ELEKTRONICA HET NIEUWE  
14-DAAGSE NIEUWS- EN OPINIEBLAD VOOR DE  
ELEKTRONICABRANCHE: ELEKTRONICA MARKT**

## BON

Noteert u mij als abonnee op Elektronica Markt. Tot 1 januari 1986 betaal ik slechts f 63,- i.p.v. f 89,25: een introductie korting van bijna 30%. Bovendien ontvang ik het digitaal bureaulokje als welkomstgeschenk. (Dit aanbod geldt tot 1 januari 1985)

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Postcode/Woonplaats \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Handtekening \_\_\_\_\_

Ik betaal na ontvangst van uw acceptgirokaart, waarna ik omgaand het bureaulokje ontvang.



Bon in envelop zonder postzegel zenden naar:

Elektronica Markt Antwoordnummer 7  
7400 VB DEVENTER

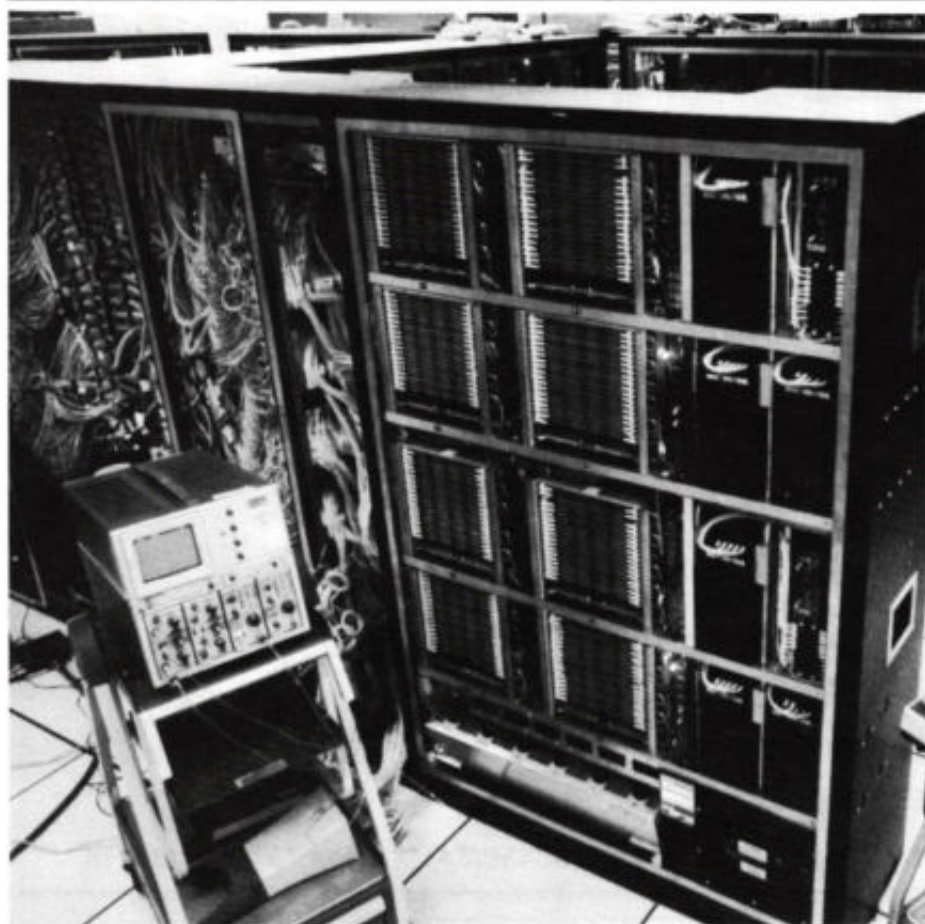
A

Met Elektronica én de 14-daagse uitgave Elektronica Markt blijft u volledig op de hoogte van alle ontwikkelingen in de branche. Uiteraard op technisch gebied, maar nu óók op zakelijk gebied.

De nieuwsfeiten, trends, opinies en achtergrondinformatie die u door beide bladen worden aangereikt, maken van u een all-round insider op uw vakgebied. Profiteer daarom snel van ons speciale aanbod voor Elektronica lezers:

**Als u nú een abonnement neemt op Elektronica Markt betaalt u tot 1 januari 1986 slechts f 63,- i.p.v. f 89,25: een introductie korting van bijna 30%.**

**Bovendien zenden wij u gratis een fraai digitaal bureaulokje als welkomstgeschenk!**



De Cyber 205 supercomputer.

gen gebruikt voor de oplossing van wetenschappelijke en technologische problemen bijv. op het gebied van lucht- en ruimtevaart, kernfysica en -technologie, meteorologie, molecuulfysica, geofysica, architectuur en civiele techniek, VLSI-ontwerpen, enz.

Dergelijke problemen worden gekarakteriseerd door vele ingewikkelde vergelijkingen en grootschalige berekeningen waarbij voor de oplossing gebruik moet worden gemaakt van dynamische modellen, niet-lineaire vergelijkingen en multidimensionale simulaties.

De complexe fysische verschijnselen die daarbij een rol spelen kunnen vaak uitsluitend door middel van vele leden tellende stelsels niet-lineaire differentiaalvergelijkingen worden beschreven. Dergelijke stelsels vergen een enorme hoeveelheid computertijd om een numerieke oplossing ervoor te vinden. De fysische modellen worden ook hoe langer hoe groter en ingewikkelder. Wat nodig is zijn derhalve computers met reusachtige geheugens die supersnel berekeningen kunnen uitvoeren, de zogenaamde *number crunchers* of „getallenkrakers“. Zo is in een NASA-rapport berekend dat voor computersimulaties van aerodynamische stromingen rekensnelheden van een nanoseconde en geheugen-capaciteiten van enkele gigabits zijn vereist.

Volgens dr. Neal Lane, voorzitter van de *Advisory Committee for Advanced Scientific Computing* van de National Science Foundation (NSF) ondergaan de wetenschappen thans een structurele verandering van twee naar drie algemene methodologieën.

Naast de theoretische en de experimentele aanpak is er een derde categorie bijgekomen: de aanpak via de informatica. „Die

## Japan aan kop in race om „getallenkrakers“

**Supercomputers flexibeler en gericht op bredere markt**

„Japan is bezig een voorsprong te nemen op het gebied van geavanceerde supercomputers, een terrein waarop Amerika tot voor kort volledig heeft gedomineerd“, aldus een bericht uit de *New York Times* van 13 februari 1984. Een speciale missie van Amerikaanse computerdeskundigen is tot deze conclusie gekomen nadat die Japan had bezocht en de Fujitsu VP-200 had uitgetest. Volgens de missie zijn de Japanse supercomputers wat snelheid betreft van hetzelfde niveau als hun Amerikaanse tegenhangers, maar in andere opzichten zijn ze flexibeler, makkelijker in het gebruik en gericht op een bredere markt.

„Het revolutionaire van de Japanse machines is het feit dat zij geen 'customs programming' nodig hebben en dus veel gemakkelijker dan de Amerikaanse versies voor verschillende toepassingen zijn te programmeren“, aldus dr. Steven Orszag van het befaamde *Massachusetts Institute of Technology* (MIT).

„Daarom zijn ze ook aantrekkelijk voor zowel het bedrijfsleven als de regeringsinstaties omdat men ervoor geen tijdovende en kostbare specialistische software hoeft te ontwikkelen“.

Onder de indruk is ook dr. John Ranelletti verbonden aan het *Lawrence Livermore National Laboratory*, de grootste gebruiker ter wereld van supercomputers: „Wat de Japanners tot nu toe hebben bereikt is slechts een tussenstation. Zij mikken op supercomputers die nog honderd maal sneller werken“.

### MEGAFLOPS, GIGABITS EN NANOSECONDEN

Tot nu toe echter worden supercomputers voornamelijk door grote researchinstellingen

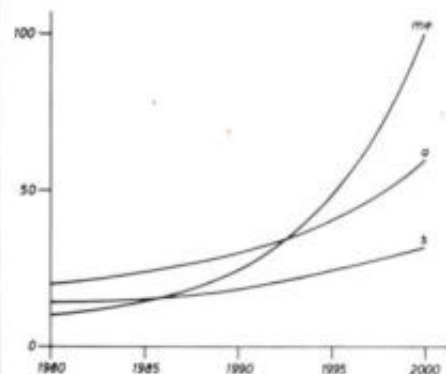
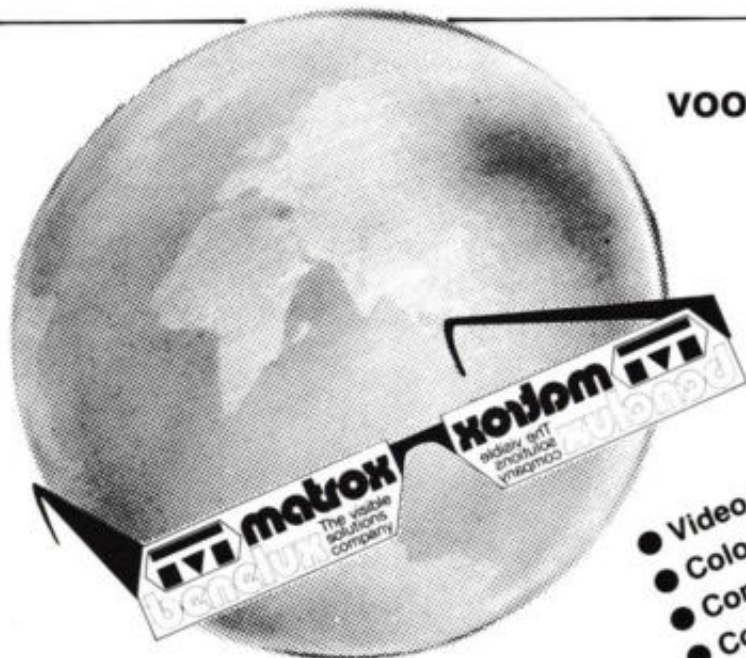


Fig. 1. Groeivoorspellingen voor micro-elektronica (me), auto's (a) en staal (s) in Japan, waarbij het aantal Yen  $\times 10^{12}$  is uitgezet tegen de tijd tot aan het jaar 2000. Omstreeks 1992 zal de waarde van de me-produkten de waarde van de geproduceerde auto's hebben overvleugeld.



voor de zichtbare oplossing

**matrox**  
's werelds grootste  
O.E.M.-boards leverancier

Dorpsplein 8 - 4185 NP Est - tel. 03456/741\* - telex 76159 matrix nl

- Video geheugens (grafisch en Alphanumeriek)
- Color terminals (grafisch en Alphanumeriek)
- Communication controllers
- Computer systemen
- ADD-ON memories
- Video digitizers
- CPU-boards
- Cardcages
- Keyboards
- Disk controllers

## Laat Fluke u behoeden voor een zondvloed van mislukte printkaarten.



Dit jaar worden meer dan vier miljard microprocessors in produkten ingebouwd. Hoe moeten we die allemaal testen en servicen?

De Fluke 9010A Microsystem Troubleshooter biedt een aantal snelle en simpele oplossingen voor dit probleem.

- Door het indrukken van één toets worden Bus-, ROM-, RAM- en I/O circuits getest.
- Doordat de 9010A door Fluke is vóórgeprogrammeerd worden de meest voorkomende fouten automatisch gevonden en de diagnostische gegevens op een display weergegeven.
- Voor fouten buiten de Bus-struktuur, kan de intelligente probe gebruikt worden, waarmee de fout gevolgd kan worden tot de "node".
- Met de support van 32 typen microprocessors kan de 9010A bijna alle apparatuur testen.
- Voor uitgebreide programmering kan de nieuwe "9010A off-line Language Compiler" gebruikt worden met een personal computer.

Voor meer informatie schrijf of bel naar:



Fluke (Nederland) B.V.  
Gasthuisring 14  
Postbus 115  
5000 AC Tilburg  
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

| SX system characteristics.   |                       |                                       |                   |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------|
|                              |                       | SX-2                                  | SX-1              |
| Maximum performance          |                       | 1.300 Mflops                          | 570 Mflops        |
| Clock cycle                  |                       | 6 nanoseconds                         | 7 nanoseconds     |
| Registers                    | Vector register       | 80K bytes                             | 40K bytes         |
|                              | Vector mask registers | 256 bits x 8                          | 128 bits x 8      |
|                              | Scalar registers      | 128                                   |                   |
| Vector arithmetic pipelines  |                       | 16                                    | 8                 |
| Scalar arithmetic pipeline   |                       | 1 set                                 |                   |
| Conditional vector operation |                       | Available                             |                   |
| List vector operation        |                       | Available                             |                   |
| Cache memory                 |                       | 64K bytes                             |                   |
| Main memory unit             |                       | 128/256M bytes                        | 64/128/256M bytes |
| Logic LSI                    |                       | 1.000 gates/250 picoseconds           |                   |
| Bipolar RAM LSI              |                       | 1K bits/3.5 nanoseconds               |                   |
| Multi-chip package           |                       | 36 LSIs/36.000 gates                  |                   |
| Main memory LSI              |                       | 64K bit static MOS LSI/40 nanoseconds |                   |

Fig. 2. Eigenschappen van de NEC SX-supercomputers.

verandering beïnvloedt iedere tak van wetenschap en technologie", aldus dr. Lane. „De nieuwe mogelijkheden voor wetenschappelijk onderzoek en industriële toepassingen, ontstaan door grootschalige computer-ondersteuning, zullen hun terugkoppeling hebben naar het gehele wetenschappelijk gebeuren – zowel naar de theorie, het experiment als naar de informatica-wetenschappen zelf. Ook de industrie raakt hoe langer hoe meer afhankelijk van grootschalige computersteun voor het ontwerpen van nieuwe produkten die concurrerend zijn op de wereldmarkt”.

## DEFINITIES

Computers zijn niet slechts instrumenten voor het berekenen, regelen en analyse-

ren. Vooral de grote computers zijn thans instrumenten geworden voor het doen van nieuwe ontdekkingen.

Voor de definitie van een supercomputer bestaan verschillende conventies.

Volgens een bij computerproducenten geldend gebruik dient een supercomputer meer dan 50 MIPS (Million Instructions Per Second) te scoren. Een andere definitie stelt, dat voor een supercomputer de berekeningssnelheid hoger moet zijn dan 100 MFLOPS (Mega Floating Operations Per Second).

FLOPS is een zgn. „schuivende decimaal bewerking" waarbij een decimaal getal wordt geschreven als een produkt van een geheel getal en een macht van tien (voor-

beeld: 0,0087 wordt omgezet in  $87 \times 10^{-4}$ ). Een MFLOPS geeft dus aan een snelheid van een miljoen en een GFLOPS (Giga) een snelheid van een miljard van dergelijke bewerkingen per seconde. Ter vergelijking: de beste „general-purpose mainframe computer" heeft een snelheid van minder dan 20 MFLOPS.

Naast het oplossen van wetenschappelijke problemen wordt de supercomputer vooral in Amerika ook gebruikt voor de ontwikkeling van nieuwe wapensystemen, bijv. de instantane analyse van raketbanen, de sturing van raketten in combinatie met verkenningssatellieten, het wereldwijd volgen van onderzeeboten met behulp van ruimtestations, enz.

De verschijning van Japanse supercomputers op de internationale markt achten de Amerikanen dan ook geen prettig vooruitzicht. „Wanneer supercomputers wijd en zijd verkrijgbaar zijn kan dat ernstige schade toebrengen aan ons veiligheidssysteem", aldus Robert Kahn, Hoofd van de Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), de computerresearchorganisatie van het Pentagon.

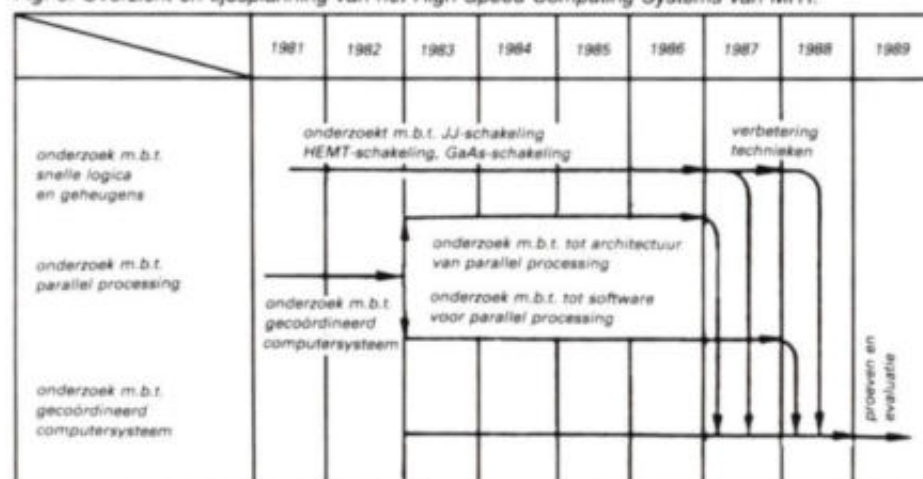
## RACE IN VOLLE GANG

Een supercomputer kost tussen de 5 en 15 miljoen dollar. Vanwege de hoge prijs is de markt ervoor relatief klein. Over de gehele wereld zijn aan universiteiten en researchlaboratoria slechts zo'n 87 supercomputers in gebruik waarvan twee in Nederland (Universiteit van Amsterdam, Shell Research Laboratorium), twee in de Oostbloklanden en vijf in Japan. Tot voor kort werd die markt bijna volledig beheerst door Cray Research Inc. (CRI) en Control Data Corporation (CDC), beide gevestigd te Minneapolis, Minnesota. Met hun 400 MFLOPS Cray-XMP en 200 MFLOPS Cyber-205 bezaten ze een marktaandeel van resp. 65% en 35% wereldwijd.

Aan dit Amerikaanse monopolie kwam in juli 1982 een einde toen Fujitsu zijn 500 MFLOPS FACOM VP-200 supercomputer introduceerde (geleverd aan de Universiteiten van Nagoya en Osaka). Een maand later reeds kwam Hitachi met zijn 630 MFLOPS Hitac S810 Model 20 op de markt (geleverd aan de Universiteit van Tokio). In april 1983 annonceerde NEC zijn 1,3 GFLOPS SX-2 supercomputer, „de eerste supercomputer die werkt met een snelheid in het gigagebied". Die hoge snelheden bereikte NEC o.a. door gebruik te maken van watergekoelde LSI's met zeer hoge integratiedichtheid. De SX-2 en zijn minder snelle versie, de 570 MFLOPS SX-1, zullen in 1985 op de markt worden gebracht. NEC denkt in de eerste vier jaar 30 supercomputers te kunnen afzetten. De SX-2 is ook te huur voor de prijs van 90 miljoen Yen per maand.

De Amerikanen lieten zich echter niet zo gemakkelijk van de eerste plaats dringen en verschenen met lagere prijzen en verbeterde versies op de markt: CRI met een

Fig. 3. Overzicht en tijdsplanning van het High Speed Computing Systems van MITI.





**HARRIS**  
SEMICONDUCTOR  
PRODUCTS DIVISION  
A DIVISION OF HARRIS CORPORATION



# Analoog Spectrum

## HI-DAC 16 - 16 Bit DAC

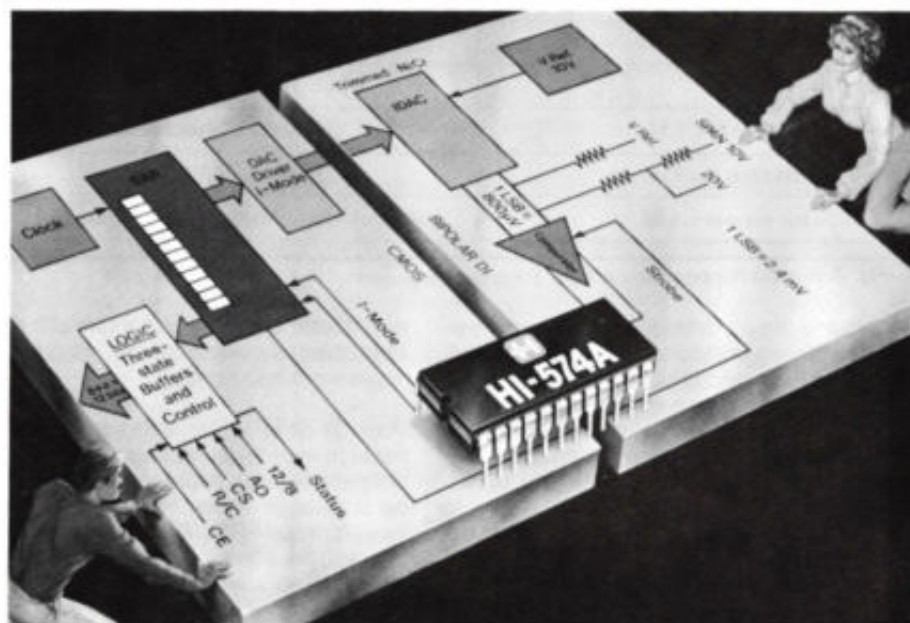
met ongekende monolitische lineariteit en stabiliteit.

## HI-5680

's Werelds eerste volledig monolitische DAC 80.

## HI-574A - 12 Bit ADC

- Max. conversietijd 25  $\mu$ sec.
- Volledig 8, 12 en 16 Bit  $\mu$ P bus compatibel
- Bus toegangstijd 150 nsec.
- Superieur aan de AD 574 A door combinatie van bipolaire D.I. en geavanceerde CMOS technieken.



## HA-5033 - zeer snelle video buffer

- 250 Mhz klein signaal bandbreedte en 80 Mhz groot signaal bandbreedte
- 1000 V/ $\mu$ sec. slewrate en 1 nsec. propagation delay
- Continue uitgangsstroomcapaciteit van  $\pm 100$  mA

## HA-5320 - 12 Bit sample/hold amplifler

nauwkeurige S/H met 1  $\mu$ sec. acquisitietijd voor een 10 Volt signaal.

## HI-50 XL serie gelatchte multiplexers

Nieuwe 8 en 16 kanaals multiplexers met ingangsoverspanningsbeveiliging en voorzien van latches in de adresingangen (HI-506L, 507L, 508L en 509L)

Harris, natuurlijk in het leveringspakket van Techmation Electronics

**TECHMATION**  
ELECTRONICS B.V.

Techmation Electronics bv  
Postbus 9, 4175 ZG Haafden  
Tel.: 04189-2222

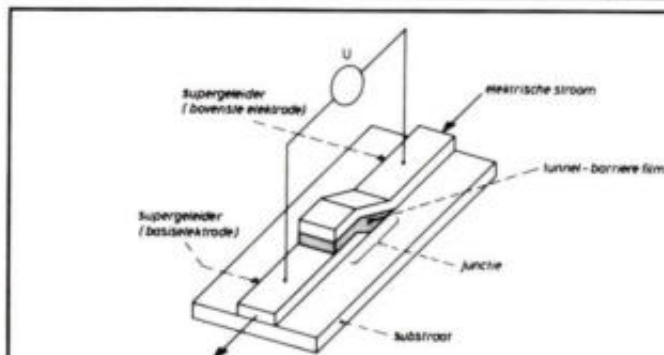


Fig. 4. Schema Josephson-junctie.

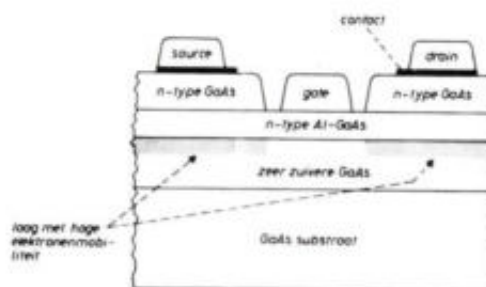


Fig. 5. Schema High Electron Mobility Transistor (HEMT).

630 MFLOPS Cray-XMP en CDC met zijn 792 MFLOPS Cyber 200. Volgend jaar komt waarschijnlijk ook de 1 GigaFLOPS Cray-2 op de markt.

De race is thans in volle gang, ondanks de relatief kleine markt. Volgens een marktonderzoek van NEC zullen er in 1990 over de gehele wereld 400 supercomputers operationeel zijn, waarvan 100 in Japan. Een studie „Gigabit Memory and Logic” van Mackintosh International, een Engels bedrijf voor marktonderzoek, schat de markt in 1990 op ongeveer twee miljard dollar, wat niet zoveel is vergeleken met de geschatte markt van 40 miljard dollar voor IC's. Maar het commerciële belang van de supercomputermarkt is wellicht groter dan velen nu beseffen.

„Tegenwoordig worden produktsimulaties en structuuranalyses nog op mainframe computers en minicomputers verricht, wat veel computertijd kost”, aldus Akihiro Iwaya, marketingdirecteur van NEC. „Wanneer dergelijke simulaties op zeer snelle en speciale supercomputers worden uitgevoerd, zal dat enorme uitbreidingsmogelijkheden voor computergesteund ontwerpen en produceren (CAD/CAM) met zich meebrengen”.

Het voordeel van simulaties op een supercomputer is namelijk dat ze laboratoriumexperimenten kunnen vervangen. Mitsubishi gebruikt reeds een Cray-supercomputer voor het ontwerpen van chips, het analyseren van staalverbindingen en het oplossen van ruimtevaartproblemen.

Toepassingen worden ook voorzien voor het ontwerpen van nieuwe auto- en scheepsmodellen, genetic engineering en economische voorspellingen. „Weliswaar worden supercomputers thans nog voornamelijk door specialisten gebruikt”, verklaart Takamitsu Toduchimoto van Fujitsu Corp., „maar over vijf tot tien jaar zullen ook gewone mensen ze willen gebruiken, dus moeten we een machine maken die niet al te moeilijk is”.

Supercomputers vormen ook een maat voor de R&D-sterkte van computerproducenten. Verklaart een Japanse CDC-official: „Het maken van supercomputers is een soort statussymbool van computerpro-

ducenten. In de machines zijn de meest geavanceerde elektronische snufjes en know-how verwerkt”.

De Mackintosh-studie constateert dan ook dat van de 20 top IC-producenten, er 16 actief bezig zijn met „high speed logic” chips. Vooral voor bedrijven die naast computers ook nog zeer geavanceerde elektronische instrumenten en produkten maken is continu onderzoek op het gebied van nieuwe chips belangrijk om aan de produkten steeds meer mogelijkheden en nieuwe functies te kunnen verlenen. Volgens de studie zullen in 1990 bijna de helft van de geproduceerde chips voor eigen gebruik worden toegepast.

### EXOTISCHE CHIPS VOOR DE TOEKOMST

Gebeurde de wedloop om de supercomputerhegemonie tot nu toe uitsluitend op basis van „conventionele” silicium IC's met zeer hoge snelheden, voor de toekomst is men bezig nieuwe „exotische” chips te ontwikkelen, waarbij de Japanse hoop vooral op de Josephson-junctie en de gallium-arsenide chip is gevestigd. In 1982 lanceerde MITI het *High Speed Computing Systems Project* met een totaalbudget van 23 miljard Yen (100 miljoen dollar) en een looptijd van 8 jaar tot aan 1990.

Doelen van het project zijn:

1. De ontwikkeling van nieuwe logische schakelingen en geheugenschakelingen met zeer grote snelheden ter vervanging van de bestaande silicium chips. De nieuwe schakelingen zijn: Josephson-junctie schakeling (JJ), High Electron Mobility Transistor schakeling (HEMT) en gallium-arsenide Field Effect Transistor schakeling (GaAs FET).
2. De ontwikkeling van een „parallel processing system” waarbij simultaan 100 tot 1000 verwerkingselementen kunnen opereren.
3. De ontwikkeling van een gecoördineerd systeem, gebaseerd op de nieuwe chips en parallel verwerking met de volgende eigenschappen:
  - een „parallel processing system” van hoge snelheid met een verwerkingssnelheid van 10 miljard FLOPS.
  - een geheugensysteem van hoge

snelheid en grote capaciteit met een geheugencapaciteit van 1 miljard bytes en een transfersnelheid van 1,5 miljard byte per seconde.

- een „distributed parallel processing system” met een verwerkingssnelheid van meer dan 100 miljoen FLOPS.

De R&D van het project zal worden uitgevoerd door het Electro-Technical Laboratory (ETL) van MITI te Tsukuba en ook door de Technology Research Association, een door MITI opgericht consortium bestaande uit de zes elektronicagiganten Fujitsu, Hitachi, Mitsubishi Electric, NEC, Oki Electric en Toshiba.

Verder wordt ook onderzoek verricht door het Institute of Physical and Chemical Research (IPCR) en door verschillende universiteiten zoals die van Tokio, Osaka, Tohoku en Hokkaido.

Overigens staat dit project los van het „Fifth Generation Computer Project” dat in 1982 is gestart, een looptijd van tien jaar heeft, en een totaalbudget van 500 miljoen dollar bezit en dat meer is gericht op de ontwikkeling van kunstmatige intelligentie en een „menselijke” computer.

De exotische chips bevinden zich pas in de prototypefase en zijn nog lang niet commercieel. Desondanks zijn er reeds interessante resultaten bereikt.

### JOSEPHSON JUNCTIES

Een Josephson-junctie (JJ) is eigenlijk weinig anders dan twee elkaar overlappende supergeleiders met daartussen een dun isolerend laagje (oxyde) van ongeveer  $10^{-9}$  m.

Door het zogenoemde „tunneleffect” kan ondanks de isolatie toch nog een elektrische stroom door de supergeleiders lopen. Door middel van elektromagnetische golven, een magnetisch veld of een andere elektrische stroom kan de „tunnelstroom” weer worden vernietigd. Dit maakt het mogelijk de Josephson-junctie als schakelement te gebruiken met extreem hoge schakelsnelheden van enkele picoseconden, een factor 10 tot 100 sneller dan bij een silicium chip. Door de supergeleidende eigenschappen waarbij geen weerstand dus ook geen opwarming optreedt, zijn de vermo-

Gould.....  
Innovatie en kwaliteit in Digital  
Storage Oscilloscopes

## OS 1400 DSO'S NU BELANGRIJK IN PRIJS VERLAAGD!



Indien u gebruik maakt van onze nieuwe „SALES or RETURN” formule, kunnen wij de bekende OS 1400, éénkanaals-storage en OS 1420, tweekanaals-storage tegen gereduceerde prijzen aanbieden.

(Beide modellen werken tevens als 2-kanaals-20 MHz conventionele oscilloscoop).

De „SALES or RETURN” formule houdt in dat u de oscilloscoop gedurende 10 dagen kunt evalueren, waarna u al of niet tot aanschaf overgaat. (De aanschafdatum hoeft niet aansluitend te zijn op de evaluatie periode).

Hebt u (ook) belangstelling voor de meest verkochte 1400 serie DSO'S neem dan contact op met onze heer G. Bosman, die u alles omtrent specificaties, toepassingsmogelijkheden, prijzen en condities kan vertellen.

### GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Meenthof 15 Kortenhoef

Postbus 35 1243 ZG 's-GRAVELAND

Telefoon: 035 - 634 18 Telex: 43514 (gisn nl)

☐ Stuur mij zo snel mogelijk documentatie over de 1400 serie DSO'S

☐ Ik wil graag dat u mij zo snel mogelijk belt. Mijn telefoonnummer is:

0

Firma naam:

t.a.v.:

Straat/postbus:

Postcode/plaats:

coupon

 **GOULD**  
Electronics

## U mag gerust Radikor zeggen als u componenten bedoelt.

Het aanbod in componenten van Radikor groeit met de dag.

Componenten zoals connectoren en IC-sockets, flatcables, printrelais en solid state, codeerschakelaars en keyboards, LED's, trafo's en tellers, noem maar op.

Kwaliteitsproducten in vele uitvoeringen en waarden. En zo nodig custom made.

Snel geleverd en uniek in prijsstelling, ook voor kleinere aantallen.

Vraag eens documentatie aan voor...

### Bijvoorbeeld FM Toetsenpanelen:



Spatwaterdicht uitgevoerd.

Multi toepasbaar met 12 of 16 toetsen in meerdere kleuren, cijfers en symbolen. Of blanco 'inval' toetsen.

Geschakeld door een rubber membraan met een stevig voelbaar schakelmoment. Radikor levert ze.

Snel en voor uiterst scherpe prijzen. Zoals u dat van Radikor gewend bent.

# RADIKOR

## Equivalent voor componenten

Radikor Electronics b.v., Postbus 50006, 1305 AA ALMERE.  
Telefoon 03240 - 12554. Telex 70209.

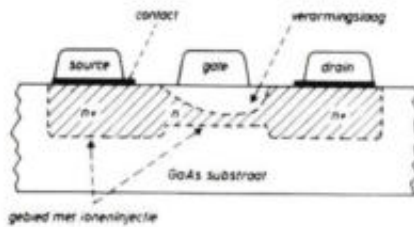


Fig. 6. Schema GaAs-FET.

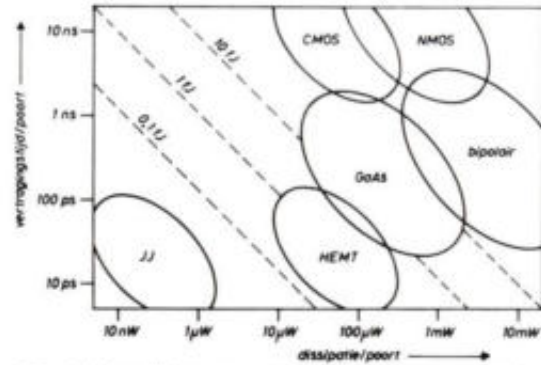


Fig. 7. Vergelijking van vertragingstijd en energieverbruik tussen verschillende soorten schakelingen.

gens die bij een JJ-schakeling een rol spelen ook nog een factor 1.000 tot 10.000 kleiner. Een nadeel is echter dat voor supergeleiding temperaturen van vloeibaar helium ( $-269^{\circ}\text{C}$ ) nodig zijn, zodat om die lage temperaturen te handhaven de schakelingen in een heliumbad ondergedompeld moeten worden.

IBM was de eerste die in de jaren zeventig de ontwikkeling van JJ-chips ter hand nam. Prototypen van een logische schakeling van enkele honderden poorten met een minimum vertragingstijd van 13 ps alsmede van een geheugenchip van 2.000 bit met een zoektijd van 10 ns waren door IBM reeds succesvol uitgetest. Eind 1983 liet IBM echter weten dat de verdere ontwikkeling van JJ-schakelingen geheel zou worden gestopt. De Japanse wetenschappers echter verklaren dat er nog steeds geen beter alternatief voor de Josephson-junctie bestaat, en zetten de verdere ontwikkeling ervan onverminderd voort. ETL heeft reeds met een JJ-schakeling het IBM-record van 13 ps gebroken en een schakelsnelheid bereikt van 7 ps per poort met een energieverbruik van 4 microwatt (een duizendste van dat van een conventionele chip). Een nieuw record is echter gevestigd door Hitachi met een schakelsnelheid van 5,6 ps. In het researchlaboratorium van Hitachi zijn Josephson logic gate arrays, programmable logic arrays en read only memories (ROM's) ook al met succes uitgetest.

In plaats van loodlegeringen waar IBM mee werkte zijn de Hitachi JJ-schakelingen gebaseerd op niobiumverbindingen, die stabielere en betrouwbaardere eigenschappen bezitten. De MITI-doelstellingen echter zijn voor JJ-logische schakelingen: meer dan 3.000 poorten per chip met een schakelsnelheid van minder dan 10 ns per poort en voor JJ-geheugenchip: meer dan 16.000 bits per chip met een zoektijd van minder dan 10 ns – normen die nog niet geheel zijn gehaald.

Veel werk dient nog te worden verricht voordat de Josephson-computer kan worden geconstrueerd. Waarschijnlijk zal hij er uitzien als fig. 8, waarbij het reken- en ge-

heugengedeelte geheel zit ingebouwd in een container van vloeibaar helium.

### HEMT-SCHAKELINGEN

HEMT-schakelingen kan men verkrijgen door een zeer zuiver GaAs-kristal en een n-type Al-GaAs kristal gedoteerd met Si-verontreinigingen in lagen op een GaAs-substraat aan te brengen. Op het grensgebied tussen het zuivere GaAs-kristal en het verontreinigde Al-GaAs-kristal kunnen elektronen zich met grote snelheid bewegen, ongeveer een factor 50 sneller dan in conventionele silicium chips. Met name treedt dit effect op bij koeling tot zeer lage temperatuur, bijv. bij temperaturen van vloeibaar stikstof ( $-196^{\circ}\text{C}$ ). In logische schakelingen heeft Fujitsu reeds schakelsnelheden van 13 ns bij  $-196^{\circ}\text{C}$  bereikt (17 ns bij kamertemperatuur). Ook heeft Fujitsu een 1 kilobit statisch RAM ontwikkeld met een zoektijd van 0,9 ns. De dikte van de lagen kan tot atomaire eenheden

nauwkeurig worden geregeld met behulp van „molecular beam epitaxy” (MBE). Voor het etsen wordt een nieuw selectief droogetsproces gebezigd, waarbij gebruik wordt gemaakt van het verschil in etssnelheid (200 maal sneller) tussen GaAs en Al-GaAs. Op hetzelfde HEMT-principe heeft NEC onlangs een snelle veld-effect-transistor ontwikkeld.

### GAAS-SCHAKELINGEN

Een GaAs-kristal heeft vergeleken met silicium een ongeveer vijf maal zo grote elektronenmobiliteit, een energieverbruik dat 0,2 tot 0,5 maal zo groot is, en tevens grotere mogelijkheden voor grootschalige integratie.

Deze eigenschappen maken GaAs bij uitstek geschikt voor de ontwikkeling van schakelingen met hoge snelheden. De GaAs-elementen zijn verder op precies dezelfde principes gebaseerd als de silicium

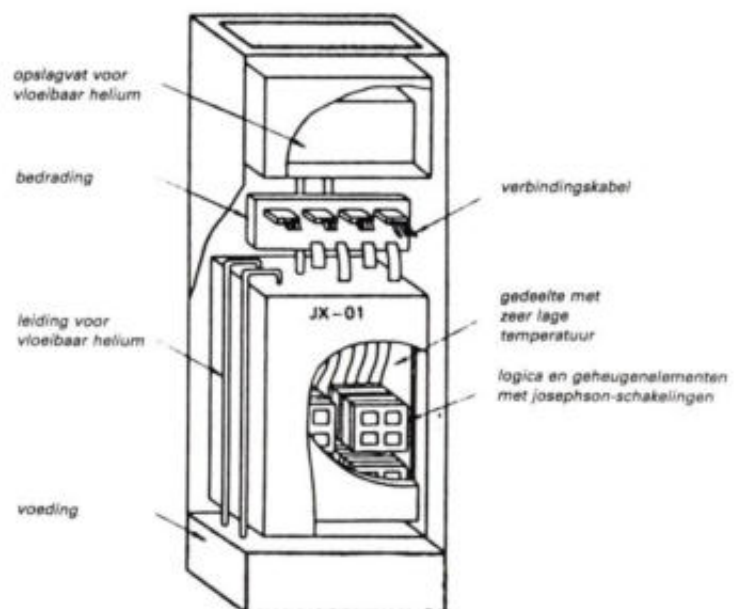
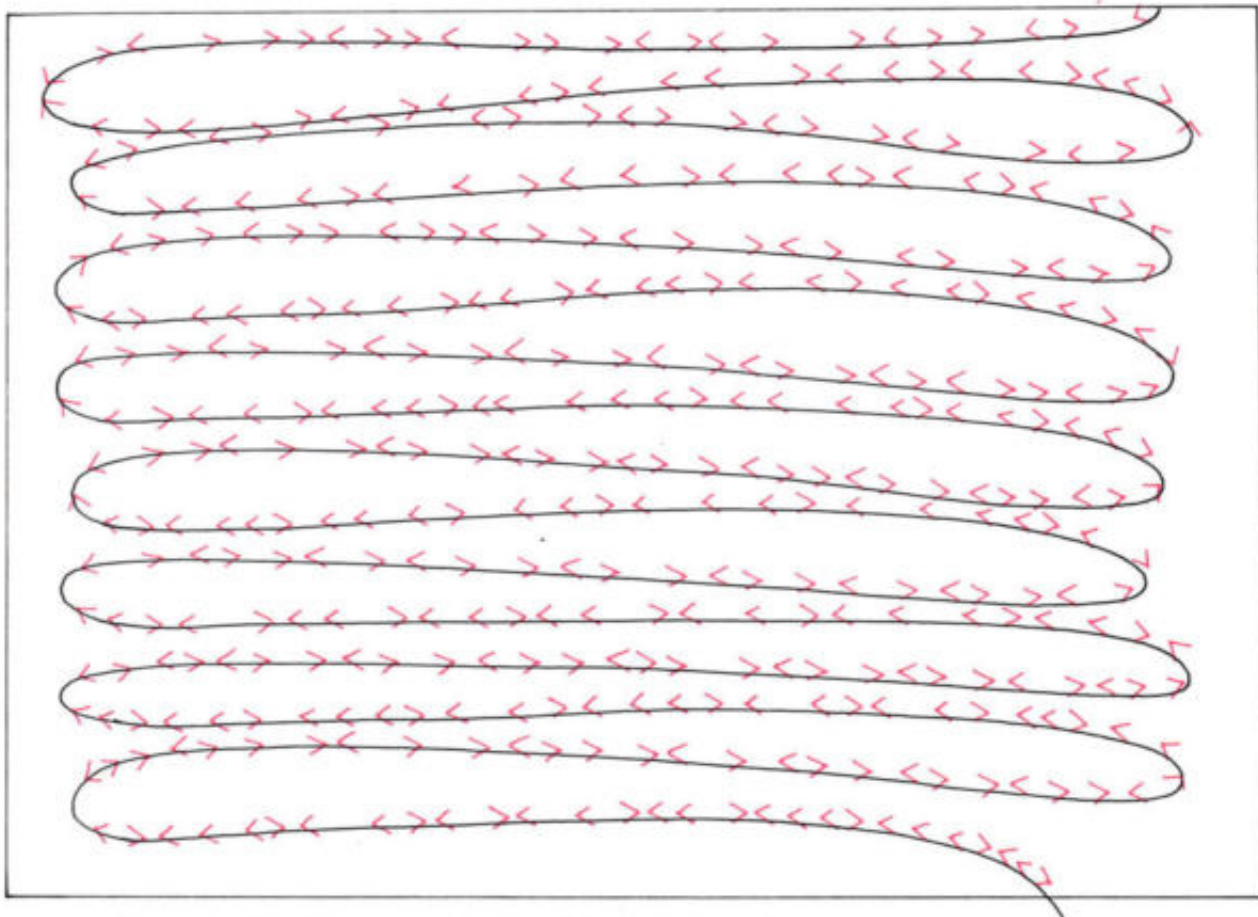


Fig. 8. Constructiemodel van een Josephson-computer.



## 1920 GESPREKKEN TEGELIJK DOOR EEN GLAZEN DRAADJE VAN 125 $\mu\text{m}$ DOORSNEE.

Voor analoge signalen is de glasvezelverbindingen-techniek niet zo geschikt, maar voor digitale des te beter.

In een glasvezelverbinding kan zonder enig probleem een transmissie-snelheid van 140 Mbit/sec. worden aangehouden. Op die wijze kunnen in één glazen draadje 1920 gesprekken in digitale multiplex-vorm overgedragen worden. Het houdt in dat in een glaskabel van 60 glasvezels 115.200 gesprekken tegelijk kunnen plaatsvinden. Een dergelijke kabel heeft een veel kleinere doorsnee dan een kabel met bijvoorbeeld 12 koperen coaxiaal-verbindingen, terwijl door de glaskabel 25% meer gesprekken tegelijkertijd kunnen worden gevoerd.

De toekomst van dit type kabelverbindingen.

De capaciteit van glaskabelver-

bindingen is zo opvallend, dat er zelfs stemmen opgaan, die beweren dat glaskabels communicatie-satellieten tussen continenten overbodig zullen maken. In ieder geval biedt glaskabel een interessant perspectief in een samenleving, die sterk „verkabelt”, zoals in Nederland. Naarmate meer per kabel verzonden zal worden - telefoon, televisie, radio, maar ook computergegevens, viditel, telex, teletekst - en het aantal aansluitingen toeneemt, wordt de glaskabel steeds interessanter.

En wij kunnen het weten.

AEG-TELEFUNKEN  
klaar voor de toekomst.

Wij hebben ervaring met gedetailleerde stadsnetwerken met glaskabels, waarin telefoon en al het andere communicatie-verkeer op het niveau van woningaan-

sluitingen is uitgevoerd. Zo'n glaskabelnetwerk functioneert op dit moment naar volle tevredenheid in Berlijn. We zijn bezig met de aanleg van een 35 km lange kabel van 60 glasvezels tussen Hamburg en Hannover.

AEG-TELEFUNKEN  
Nederland N.V.

Kennis en technologieën zijn niet voldoende. Waar het steeds weer om draait zijn mensen. De mensen van AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V. weten dat ze een uitstekende naam hoog houden op het gebied van service en vakmanschap. Vakmensen voor vakmensen, serviceverlening voor vakman en consument.

Daar zijn we groot mee geworden. En dat zullen we blijven doen.

# AEG

## WAAR DE TOEKOMST AL BEGONNEN IS

elementen. Ze hebben dezelfde constructie, werken eveneens bij kamertemperatuur en zijn compatibel met de conventionele silicium schakelingen. Zowel in de VS als in Japan is de GaAs-technologie dan ook duidelijk in ontwikkeling. Volgens een MITI-rapport houden zich in Japan ongeveer 500 ingenieurs en wetenschappers met GaAs-research bezig.

Wat de op GaAs gebaseerde logische schakelingen betreft is inmiddels al een 1 K gate array LSI gerealiseerd, o.a. door Toshiba. Daarbij zijn 4760 FET's geïntegreerd op een chip van 3,75 mm<sup>2</sup>, met een snelheid van 75 ps per gate en een energieverbruik van 0,2 mW.

Wat geheugenschakelingen betreft is een 1 Kbit GaAs S(static) RAM geconstrueerd door NEC, met een zoektijd van 3,7 ns en een energieverbruik van 280 mW. Het bestaat uit 7084 FET's geïntegreerd op een chip van 3,32 mm<sup>2</sup>. Toshiba en Fujitsu hebben eveneens 1 Kbit GaAs SRAM's ontwikkeld, Fujitsu zelfs reeds een 4 K SRAM.

#### RIVALITEIT IN JAPAN

In de race om de supercomputers is er echter één groot bedrijf dat niet aan de leiband van MITI wenst te lopen, nl. NTT ofwel *Nippon Telegraph and Telephone Corporation*. De supercomputertechnologie wordt vooral door MITI gestimuleerd om de Japanse computerindustrie een stabiele en breedontwikkelde structuur te bezorgen opdat zij sterk genoeg zal zijn om op de internationale markt het gevecht op alle fronten met IBM te kunnen aangaan. NTT, met een groter budget dan het MITI-project, wil voornamelijk een supercomputer ontwikkelen die speciaal geschikt is voor de telecommunicatie. Een teken van de onafhankelijke opstelling van NTT is bijv. de recente bestelling van de niet-Japanse nieuwste 1-GFLOPS Cray-2 supercomputer (11 miljoen dollar) voor het ontwerpen van nieuwe VLSI. Ook op andere fronten wordt door NTT tegen MITI geconcurrereerd. Naast MITI's „New Media Community” project heeft NTT bijv. het „Infor-

mation Network System” (INS) in het leven geroepen.

Tussen MITI's Electrotechnical Laboratory (ETL) te Tsukuba en de Musashino Electrical Communications Laboratory en Atsugi Semiconductor Devices Laboratory van NTT (de „Bell Labs of Japan”) heerst een duidelijke rivaliteit. Over het algemeen hebben op het gebied van micro-elektronica en telecommunicatie de NTT-laboratoria meer personeel en fondsen tot hun beschikking dan de MITI-instellingen. Bovendien beschikt NTT over telecommunicatiesatellieten waar MITI nog niet aan toe is. In Japan spelen dergelijke factoren voor het imago van de beide instellingen een belangrijke rol.

De mythe dat in Japan bij het realiseren van grootschalige high tech projecten de diverse deelnemers altijd probleemloos samenwerken onder de met meesterhand gevoerde regie van het Ministerie van Internationale Handel en Industrie blijkt, wat betreft supercomputers, inderdaad een mythe te zijn.

#### IN VS DOORBRAAK GEFORCEERD

De Amerikanen zitten overigens ook niet stil. In het verleden is het de *Defence Advanced Research Projects Agency* (DARPA) van Pentagon geweest die meer dan enige andere instelling doorbraken op het gebied van computertechnologie heeft geforceerd, o.a. door meer dan een half miljard dollar in het onderzoek ernaar te pompen. Artificial Intelligence (AI), computer time sharing, packetswitched networks, computer graphics, enz. zijn alle vruchten van door DARPA gefinancierde research.

In 1983 werd o.a. het „Strategic Computing and Survivability Project” gelanceerd voor de bouw van nieuwe machines gebaseerd op nieuwe architecturen, o.a. voor snelle signaalverwerking voor het opslaan en verwerken van zeer grote hoeveelheden gegevens en voor de bouw van semantische geheugens – machines die kunnen „denken”.

Voor de vele nieuwe initiatieven op het gebied van supercomputer-en AI-technologie heeft DARPA in totaal een miljard dollar beschikbaar, uit te smeren over vijf jaar. In 1982 hebben ook twaalf grote Amerikaanse micro-elektronica bedrijven, waaronder CDC, RCA, Honeywell, Motorola, enz. – geheel naar Japans model – zich aaneengesloten tot een research consortium, genaamd *Microelectronics and Computer Technology Corp. (MCC)*, gevestigd in Austin, Texas en geleid door Admiraal Bob Imman, voormalige onderdirecteur van de CIA. Het consortium heeft een budget van 75 miljoen dollar per jaar en een staf van 250 man. Overigens doen niet alle topbedrijven eraan mee. Cray Research Inc., Texas Instruments, Intel en niet te vergeten IBM verkozen zelfstandig te blijven.

Eveneens in 1982 hebben 13 Amerikaanse chipproducenten en computerbedrijven gezamenlijk een non-profit research organisatie opgericht genaamd *Semiconductor Research Corp. (SRC)* om de steeds groter wordende onderzoekskosten gezamenlijk te bestrijden. SRC heeft zijn hoofdkwartier in Research Triangle Park, North Carolina met als deelnemende bedrijven o.a. CDC, Digital Equipment, Hewlett-Packard, IBM, Intel en Motorola. SRC doet overigens niet zelf de research maar besteedt die uit aan universiteiten.

In 1983 werd voor 12 miljoen dollar onderzoek op het gebied van computertechnologie gesubsidieerd. Voor 1984 is het budget 30 miljoen dollar.

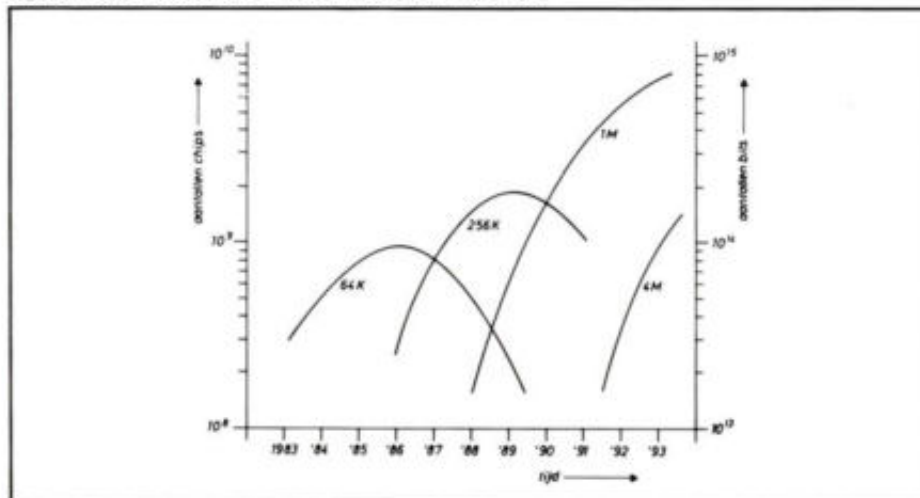
In totaal zijn de Amerikaanse budgetten anderhalf tot twee maal zo groot als de Japanse fondsen.

Ook in Europa probeert men de achterstand op Amerika en Japan in te lopen. In Engeland bijv. heeft de Alvey-Committee in 1982 een 5-jarig nationaal programma voor „Advanced Information Technology” (AIT) gelanceerd met een totaal budget van 350 miljoen pond. Doel is de ontwikkeling van software engineering, VLSI, man-machine interfaces en „intelligent knowledge based systems”. De EG-lidstaten hebben in maart 1984 eindelijk overeenstemming bereikt over het vijf jaar durende *European Strategic Program for Research in Information Technology (ESPRIT)* en daarvoor een budget van 1,25 miljoen dollar beschikbaar gesteld. R&D op het gebied van VLSI technologie, parallele hardware en AI-software zullen door universiteiten en 12 elektronica-bedrijven waaronder Philips, Siemens, General Electric worden uitgevoerd.

#### GEVECHT OM DE RAM

Als grote drijvende kracht bij de Amerikaanse chipsresearch speelt vooral de ontwikkeling van nieuwe wapensystemen een rol: robotwapens (onbemande vliegtuigen, duikboten, pantserswagens), „denkende” raketgeleidingssystemen, gevechtssimulaties om snel beslissingen te kunnen nemen, enz. Uiteraard denkt men daarbij ook aan eventuele commerciële spin-offs. Een

Fig. 9. Productievolumen van verschillende soorten chips.



# E(E)PROM

PROGRAMMERS COPIERS SIMULATORS



## VOOROP IN KWALITEIT

Met de geavanceerde techniek van Elan Digital Systems behoudt u een belangrijke technologische voorsprong. Tel daarbij de all-round service van Air Parts en u bent verzekerd van die kwaliteit die u zo op prijs stelt.

Enkele essentiële voordelen van Elan t.o.v. de concurrentie zijn: ● absolute beveiliging van de master ● down-load mogelijkheden vanuit grote computer-ontwikkelingsystemen ● fast-programming faciliteit ● dynamic access-time testing ● intelligent identifier ● intel approval.

Middels de bon zenden wij u omgaand uitgebreide informatie over het innoverende programma van Elan. Eprom Expertise



### BON

Stuur ons uitgebreide documentatie over de Elan producten.

Bedrijf \_\_\_\_\_  
Naam \_\_\_\_\_  
Functie \_\_\_\_\_  
Adres \_\_\_\_\_  
Pc/Plaats \_\_\_\_\_  
Telefoon \_\_\_\_\_

Bon in gesloten, ongefrankeerde envelop zenden aan Air Parts Electronics, Antwoordnummer 57, 2400 VB Alphen a/d Rijn.

114-09

## AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn. Tel. 01720-43221\*  
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030. Tel. 02-2418130

### VEELZIJDIG IN TEST- EN MEETAPPARATUUR

## EEN 'HUIS-OP-MAAT' voor microcomputers

Schroff® brengt een complete serie behuizingen voor iedere gewenste toepassing. Comtec 19" tafelkasten in verschillende hoogten en 4 diepten, met afneembare panelen, geschikt voor VME-bus of het Europac systeem. Compac kasten speciaal voor draagbare elektronische apparatuur, in verschillende grootten, geschikt voor Europa- en Dubbel-Europakaarten, met bijvoorbeeld draaibare Plexiglas-deuren of opklapbare toetsenborden, draaggrepen of speciale opzetvoeten. Comtec en Compac van Schroff® worden in de Benelux exclusief gebracht door Geveke Electronics, uit voorraad!

Vraag de brochure met uitvoerige beschrijvingen van het complete assortiment.  
Bel: (020) 5822247.



## Schroff®

Comtec en Compac, de beste manier om uw elektronica te huisvesten!

## Geveke electronics

compleet in industriële elektronica - voorloper in 19" techniek

BON Stuur mij de Schroff® Comtec/Compac brochure.

Firma naam: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Postcode/plaats: \_\_\_\_\_  
Contactpersoon: \_\_\_\_\_  
Telefoon: \_\_\_\_\_  
Zenden aan: Geveke Elektronica, Antwoordnr. 675,  
1000 PA Amsterdam

Geveke Elektronica bv  
Afd. Componenten  
Postbus 652 / 1000 AR Amsterdam  
Telefoon (020) 582 91 11 / Telex 18556

Geveke Electronics nv  
Poverstraat 82 / 1730 Relegem, België  
Telefoon (02) 460 00 20 / Telex 23028

ander aspect is dat bij de ontwikkeling van „superhigh speed” chips men in Amerika zich voornamelijk blijft baseren op een verdere uitdieping van de conventionele silicium chip-technologie, gekoppeld aan nieuwe hardware (architecturen) en verbeterde software.

De Japanse aanpak is commerciële en gediversificeerder, weliswaar met een duidelijke achterstand in software maar met een uiterst flexibel productiesysteem. Ook op het gebied van de conventionele siliciumchips is de competitie met de Amerikanen intens.

Na hun succes met de 64K RAM, waarbij de Japanners ongeveer 65% van de markt veroverden (Europa heeft ongeveer 3%), ontwikkelden de Amerikanen plannen om zich met de 256K RAM te revancheren. Op dit moment echter zijn de Japanners al druk met de productie ervan aan de gang en bezig ze naar cliënten te verschepen, terwijl de meeste Amerikaanse producenten aan mogelijke klanten pas monsters hebben kunnen tonen. De Japanse productie van 256K dynamische RAMS ligt thans tussen 100.000 en 200.000 chips per bedrijf per maand. Plannen bestaan echter om de productie drastisch te verhogen. Toshiba is daarbij het meest aggressief en wil tegen eind 1984 een productie bereiken van 1 miljoen chips per maand. NEC, de grootste Japanse chipmaker, wil de productie opvoeren tot 700.000 chips per maand. Fujitsu produceert al met een volume van 400.000 chips per maand. Ook Hitachi, naast NEC de grootste fabrikant van 64 K chips, wil zijn productie van 256K DRAM's geleidelijk aan verhogen. Over 'wrevel' bij de Amerikanen vanwege deze productieverhogingen maken de Japanners zich voorlopig niet al te veel zorgen, aangezien op dit moment wereldwijd een groot tekort aan chips bestaat. Het ziet er echter naar uit dat het drama van de 64K RAM zich zal herhalen en de Amerikanen ook de slag om de 256K RAM zullen verliezen. Volgens Dataquest Inc., een marktonderzoekbedrijf uit San José, Californië, werd in 1983 ongeveer 365 miljoen 64K RAM's verhandeld met een totale waarde van 1,4 miljard dollar.

De markt voor de 256K RAM's wordt door hen geschat op 2 miljard dollar per jaar. Sommige Japanse computerfirma's zijn reeds op de markt verschenen met minicomputers waarin 256K DRAM's zijn verwerkt en dezelfde firma's zijn ook reeds bezig grote computers met dergelijke VLSI's te bouwen. Door al deze activiteiten is de prijs van de 256K DRAM al gedaald tot 4.000 tot 5.000 Yen per chip, een prijspeil dat concurrerend is met dat van de 64K DRAM (ongeveer 1.000 Yen). Verwacht wordt dat de prijs nog verder zal zakken naar 3.000 tot 4.000 Yen.

De RAM is een bepaald soort geheugenchip, maar wel een soort die overal nodig is en dus ook het meest wordt gebruikt. RAM's vormen de basis voor de geheu-

genopslag in een computer en het aantal RAM's een maat voor zijn mogelijkheden. Op het gebied van de „slimmere” chips hebben de Amerikanen nog steeds een voorsprong. RAM's vormen echter het product met het hoogste volume. De winsten daarmee verkregen kunnen voor de financiering van andere ontwikkelingen worden gebruikt. De grote omvang van de verkopen maken ook een „economy of scale” mogelijk bij de productie. Vandaar dat de Japanners zich voornamelijk op de RAM-markt hebben geworpen. Hun vermogen om producten van hoge kwaliteit in grote volumes tegen lage kosten te produceren, speelde ze precies in de kaart.

### VERY VERY LARGE SCALE IC

Iedere drie tot vier jaar blijkt een nieuwe generatie chips met een viermaal zo grote ge-

wordt gebruikt met een golflengte van 0,3  $\mu\text{m}$ .

### 100 MBIT GEHEUGENCHIP

Inmiddels heeft een commissie van academische en industriële experts onder leiding van prof. Shoji Tanaka van de Universiteit van Tokio, MITI geadviseerd een project te beginnen voor het ontwikkelen van een 100-megabit geheugenchip, goed voor de opslag van 12 miljoen letters of een speech van een half uur.

Het project moet 50 miljard Yen kosten, met een looptijd van 5 jaar. De productie van een chip met een dergelijk reusachtig geheugen is onmogelijk met de bestaande conventionele middelen, zelfs niet met de rechtstreeks op de chip „schrijvende” elektronen- en ionenbundels. De commissie stelt voor daar synchrotron-straling

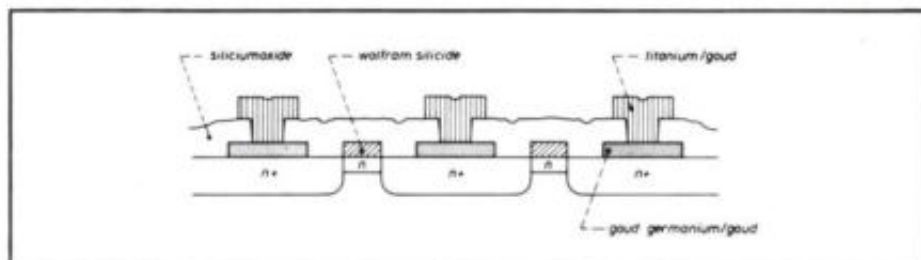


Fig. 10. GaAs 4K RAM van Fujitsu. Ongeveer 26.000 elementen zijn geïntegreerd op een chip met een gate-breedte van 0,015  $\mu\text{m}$ . De zoektijd is 3 ns en de dissipatie 700 mW.

heugencapaciteit de oudere generatie te vervangen. Iedere nieuwe chipgeneratie baart nieuwe computermodellen met meer geheugen in een kleiner formaat voor minder geld. De Japanners schijnen dit proces te willen versnellen.

Nog voordat de 256K RAM goed en wel op de markt verscheen en in producten is verwerkt komen zij reeds met samples van de megabit VVLSI (Very Very Large Scale Integration). Om precies te zijn: 1M RAM heeft een geheugencapaciteit van 1.048.576 bit, gelijkwaardig aan 131.00 letters van het alfabet of 75.000 Kanji (Chinese karakters), overeenkomend met 22.000 woorden.

NEC, Hitachi, Toshiba en NTT hebben alle reeds prototypen van de 1M DRAM getoond. Verwacht wordt dat massaproductie ervan al in 1986 of 1987 plaats kan vinden. Toshiba heeft zelfs reeds aangekondigd binnen drie jaar een prototype van een 4-megabit en binnen vijf jaar van een 16-megabit chip te kunnen leveren. Van het Amerikaanse front is over de megabit chip slechts van IBM enig nieuws vernomen.

Voor de 1M RAM (lijnbreedte 1  $\mu\text{m}$ ) zijn optisch-fotografische middelen niet meer toereikend vanwege de voor dat doel te grote golflengte van het licht. Men moet derhalve gebruik maken van speciale lasers, elektronen- en ionenbundels, enz. met hele kleine golflengte. Voor de 4M RAM en 16M RAM (lijnbreedte 0,5  $\mu\text{m}$ ) heeft Toshiba een „excimer laser etsmethode” ontwikkeld waarbij een xenonchloride gaslaser

voor te gebruiken. Een synchrotron is een elektronenversneller, die bij het fundamenteel onderzoek van elementaire deeltjes wordt gebruikt. De straling die daarbij ontstaat bevat o.a. zeer harde, d.w.z. energierijke, ultraviolette straling met kleine golflengte en röntgenstraling die tot nu toe op geen enkele andere manier kan worden verkregen. In Japan zijn reeds verschillende synchrotrons in werking, o.a. op het Nationaal laboratorium voor Hoge Energie Fysica en op het ETL, beide te Tsukuba.

Plannen van Nederlandse Universiteiten voor de bouw van een synchrotron (PAM-PUS-project) werden enkele jaren geleden afgewezen vanwege de te hoge kosten. Met synchrotronstraling is het mogelijk lijnbreedten van 0,25 micrometer te bereiken, voldoende voor de 100-megabit chip.

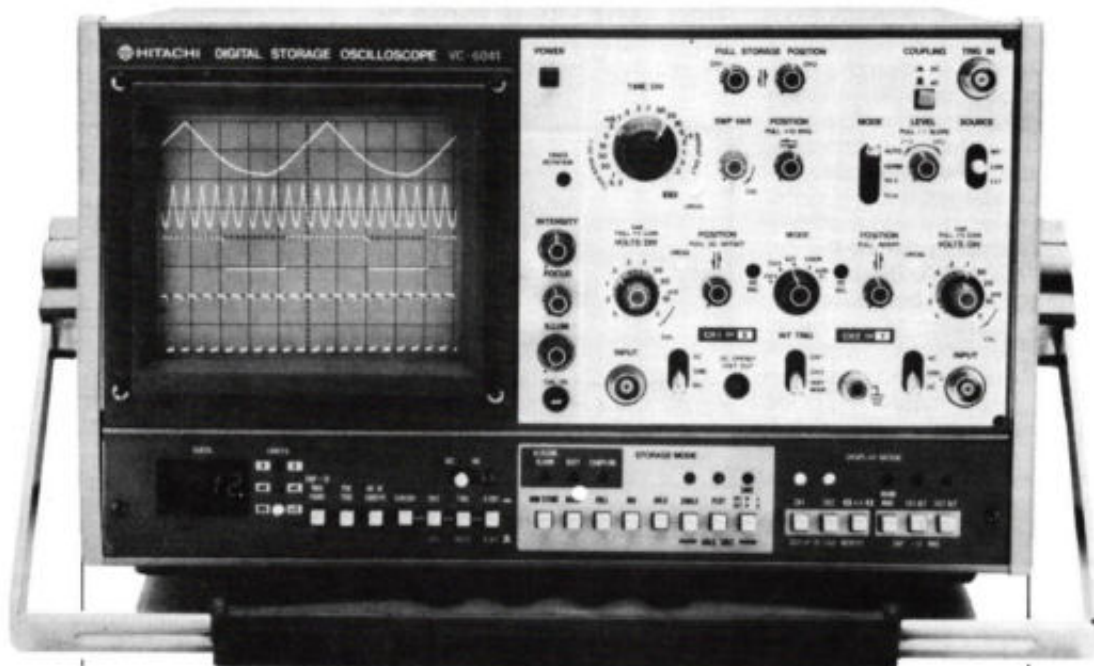
De 100-megabit chip is nodig voor de bouw van compacte supercomputers voor de jaren '90, aldus de commissie. Andere toepassingsvelden worden voorzien op het gebied AI-computers, industriële robots en andere geavanceerde industriële en consumentenartikelen. De commissie voorspelt dat in het jaar 2000 de vraag naar de supergeheugenchips zal zijn gestegen tot een volume van 10 miljard. De totale chipmarkt zal dan een omzet hebben van 10 biljoen Yen (80 miljard gulden) per jaar.

Bron: Technieus Tokio, Ministerie van Economische Zaken.

# Vergelijk de VC 6041 digitale geheugenskoop: Meer voor minder bij



Vergelijk de Hitachi VC 6041 digitale geheugenskoop met z'n  
sterkste Amerikaanse konkurrent in dezelfde prijsklasse.  
En konkludeer: Hitachi geeft méér mogelijkheden voor minder geld.  
Bovendien: Japanse perfectie en kwaliteit!



## HITACHI VC 6041, 40 MHz geheugenskoop

|                                                                                            |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Maximum sampling speed:<br>Normal mode: 40 MHz. Single shot; 10 MHz<br>storage per kanaal. | Pre-triggering in stappen van 0,1 div.,<br>instelbaar van 0,1 div. tot 9,9 div.    |
| 4k horizontale resolutie                                                                   | <b>Te gebruiken als 40 MHz scope met alle<br/>eigenschappen van de V422 zoals:</b> |
| 8 bits verticale resolutie                                                                 | Dual channel triggering                                                            |
| 10 x en 100 x horizontale uitvergroting                                                    | DC-output                                                                          |
| 4 signalen kunnen worden opgeslagen<br>en vergeleken                                       | 1 mV gevoeligheid                                                                  |
| Cursorfuncties voor tijd en<br>amplitudemetingen                                           | Vertragsingslijn                                                                   |
| Roll mode                                                                                  | x - y schrijveruitgang                                                             |
| Average mode,<br>instelbaar van 1 tot 256 sweeps                                           | Optioneel GI-PB/IEEE 488 interface                                                 |
|                                                                                            | 3 jaar volledige garantie                                                          |
|                                                                                            | Hitachi maakt al digitale storage skopen<br>vanaf f 5750,-                         |

3 jaar garantie op  
kalibratie, onderdelen,  
arbeidsloon. Gratis 2  
meetprobes, stofhoes  
en handboek.

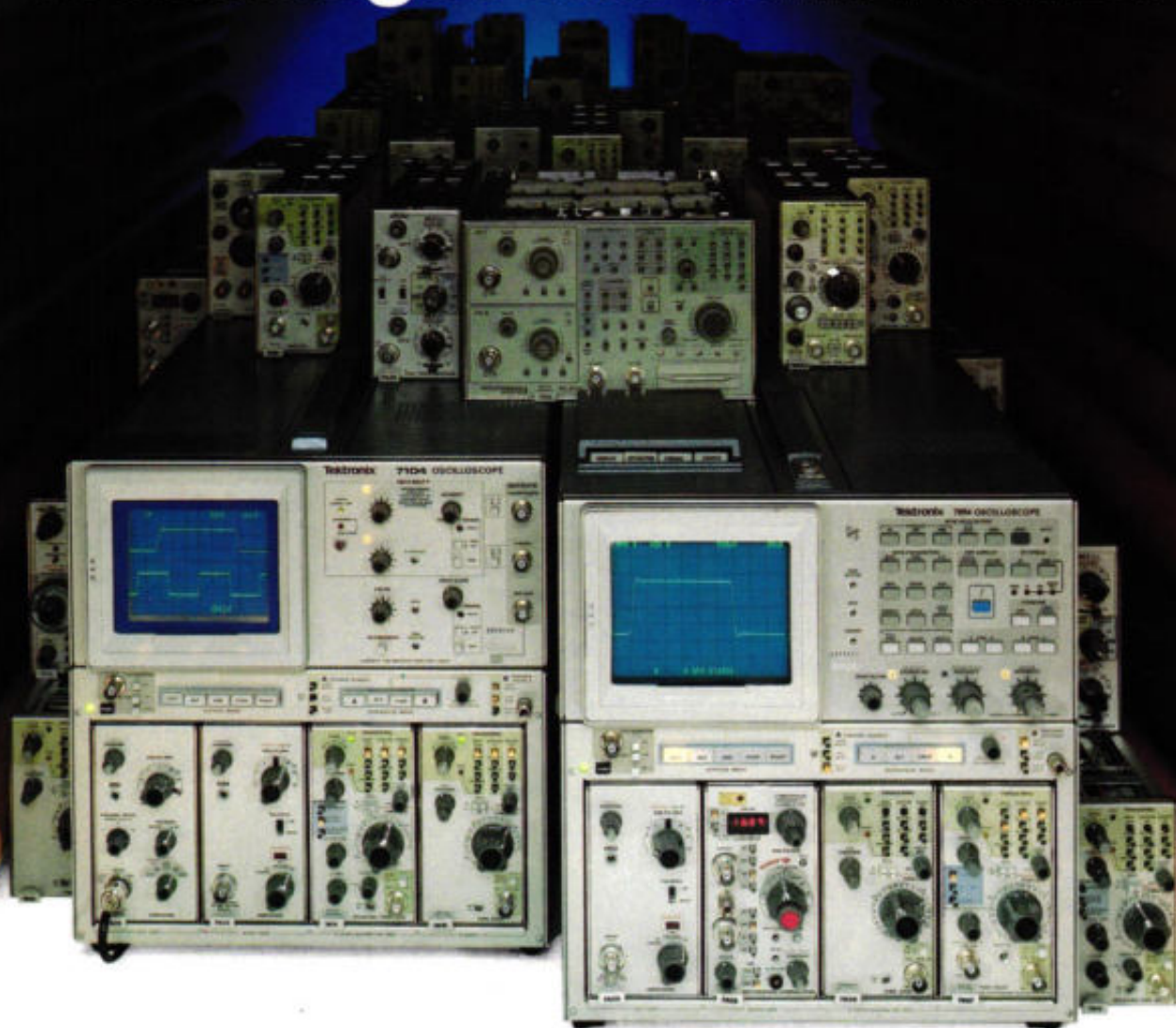
Vrijblijvend documentatie? Licht al voor u klaar! Bel of schrijf een kort briefje naar:

**COMPAC**

computers, systemen  
en meetinstrumenten

Koninginneweg 54, 1241 CV Kortenhoef,  
Telefoon: 035 - 618 24, telex: bango nl. 43928

# De Tektronix 7000 serie: toonaangevend van A tot D.



**Keer op keer verlegt de Tektronix 7000 serie de grenzen van het onmogelijke op het gebied van analoge en digitale signaalmetingen.** Een modulaair 'plug-in' concept stelt u in staat uw instrument steeds opnieuw geschikt te maken voor andere, specifieke toepassingen.

**Jaar in jaar uit vormen produkten uit de 7000 serie de basis van belangrijke doorbraken op signaal meetgebied.** Geen andere scoop ter wereld kan wedijveren met de toonaangevende technologie, ingebouwde flexibiliteit en bewezen lange levensduur van de 7000 serie.

**U blijft vooraan lopen, terwijl anderen achterop raken.** Uw meetbehoefte bepalen welke plug-ins u toepast: multimeters, verschilversterkers, 'sampling-units', counter/timers, spectrum-analyzers, logic-analyzers enz. De eerste meetresultaten zijn altijd sneller geboekt, omdat u slechts één keer vertrouwd hoeft te raken met het bedieningspaneel van uw 7000 serie basisinstrument.

Een plug-in als de 7D20 'programmable waveform digitizer' biedt u signaal opslag, cursor aflezing van het scherm, trillingsvrije pre-trigger/post-trigger gegevensweergave, signaalmiddeeling,

envelop modus en volledig automatische verwerking en opslag via de integrale GPIB verbinding.

**Tektronix staat klaar om u te helpen bij de keuze van het juiste 7000 serie basisinstrument.** Zet vandaag nog een eerste stap en vraag de '7000 series selection guide' aan.

Bel 02968-1456 of stuur een briefje in een open, ongefrankeerde envelop naar:

Tektronix Holland NV,  
Antwoordnummer 8538,  
1160 VC Badhoevedorp

“Ik wil de beschikking hebben op de  
komplete serie MCU/M



MOTC

# bben over de meest PU chips. Vandaag nog."

Of u nu Ontwerper of Directeur bent, een van de belangrijkste zaken is het kiezen van de juiste MPU/MCU leverancier. Bij deze keuze stelt u de hoogste eisen. Motorola voldoet aan die eisen.

**Motorola levert wat u nodig heeft.** Als een der grootste leveranciers van MCU's en MPU's produceert Motorola 8-, 16- en 32-bit chips. Ons spectrum, dat start met een zeer goedkope MC6804, gaat tot de meest geavanceerde 32-bit processor MC68020.

Recente aanvullingen in het programma benadrukken nieuwe technieken als HCMOS en EEPROM. Wij leveren veel peripherie chips bij alle processors.

**U wilt 8-bit chips.** Motorola levert. De M6805 serie is ongeëvenaard uitgebreid. De M6801 serie is voor "zware" applicaties;

de MC68HC11 is daarin veruit de beste.

**U wilt 16/32-bit chips.** Motorola levert. De MC68000 is de enige volledige 16/32-bit processor welke u hardware en software technisch door laat groeien naar de volgende generatie. Die volgende generatie is er inmiddels, de MC68020.

**Ontwikkelings ondersteuning.** Motorola levert een grote keuze in ontwikkelings apparatuur, van evaluatie kaarten tot multi-user systemen. Stations van een ander merk kunnen worden aangepast met een Motorola emulator station.

**Wij leveren.** Productie in Europa voor Europa. Motorola doet grote investeringen in een 2e unit in Schotland. De capaciteit wordt in 1985 400 pct vergroot. Wij hebben tevens in second-source overeenkomsten met Mostek, Rockwell, Philips/

Signetics, Thomson-CSF en Hitachi. Uw levering is zeker.

**Onze distributors.** Motorola heeft het grootste Europese distributor netwerk. Elke distributor heeft volledige kennis van zaken, verstaat uw problemen en kan snel een goede suggestie doen.

Een onderzoek heeft uitgewezen dat de Europese afnemer daarom Motorola's distributors verkiezen – boven de anderen.



**Vraag meer informatie** aan bij uw lokale Motorola distributor.

## Distributeuren

**B.V. Diode**, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht.  
Telefoon: (030) 88 42 14. **Manudax Nederland B.V.**,  
Meerstraat 7, 5473 ZG Heeswijk (NB). Telefoon:  
(04139) 29 01.



**MOTOROLA**

MOTOROLA SEMICONDUCTORS:  
MADE IN EUROPE FOR YOU.

# MOTOROLA



# KLAASING ELECTRONICS

## Uw leverancier van professionele componenten

Een kleine greep uit ons leveringsprogramma:



Analoge monolytische IC producten. Kwaliteits operationele versterkers en analoge functies zoals, controllers, timers, 4 kwadranten multipliers, drivers, vermogensversterkers etc.



Hybride operationele vermogensversterkers in TO-3 behuizing. Speciale modellen voor hoge stromen (tot 15 Amp) en hoge spanningen (tot  $\pm 150$  V). Grote vermogensbandbreedte en slew rate. Geschikt voor applicaties zoals: motor sturing, programmeerbare voeding, magnetische afbuigcircuits, audio versterkers etc.



Kompleet programma LED's in 4 kleuren, in behuizing voorzien van voorschakelweerstand voor diverse spanningen, als directe vervanger van gloeilampjes.



IC sockets, 6 tot 64 pins, zeer geschikt voor OEM toepassingen.



Komplete lijn elektronische componenten zoals miniatuur axiale en radiale aluminium elco's en tantaal condensatoren. Goudkondensator voor geheugen "back-up". Varistoren voor transient onderdrukking.



Metaalfilmweerstanden, precisie weerstanden, vermogensweerstand, cermet trimmers en potentiometers, verplaatsingsopnemers en conductive plastic potentiometers, "Sterflex" flexibele verbindingen ter vervanging van draadbomen.



Opto componenten zoals LED displays, optocouplers, LED's, infrarood LED's en foto detectoren.

Voor meer informatie betreffende het volledige pakket kunt U contact opnemen met:

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

# KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620-51400, telex: 54598



# NIEUW

## Nieuwe logic analyzer combineert lage prijs en uitgebreide mogelijkheden



**Een van de eigenschappen die de nieuwe PM 3632 logic analyzer tot een succesvol instrument zal maken, is zijn prijs/prestatie-verhouding. Voor nog geen f 16.000,- (excl. BTW) krijgt u een instrument in huis dat over werkelijk voortreffelijke eigenschappen beschikt. Bovendien krijgt u tijdens de introductieperiode tot 31 december 1984 nog eens een korting van 10%.**

### **Veelzijdig instrument**

De PM 3632 is een 32-kanaals logic state/timing analyzer met uitgebreide triggerfaciliteiten en een acquisitiesnelheid van 100 MHz. Hij is zeer eenvoudig te bedienen en ondanks zijn compacte formaat is het een veelzijdig instrument met diverse manieren van gegevenspresentatie in de timing, state en disassembly modes. De meeste, gangbare microprocessors kunt u er eenvoudig op aansluiten met behulp van speciale adaptors (pod's) die als accessoire leverbaar zijn.

De PM 3632 kan 8000 monsters per kanaal opnemen bij 4-per kanaals gebruik (timing) en 1000 per kanaal als u alle 32 kanalen in werking stelt. Dank zij de mogelijkheden van selectieve bemonstering wordt de geheugenruimte van de PM 3632 optimaal benut. Een zeer nuttige accessoire is een ROM-emulator die u kunt aansluiten op het te testen systeem om een tot acht ROM's te emuleren met een totale geheugencapaciteit van 32 kbytes. Het gesimuleerde ROM-geheugen kan geladen worden via een RS232-poort, waarna u het kunt onderzoeken of wijzigen via het toetsenbord van de logic analyzer.

### **Eenvoudige bediening**

De bediening van de PM 3632 is uiterst eenvoudig; alle functies worden bestuurd vanaf een toetsenbord op het frontpaneel. Een enkele aanslag geeft toegang tot de diverse voorgeprogrammeerde displays, die worden weergegeven in de vorm van heldere menu's. U kunt elke parameter snel actualiseren door eenvoudig de cursor op de gewenste positie te plaatsen en de nieuwe waarde

in te geven; soft-keys maken een en ander duidelijk.

Indien u gebruik maakt van een additionele clock qualifier kunnen de gegevens ingenomen worden op de stijgende en afvallende flank van een externe klok. Een optionele pod levert een zeer snelle glitch capture op vier kanalen.

### **Disassembly-faciliteiten**

Voor de meeste gangbare microprocessors zijn disassemblers beschikbaar. Door de disassembly-mode te kiezen kunt u gegevens weergeven die zijn verkregen via de microprocessor-pod's. Deze informatie wordt geïnterpreteerd als instructie in assembleertaal, hetgeen een waardevolle capaciteit schept voor het traceren van microprocessorprogramma's. Andere opties omvatten een geheugenfaciliteit voor het registreren van complete instrument set-up's en een referentiegeheugen dat u met een editor kunt wijzigen en waarmee een volledige vergelijking van de state- en timinggegevens mogelijk is.

# PHILIPS



## PM 3206: nieuwe goedkope oscilloscoop voor educatie en hobby

Scholen en hobbyisten zijn op veel punten in het geheel niet met elkaar te vergelijken. Op één punt blijkt er echter wel een overeenkomst te zijn en dat is bij de eisen die zij stellen aan test- en meetapparaten. Beiden zoeken door-gaans niet naar de hoogst denkbare specificaties, noch naar de hoogste prijzen. Wat zij willen is een instrument dat tegen een stootje kan, dat goede kwaliteiten paart aan een lage aanschafprijs en dat vriendelijk is in bediening en onderhoud. Welnu, de nieuwe PM 3206 van Philips is zo'n instrument.

### Universeel in prijs en prestaties

Met de Philips PM 3206 hoeft u niet langer te kiezen tussen hoge prestaties en kleine portemonnee. Hij kost namelijk slechts f. 1250,- excl. BTW en dat is erg



weinig voor een instrument van deze klasse. De tweekanaals PM 3206 heeft een gevoeligheid van 5 mV over een frequentiebereik van 0...15 MHz. De rechthoekige beeldbuis van 8x10 cm heeft een versnellingspanning van 2 kV, waardoor een scherp gedefinieerde spot wordt verkre-

gen. Dank zij het intern raster kunt u de gegevens parallaxvrij aflezen. Een groot aantal functies en mogelijkheden zorgt ervoor dat de PM 3206 zijn prijsklasse ontgroeit.

### Mogelijkheden

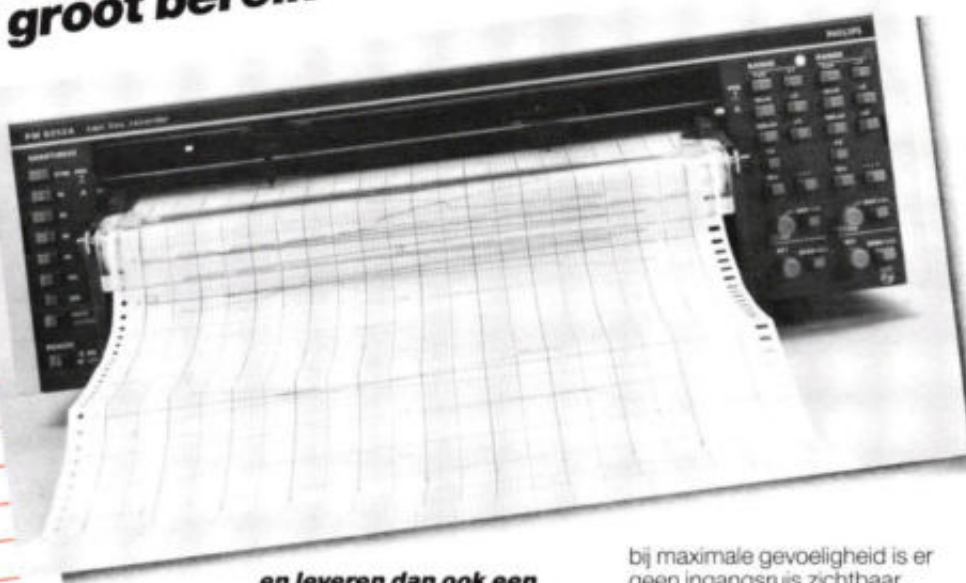
Zonder vooruit te willen lopen op

- de uitvoerige documentatie die wij u graag op aanvraag toesturen, geven wij hier toch een globaal overzicht van wat de PM 3206 allemaal kan:
- externe Z-modulatie;
  - X/Y-weergave met X via A-kanaal;
  - twee identieke ingangen;
  - automatische triggering, ook op TV-signalen.

### Veilig in gebruik

De PM 3206 is zuinig op uw gegevens en op uzelf. Hij is in verticale richting altijd gecalibreerd, hetgeen foutieve interpretaties voorkomt. De triggering geschiedt automatisch en geeft dus altijd een perfect stilstaand beeld op het scherm. De PM 3206 kan tegen een stootje, dat heeft hij vele malen moeten bewijzen in de „martelkamers” van de produktontwikkeling. Zowel elektrisch (zelfs 220 V netspanning op de ingang deert hem niet) als mechanisch (door zijn robuuste behuizing en zijn sterke knoppen en schakelaars) staat hij onder alle omstandigheden zijn mannetje. Dat is een veilig idee voor leerkrachten, studenten en beginnende elektronici.

## Compacte 1- en 2-kanaals recorders met groot bereik en hoge nauwkeurigheid



Het recorderprogramma van Philips Test- & Meetapparaten is uitgebreid met twee nieuwe instrumenten: de 1-kanaals PM 8251A en de 2-kanaals PM 8252A. Deze recorders beschikken over 15 meetbereiken van 1 mV tot 50 V volle schaal. Ze zijn gebaseerd op het bestaande ontwerp, dat reeds in vele toepassingen zijn kracht bewezen heeft

en leveren dan ook een hoge nauwkeurigheid met een dood gebied van minder dan 0,2% van de volle schaaluitslag en een nul-drift minder dan  $2 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ .

Dank zij de variabele span kan de gevoeligheid worden ingesteld tussen 0,95 en 2,5 maal het gekozen bereik. De nulinstelling bedraagt - 110 tot + 210% van de span. De ingangsimpedantie van 1 Mohm zorgt voor een goede ruisonderdrukking; zelfs

bij maximale gevoeligheid is er geen ingangsruijs zichtbaar.

De registratie geschiedt op 250 mm breed vouwpapier met een keuze uit 12 papiersnelheden van 10 tot 300 mm/min of mm/h. Verdere eigenschappen omvatten kanaal-inversie, servo kill en een extern stuurbare dipmarker. Een noviteit is een analoge uitgangsspanning die een zeer accurate uitlezing van de penpositie mogelijk maakt en die gebruikt kan worden voor alarmering en calibratiecontrole.

### Compact, betrouwbaar ontwerp

Het compacte formaat van deze X/Y-recorders combineert de voordelen van verticale en flat-bed recorders: het papier is gemakkelijk toegankelijk voor het maken van notities terwijl het instrument toch zeer geschikt is voor rekmontage of stapeling. Deze recorders zijn dan ook verkrijgbaar voor vrijstaand gebruik en voor montage in een 19"-rek.

De PM 8251A en de PM 8252A zijn gebaseerd op een beproefd ontwerp waarbij, om een maximale betrouwbaarheid te verzekeren, vooral zorg is besteed aan componentkeuze. Uitgebreide ervaring in het mechanisch ontwerp van recorders heeft geleid tot de toepassing van een snaaraandrijving voor de pen(nen) en een metalen behuizing voor sterkte en stabiliteit. De galvanische scheiding tussen de zweepende ingangen en uitgangen levert registraties van hoge kwaliteit.

De nieuwe recorders voldoen volledig aan de veiligheidseisen zoals die zijn vastgelegd in IEC 348. Alle instrumenten zijn getest met 500 Vac en 700 Vdc tussen de aansluitpunten en aarde.

# PEDS: nieuwe telg in familie ontwikkelsystemen



**Pets, ineens is hij daar: het nieuwe ontwikkelsysteem van Philips. PEDS: Philips Engineering and Development System. Kersvers, zojuist geïntroduceerd. PEDS is het logische resultaat van vele jaren ervaring als fabrikant en gebruiker van microcomputers, een ervaring die door zijn tweezijdigheid Philips een unieke positie verschaft. Overeenkomsten voor second source en ontwikkelingssamenwerking met diverse leveranciers geven Philips de mogelijkheid werkelijk universele ondersteuning te verzorgen. PEDS is daarbij een belangrijke rol toebedacht.**

## Single-user ontwikkelsysteem

PEDS is speciaal ontwikkeld om tegemoet te komen aan de behoeften van kleinere ontwikkelgroepen waarvoor een multi-user systeem als PMDS II te groot is. Philips heeft deze behoefte onderkend en een aantal onmisbare functies voor software-ontwikkeling en hardware-emulatie bijeengebracht in een kleiner systeem. De capaciteit van dit systeem is zodanig dat het optimaal geschikt is voor individueel gebruik of voor een team van 2 à 3 personen. In kleinere teams heeft men vaak niet de gelegenheid iedereen vertrouwd te maken met het geavanceerde UNIX\*) operating-systeem. Daarom beschikt PEDS over softkeys, waarmee zelfs de meest

onervaren ontwikkelaar vanaf de eerste dag productief is. Uitvoerende HELP-functies en on-line bestanden met gegevens over de ondersteunde microprocessors zijn in deze softkeys geïntegreerd.

## 8- en 16-bits emulatie

Bij de ontwikkeling van PEDS zijn twee belangrijke uitgangspunten gehanteerd. Ten eerste moest het nieuwe systeem met even veel gemak 8- als 16-bits microprocessors kunnen ondersteunen, terwijl het, zij het met enige beperkingen, voorbereid moest zijn voor 32-bits micro's. Ten tweede moest het systeem verkocht kunnen worden voor een prijs die draaglijk was voor kleinere bedrijven. De ontwikkelaars van Philips zijn daar voortreffelijk in geslaagd. PEDS beschikt over een emulatiegeheugen van 512

kbytes. Voor de 16 MHz emulatie die met 68000/68010 mogelijk is, is het emulatiegeheugen in de directe nabijheid van de target-processor gemonteerd.

## Hogere talen

Uiteraard zijn er voor PEDS Pascal-, PL/M- en C-compilers leverbaar voor een grote reeks processors. Een in het oog springend voordeel van deze compilers is, dat ze de mogelijkheid bieden in één programma meerdere talen te gebruiken. PEDS is standaard voorzien van een hard-disk met een capaciteit van 10,8 Mbytes formatted.

\*) UNIX is een handelsmerk van Bell Laboratories Inc.

## ANTWOORDKAART

Wilt u mij documentatie toesturen over:

- ☐ Logic analyzer PM 3632
- ☐ PEDS
- ☐ Digitale cassetterecorder PM 4202
- ☐ Oscilloscoop PM 3206
- ☐ 1- en 2-kanaals recorders
- ☐ Digitale multimeter PM 2518X

- ☐ Wilt u mij noteren voor een abonnement op het Philips T&M-Bulletin

Naam: \_\_\_\_\_  
 Functie: \_\_\_\_\_  
 Bedrijf/instelling: \_\_\_\_\_  
 Adres: \_\_\_\_\_  
 Postcode en plaats: \_\_\_\_\_ Telefoon: \_\_\_\_\_

Ik ben geïnteresseerd in de volgende elektronica-technieken:

- ☐ \_\_\_\_\_
- ☐ \_\_\_\_\_
- Mijn interesse is gebaseerd op:
  - ☐ overwegingen van bedrijfsmanagement
  - ☐ eigen gebruik van test- en meetapparatuur
  - ☐ educatieve overwegingen
  - ☐ advisering inzake aankoopbeslissingen
  - ☐ mogelijk aanschaf van test- en meetapparatuur in 1984
  - ☐ het actualiseren van mijn documentatie

DE

**PM 2518X: Topklasse digitale multimeter met unieke achtergrondverlichting. Met de PM 2518X kunt u het ook in het donker! Vraag vrijblijvend informatie.**



# Digitale cassette recorder PM 4202 nu ook als kaartset



**De PM 4202, die eind 1983 werd geïntroduceerd op de Nederlandse markt, is een professioneel en toch gunstig geprijsd registratiemedium voor seriële gegevens. Hij maakt gebruik van de wereldwijd gestandaardiseerde minicassette en is daardoor zeer compact van formaat: 270x200x90 mm. Het toepassingsgebied van dit instrument omvat bijvoorbeeld het opslaan van codes voor numerieke besturingen, programma's voor logic analyzers en gegevens voor multipunt-recorders, tekstverwerkers, zetmachines en kasregistrators. Via de V24/RS232C-**

**interface die standaard is ingebouwd, laat de PM 4202 zich eenvoudig op afstand besturen.**

## **Snel en nauwkeurig**

De data-transfersnelheid van de PM 4202/01 bedraagt 6000 baud met een foutnauwkeurigheid van minder dan 1 „hard error” per 10<sup>9</sup> bits. Ook de capaciteit is verbaasd groot voor zo'n compact instrument: per spoor kunt u 59 kbyte opslaan indien u digitale cassettes gebruikt en 120 kbyte indien u gebruik maakt van dictafooncassettes. De tape formatie, inclusief de CRC16-gegevens, verloopt geheel automatisch. Desgewenst kunnen de diverse gegevens op een spoor van elkaar worden gescheiden d.m.v. een „end of data gap”.

## **Kaartset**

De digitale cassette recorder PM 4202, die door zijn compacte afmetingen toch al zeer geschikt is voor OEM-toepassingen, is sinds kort ook leverbaar als kaartset. Deze bestaat uit een sturing voor de MDCR (Mini Digitale Cassette Recorder), een verbindingkabel naar de recorder en een V24/RS232C-interface. De set is leverbaar met en zonder netvoedingseenheid. De beide kaarten, de interface en de cassettesturing zijn samengebouwd in een mechanische constructie. De MDCR heeft reeds in vele toepassingen, ook in omgevingen waar sterke trillingen en verontreinigingen voorkomen, zijn betrouwbaarheid bewezen. Met de PM 4202 kaartset kan elke Original Equipment Manufacturer een betrouwbare digitale cassette recorder inbouwen tegen acceptabele kosten.

## **Gratis vier maal per jaar meer informatie**

De afdeling Test- & Meetinstrumenten van Philips Nederland geeft het tijdschrift „T&M-Bulletin” uit, dat vier maal per jaar verschijnt. Aan een abonnement op dit tijdschrift zijn voor u geen kosten verbonden. De onderwerpen zijn steeds afgestemd op de interessefeer van hogere en middelbare technici die werkzaam zijn in ontwikkeling, onderhoud en onderzoek van elektronische apparatuur. Het T&M-Bulletin houdt u op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen, introducties en interessante applicaties en bevat stevast een aantal wetenswaardigheden over de Philips Test- & Meetinstrumenten. Meent u dat het Bulletin voor u van belang is? Kruis dat dan aan op onze antwoordkaart, vul alle gevraagde gegevens in en stuur de kaart naar ons terug. Wij zorgen voor de rest.

## **Onze telefoonnummers**

Voor nadere informatie over Philips test- en meetinstrumenten kunt u bellen naar de hieronder vermelde telefoonnummers.

Oscilloscopen, professionele televisiemeetapparatuur, LF-generatoren, service-meetapparaten, digitale tellers, pulsgeneratoren, microgolfapparatuur

**040-782889**

Potentiometrische recorders, analoge en digitale volt- en multimeters

**040-782846**

Microprocessor-ontwikkelingsystemen, professionele digitale cassette recorders, logic analyzers, IEEE/IEC-bussystemen

**040-783238**

Spanningsstabilisatoren, voedingseenheden, omvormers, piekspanningsonderdrukkers, noodstroomvoorzieningen

**040-782543**

Prijzen/levertijden

**040-782808**

Technische Service

**040-723094**

Onderdelen/service-documentatie

**040-723095**

Algemene service-informatie

**040-783229**

Een postzegel  
is niet nodig

**Afd. Publiciteit T & M, VB3-30  
Antwoordnummer 500  
5600 VB EINDHOVEN**

Het grote aanbod multimeters kunt u ruwweg in twee categorieën verdelen.

Dan de **kwaliteitsmeters**, van een paar bekende merken. Professionele kwaliteit dus... Meters zonder franje, maar met perfect materiaalgebruik, b.v. goudkontaktschakelaars, vervaardigd volgens de nieuwste technieken en op basis van onderbouwde ontwerpen.

Wij stoppen er al onze know how in, staan er helemaal achter en geven u 2 jaar volledige garantie. Omdat wij ervan uitgaan dat u een goed produkt wilt.

- met 20 Ohm en 20µA stand waardoor u kunt meten met de uitleesnauwkeurigheid van een 4,5 digit meter!
- met doorgangszoemer
- goudkontakt schakelaar
- 2 jaar garantie
- basisnauwkeurigheid van 0,25%
- Nederlandse gebruiksaanwijzing
- 10 ampère gelijk- en wisselstroom
- volledig beveiligd op **alle** bereiken.

**229,-**  
inkl. BTW



**Dynatek<sup>®</sup>**  
van vogel's eindhoven

*ruim bemeten voor een afgemeten prijs*

Hondsruglaan 93c, 5628DB Eindhoven, telex 59409, tel. 040-415547\*

# Galliumarsenide in beweging

**Ook Honeywell op weg naar GaAs-integratie en ultrasnelle logica**

Voor de meeste behoeften zal de micro-elektronica nog voor lange tijd afhankelijk zijn van silicium. Er zijn echter grenzen aan de veelzijdigheid van dit materiaal en dat heeft geleid tot de ontwikkeling van een andere halfgeleider, het galliumarsenide (GaAs). Al jarenlang wordt druk gespeculeerd over de ongekende mogelijkheden ervan, waarbij in tal van opzichten het oude vertrouwde silicium zou verbleken. Al jarenlang ook wordt in de beslotenheid van vele laboratoria speur- en ontwikkelingswerk verricht aan het veelbelovende doch weerbarstige GaAs.

Tussenresultaten van dit werk halen met enige regelmaat de wetenschappelijke literatuur en tastbare resultaten, dat wil zeggen marktrijpe producten, zijn er inmiddels in de vorm van discrete halfgeleiders zoals MESFET's, laserdioden, LED's en lichtsensoren. Honeywell, bij een breder publiek vooral bekend als fabrikant van thermostaten voor gashaard en CV-ketel, is een van de grote ondernemingen die het niet bij silicium lieten, maar zich daarnaast vastbeten in galliumarsenide. Over dit pionierswerk, de huidige stand van zaken, verwachtingen voor de toekomst en potentiële, vaak fascinerende toepassingen bericht dit artikel.



In tegenstelling tot de elementaire of natuurlijke halfgeleider silicium, behoort galliumarsenide tot de grote groep zgn. *samengestelde halfgeleiders*. Om dit begrip nog even op te poetsen, is in tabel 1 een overzicht gegeven van een „uittreksel” uit het periodieke systeem, met een aantal twee- tot en met zeswaardige elementen.

De met een asterisk (\*) onderscheiden elementen behoren op grond van hun specifieke weerstand ( $10^{-3} \dots 10^6 \Omega\text{m}$ ) tot de *elementaire halfgeleiders*. Goede bekend in deze tabel zijn de vierwaardige elementen silicium en germanium. Vierwaardige elementen (atomen met vier valentie-elektronen in de buitenste schil) worden gekenmerkt door een kristalrooster met een diamantstructuur zoals ook het geval is bij edelgassen. Elk atoom is hier steeds door twee valentie-elektronen covalent verbonden met vier omringende atomen; elke cel in zo'n kubische structuur bestaat dus uit vijf atomen. In fig. 1 is dit schematisch voorgesteld.

Dezelfde structuur is kenmerkend voor een samengestelde halfgeleider. Een dergelijk materiaal wordt verkregen door samenvoeging van gelijke aantallen drie- en vijfwaardige atomen. Zo'n samenstelling is weergegeven in fig. 2.

Behalve galliumarsenide is er een reeks van samengestelde halfgeleiders mogelijk: AlGaAs, InGaAs, GaAsP, GaP, InP..., alle II-VI-verbindingen nog geheel buiten beschouwing latend.

Bij lagere temperaturen is er sprake van een sterke binding van de valentie-elektronen met de atoomkern. Krijgt een atoom van buitenaf een bepaalde energie toegevoerd, in de vorm van warmte of licht, dan kan de binding tussen kern en valentie-elektronen worden verbroken. Deze elektronen springen dan uit de valentieband naar de geleidingsband en zijn vrije elektronen geworden die kunnen bijdragen aan de elektrische geleiding.

Bij silicium bedraagt het verschil tussen het laagste energieniveau van vrije elektronen en elektronen in de valentieband ca. 1,14 eV. Dit verschil wordt aangeduid met de *bandafstand*; een materiaal wordt doorgaans als isolator gekwalificeerd bij een bandafstand vanaf 5 eV.

Galliumarsenide heeft een bandafstand van ca. 1,4 eV, wat inhoudt dat het intrinsieke materiaal een veel hogere soortelijke weerstand heeft dan silicium.

De verdere theorie van gaten en het vormen van PN-overgangen uit verontreinigd

*Kijkje in Honeywell's Physical Sciences Center, het in Bloomington (Minnesota; VS) gevestigde onderzoekslaboratorium dat zich onder meer bezighoudt met het ontwikkelen van technieken voor monolithische integratie van GaAs-schakelingen. De foto toont een deel van de apparatuur voor het overbrengen van micron- en submicronstructuren naar GaAs-plakken.*

| groep   |    |     |     |     |     |     |
|---------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         | II | III | IV  | V   | VI  | VII |
| element | Be | *B  | C   | N   | O   | F   |
|         | Mg | Al  | *Si | P   | S   | Cl  |
|         | Zn | Ga  | *Ge | *As | *Se | Br  |
|         | Cd | In  | Sn  | *Sb | *Te | I   |
|         | Hg | Tl  | Pb  | Bi  | Po  | At  |

Tabel 1. Reeks twee- tot en met zeswaardige elementen uit het kleine periodieke systeem. Elementen aangegeven met een asterisk zijn elementaire halfgeleiders.

|                 | bandafstand<br>$E_g$ (V) | beweeglijkheid<br>$\mu$ ( $m^2/Vs$ ) | specifieke weerstand<br>$\rho$ ( $\Omega m$ ) |
|-----------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| koper           | —                        | $30 \cdot 10^{-4}$                   | $17 \cdot 10^{-9}$                            |
| germanium       | 0,67                     | 0,39                                 | 0,5                                           |
| silicium        | 1,14                     | 0,13                                 | $2 \cdot 10^2$                                |
| galliumarsenide | 1,40                     | 0,66                                 | $10^6$                                        |

Tabel 2. Bandafstand, beweeglijkheid en specifieke weerstand van koper en de halfgeleiders Ge, Si en GaAs.

halfgeleidermateriaal zullen we hier niet uitdiepen. Wel vermelden we nog een andere „intrinsieke” eigenschap die van belang is voor de vergelijking tussen silicium en galliumarsenide, en wel de *mobilitéit* (of beweeglijkheid) van de ladingdragers. Voor een elektron met een lading  $q$  en een massa  $m$  is deze gedefinieerd door:

$$\mu = q \cdot \tau / m = v_d / E \text{ (m}^2/\text{V.s)}$$

Onder invloed van een op de halfgeleider aangelegd elektrisch veld  $E$  zal het elek-

tron in de veldrichting een eenparige versnelling  $a$  ondergaan totdat het botst op een van de roosterpunten van het kristal. De factor  $\tau$  is de voor alle willekeurig bewegende elektronen geldende gemiddelde tijd die verstrijkt tussen twee botsingen. In die tijd bereikt het elektron een gemiddelde snelheid  $v_d = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \tau$ , die men wel aanduidt als *driftsnelheid*.

De geleidbaarheid van een materiaal is evenredig met het produkt van de eenheids-lading  $q$ , de beweeglijkheid van de vrije

elektronen en de concentratie ervan in aantal per eenheid van volume. Materiaal met een grote geleidbaarheid heeft een zeer kleine bandafstand en een overvloed van beweeglijke elektronen in de geleidingsband. Zeer goed geleidende metalen hebben zelfs een „negatieve” bandafstand. Naarmate bij zulke metalen geleiders de temperatuur stijgt, neemt de botsingskans toe en wordt de gemiddelde snelheid in de veldrichting, en daarmee de beweeglijkheid, afgeremd: De weerstand van het materiaal neemt toe; het heeft een positieve temperatuurscoëfficiënt.

Daarentegen treedt supergeleiding op bij het absolute nulpunt.

Halfgeleiders hebben bij het absolute nulpunt een lege geleidingsband en zijn dan derhalve juist ideale isolatoren. Rond de kamertemperatuur bevinden zich bij intrinsieke halfgeleiders al grotere aantallen elektronen in de geleidingsband. Ondanks de vaak veel grotere beweeglijkheid van de geleidingselektronen ten opzichte van, bijvoorbeeld, koper, is de veel kleinere hoeveelheid vrije elektronen echter aanleiding tot een geleidbaarheid waaraan de betrokken materialen het predikaat „halfgeleider” danken.

Tabel 2 vergelijkt bandafstand, beweeglijkheid en specifieke weerstand van koper en de halfgeleiders germanium, silicium en galliumarsenide.

### SUPERROOSTERS

De beweeglijkheid van ladingdragers is wegens de hogere driftsnelheid in intrinsiek galliumarsenide tot zes maal groter dan in intrinsiek silicium. In verontreinigingshalfgeleiders op basis van silicium kan echter de theoretisch bereikbare beweeglijkheid nooit worden gerealiseerd. Verontreinigingen die om de ladingdragers te produceren zijn toegevoegd aan het intrinsieke materiaal, veroorzaken namelijk

Fig. 1. Kristalrooster van een elementaire vierwaardige halfgeleider. Elke „cel” bestaat uit een centraal atoom dat steeds door twee valentie-elektronen homopolair ofwel covalent is gebonden aan vier omringende atomen.

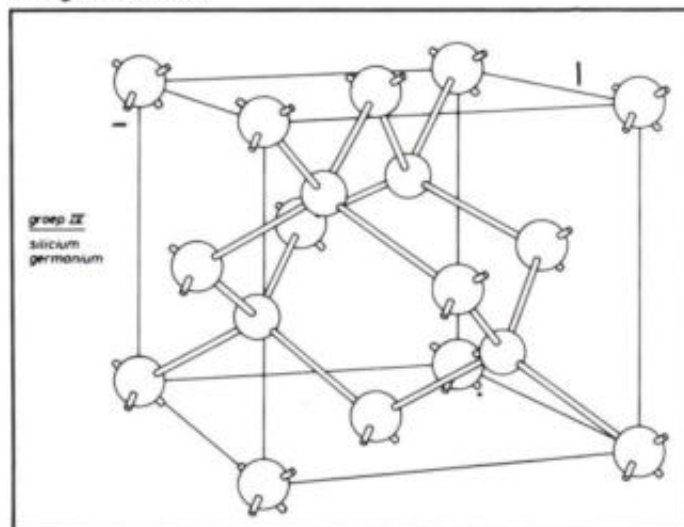
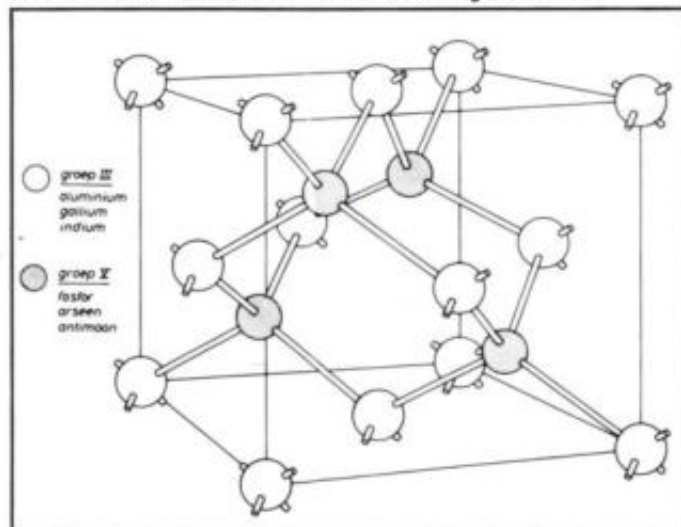


Fig. 2. Ook door verbindingen van gelijke aantallen drie- en vijfwaardige atomen kan een kubisch kristalrooster zoals in fig. 1 ontstaan.



# maak nu uw S/H-A/D schakeling met 12 Bit 1,35 $\mu$ s conversie sneller....

Voor de helft van  
de prijs die u zou verwachten te moeten  
betalen voor de snelheid.

Met de nieuwe, snelle SHC803 bemonsteringsversterkers en de ADC803 A/D omzetter krijgen ontwerpers de beste prijs/prestatieverhouding die op dit moment mogelijk is!

Nu kunt u uw systeemkosten verlagen en uw doorvoersnelheid verhogen voor hoogfrequent testen, luchtvaart-elektronica, instrumentatie en signaalanalyse toepassingen.

De ADC803 is de eerste analoog-naar-digitaal omzetter in zijn prijsklasse, die een gegarandeerde 1,0  $\mu$ s omzettingstijd met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,02\%$  FSR (en 1,5  $\mu$ s voor  $\pm 0,012\%$  FSR nauwkeurigheid CM-type) biedt. De ADC803 is een complete bouwsteen, met seriële en parallel uitgangen, interne referentiebron, klok en vergelijker in een hermetisch gesloten 32-pens metalen behuizing.

Andere belangrijke eigenschappen zijn:

- de omzettingssnelheid is terug te brengen tot 800 ns voor een nog grotere absolute nauwkeurigheid
- $\pm 10$  ppm maximale offset temperatuurcoëfficiënt
- $\pm 30$  ppm maximale versterkings temperatuurcoëfficiënt
- geen gemiste codes van  $-25$  tot  $+85^\circ\text{C}$
- richtprijs ca. Dfl. 1029,85 (25 stuks prijs ADC803BM, \$ koers: 3,50)

De SHC803 bemonsteringsversterker sluit perfect aan op de ADC803 en biedt een maximale acquisitietijd van 350 ns en een maximale bemonsteringsinsteltijd van 150 ns bij een lineariteitsfout in de overdracht van  $\pm 0,01\%$ . Deze bouwsteen is ondergebracht in een 24-pens hermetisch gesloten metalen behuizing. Andere belangrijke eigenschappen zijn:

- 10 ps nominale aperture jitter
- $\pm 4$  ppm maximale ladingsoffset temperatuurcoëfficiënt
- $-25$  tot  $+85^\circ\text{C}$  specificatiebereik
- richtprijs ca. Dfl. 620,80 (25 stuks prijs SHC803BM, \$ koers: 3,50)

Neem voor gedetailleerde specificaties van de ADC803 en de SHC803 gerust contact met ons op.



BURR-BROWN<sup>®</sup>  
**BB**

putting technology  
to work for you



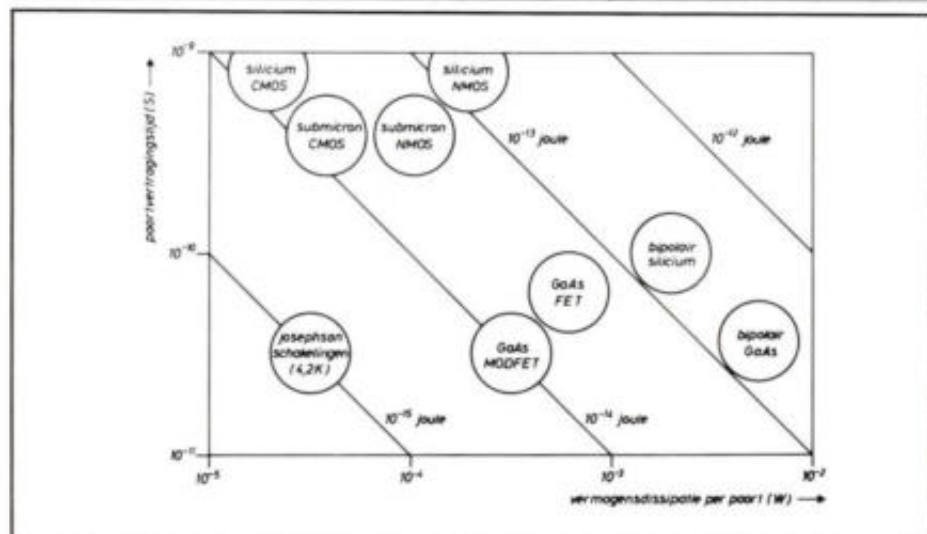


Fig. 3. Relatie tussen poortvertragingstijd en per poort gedissipeerd vermogen voor verscheidene halfgeleider technologieën.

een reductie van de driftsnelheid en verkleinen daarmee de beweeglijkheid.

Leo Esaki (die een Nobelprijs kreeg voor zijn ontdekking van het tunnелеffect) en Raphael Tsu opperden in 1970 het idee om heterostructuren te groeien met III-V-verbindingen. Zulke zogenoemde *superroosters* hebben een intrinsieke, zeer zuivere laag waarop zich een uiterst dun laagje van een andere samenstelling bevindt, dat de verontreinigingen bevat. De hierin geproduceerde ladingdragers verplaatsen zich dan naar de zuivere laag. Hierin ontstaat dan een niet verontreinigd grenslaagje met een grote hoeveelheid zeer mobiele ladingdragers. In GaAs-componenten met een dergelijke structuur blijft de potentiële snelheid van het intrinsieke materiaal behouden.

Ray Dingle, onderzoeker van Bell Laboratories (VS) lukte het dit effect voor het eerst te demonstreren aan een GaAs-AlGaAs-overgang. Koeling tot de temperatuur van vloeibare stikstof (-196 °C) blijkt het effect te versterken.

Inmiddels wordt in een aantal laboratoria druk gewerkt aan het ontwikkelen van heterogene GaAs-veldeffecttransistoren, die nog gunstigere eigenschappen zullen vertonen dan de al bekende MESFET's en MISFET's. Een Japanse ontwikkeling betreft de *High Electron Mobility Transistor* of HEMT (die elders in dit nummer wordt beschreven in het artikel „Japan aan kop in race om getallenkrakers”). Ook Honeywell werkt aan een component die veel overeenkomst met de HEMT vertoont, de MODFET. Verderop in dit artikel zullen we daarop nog terugkomen.

#### VOORDELEN VAN GALLIUMARSENIDE

De aanzienlijk grotere beweeglijkheid van de ladingdragers in zuiver galliumarsenide ten opzichte van die in silicium, impliceert de mogelijkheid om op basis van GaAs

schakelingen te realiseren met een aanzienlijk hogere grensfrequenties dan hun siliciumbroertjes. GaAs kan dus in hetzelfde tijdsbestek een groter aantal bewerkingen uitvoeren. In digitale termen heet dat dan: GaAs is veel sneller. Snelheid is echter niet het enige aantrekkelijke aspect van galliumarsenide. We zullen de vijf voornaamste voordelen van GaAs op een rijtje zetten:

- door grotere beweeglijkheid van ladingdragers is GaAs geschikt voor signaalbewerkingen met veel hogere frequenties dan mogelijk is bij silicium;

- GaAs is bestand tegen aanzienlijk hogere temperaturen dan silicium;
- GaAs blijkt zich tolerant te gedragen ten aanzien van straling, wat van belang kan zijn voor ruimtevaartapplicaties;
- GaAs en andere III-V-samenstellingen kunnen door excitatie het laser-effect opwekken, waardoor dit materiaal geschikt is voor het emitteren van licht;
- bepaalde GaAs-samenstellingen blijken bijzonder geschikt als sensorelement voor elektromagnetische straling in en in de buurt van het zichtbare spectrum en bieden voordelen boven andere halfgeleiders zoals silicium.

#### SNELHEID VERSUS VERMOGEN

Elke IC-ontwerper weet dat, anders dan massamedia hun publiek soms doen geloven, er wel degelijk fysische beperkingen zijn aan het prestatievermogen van silicium. De hoge verwerkingssnelheid van GaAs en de eigenschap dat het zonder vernieling hogere temperaturen kan doorstaan, is een combinatie die zeer tot de verbeelding spreekt van ontwerpers van digitale logica. Een van de belangrijkste termen in hun woordenboek is „vermogensnelheidsproduct”, een getal dat wordt uitgedrukt in picojoule en dat voor een bepaalde halfgeleider technologie een constante is. Dit getal geeft inzicht in de relatie tussen de prestaties van een schakeling en de daarbij gepresenteerde vermogensrekening.

Schakelverliezen nemen uiteraard toe met

Dit artikel is geschreven naar aanleiding van een seminar dat Honeywell op 1 oktober j.l. te Brussel organiseerde voor de Europese vakpers. Verscheidene Amerikaanse medewerkers hielden er voordrachten over de activiteiten die deze bijna honderdjarige onderneming ontplooit op het gebied van micro-elektronica. Galliumarsenide was een van de aansprekende onderwerpen.

Honeywell is een van de participanten in het door het Amerikaanse defensie ministerie geïnitieerde en succesvol verlopende VHSIC-programma dat de gefaseerde ontwikkeling beoogt van een aantal complexe IC's voor zeer snelle signaalbewerkingen (VHSIC staat voor *Very High Speed Integrated Circuits*). Ongeveer tien jaar geleden concludeerde Honeywell op basis van onderzoeksresultaten met GaAs en andere samengestelde halfgeleiders, dat deze materialen waarschijnlijk een belangrijke rol zouden gaan spelen in snelle computers, communicatie op zeer hoge frequenties, glasvezeltechnieken enz.

Speciaal voor het ontwikkelen van de galliumarsenide-technologie werd een team van technische specialisten geformeerd en investeerde men in de nodige laboratoriumfaciliteiten.

Verleden jaar verwierf de onderneming, samen met Rockwell, het eerste grote contract voor de installatie van een experimentele produktielijn voor micro-elektronica op basis van galliumarsenide. Honeywell zal deze produktielijn onder-

brengen bij haar Optoelectronics Division in Texas.

De samenwerking met Rockwell behelst onder andere dat beide fabrikanten de in de eigen laboratoria ontwikkelde producten kunnen overdragen aan elkaars „pilotlijn”. Honeywell verwacht dat de eerste kleine series experimentele IC's in 1986 van de band zullen rollen en dat dit voor het einde van 1987 met de eerste commerciële GaAs-producten het geval zal zijn.

Aan bedrijven en instellingen die zelf met GaAs-schakelingen zouden willen experimenteren en wel over de nodige ontwerpfaciliteiten maar niet over de produktiemiddelen beschikken, is Honeywell bereid oppervlakte op een van haar zgn. *multi-project chips* te verkopen. Na ontvangst van het ontwerp en verwerking van de plak, worden de chips ter evaluatie naar de opdrachtgever verzonden. Voor Europa geldt hierbij overigens het voorbehoud van eventuele export-restricties vanwege de Amerikaanse overheid. In de meeste gevallen zal dit, aldus de fabrikant, echter geen problemen opleveren.

Contactman voor zulke projecten is:

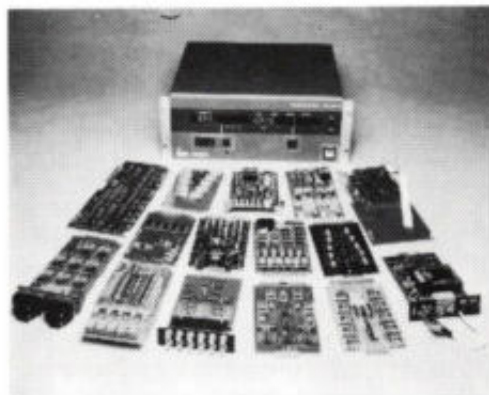
Dr. Fred Strieter, Honeywell Optoelectronics Division, 830 East Arapaho Road, Richardson, Texas 75081 (U.S.), tel. + 214 234 4271.

# DATALOG 82

## Multifunctioneel IEEE-488 bussysteem

- flexibele modulaire opbouw
- IEEE-488 of RS232 interface
- gunstig in prijs

Het multifunctionele 8000-systeem kan worden gebruikt om gelijk- en wisselspanningen te schakelen, als intelligente datalogger, voor het besturen van complexe duurproeven in automatische testopstellingen etc.



### Voor meer informatie:

DATALOG 82, ACACIALAAN 9, 5581 WAALRE, TEL. 04904 - 5856

# DATALOG 82

# DATALOG 82

## Snelle golfvorm analysator

- modulaire opzet
- groot dynamisch bereik 144 dB
- 'averaging' 700.000 punten/seconde
- FFT van 1024 punten in 1 seconde
- snelle 'front-ends' van 200 MHz
- opslag op floppy-disc



### Voor meer informatie:

DATALOG 82, ACACIALAAN 9, 5581 WAALRE, TEL. 04904 - 5856

# DATALOG 82

# DATALOG 82

## Zoekt u de juiste transiënt-recorder?

Datalog 82 biedt u een complete serie programmeerbare modulaire transiënt-recorders van LeCroy met aftastfrequenties van 1 Mhz tot 200 Mhz.

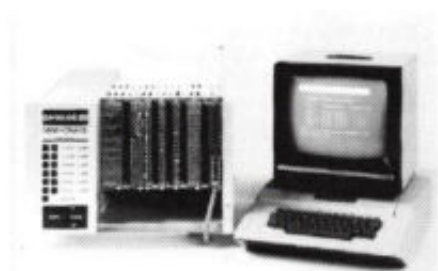
Datacommunicatie met uw (personal) computer kan plaats vinden met een IEEE-488 interface. De modulaire opzet biedt u de mogelijkheid optimaal te kiezen met betrekking tot aftastnelheid, aantal ingangen, bits en geheugenlengte.

### Overzicht LeCroy transiënt-recorders

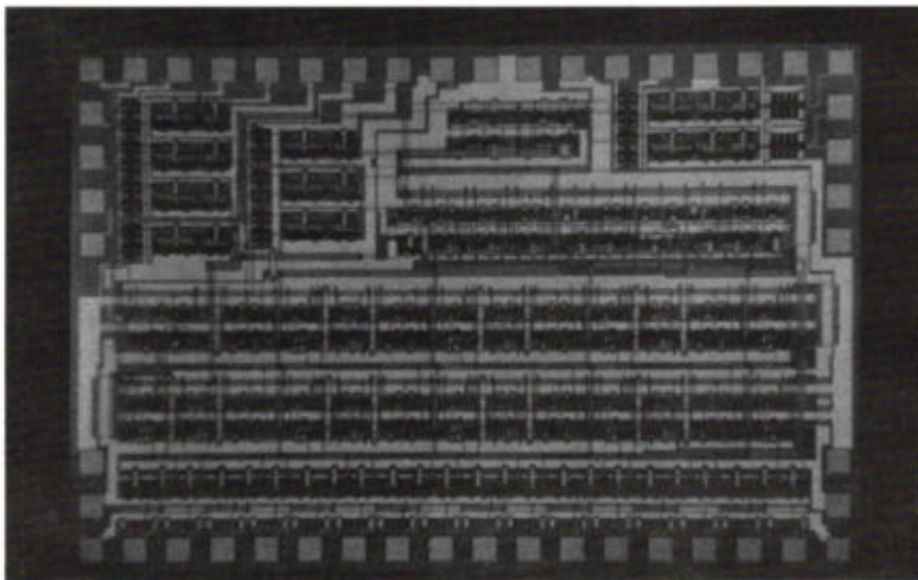
| model | ingangen | sampling      | bits | geheugen |
|-------|----------|---------------|------|----------|
| 8210  | 4        | 1 Mhz         | 10   | n.x32 k  |
| 2264  | 1-8      | 4 Mhz-0,5 Mhz | 8    | n.x32 k  |
| 8837  | 1        | 32 Mhz        | 8    | 1 x 8 k  |
| 8818  | 1        | 100 Mhz       | 8    | n.x32 k  |
| 8828  | 1        | 200 Mhz       | 8    | n.x64 k  |

### Wilt u meer weten? Bel of schrijf even.

DATALOG 82, ACACIALAAN 9, 5581 WAALRE, TEL. 04904 - 5856



# DATALOG 82



Afb. 4. Experimentele GaAs-schakeling met 1  $\mu\text{m}$ -structuren, vervaardigd door Honeywell. Deze 8-kanaals multiplexer kan acht ingangskanalen met een bitfrequentie van 300 Mbit/s samenvoegen tot één uitgangssignaal van 2,4 Gbit/s. Het kristal bevat 260 poorten en dissipeert in totaal 5,2 W.

de frequentie, dus hoe sneller een schakeling werkt, hoe meer warmte op een halfgeleiderkristal wordt ontwikkeld. Is het vermogen-snelheidsproduct voor één logische poort bekend, dan kan de ontwerper bijvoorbeeld berekenen of integratie van een groot aantal poorten op een halfgeleiderkristal met een bepaalde oppervlakte bij een gewenste schakelfrequentie niet voert tot overschrijding van de thermische limieten.

Ook voor galliumarsenide gelden uiteraard grenzen die men niet mag overschrijden. Ten opzichte van de beste huidige siliciumschakelingen vertonen de beste tot op heden beproefde GaAs-tegenhangers evenwel een verbetering van het vermogen-snelheidsproduct met een factor 10. Bepaald spectaculair als we bedenken dat voor technologieën als  $\text{I}^2\text{L}$ , ISL en CMOS onder gedefinieerde voorwaarden (die onder meer betrekking hebben op fabricageproces en structuurbreedten) ondergrenzen zijn gepubliceerd van respectievelijk 0,1, 0,2 en 0,5 pJ.

Een overzicht van de relatie tussen poortvertragingstijd en per poort gedissipeerd vermogen bij digitale logica in verschillende technologieën is gegeven in fig. 3.

Wat het silicium betreft is de stelling gerechtvaardigd dat in de afgelopen vijf jaar de ontwikkeling van technologieën met een zo klein mogelijk vermogen-snelheidsproduct niet zozeer zijn waren gericht op het bereiken van grotere verwerkingssnelheden, als wel op een sterk terugdringen van het per logische poort gedissipeerde vermogen. Vooral hierdoor werd het mogelijk het VLSI-tijdperk te betreden, dat een tien jaar geleden nog nauwelijks voorstelbare hoeveelheid poorten op één kristal mogelijk maakte.

#### GaAs MULTIPLEXER

Ter illustratie van de mogelijkheden van galliumarsenide toont afb. 4 een van de vingeroefeningen van de Honeywell-ontwikkelaars, een 8-kanaals multiplexer. Deze schakeling accepteert acht verschillende ingangssignalen, elk met een bitfrequentie van maar liefst 300 Mbit/s en voegt deze samen tot één uitgangssignaal van 2,4 Gbit/s, dat daarmee het domein der microgolven binnendringt. Het GaAs-kristal bevat 260 poorten die elk 20 mW dissiperen. Bij deze hoge frequentie dissipeert het geheel dus 5,2 W. Duidelijk is dat een enigszins forse uitbreiding van het aantal poorten bij deze frequenties al snel tot ther-

mische problemen moet leiden. Wat de toegepaste structuurbreedten (1  $\mu\text{m}$ ) betreft kan de multiplexer de vergelijking met de huidige silicium-VLSI-techniek echter glansrijk doorstaan.

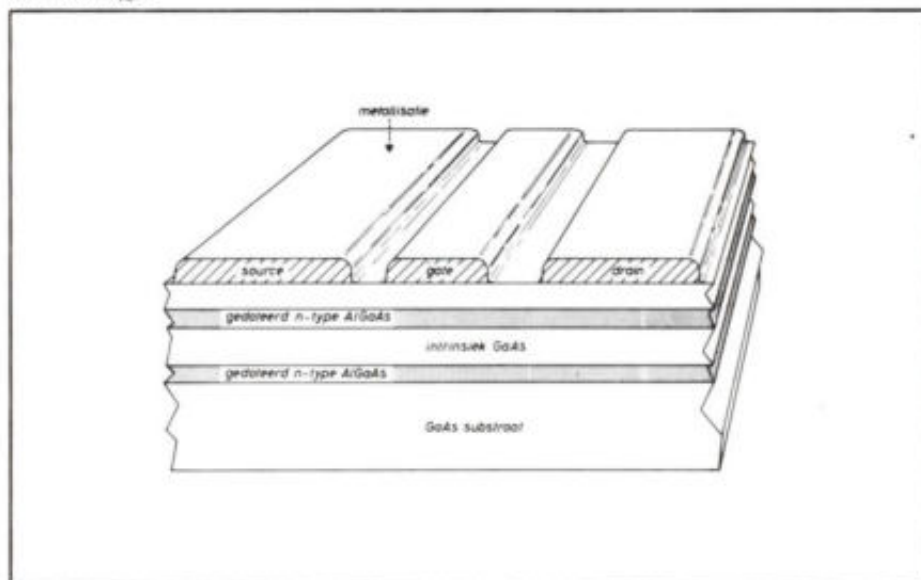
Zoals eens te meer aangetoond door de multiplexer, is galliumarsenide zeer snel. Maar men hoeft deze eigenschap natuurlijk niet noodzakelijkerwijs te vertalen in ultrasnelle schakelingen. Gezien het zeer geringe vermogen-snelheidsproduct biedt GaAs duidelijke perspectieven voor het integreren van zeer grote hoeveelheden tragere schakelingen. De mogelijkheden daartoe hangen echter nog sterk af van de mate waarin de GaAs-pioniers de verschillende stappen in het fabricageproces leren beheersen en optimaliseren.

Momenteel werkt men bij Honeywell aan de ontwikkeling van een tweedegeneratie-fabricageproces. Kenmerken hiervan zijn dat het proces kan worden gevoed uit één bron en bovendien aanzienlijk minder vermogen zal vergen dan het huidige, zonder daarbij in te boeten aan productiesnelheid. Op deze ontwikkeling anticiperend, werkt men momenteel aan het ontwerp van GaAs-schakelingen met nog kleinere structuren en een aanzienlijk groter aantal componenten op één kristal. In dit verband verklaart Honeywell veelzeggend dat men thans al is aangeland op het punt dat de silicium-ontwerpers vijf jaar geleden bereikten.

#### MODFET

De grote doorbraak verwacht men echter als het nu in ontwikkeling zijnde fabricageproces wordt afgelost door een nog geavanceerdere opvolger. Dit proces van de derde generatie is vereist voor seriefabricage van schakelingen op basis van de eerdergenoemde MODFET, een veelbelo-

Fig. 5. Opbouw van de MODFET. Vanuit het N-gedoteerde laagje AlGaAs vindt injectie van ladingdragers plaats naar de laag zeer zuiver galliumarsenide dat daardoor een zeer grote geleidbaarheid krijgt.



## MaxiRex VOOR BIJDETIJDSE PROCESBESTURING!

### Elektronische schakelklok - opbouw en/of inbouwuitvoering

- digitale aflezing (LCD, 6 mm)
- geheel in te stellen programma afleesbaar d.w.z. in- en uitschakeltijd, dag en kontakt van schakeling
- 100 uur loopreserve
- kortste schakeltijd 1 min.
- met handschakelaar
- schakelvermogen 4 A/250 V cos phi = 1
- 20 geheugenplaatsen (d.w.z. 10 complete in- en (week) schakelprogramma's)
- frontafmeting 72 x 72 mm, afm. (h x b x d) 100 x 72 x 45 mm



### Ons leveringsprogramma omvat o.a.:

- ABL 17 CEE kontaktmateriaal rubber-, PVC- Perilex installatie-materiaal, meervoudige tafel- en wandkontakt dozen
- EKS buitendeur-spreekinstallaties
- E.T. aansluitstrippen
- E/W Rührer waterdichte kabel-dozen en armaturen
- Rex schakelklokken/tijdrelais
- Schill kabelhaspels

### Agent voor Nederland:

#### Koopman b.v.

Electrotechn. agenturen  
Postbus 150  
3960 BD Wijk bij Duurstede  
Tel. 03435-72275



**MaxiRex B Di 1**



## SNEL PRINTS NODIG? BINNEN 5-8 DAGEN HEEFT U ZE IN HUIS.

Lange levertijden kosten geld en brengen de planning in gevaar. Juist als het gaat om prototypes. Snelheid en kwaliteit, daar is Protoprint sterk in.

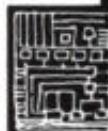
In slechts 5-8 werkdagen is uw opdracht perfect uitgevoerd en heeft u uw prints in huis. Prints voor prototypes, enkelzijdig of dubbelzijdig door-gemetaliseerd, al dan niet met soldeermasker of componenten opdruk.

Protoprint maakt ze exact volgens specificatie, of het nu gaat om één of meerdere stuks.

Als snelheid en kwaliteit telt, bel dan meteen Protoprint.

# Protoprint

Wij houden ons aan uw afspraak



Ambachtstraat 5, 2861 EW Bergambacht  
Postbus 70, 2860 AB Bergambacht. Tel.: 01825-2905.

## bedrijfszeker informatie opslaan

### Cristie CS-6 digitale kassetteterminal

- ☐ capaciteit 500.000 karakters
- ☐ data-doorgang
  - 970 karakters/sek schrijven
  - 1.140 karakters/sek lezen
- ☐ bandsnelheid 38mm/sek
- ☐ interface RS-232C/V-24
- ☐ baudrates: 50, 75, 110, 134,5, 150, 200, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800 en 9600 bps
- ☐ prijs f 4.643,- ex btw



# bon

voor meer informatie

- ☐ CS-6 kassetteterminal
- ☐ katalogus "meet en testapparatuur"

naam: \_\_\_\_\_  
bedrijf: \_\_\_\_\_  
adres: \_\_\_\_\_  
plaats: \_\_\_\_\_  
telefoon: \_\_\_\_\_

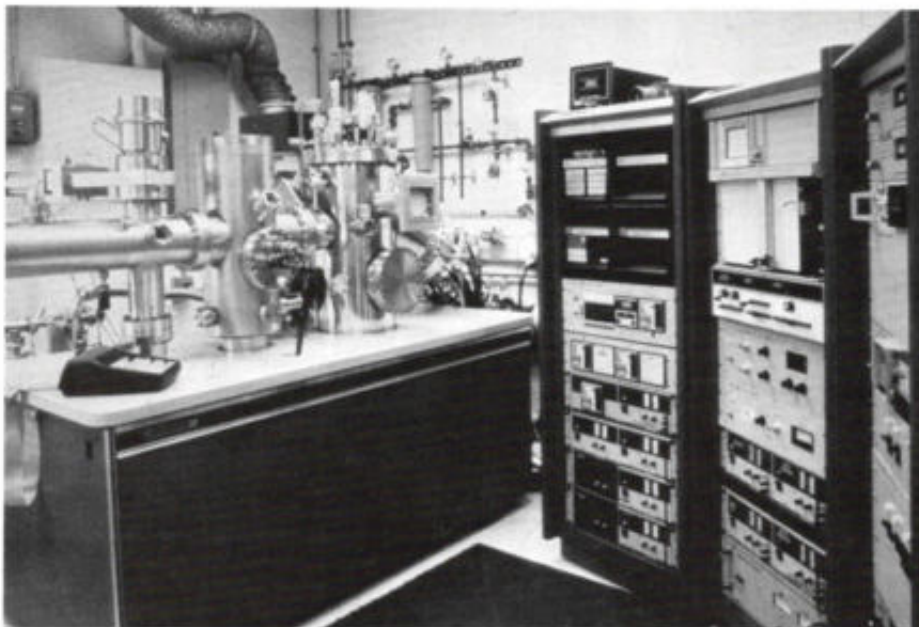


**KONING EN HARTMAN**

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag telefoon 070-21 01 01\*

In ongefrankeerde envelop sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 W Den Haag

84A212



Afb. 6. Installatie voor molecuulbundelepitaxie, opgesteld in Honeywell's Physical Sciences Center. Molecuulbundelepitaxie is een sleuteltechniek bij het aangroeien van uiterst dunne halfgeleiderlaagjes, nodig voor vervaardiging van MODFET's.

vend schakelement dat momenteel in Honeywell's onderzoekslaboratoria in ontwikkeling is.

In fig. 5 is de structuur van de MODFET, of voluit *modulation doped field effect transistor*, weergegeven. Een belangrijk verschil met de gebruikelijke silicium-FET's is dat het materiaal bestaat uit lagen van onderscheiden chemische samenstelling. Op een GaAs-substraat wordt tussen twee „donorlaagjes” van gedoteerd AlGaAs een laag zuiver galliumarsenide aangebracht. Deze intrinsieke laag krijgt een zeer grote geleidbaarheid door injectie van ladingdragers vanuit het gedoteerde AlGaAs. Het zijn deze componenten waarvan het vermogen-snelheidsproduct ongeveer het eerder genoemde tienvoudige van dat van silicium bedraagt. Een andere interessante specificatie: aan experimentele poortschakelingen opgebouwd met MODFET's is een poortvertraging gemeten van slechts 17 ps.

Voordat schakelingen op basis van deze derdegeneratie-componenten van de productielijnen lopen, zullen naar verwachting nog zeker verscheidene jaren verstrijken. Een van de redenen is dat het huidige fabricageproces het zeer langzaam en nauwkeurig aangroeien van uiterst dunne uniforme laagjes op de plak vereist met behulp van molecuulbundelepitaxie. Afb. 6 toont de installatie waarmee dit bij Honeywell op laboratoriumschaal gebeurt. Deze methode moet nog een moeizame ontwikkeling doormaken alvorens hieruit een redelijk snel en betrouwbaar procédé is gedestilleerd dat in staat is om dagelijks de productie van grote aantallen uniforme GaAs-plakken te verzekeren. Wanneer deze moeilijkheden achter de rug zijn kan gal-

liumarsenide zich – althans in de visie van Honeywell – op het gebied van snelle digitale logica ontpoppen als een belangrijke concurrent van silicium.

#### PERSPECTIEVEN VOOR LICHT EN HITTE

Een ingrediënt in het eerder opgesomde rijtje voordelen van galliumarsenide is het lasereffect dat met dit materiaal kan worden bereikt. Al in 1962 ontdekte R. N. Hall dit effect aan GaAs en enkele andere III-V-combinaties. Zulke injectielasers kunnen nagenoeg monochromatische elektromagnetische straling emitteren op een golflengte (afhankelijk van de exacte samenstelling) uit een relatief breed gebied van het spectrum. Later gaven galliumarsenide en andere samenstellingen met gallium de stoot tot de ontwikkeling van bruikbare lichtemitterende dioden, dat wil zeggen LED's met een aanzienlijk hoger omzettingsrendement dan het geval is voor diverse eerder onderzochte materialen. LED's en diodelasers zijn, afgezien van bepaalde microgolfdioden, in feite de eerste

Afb. 7. Roodstralende LED-rij met 180 segmenten; een van de GaAs-producten van Honeywell's Optoelectronics Division.



GaAs-toepassingen die op een schaal van enige betekenis uit de laboratoria van diverse Amerikaanse, Japanse en West-Europese producenten naar de productielijnen verhuisden. Ook Honeywell liet zich op dit terrein niet onbetuigd. Afb. 7 toont een van de producten van de *Optoelectronics Division* (Texas, VS) van deze fabrikant, een 180-segments roodstralende LED-rij.

Interessante toepassingen liggen in het verschieft indien er mogelijkheden zouden bestaan om LED's en/of lasers te integreren op het kristal van een halfgeleiderschakeling. Helaas zijn conventionele fabricagemethoden voor GaAs-lasers onverenigbaar met de standaard plakformaten en fabricageprocessen voor geïntegreerde schakelingen. In 1982 slaagden onderzoekers van Honeywell er evenwel in voor de laserfabricage een nieuwe benadering te ontwikkelen waarmee men deze problemen kan omzeilen. Een eerste resultaat van dit werk is weergegeven in afb. 8: Een 4-kanaals multiplexer met geïntegreerde laser; deze wordt gevormd door het dunne horizontale lijntje tussen de beide rechthoekjes in de aangegeven kaders. Deze laser is slechts enkele golflengten breed en heeft een lengte die overeenkomt met ongeveer 400 golflengten. De onderzoekers verwachten dat deze schakeling uiteindelijk zal kunnen werken met een bitfrequentie van 1 Gbit/s.

Natuurlijk kunnen GaAs-componenten ook dienen als lichtsensor. Silicium is een bruikbaar detectiemateriaal voor „echt licht”, dat wil zeggen het zichtbare deel van het elektromagnetisch spectrum en zelfs tot in het nabije infrarood. Bij golflengten boven ca. 1000 nm neemt de bruikbaarheid van silicium echter snel af. Samengestelde halfgeleiders kunnen over een veel groter gebied van het spectrum straling detecteren en wel vanaf de onderste regionen van het ultraviolet tot ruim boven 3000 nm. Honeywell werkt momenteel aan de ontwikkeling van vastestof-vlamdetectoren ter vervanging van de gebruikelijke glazen vacuümbuizen en infrarood-sensoren voor toepassing in optische systemen voor detectie van specifieke gassen. Dit laatste gebeurt op grond van een ontwikkelingsovereenkomst.

Eerder noemden we de gunstige thermische eigenschappen van galliumarsenide. De grotere toelaatbare dissipatie per oppervlakte-eenheid draagt bij aan het aanzienlijk betere vermogen-snelheidsproduct en opent de hiervoor geschetste perspectieven voor digitale logica. Dit neemt natuurlijk niet weg dat de thermische belastbaarheid van GaAs ook op zichzelf een interessante eigenschap is, waardoor de halfgeleider kan doordringen in voorheen onmogelijke toepassingen.

Galliumarsenide heeft zoals gezegd een grotere bandafstand dan silicium. Vergelijken met silicium vereist galliumarsenide

## GOULD K 105-D

### VEELZIJDIG EN FLEXIBEL

Het K105-D main frame heeft ruimte voor drie modules, waarmee de juiste samenstelling voor data- en timing-analyse kan worden gemaakt. 32 of meer kanalen voor complexe software-analyse, aangevuld met 8 of 16 kanalen voor optimale hardware-analyse.

De K105-D biedt het volgende:

- 32 of 64, 20 MHz timing- en datakanalen met interne en externe klok (max. 8).
- 8 of 16, 100 MHz timing- en datakanalen met interne en externe klok (max. 2).
- beide secties werken onafhankelijk (2 analyzers in één) ofwel volledig gekoppeld.
- 8 niveaus Trace Control™, dit komt overeen met 14 niveaus sequentiële triggering.
- grafisch overzicht en histogrammen voor doeltreffende software-analyse.
- RS-232-C en IEEE-488 interfaces standaard.
- floppy disk unit (optie).

Antwoordnummer 1502  
1200 WL KORTENHOEF

geen  
postzegel  
nodig

- ☐ Gaarne documentatie K 105-D  
☐ Gaarne bezoek specialist

Naam :  
Bedrijf :  
Adres :  
Postcode :  
Plaats :  
Telefoon :

### TRACE CONTROL™

Trace Control is het geavanceerde triggermechanisme uit de K101-D/K102-D. In de K105-D is dit systeem verder verfijnd. Trace Control wordt met een van Pascal afgeleide besturingstaal gerealiseerd. De gebruiker kan labels per instelling definiëren.

### K105-D bediening

De gebruiker heeft keuze uit beeldschermmenu's en „soft keys” of uit een snelle directe toegang. Voor referentie heeft de analyzer in de software 28 pagina's gebruikersaanwijzingen.

### K105-D tolerantie- en storingsanalyse

Voor analyse kan de analyzer vergelijkingen met een referentie-geheugen uitvoeren.

Uniek is dat de gebruiker tolerantie-gebieden kan aangeven. Voor storingsanalyse kan de analyzer opnamen maken met verschillende „thresholds” en vergelijken met een opname met nominale waarden.

### GOULD VERKOOPKANTOOR

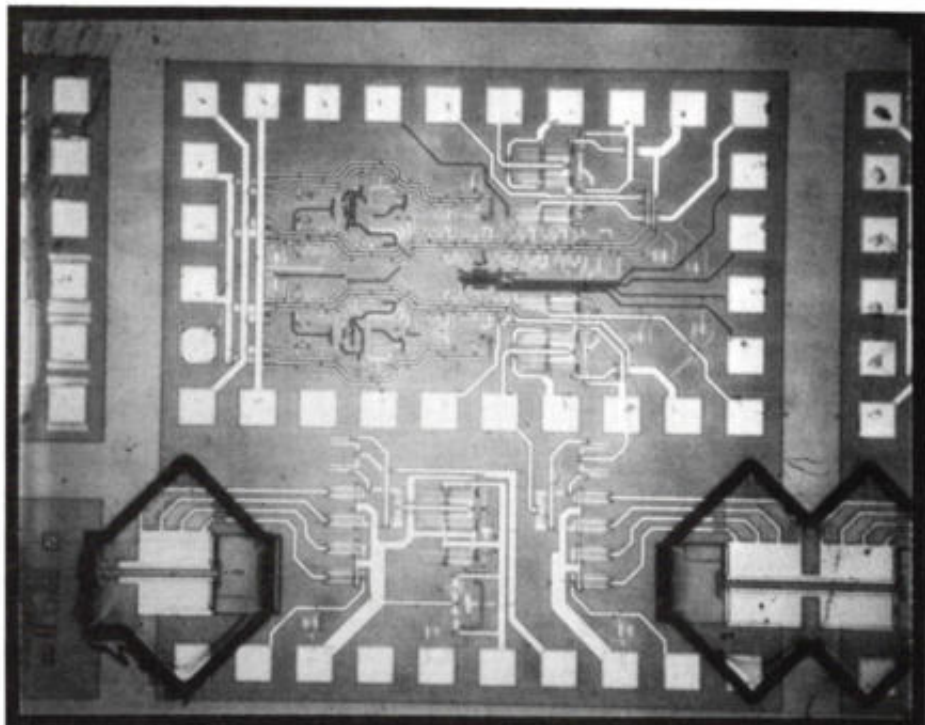
Voor inlichtingen, verkoop en onderhoud heeft Gould een eigen organisatie met specialisten en servicedienst in Nederland en België.

Laat u zich overtuigen door een vrijblijvende demonstratie. Bel of schrijf naar:

### GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Meenthof 15  
1241 CP KORTENHOEF  
Telefoon: 035-63418 (België: 02-648 89 60)  
Telex: 43514 GISN NL





Afb. 8. Monolithisch geïntegreerde 4-kanaals multiplexer. Het dunne horizontale lijntje tussen de rechthoekjes in de aangegeven kaders is een op het kristal geïntegreerde GaAs-laser die een lengte heeft van ca. 400 golflengten en slechts enkele golflengten breed is.

dan ook een aanzienlijk hogere temperatuur om elektronen uit de valentieband los te maken en in de geleidingsband te brengen. GaAs-halfgeleiders kunnen werken bij een temperatuur die ca. 80 °C hoger ligt dan die waarbij silicium niet-verwaarloosbare lekstromen begint te vertonen.

Ontwerpers van zonnecellen kunnen dit voordeel uitbuiten door zonlicht met lenzen op GaAs-zonnecellen te concentreren en zo een verbetering van het omzettingsrendement te bereiken. Onderzoekers van Honeywell hebben zich verdiept in het potentieel van GaAs voor gebruik in auto's en bepaalde industriële toepassingen, waar de heersende omgevingstemperatuur silicium uitsluit of in elk geval moeilijk toepasbaar maakt. Zij achten het niet onwaarschijnlijk dat de eerste in massa geproduceerde GaAs-IC's een produkt zullen betreffen dat bestemd is om een paar eenvoudige taken in automotoren te verrichten.

Onder laboratoriumcondities zijn al GaAs-schakelingen gedurende vele honderden uren beproefd bij een temperatuur van 200 °C, zonder dat enige verslechtering van specificaties is opgetreden.

Ook de telecommunicatie mag niet ontbreken in een opsomming van GaAs-perspectieven. De met galliumarsenide bereikbare prestaties en de eisen die gelden voor breedbandcommunicatie over satellieten en glasvezels passen namelijk uitstekend bij elkaar. In opdracht van NASA ontwikkelt Honeywell een op één kristal geïntegreerde superheterodyne ontvanger. Deze GaAs-component zal behalve het HF-ge-

deelte en de lokale oscillator ook de middenfrequentversterker en demodulator bevatten.

#### GaAs IN COMPUTERS VAN DE TOEKOMST

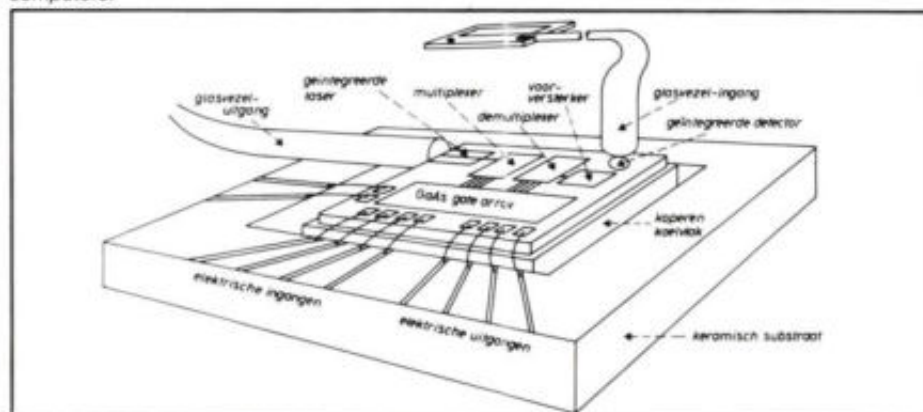
Aan de hand van de specifieke voordelen van galliumarsenide en de al bereikte resultaten, lijkt het zeker zinnig even te filosoferen over de bijdragen die de GaAs-technologie zou kunnen leveren aan de „computer van de toekomst”. Uitvoerig is al gepubliceerd over zaken als kunstmatige intelligentie, het loslaten van de Von Neumann-architectuur en de vraag of Japan BV de slag om de inmiddels spreekwoordelijke vijfde generatie zou kunnen winnen van IBM. Bevatten zulke beschouwingen vaak elementen van koffiedikkijkrij, zeker is dat de volgende computergene-

ratie sneller zal zijn dan de huidige en ook over meer geheugen zal beschikken. Ultrasnelle GaAs-logica kan de snelheid waarmee computers data verwerken en berekeningen uitvoeren aanmerkelijk vergroten. Daartoe is het niet per definitie nodig om bij wijze van spreken alle elektronica in GaAs te gieten. In veel gevallen zal men kunnen volstaan met het aanpakken van de flessehalzen, de plaatsen waar opstoppen kunnen ontstaan en waar de daaruit voortvloeiende wachttijden de uiteindelijke verwerkingssnelheid van een computersysteem bepalen. Stel het geval van een schakeling die als taak heeft twee getallen te vermenigvuldigen. Indien deze berekening meer tijd in beslag neemt dan de periode tussen het aanbieden van nieuwe getallen, ontstaat een opstopping en wordt bovendien een beroep gedaan op ruimte in het cache-geheugen. Het vervangen van een paar silicium componenten door galliumarsenide zou in zo'n geval de systeemprestaties fors kunnen vergroten. Experimentele schakelingen zijn al in de laboratoria van Honeywell beproefd op een klokfrequentie van 2,5 GHz (inderdaad: gigahertz).

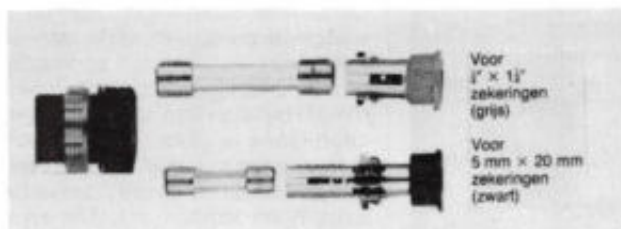
Ook het genoemde cache-geheugen, dat men kan zien als een soort kladblok dat door de processor wordt gebruikt voor opslag van tussenresultaten, vormt een van de mogelijke knelpunten. Een praktische oplossing lijkt hier, in plaats van meer geheugenruimte op silicium te reserveren, voor deze toepassing juist kleine galliumarsenide-geheugens te ontwikkelen, die een veel kortere toegangstijd hebben dan hun silicium-tegenhangers.

Bepaald gedurfd is het idee van Honeywell-ingenieurs om met galliumarsenide en glasvezels iets te doen aan de kluwen van honderden coaxkabels, nodig voor de onderlinge verbindingen tussen de talrijke subsystemen en printkaarten van een supercomputer. Een symbiose van de snelheid van GaAs en de mogelijkheden om daarmee licht te emitteren en te detecteren, biedt hiervoor aanknopingspunten. Fig. 9 geeft aan wat men zich hierbij moet voorstellen. Op een keramisch substraat is

Fig. 9. Koppeling van geïntegreerde schakelingen over een glasvezel kan een oplossing inhouden voor het communicatieprobleem in gecompliceerde elektronische systemen zoals supercomputers.



## BUSS - ZEKERHEID IN ZEKERINGEN



Voor  
1" x 13"  
zekeringen  
(grijs)

Voor  
5 mm x 20 mm  
zekeringen  
(zwart)

Een en dezelfde zekeringhouder voor twee maten zekeringen 6 x 32 mm (1 x 13) en 5 x 20 mm  
Voldoen aan IEC-265 VDE UL CSA SEMKO

### Voor nog meer zekerheid:

postbus 85502  
2508 CE DEN HAAG  
tel. 070-469509  
telex 31706

voor België:  
Nenimij Belgium NV  
Noorderlaan 133-Bus 17  
Antwerpen  
tel. 035-426250  
telex 71421

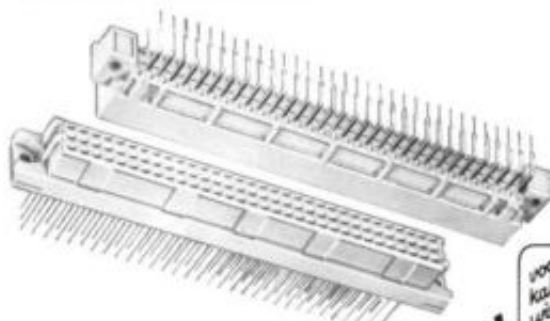


technische handelmaatschappij  
**de buizerd electronica bv**

kwaliteitsbewijs 8

## Eurocard Connectors

Het hele 19" Gds programma van Harting levert Jobarco zo van de plank. Van 2 tot 15 ampère. Volgens DIN 41612 en 41617. Van 13 tot 96 polen. Voor elke toepassing is er een oplossing. Snel. En goedkoper dan ooit. Waarom belt u ons niet meteen? Dan heeft u overmorgen alle bijzonderheden in huis.



voor kabels, weg anders?

**jobarco bv**

postbus 183  
2700 AD Zoetermeer  
tel. 079 - 319313\*  
telex 32333

**PANTEC**.....  
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

## STERK IN DIGITALE EN ANALOGE MULTIMETERS



Het PANTEC programma analoge en digitale multimeters is zodanig ontwikkeld, dat voor elke toepassing in de sectoren hobby-elektronika, service-elektronika of elektrische installatie een geschikte universeelmeter beschikbaar is.

Enkele versies uit ons programma zijn:

1. "Autoranging" 3½ dgt digitale multimeter, type BRISK, met 10A DC/AC en doorgangs-testfunctie met zoemer.
2. Miniatuur "autoranging" 3½ dgt digitale multimeter, type ZIP, met testgeheugen ("data-hold") en doorgangs-testfunctie met zoemer.
3. Schokbestendige (2 m. val) analoge multimeter, type PROFI, met batterijtester, doorgangs-testfunctie met zoemer en uitgevoerd met vaste meetsnoeren.
4. Analoge multimeter met 12,5A bereik, type MAJOR 20K, evenals de bovengenoemde multimeters volledig beveiligd, onder meer 250V DC/AC in weerstandbereiken.

PANTEC MULTIMETERS zijn bij uw vakhandel verkrijgbaar.

CARLO GAVAZZI PRAXIS B.V.  
PANTEC DIVISION  
Willem Barentszstraat 1  
2315 TZ Leiden  
Tel. 071 - 217014 Tlx. 39239

een koperen koelvlak aangebracht dat dient als drager voor een geïntegreerde schakeling die behalve een GaAs gate-array ook een laserdiode, een multiplexer, een demultiplexer en een detector met voorversterker bevat. Dit geheel heeft dus alle faciliteiten die nodig zijn om rechtstreeks vanaf het kristal signalen in een glasvezel te koppelen en via een glasvezel signalen te ontvangen. De in afb. 8 getoonde GaAs-multiplexer met geïntegreerde laser is te zien als een eerste aanzet voor het realiseren van deze ideeën.

## HET PROBLEEM VAN DE SUBSTRATEN

Tussen een oorspronkelijk idee en het niet zelden met vallen en opstaan gepaard gaande ontwikkelen van een experimentele schakeling, ligt doorgaans een lange tijd van moeizame arbeid. Besluit men een experimentele schakeling op commerciële schaal te produceren, dan moeten vaak nog moeilijkere hindernissen worden overwonnen. Zeker geldt dit bij het leren beheersen van GaAs-technologieën voor de productie van geïntegreerde schakelingen. Om alle voordelen van galliumarsenide werkelijk te kunnen exploiteren, moeten onderzoekers en ontwikkelaars nog een lange weg afleggen. In het voorgaande zijn al een paar problemen geschetst.

Afgezien van het ontwikkelen van de productieprocessen, ziet Honeywell het realiseren van nieuwe methoden voor het onderling verbinden van GaAs-IC's als een van de belangrijkste uitdagingen. Bij nadere beschouwing is dit bepaald meer dan de bijzaak die het misschien lijkt. Ten eerste moet worden bedacht dat de dissipatie van

een complexe geïntegreerde GaAs-schakeling bij hoge frequenties groter mag zijn en daarom vaak ook zal zijn dan men gewend is bij silicium. Ook minder complexe schakelingen die bij zeer hoge frequenties werken zullen een grote dissipatie vertonen. Al die warmte moet effectief worden afgevoerd. Tevens is het gewenst de verbindingen tussen samenwerkende IC's in een subsysteem zo kort mogelijk te houden. De remedie zal daarom veelal worden gezocht in het samenbrengen van een aantal IC's op één substraat.

Afb. 10 geeft een indruk van zo'n oplossing en toont een mal voor het beproeven van een aantal GaAs-IC's. Op de koelvin bevindt zich een meerlaags substraat dat alle verbindingen tussen de IC's bevat en dat een goede thermische geleidbaarheid heeft. De IC's zijn als naakte kristallen op het verbindingssubstraat bevestigd.

Tot zover is er eigenlijk geen sprake van geheel nieuwe inzichten. Ook voor silicium VLSI-componenten wordt immers al geruime tijd gewerkt aan de ontwikkeling van soortgelijke verbinding- en assemblage-technieken. Fundamentele moeilijkheden komen echter naar voren bij de zeer hoge werkfrequenties van GaAs-schakelingen. We illustreerden de prestaties van een experimentele schakeling al met een klokfrequentie van 2,4 GHz; de testmal in afb. 10 is geschikt voor frequenties tot 3 GHz.

Bij deze zeer hoge frequenties gelden niet alleen strenge ontwerpcriteria ten aanzien van het voorkomen van overspraak tussen de verbindingsspoelen en tussen de IC's, maar er komt ook een ander probleem om

de hoek kijken. Gegeven de uiterst kleine IC-structuren, vereist het ontwerpen van de eigenlijke IC-layout nog geen speciale benadering. Hiervoor kan men bij de complexiteit van de huidige schakelingen nog dezelfde hulpmiddelen toepassen die bij silicium gebruikelijk zijn. Verbindingen tussen de IC's zijn echter een heel andere zaak. Deze moet men namelijk beschouwen als „golfpijpen” en vergen om die reden een specifieke dimensionering; in feite dus voor microgolffingenieurs. Wie hier, op de manier zoals dat bij het ontwerpen van printen meestal gaat, gewoon de kortst mogelijke route tussen twee te verbinden punten kiest, komt bedrogen uit.

Het links boven in afb. 10 getoonde substraat voor de genoemde testmal voldoet aan zulke microgolffcriteria en bestaat uit verschillende lagen met verbindingsspoelen die zijn gescheiden door laagjes isolerend materiaal; het geheel is bevestigd op een keramische drager. Om de gecompliceerde en tijdrovende berekeningen aan zulke 50  $\Omega$ -transmissielijnen te vergemakkelijken, zijn momenteel bij Honeywell speciale computerprogramma's in ontwikkeling.

## ONZEKERHEDEN EN MARKTACCEPTATIE

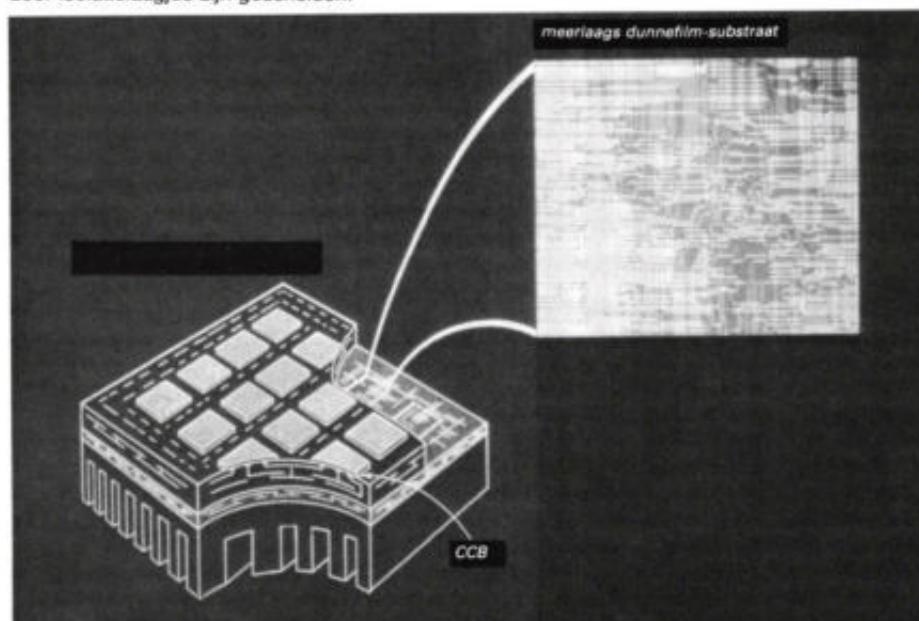
Tot de best bewaarde keukengeheimen van de halfgeleiderfabrikant behoort ongetwijfeld zijn „yield”. Vragen naar de productie-opbrengst van zijn handelsproducten is weten dat je nooit meer dan een kwalitatief antwoord zult krijgen, variërend van „prima” tot „zeer bevredigend”. Gaat het echter om laboratoriumontwikkelingen die de eerste jaren nog niet in positieve zin kunnen bijdragen aan het bedrijfsresultaat, dan is men soms wat openhartiger. Zo ook Honeywell, dat de productie-opbrengst van de in haar laboratoria vervaardigde galliumarsenide-plakken ongevraagd kwalificeerde als „verre van indrukwekkend”. Dit ter illustratie van het werk dat nog moet worden verzet voordat het tijdperk van GaAs-IC's echt kan beginnen.

Een greep uit de overblijvende onzekerheden: Zullen de GaAs-fabrikanten in staat zijn om 3-inch of 4-inch plakken van een zodanige kwaliteit te produceren dat bij VLSI-pakkingsdichtheden acceptabele opbrengsten worden bereikt? De fabricage van de meeste GaAs-producten gebeurt nu doorgaans nog op 1- of 2-inch plakken. Wil men echter een productie van enige omvang beginnen dan is het grotere standaardformaat beslist noodzakelijk, alleen al wegens de compatibiliteit met de bestaande productie-apparatuur.

En dan is er uiteraard nog de belangrijke vraag van de marktacceptatie. Hoe lang zal het duren voordat de potentiële afnemer ervan overtuigd is dat galliumarsenide voor wat betreft langetermijn-betrouwbaarheid kan concurreren met silicium?

Ook de kostprijs van de eerste producten

Afb. 10. Door Honeywell ontwikkelde testmal voor GaAs-componenten tot 3 GHz. Het onderling verbinden van GaAs-IC's die op microgolffrequenties werken, vergt de ontwikkeling van nieuwe technieken. Bij het samenbrengen van een aantal IC's op één drager, zoals in deze afbeelding, moet het verbindingssubstraat (rechts boven) voldoen aan ontwerpcriteria uit de microgolfftechniek. Dit substraat bestaat uit een keramische drager met verschillende lagen geleiderspoelen die door isolatielaagjes zijn gescheiden.



# Pienter baasje nu'n Grote Jongen.



Arcobel was in het begin alleen maar 'n klein pienter baasje, groot in service. Nu, tien jaar later, zijn we nog steeds jeugdig, veelzijdiger dan ooit, heel wat ervaringen rijker en hebben we een ijzersterk leveringspakket mikro-elektronika opgebouwd. En omdat we nog stéeds in service geloven zijn we de afgelopen 10 jaar bewust gegroeid naar volwassen informatie-voorziening, totale applicatie-ondersteuning en wanneer dat gewenst lijkt ook het bedenken van oplossingen op maat met behulp van mikro-elektronika. Zodat het pienter baasje nu een hecht team is van specialisten. Groot in daden. En tóch klein, want naar de klant blijven we op kijken.

10  
JAAR  
*Arcobel*

**mikro-elektronika innovatie centrum**

Griekenweg 25, 5342 PX Oss / Postbus 344, 5340 AH Oss / Telefoon 04120-30335\* / Telex 37489 / Fax nr. 04120-30635.

zal natuurlijk een belangrijke rol spelen. Sommige deskundigen redeneren dat de ontwikkelingen in de siliciumtechnologie zo snel verlopen, dat deze altijd voordeliger zal blijven dan galliumarsenide. Een redenering die veel weg heeft van de klassieke paradox van Zeno over de hardloper Achilles die niet in staat zou zijn een op voorsprong gezette schildpad in te halen. Als bewijs wijzen pessimisten op het feit dat alleen al de vervaardiging van het laatstgenoemde basismateriaal altijd moeilijker en duurder zal zijn dan silicium. Volgens Honeywell is dit argument echter maar een deel van het verhaal. Onlangs voerde deze onderneming een onderzoek uit waarin men de geprojecteerde produktiekosten van galliumarsenide vergeleek met die van silicium. Hierbij werd aandacht geschonken aan de fundamentele verschillen tussen de twee materialen, ook voor wat betreft de verwerking. Uitgegaan werd van IC's voor functies die zeer grote prestaties vereisen bij een identieke integratiedichtheid en productie-opbrengst voor beide halfgeleidermaterialen. Voor silicium zou dit Honeywell's ingewikkeldste proces vergen. Een andere vooronderstelling in de berekening was dat beide schakelingen van een band zouden rollen met een gelijk produktievolume en een gelijke graad van efficiëntie. Het verrassende resultaat bleek te zijn dat beide IC's een vrijwel gelijke kostprijs zouden hebben.

Naar schatting van Honeywell's rekenmeesters zal in 1990 een gereede 3-inch plak 1500 dollar kosten, evenals een 3-inch siliciumplak met bipolaire 1,25  $\mu$ m-schakelingen. In beide gevallen zijn de bewerkingskosten van de plak de dominerende factor en zijn de materiaalkosten nauwelijks relevant. Fig. 11 geeft aan hoe de kostprijscurven verlopen als functie van de complexiteit van de schakeling.

### BEWEGING IN GaAs

Volgens een oude vuistregel in de journalistiek wekt de krantekop „Hond bijt man” bij de lezer minder nieuwsgierigheid op dan het minder alledaagse „Man bijt hond”. Dat er veel beweging, of beter: beweeglijkheid, in GaAs zit, is een al lang bekend verschijnsel dat in het begin van dit artikel beknopt is toegelicht. Geen nieuws dus. Lange tijd is al gezocht naar mogelijkheden om galliumarsenide toe te passen voor geïntegreerde schakelingen. En even lang is er gespeculeerd over de perspectieven van zaken als MMIC's (*monolithic microwave integrated circuits*) en gigabit-logica.

Recente resultaten die halfgeleiderlaboratoria in verschillende landen hebben geboekt zijn zo hoopgevend dat de conclusie „galliumarsenide is in beweging” niet te optimistisch lijkt. Temeer daar de betrokken ondernemingen zich nu ook steeds meer toelagen op de ontwikkeling van bruikbare en „robuuste” productieprocessen vanuit de verfijnde maar trage laboratoriumtechnieken.

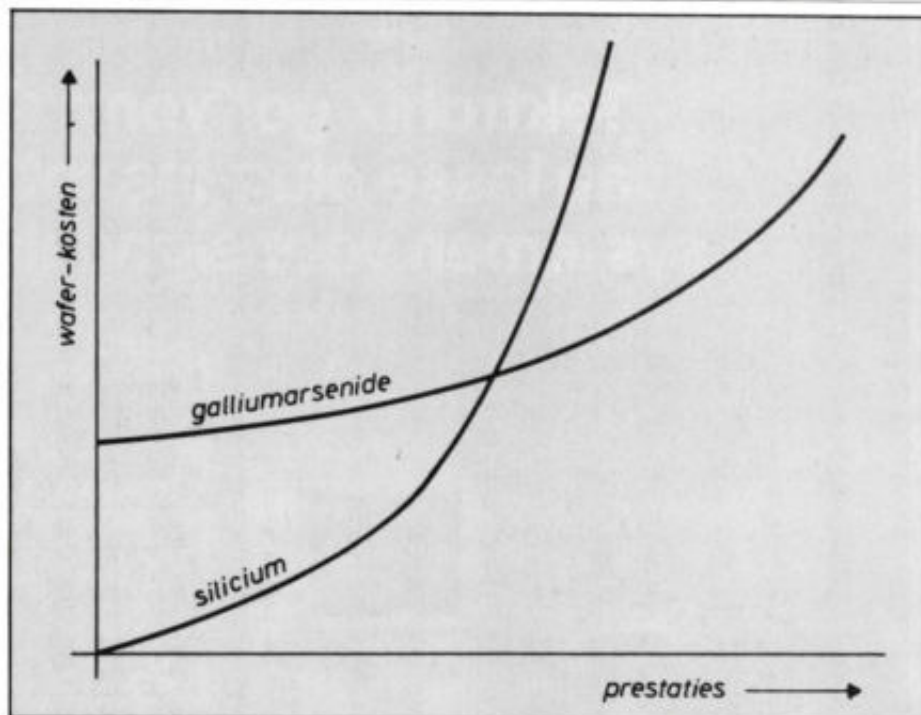


Fig. 11. Kostenvergelijking tussen silicium- en galliumarsenide-technologie. De curves geven het kwalitatieve verloop van de kosten per bewerkte plak als functie van de complexiteit van de daarop geïntegreerde schakelingen. Bij geringe complexiteit domineren bij GaAs de materiaal-kosten. Naarmate de schakelingen ingewikkelder worden, neemt het belang van deze factor af.

Geprobeerd is in dit artikel een indruk te geven van de GaAs-activiteiten van Honeywell. Uiteraard is dit slechts één van de representatieve spelers in het veld. Een paar andere grote Amerikaanse namen zijn Hewlett-Packard, Rockwell, AT&T (Bell Laboratories), Texas Instruments en RCA. Ook de meeste grote Westeuropese halfgeleiderfabrikanten bevinden zich in het selecte GaAs-gezelschap, waaronder Thomson CSF, Siemens, Standard Telephones and Cables, Philips en Plessey. Het belang van de Europeanen in de ontwikkeling van glasvezeltechnieken en bijbehorende lasers en detectoren is hieraan natuurlijk niet vreemd.

Ook Japan (NEC, Hitachi, Fujitsu, Toshiba en Mitsubishi, om een paar namen te noemen), dat al lange tijd bezig is de grilligheden van het galliumarsenide onder de knie te krijgen, blijft niet achter. Meer dan alle andere bedrijven, richten de Japanse zich hierbij, trouw aan hun tradities, op de ontwikkeling van geheugens.

In de loop der tijd heeft galliumarsenide uiteraard ook regelmatig kolommen in dit tijdschrift gevuld. Onderstaande literatuur-opgave vermeldt, in volgorde van publicatie, de titels van enkele artikelen uit de afgelopen twee jaar, waarin verschillende zaken die in dit verhaal terloops zijn aange-stipt uitvoeriger ter sprake komen.

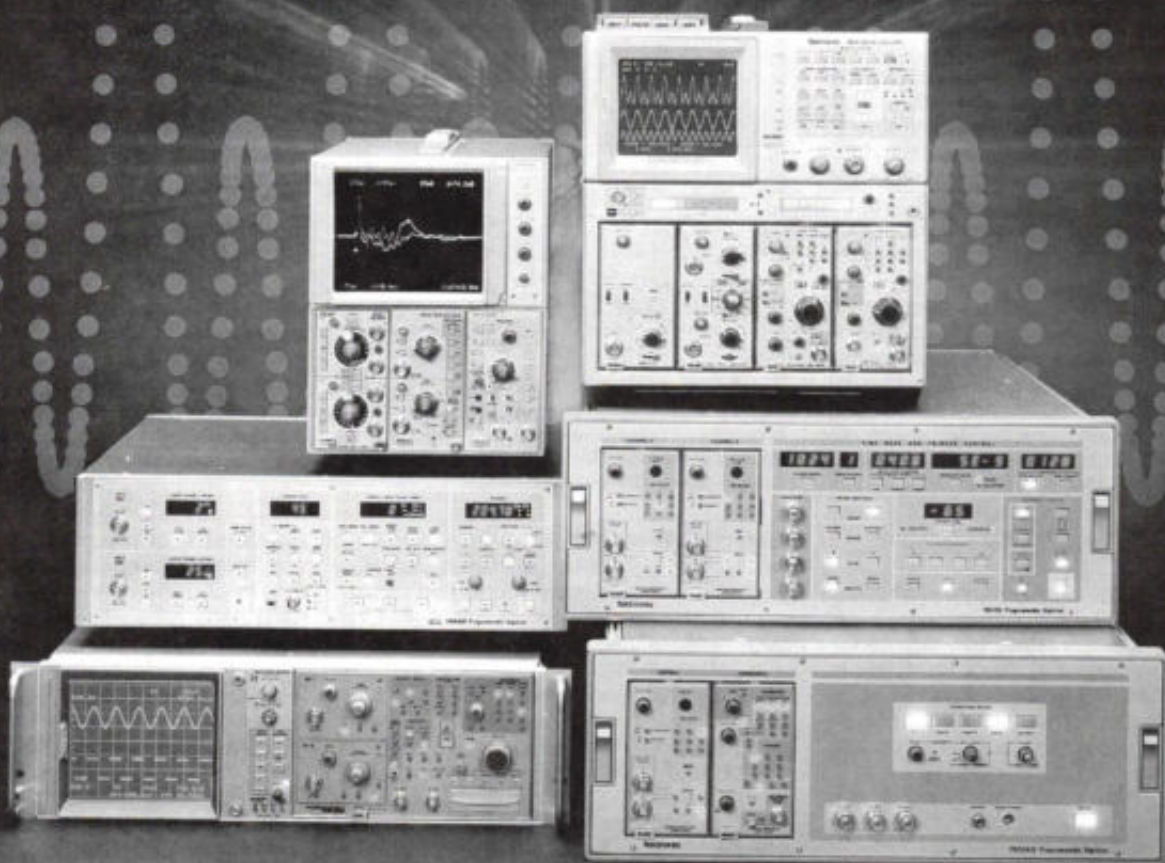
Precies twee jaar geleden werd de toenmalige stand van zaken onder de loep genomen in [1], in een artikel naar aanleiding van een in de VS gehouden GaAs-symposium. Een conclusie van toen: Commerciële ontwikkeling blijft uit.

Het uitvoerig overzicht van de ontwikkeling van halfgeleiders voor de microgolftech-niek in [2] (Themanummer Microgolftech-niek) heeft als subtitel „Van puntcontact-diode tot gigabit-logica”, en beschrijft de belangrijke rol van GaAs in dit vakgebied. In dezelfde editie geeft [3] een indruk van het belang dat de Nederlandse onderne-ming HSA aan galliumarsenide hecht. Over GaAs en andere III-V-verbindingen, toegepast voor diodelasers en LED-dis-plays is informatie te vinden in [4] en [5] (Themanummer Displays). MESFET's worden uitvoerig behandeld in [6], dat relevante details van GaAs be-schrijft en ook een overzicht geeft van eigenschappen en bestaande typen. Een beknopt artikel, gewijd aan de werking van superroosters en de daarvoor nodige mo-lecuulbundelepitaxie is [7]. Werking, op-bouw en vervaardiging van diodelasers zijn onderwerpen die ter sprake komen in [8].

### Literatuur:

- [1] M. Twaddell: „GaAs technologie”, Elektronica 82/22, p. 43 ... 49.
- [2] Dr. ir. Th. G. van de Roer: „Halfgeleiders en microgolftech-niek: een vruchtbare symbiose”, Elektronica 83/13-14, p. 47 ... 53.
- [3] F. A. S. Sterrenburg: „Microgolven in industrie en wetenschap”, Elektronica 83/13-14, p. 25 ... 33.
- [4] D. J. W. Sjoobema: „De fysische achtergronden van moderne displays”, Elektronica 83/15-16, p. 19 ... 33.
- [5] M. Greene, K. Ross: „Uitvoeringen en toepassingen van LED-displays”, Elektronica 83/15-16, p. 51 ... 61.
- [6] B. Dance: „Microgolf-MESFET's - een overzicht”, Elektronica 83/21, p. 56 ... 65.
- [7] Dr. E. Parker: „Superstructuren maken chips sneller”, Elektronica 83/24, p. 45 ... 47.
- [8] „Diodelasers: lichtbronnen met toekomst”, Elektro-nica 84/8, p. 39 ... 41.

# Tektronix golfvorm digitizers: van losse plug-ins tot complete systemen voor signaalverwerking.



## Als het op het digitaliseren van golfvormen aankomt, is Tektronix een verantwoorde keuze.

De brede lijn Tektronix golfvorm digitizers geeft u de zekerheid, dat u geen nauwkeurigheid hoeft op te offeren voor automatisering en dat u niet meer automatisering hoeft aan te schaffen dan u nodig heeft. Bij Tektronix vindt u zowel niet-programmeerbare als volledig programmeerbare instrumenten met frequentierespons van dc tot 14 GHz voor repeterende signalen en dc tot 500 MHz voor single-shot metingen.

## Een digitizer is niet beter dan zijn interface met de analoge wereld.

Tektronix digitizers bevatten geavanceerde signaal acquisitie en

conditioneringsmogelijkheden. Geen ander biedt zoveel nauwkeurigheid en veelzijdigheid voor het vastleggen van zo'n variëteit aan signalen. En wat te denken van de eigenschappen, zoals pre-trigger viewing, envelop modus en signaal middeling. Bovendien een "roll" modus, waarmee u binnenkomende signalen continu kunt bekijken.

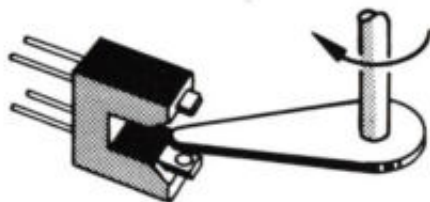
Signaalverwerking met digitale uitlezing van resultaten, maximaal 10-bit verticale resolutie en vele andere eigenschappen die er niet om liegen. Via de GPIB kunnen externe verwerkingseenheden of randapparaten worden aangesloten, waarbij Tek's "Standard Codes and Formats" zorgt voor consistentie en problemen met interfacing voorkomt.

Of u nu voor een enkele plug-in kiest voor een bestaande 5000 of 7000 serie mainframe, een stand alone versie van een plug-in of een compleet Tektronix signaalverwerkingssysteem, steeds merkt u direkt dat de wereld van het digitaliseren van golfvormen voor Tektronix meer dan bekend terrein is.

Voor meer informatie over Tek's golfvorm digitizers of een exemplaar van onze "Digital Storage Selection Guide" is een telefoontje naar ons kantoor in Badhoevedorp voldoende:  
Tel. 02968-1456

Tektronix Holland N.V.  
Postbus 164  
1170 AD BADHOEVEDORP

# TRW-Optron verzekert u een goede positie



Optron's infra-rood opto-elektronische interruptors en reflektors detecteren kontaktloos beweging of positie, en zijn de betrouwbare schakel tussen mechaniek en besturing in uw apparatuur.

125 Standaard uitvoeringen, o.a. met de nieuwe Photologic® detector (direkte TTL output) maken uw keuze simpel en optimaal.

Bel nu rechtstreeks 070-211041 voor meer informatie.

**THE PROFS**



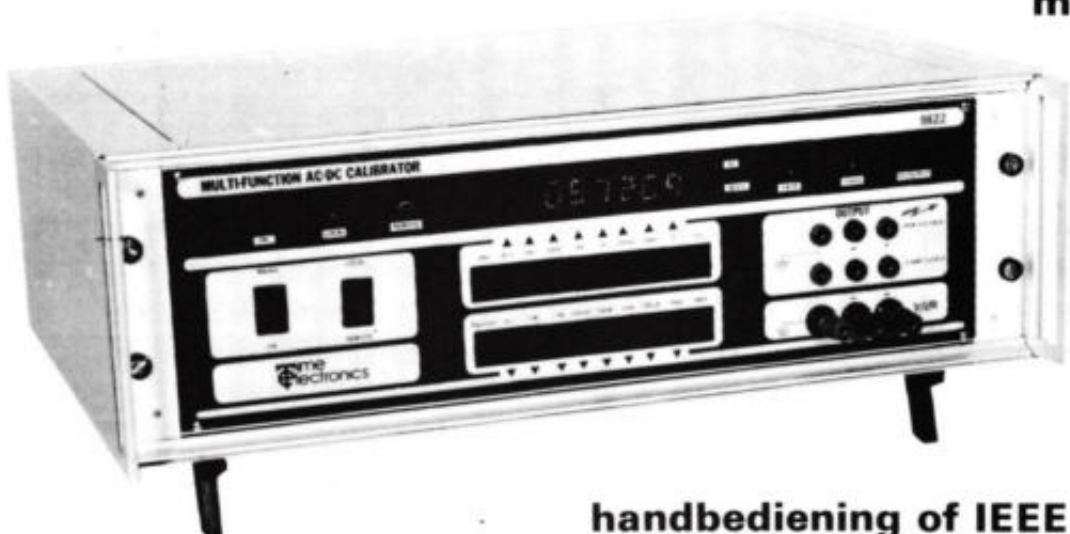
**KONING EN HARTMAN**

koperwerf 30, postbus 43220. 2504 AE den haag, telefoon 070-210101\*

80

## TIME ELECTRONICS

**zelf digitale multimeters  
kalibreren met de Time  
model 9822**



**handbediening of IEEE gestuurd**

AC en DC spanningen tot 1000 Volt  
stroomsterkten tot 10 Amp.

6 golfvormen

50 ppm stabiliteit per jaar

**TEKELEC TA AIRTRONIC**

POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER. TEL. 079 - 310100

## CANNON CONNECTORS

### D-SUBMINIATURE-CONNECTORS



- met 9, 15, 25, 37 of 50 kontakten
- mogelijkheden om te combineren met coax, hoogstroom en/of hoogspanningskontakten
- soldeer, dipsoldeer (haaks en recht), wire-wrap, crimp en bandkabelaansluiting
- in diverse kwaliteiten, zowel commercieel, mil-spec (MIL-C-24308 QPL) als ruimtevaartspecificaties
- ook een uitgebreid scala van accessoires uit voorraad leverbaar

**Gunstige prijzen en uit VOORRAAD.**

„Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen? Bel dan onze doorkiesnummers 400.(767) of (769).“

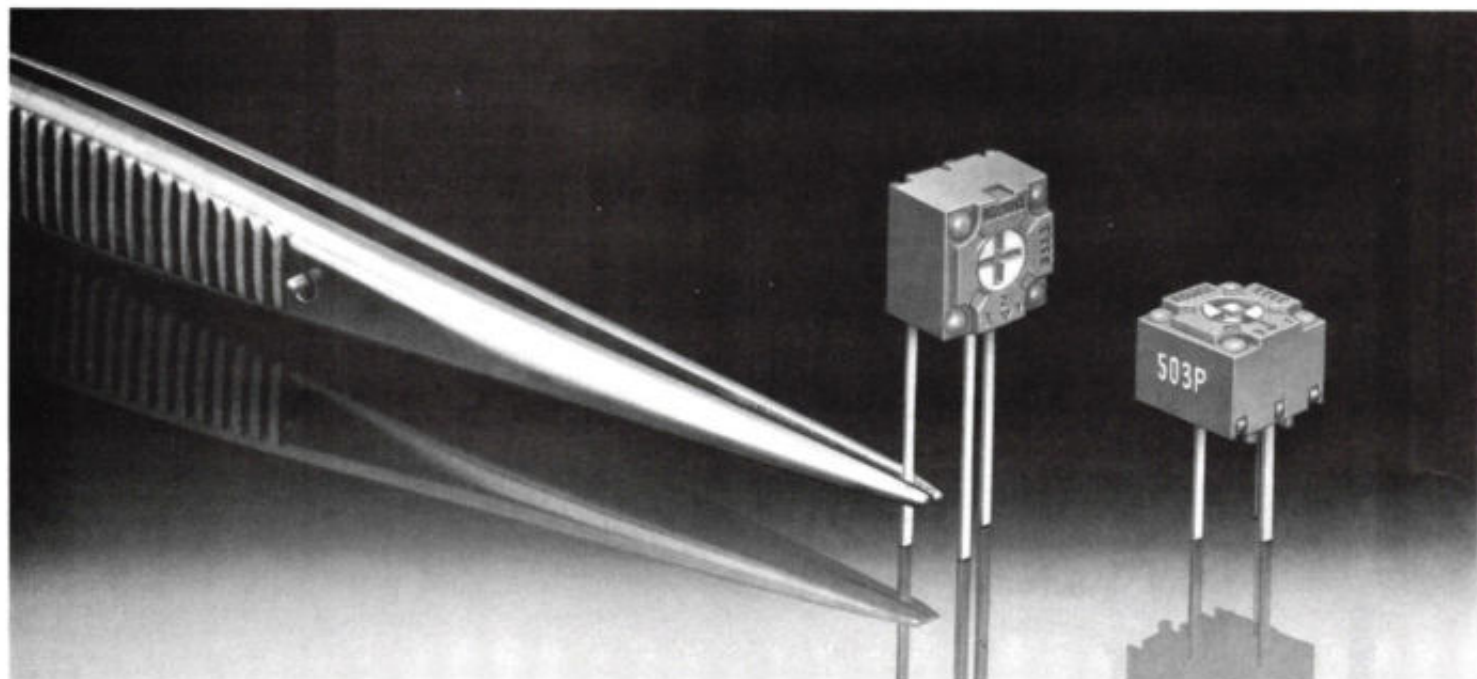
**avio-diepen bv**



vliegveld ypenburg – rijswijk (z-h)

tel. 070-400922

telex 32030



Kwaliteit, betrouwbaarheid en geringe afmetingen. Dat zijn de steunpilaren waarop onze nieuwste enkelslags trimmer steunt.

Door een nagenoeg volledig geautomatiseerde productie kunnen wij u een continue kwaliteit bieden; elke trimmer is in principe identiek. Voorts wordt *iedere* trimmer automatisch ge-

test voordat deze naar u wordt verstuurd, waardoor wij een uitgaande AQL kunnen garanderen van slechts 0,1%. Door automatisering is de 3323 goedkoop te produceren: het is één van de goedkoopste 1/4" vierkante enkelslagstrimmers die momenteel verkrijgbaar zijn. Deze gesealde trimmer is voorzien van een

# 19" TRANSPORTSYSTEMEN

**brands**

Specialisten in transportmaterialen.



Een compleet programma transport-behuizingen voor 19" instrumenten. Sterk, licht, roestvrij. Koffers en kisten in diverse hoogte- en diepte-maten; ook met afgeveerd inbouwframe. ELTRAN units zijn hoogwaardige, trilling- en schokvrije transportbehuizingen.

In diverse maten leverbaar. Voldoen aan de strengste civiele en militaire normen (IP65, MIL - STD - 810). Vraag uitgebreide informatie. BRANDS b.v., postbus 2, 5060 AA OISTERWIJK, tel. 04242 - 19011. Heusdensebaan 52, 2000 m<sup>2</sup> showroom.

**19"**

**Model 3323: aan  
alles is gedacht...**

speciaal gevormde rotor, waardoor u automatisch kunt afregelen. U heeft een keuze uit verticale of horizontale modellen, en vijf standaard pin-configuraties. U ziet: aan alles is gedacht. Kwaliteit, betrouwbaarheid, afmetingen, verschillende uitvoeringen en een lage prijs. Waar wacht u nog op?

**BOURNS (NEDERLAND) B.V.**

Postbus 37  
2270 AA VOORBURG  
tel. 070-874400 tlx: 32023

*At your service!*

**BOURNS®**

**IBM-Nieuws**

In het oktobernummer van *IBM-Nieuws* roept staatssecretaris Van Leyenhorst het bedrijfsleven op om mee te doen, te denken en (inderdaad) te betalen aan de integratie van het vak Informatiekunde in het onderwijs. Dit naar aanleiding van de door minister Deetman op touw gezette inhaalmanoeuvre om de in Nederland ontstane achterstand in te lopen. Natuurlijk moet daartoe een 'voorwaardenscheppend beleid' worden gevoerd. Over de resultaten van zo'n beleid etaleert onze staatssecretaris van O&W een onverbiddelijk optimisme. Hij acht het niet onmogelijk dat de buitenlanders over een jaar of twee drie in drommen onze scholen komen bezoeken om te kijken hoe daar onderricht in informatiekunde wordt gegeven. Interessante bespiegelingen zijn verder in dit nummer te vinden over de kleine wereld van de grote computers, het niet bestaande kantoor van de toekomst en het onderwerp „industriële automatisering”.

Adriaan van Dis beschrijft zijn frustraties over zijn onkunde aangaande het verschijnsel computer. Zijn op dat terrein geniale veertienjarige buurjonge Bas vindt hem zelfs zonder omhaal een domoor.

**Hewlett-Packard Journal**

Op de omslag van het oktobernummer van *HP Journal* prijkt een half-doorgezaagd pennenbed van een kaarttester, daarmee het thema van dat nummer aangevend. Verschillende aspecten van het beproeven van gemonteerde printkaarten en componenten komen in een achttal artikelen ter sprake. Als kapstok dient de reeks kaarttestsystemen van de HP3065-familie.

**Mededelingen**

Het gecombineerde nummer 5/6 van het blad *Mededelingen*, een tweemaandelijks uitgave van *Brown Boveri Nederland*, staat in het teken van de pas gehouden vakbeurs Elektrotechniek. De inhoud behandelt een aantal elektrotechnische en elektronische producten die op deze beurs onder de aandacht van de bezoekers werden gebracht. Een paar elektronica-onderwerpen: BBC-Goerz lijn- en puntschrijvers, het BBC-Metrawatt temperatuurregelsysteem GTR8000 voor kunststofverwerken de machines, een nieuwe 30-kanaals transiëntrecorder, de SE500. Uitgebreide

**Radikor Electronics** stelde een brochure samen waarin op zes pagina's een samenvatting wordt gegeven van het programma passieve componenten, waaronder duimwiel- en codeerschakelaars, membraanschakelaars, bandkabel, diverse soorten connectoren, miniatuur- en printrelais, IC-voeten, signaallampjes en -LED's en printtransformatoren.

Inl.: Radikor Electronics BV, postbus 50006, 1305 AA Almere (03240) 12554.

Een handzaam boekje met uitvoerige infor-

**BEDRIJFSTIJDSCRIFTEN**

aandacht krijgen de Protronic PLC's en bijbehorende systemen en het procescomputersysteem Praut 80/30.

**Ontladingen**

Zoals gewoonlijk verdeelt *Ontladingen*, het tijdschrift van *AEG-Telefunken Nederland*, de aandacht over de elektrotechniek en de elektronica. Zo ook in het oktobernummer, dat plaats inruimt voor de telecommunicatie en beeldschermen voor het presenteren van teksten en grafische voorstellingen. Een van de twee telecommunicatie-artikelen gaat in op verschillende technische aspecten van satellietverbindingen voor omroep-radio via de te lanceren satelliet TV-Sat 1.

Het andere artikel blijft dicht bij huis, met een verhaal over het door Telefunken ontwikkelde telecommunicatiesysteem voor de luchthaven Schiphol.

**Siemens Components**

De (Engelstalige) augustus-editie van *Siemens Components* beschrijft verschillende zaken waarop de ontwerper moet letten bij het toepassen van SIPMOS-transistoren; een apart applicatie-artikel gaat in op het gebruik van zulke transistoren met gear-

de belasting, zoals het geval is bij sourcevolgers. Een uitvoerig artikel bericht over methoden voor het effectief afschermen van kernspintorhografen.

**Nulnummer Toegepaste Wetenschap**

De Nederlandse Organisatie voor Toegepaste Wetenschap, algemeen bekend als TNO, beëindigt per 1 januari de verspreiding van de bekende tijdschriften *Innovatie* en *TNO Project*. In plaats daarvan zal TNO haar activiteiten aan de buitenwereld mededelen door uitgave van een nieuw blad: *Toegepaste Wetenschap*. Het nulnummer dat onlangs verscheen belooft veel. Een omvang van 76 pagina's, gevuld met toegankelijk geschreven artikelen die te zamen een breed spectrum van techniek en wetenschap bestrijken. Dat hierbij ook zijdelings wat elektronica komt kijken, spreekt vanzelf. Maatschappelijke relevantie wordt niet vergeten, getuige bijvoorbeeld een artikel over het probleem van PCB's en een interview met oud-staatssecretaris Van den Doef, over de houding van (linkse) politici ten opzichte van de automatisering. Behalve aan TNO-ontwikkelingen wil de redactie van TW ook met enige regelmaat aandacht besteden aan zaken die zich buiten TNO en buiten Nederland afspelen.

We besluiten aanstonds met een aardig citaat uit de rubriek *Ex Machina*. Onder de kop „Op jacht naar het nulpunt” laakt deze rubriek het slordig omspringen met, en zelfs het uithollen van het „nul-begrip”. Aldus de kennelijk geleerde schrijver van het stuk, zijn de ergste erodeurs natuurlijk te vinden in kringen van politici en sportjournalisten. Wie nu mocht denken dat het uithollen van „absoluut niets” tot de onmogelijkheden zou behoren, blijkt zijn abstraherend vermogen na lezing van het genoemde danig te moeten bijstellen. Refererend aan een elfde-eeuws gedicht van de al even oude dichter/wiskundige Omar Khayyam, poneert de schrijver tenslotte:

„In het licht van dergelijke verheven gedachten zal de lezer moeten beamen, dat het aanduiden van een eerste nummer van een nieuw blad met de term 'nulnummer' als een bedenkelijke lichtzinnigheid moet worden beschouwd”.

**BROCHURES EN CATALOGI**

matie over vele typen radiale en axiale ventilatoren, mini-ventilatoren en 19-inch ventilatoren is onlangs samengesteld door **Van Reijlsen Elektronika**.

Inl.: Van Reijlsen Elektronika BV, postbus 5005, 2600 GA Delft (015) 569216.

**Diode** stelde een 3e editie samen van de (Engelstalige) catalogus 'LSI-11 kaarten &

systemen' van *Digital*.

Ook is pas een fraaie en zeer uitvoerige catalogus verschenen met uiteenlopende computerproducten, -modulen en -randapparaten van de Westduitse fabrikant *PEP Elektronik Systeme*. Ook deze uitgave is Engelstalig.

Inl.: B.V. Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht (030) 884214.

Een spectroradiometer, argon-ionlasers, een instrument voor meting van laser-continuïteit en -pulsenergie, het volgens

zeggen snelste lasersysteem ter wereld, een automatische holografische camera, een warmtebeeldsysteem en zelfs verdunde (?) CCD-lijnsensoren en zwarte stralers: een paar onderwerpen die – meestal begeleid door tal van wetenswaardigheden – aan de orde komen in het 'Laser bulletin' (nr. 5; oktober '84) van **Koning en Hartman**.

Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 43220 2504 AE Den Haag (070) 210101.

Vijf centimeter dik is het nieuwe boekwerk 'Integrated Circuits', dat alle geïntegreerde schakelingen van de Amerikaanse fabrikant **Analog Devices** beschrijft, compleet met vele toepassingsvoorbeelden, diagrammen en uitvoerige technische specificaties. Dezelfde compleetheid geldt voor het nieuwe boek 'Modules and Subsystems', waarvoor men overigens met een band van bijna twee centimeter kon volstaan.

Inl.: Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 51080.

Een dikke twee centimeter dik en ook nog van A4-formaat, boordevol informatie over zeer uiteenlopende elektronische componenten (halfgeleiders, weerstanden, con-

densatoren, connectoren, koelmateriaal, relais, zoemers, schakelende voedingen, luidsprekers, enz.). Deze omschrijving is van toepassing op de pas verschenen catalogus waarin het complete programma van **Datapex electronics** is opgenomen.

Inl.: Datapex electronics BV, Hazepad 8d, 4825 AV Breda (076) 711400.

**Techmation Electronics** heeft in een 24 pagina's tellende brochure een aantal recentelijk geïntroduceerde componenten, systemen, meetinstrumenten en databoeken samengevat. Een greep uit de inhoud: opto-elektronische componenten (*General Instrument*), vermenigvuldigers/accumulatoren (*Weitek*), industriële controllers (*Eurolog*), alfanumerieke vloeistofkristal-displays (*Densitron Corp.*) schakelende voedingen (*VMS*), analoge multimeter en 15 MHz tweekanaals oscilloscoop (*Metric*).

Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haften (04189) 2222.

Een aan de laatste stand van zaken aangepaste catalogus „opto-elektronische componenten“ is uitgegeven door **Telefunken electronic**. Dit Duitstalige boekwerk omvat 72 pagina's met de belangrijkste techni-



sche gegevens en maatschetsen van fotodiodes, infrarood-dioden, opto-koppelingen, aanstuur-IC's voor lampen, LED's en cijferdisplays, LED's en 7-segments LED-displays.

Inl.: AEG-Telefunken Nederland NV, postbus 1816, 1000 BV Amsterdam (020) 5105315.

## Motorola Switchmode III vermogenstransistoren; zeer snel schakelen van grote vermogens.

Een van de eisen die aan geavanceerde ontwerpen gesteld worden zijn de steeds hogere schakelsnelheden. Motorola heeft een serie schakelende vermogenstransistoren ontwikkeld die aan deze eisen ruimschoots voldoen. Met de nieuwe Switchmode III vermogenstransistoren heeft Motorola nieuwe normen gesteld. Dankzij intensieve, wereldwijde research schakelen deze componenten vijfmaal sneller dan gewone bipolaire componenten en zijn daarbij goedkoper dan TMOS. De Switchmode III vermogenstransistoren vormen de ideale oplossing voor ontwerpen met hoge voedingsspanning, schakelsnelheden tussen 50 en 150 kHz en een collectorstroom van max 20 A. De Motorola specialisten van Manudax vertellen u graag alles over de toepassing van deze revolutionaire componenten in uw systemen. Uitgebreide documentatie zenden wij u uiteraard graag toe.

Motorola en Manudax,  
een natuurlijke combinatie.

MEER DAN 15 JAAR  
PROFESSIONELE  
ELEKTRONICA

**Manudax**

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland  
Tel. 04139-2951, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

kwaliteitsbewijs 12

## Sek bandkabel connectorverbindingen

De meest efficiënte en zekere manier om bandkabels aan te sluiten. Met polarisatieknop, contactaanduiding door pijlindicatie, zodat foute connectorverbindingen uitgesloten zijn. 10-64-polig, met vergulde contacten. Ook verkrijgbaar met trekontlasting. Bij Jobarco. Bel ons voor meer informatie.



postbus 183  
2700 AD Zoetermeer  
tel. 079 - 319313\*  
telex 32333

**Jobarco bv**

## De professionele oplossing



**Voor het verantwoord inrichten van elke werkplaats of laboratorium-unit heeft Vogel's het perfecte antwoord.**

- 1 een breed pakket meubilair dat altijd voorziet in uw behoefte
  - 2 meetunits (o.a. voor elektronika- en elektroservice, hoogspanningstesten, draaistroom en pneumatiek workshops, enz.) kunnen worden ingeschoven in een meetopstand, welke op de werktafel wordt geplaatst.
- Delen kunnen worden voorzien van een blind paneel of leeg chassis voor toekomstige uitbreiding of inbouw van eigen apparatuur.
- Bel ons voor de ideale oplossing.



**vogel's**

Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven,  
Telefoon 040-415547

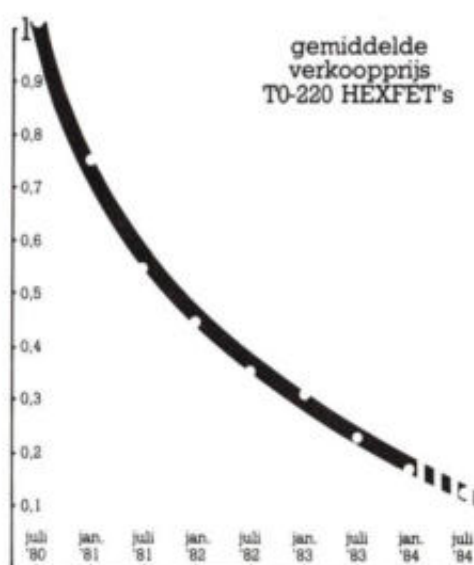
Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, Tel.: 030(884214/Rue de L'Aeronet 2, 1140 Bruxelles, Tel.: 02(2162100)

## HEXFET's kosten steeds minder ....

Toegegeven! HEXFET's van International Rectifier waren niet altijd goedkoop.

Dat is nu anders! In veel gevallen betaalt u niets meer dan voor een gewone power mosfet van de concurrent.

**Maar u krijgt veel meer!**



HEXFET's bieden u een failure rate van 0.6% per miljoen uur bij  $T_j = 77^\circ\text{C}$  oftewel 20.000 jaar MTBF. En u weet het: hoe langer een component goed functioneert, hoe minder het u kost. Overigens .... HEXFET's worden standaard geleverd met een AQL van 0.04%.

**IOR**

En over de prijs gesproken .... vraagt u ons eens om een offerte. U zult het ontdekken.

**HEXFET's kosten steeds minder!**

**DIODE**

## MULTIFUNCTIONEEL ABONNEETOESTEL

De huidige generatie telecommunicatiesystemen omvat over het algemeen installaties met een enkelvoudige functie. Doordat er steeds meer telecommunicatiediensten ontstaan, neemt ook de behoefte aan bundeling van deze diensten toe. Naast de spraakcommunicatie, die zowel thuis als op kantoor staat, biedt Viditel tekst- en beeldinformatie. Bitel T3210 combineert deze communicatievormen.

Met behulp van het telefoonnummerregister met een geheugen tot vierhonderd nummers, kan een gesprek automatisch tot stand worden gebracht. De luidspreker biedt de mogelijkheid aan derden het telefoongesprek te volgen. Bitel is uitgerust met een viditel-functie, zodat men tijdens het telefoneren gelijktijdig informatie uit het viditel-bestand kan halen. Alle mogelijkheden die viditel biedt zijn in Bitel ondergebracht. In een speciaal register kunnen tevens bijvoorbeeld viditel paginanummers, persoonlijke gegevens of een pagina tekst worden opgeslagen in het geheugen. Met het alfanumeriek toetsenbord zijn alle functies eenvoudig uit te voeren. Door de moderne vormgeving en het bedieningsgemak is Bitel zowel thuis als op kantoor te gebruiken.

*Int.: Siemens Nederland NV,  
postbus 16068, 2500 BB Den  
Haag (070) 782782.*

## POCKET TELEX

Philips komt binnen enkele maanden met een pocket telex (PX1000) op de Nederlandse markt. Deze nieuwe vinding combineert een aantal functies in zich, die een efficiënte, snelle en veilige schriftelijke communicatie mogelijk maken, waarbij afstand geen rol speelt. Drie pagina's A4 kan men op het apparaat intypen, waarbij dit dezelfde diensten verleent als een grote tekstverwerker. De tekst, vastgelegd in een geheugen, kan via elke telefoonverbinding snel worden overgebracht naar een andere pocket telex, een computer of een tekstverwerker die is geprogrammeerd voor het ontvangen van de berichten. De snelheid van het overnemen bedraagt 25 seconden per getypte pagina. Verzenden en ontvangen gebeurt door de pocket telex tegen de telefoonhoorn te houden. Verder kan de tekst worden gecodeerd met een sleutelwoord van maximaal zestien tekens. Nog voordat de officiële introductie op de Efficiëncybeurs plaatsvindt, heeft de



overheid reeds duizenden apparaten.

De richtprijs van de PX1000 bedraagt ongeveer tweeduizend gulden. Aan het apparaat kan ook een kleine printer worden gekoppeld, waarvoor de richtprijs is vastgesteld op zevenhonderd gulden. Beide bedragen zijn exclusief BTW. Overigens kan het toestel ook aan andere bestaande printers worden gekoppeld.

Het geheugen van de pocket telex biedt plaats aan 7400 tekens. Ingevoerde informatie kan niet uit het geheugen verdwijnen, tenzij de gebruiker uitdrukkelijk opdracht geeft tot uitwissen. Wil hij of zij oude berichten bewaren,

dan kunnen de audiosignalen waarin deze zijn vertaald op een gewone cassette-recorder worden opgenomen. Uiteraard kan de informatie later weer worden ingelezen in het geheugen.

Zoals gezegd werkt de pocket telex als een gewone tekstverwerker. Dit betekent dat met de ingevoerde tekst vele kunstgrepen kunnen worden uitgehaald. Letters, woorden, regels en hele tekstblokken kunnen worden tussengevoegd of uitgewist. Er kan worden gewerkt met maximaal 99 te nummers tekstblokken, die gemakkelijk opnieuw kunnen worden gerangschikt. De regelbreedte op het werkvenster kan ten hoogste tachtig tekens bedragen.

## VERMOGENSVERSTERKER VOOR AM, FM EN SSB

Model 325LA is de type-aanduiding van een lineaire vermogensversterker van ENI die over een frequentieband van 150 kHz tot 180 MHz een vermogen levert van 25 W.

Diverse signalen, zoals AM, FM en SSB kunnen worden versterkt. De versterker heeft een vlakke versterking over de gehele frequentieband, zodat alle soorten signaal- en zwaai-generatoren als bron kunnen fungeren.

*Int.: Koning en Hartman Elektro-  
techniek BV, postbus 43220,  
2504 AE Den Haag (070)  
210101.*



## HF-STUUREENHEID

De HF-stuureenheid H1542 geeft een gemoduleerde uitgang van 100 mW in 100 Hz-stappen over het frequentiebereik van 1,5.....30 MHz. De H1542 is geschikt voor het aansturen van lineaire- en bredeband-versterkers, die een nominaal ingangsvermogen van 100 mW vereisen. In het systeem is een microprocessor opgenomen, waardoor o.a. lokale en afstand-besturingsfaciliteiten, kanaalgeheugen en signatuuranalyse programmeringsmogelijkheden ontstaan. Extra geheugen is beschikbaar voor het opnemen van specifieke gebruikerstoepassingen zoals bijv. het scannen van kanalen. De momentele werkfrequentie wordt weergegeven op een zescijferige display.

Maximaal 100 kanalen kunnen in het geheugen worden vastgelegd en, met uitzondering van het in gebruik zijnde kanaal, zonder traffic-interruptie opnieuw worden geprogrammeerd. Door oproepen via het toetsenbordje kan de geheugeninhoud worden gecontroleerd. Niet alleen kunnen de individuele kanalen worden opgeroepen, maar het is ook mogelijk om alle 100 kanalen automatisch te scannen. Hierbij worden de kanaalnummers of de frequenties op de display weergegeven. Bij een afstemming, die niet overeen komt met de oorspronkelijke zal de indicator voor de decimale punt gaan flitsen.

*Int.: Marconi Communication Sys-  
tems, Marconi House, New  
Street, Chelmsford CM1 1PL,  
Groot-Brittannië, tel. Chelmsford  
(STD 0245) 35 32 21, tx.: 99201  
MARCON G.*

## OPTISCHE VEZELS

Door modificatie van zenders en ontvangers en het gebruik van een nieuwe glasvezelkabel zijn de eigenschappen van System Family II van Augat verbeterd. Zoals bij glasvezels gebruikelijk is, geven deze systemen relatief grote bit-rates, grote bandbreedten, volledige elektrische isolatie, geen beïnvloeding door elektromagnetische storingen, geen mogelijkheden tot kortsluiting en geen vonken. Dit systeem is geschikt voor het overbruggen van afstanden tot 500 m, waarbij informatie-overdracht mogelijk van gelijkstroom tot minstens 40 Mb/s en een maximale fout van  $10^{-6}$  bit. Het systeem is TTL-compatibel.

*Int.: Augat GmbH, Westendstr.  
272, 8000 München, BRD, (089)  
57 60 85.*

# de volmaakte overeenstemming



## VOOR DE KEUS VAN UW SPRAGUE TANTAAL KONDENSATOREN

Sprague, onbetwist leider in condensatoren, stelt een volledige gamma van betrouwbare Tantaal condensatoren voor.

- Model 173 D wordt geleverd in gegoten uitvoering met axiale uitgangen en de 790 D is meer specifiek voorzien om in de telecommunicatiesector op een gedrukte schakeling geplaatst te worden.

- Model 489 D is de vrucht van talrijke jaren ervaring. Het is vooral bestemd voor industrieel-elektronische uitrustingen.

- Model 195 D is een unieke, economische "chip", speciaal bestudeerd voor de oppervlaktemontage. Deze "chip" wordt geleverd in twee verschillende terminaties : vertind of verguld.

**SPRAGUE TANTAAL KONDENSATOREN**  
voldoen aan uw technische en economische eisen.  
Raadpleeg ons!



**SPRAGUE BENELUX**

Postbus 104, 9600 Ronse, België, Tel. B-055-21 53 22, Tlx 85707

**MICRO  
TERMINAL/CONTROL-  
LER**

De BEM-µT1 Micro Terminal/Controllers zijn speciaal ontworpen, compacte intelligente controllers, gebaseerd op de 6502 microprocessor. Alle modellen zijn voorzien van een waterdicht toetsenbord met 20 toetsen en een intelligent LC-display met 32 karakters. De standaardversie is voorzien van twee 8-bit bidirectionele parallele poorten op TTL- of CMOS-niveau, 8 extra open collector stuuruitgangen met LED statusindicatoren (6 uitgangen met 15 mA en 2 uitgangen met 1 A), een 6551 ACIA voor seriële I/O-communicatie, interfaces voor RS232C, TTL en stroomlus (geïsoleerd met optische koppelingen), een realtime kalender/klok module met een NiCd backup, een 8-bit ADC met temperatuursensor afgeregeld op 0° tot 51°C, alarmzoemer, power on reset en voldoende geheugen-capaciteit voor de meest voorkomende toepassingen (2 tot 8 Kbyte CMOS RAM met accu



backup en 4 tot 16 Kbyte EPROM).

Het toepassingsgebied voor deze micro terminal/besturingen reikt van simpele algemeen toepasbare terminals tot zeer complexe intelligente gepolde multi-besturingsnetwerken voor beveiligingssystemen, bewakings-

systemen, klimaatbesturingen  
enz.

Het standaardmodel wordt volledig geassembleerd geleverd, compleet met ABS paneel voor frontpaneelmontage, afgewerkt met geanodiseerd aluminium frontpaneel en een standaard microterminal softwarepakket. OEM-versies kunnen worden geleverd volgens klantenspecificatie, zowel wat betreft hardware als software.

*Int.: Brutech Electronics, postbus  
58, 3645 ZK Vinkeveen (02972)  
3965.*

PC WORDT CAD  
WERKSTATION

ESS Consultants Ltd heeft een eenvoudig te gebruiken tweedimensionaal CAD softwarepakket ontwikkeld. Het programma werkt onder MS/DOS en UNIX en er zijn versies beschikbaar voor de IBM, de Apricot, DEC Rainbow, Victor/Sirius en vele andere microcomputers. Het pakket, ESS-2D, biedt standaard mogelijkheden voor automatisch dimensioneren.

inzoomen, roteren, automatisch afronden van hoeken, arceren, overvloeien van lijnen in curven, variabele lijndikten, gebruik van hogere orde krommen en kleur.

Alle bekende printers, plotters en digitizers kunnen met dit programma worden gebruikt.

Inf.: ESS Consultants, Amsterdamsestraatweg 23, 1411 AW Naarden (02159) 40697.

### PROGRAMMEEREN- HEID VOOR BIPOLAIRE PROMS

De BP5 is een module die speciaal is ontwikkeld ten behoeve van de GP Industrial Electronics EPROM programmer/emulator eenheden. En dan weer speciaal voor een groot aantal typen van de Signetics-aant. Behalve programmeren kan men met de BP5 ook enkele andere functies uitvoeren, namelijk: 'blank check', 'verify', 'store' en 'copy'.

De module kan direct worden ingeplugd in de EP-8000 of 4000 uitbreidingsconnector, terwijl op het paneeltje vijf 'zero insertion force sockets' aanwezig zijn voor het inpluggen van PROMS met onderling verschillende afmetingen.



*Int.: GP Industrial Electronics,  
Unit E, Huxley Close, Newnham  
Industrial Estate, Plymouth, PL7  
4JN, Groot-Brittannië.*



## ALL YOU NEED IS A GOOD TEST PROBE

Al eens gedacht aan een PROBE van Everett Charles om uw print of backpanels te testen? De marktleider in PROBE-technologie biedt u naast de bekende zekerheid, een royale keuze in diverse Probe-afmetingen en tipstyles. Ook naar speciale klant specificaties!

Voor de zogenaamde Incircuit-testers van:  
**FAULTFINDER, GENRAD, HEWLETT PACKARD, MARCONI,  
 RACAL, OLIVETTI, ZEHNTEH, BEAVER, TERADYNE, PHILIPS  
 ICCT 2000, EVERETT CHARLES, COMPUTER AUTOMATION,  
 FLUKE, WAYNE KERR,** bieden wij een uitgebreid en sterk  
 programma **TEST-FIXTURES**.

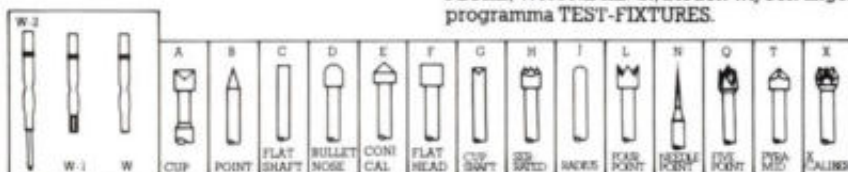
Everett Charles is dus de ideale partner voor:

- PROBES**  
- Complete interfacing tussen  
"Device" en Tester  
Wist U dat EUROLECTRON B.V.  
de meeste typen probes en  
fixtures uit VOORRAAD levert?  
Interesse? Bel 030-783607 en  
vraag naar de afdeling  
Test-equipment.

**EVERETT/CHARLES  
CONTACT PRODUCTS**  
PROBING DESIGNS FOR THE FUTURE



**euroelectron** b.v.  
Tollenslaan 15 3723 DH BILTHOVEN



# STEL GERUST DE HOOGSTE EISEN AAN DÉSOLDEREN

## Met de nieuwe generatie PACE désoldeerstations van RADIKOR.

Radikor introduceert de nieuwe MBT-100 en 200 draagbare désoldeerstations van PACE. Apparatuur van uitzonderlijke klasse, die voldoet aan de allerhoogste eisen. Met een instelbare en uiterst nauwkeurig gecontroleerde temperatuur en krachtige afzuiging.

De lichtgewicht désoldeerbout heeft een slimme vingertip-schakelaar voor het inschakelen van de afzuiging. En die afzuiging is supersnel op z'n maximale kracht; Binnen 200 milliseconden. Beide PACE-apparaten zijn absoluut veilig bij elke PCB-reparatie, zelfs voor C Mos. Vraag nú documentatie of demonstratie aan. Bel Radikor Electronics te Almere:

**03240-12554**



**PACE**® maakt désolderen tot een 'koud' kunstje.

**RADIKOR**

Radikor Electronics b.v., Postbus 50006, 1305 AA Almere, De Steiger 131, Almere-Haven.

## LABORATORIUM-VOEDINGEN

De serie Powerbox 3000 voedingsseenheden voor laboratoriumgebruik heeft een maximumvermogen van 118 W. Er zijn drie geïsoleerde uitgangen, waarbij de vier beschikbare modellen het uitgangsspanningsbereik dekken van 20 V bij 2,5 A tot 60 V bij 0,9 A.

De voedingen voldoen aan de UL-, CSA- en VDE-specificaties voor wat betreft hun beveiliging en ze zijn geschikt voor alle internationaal gebruikte netspanningen. De uitgang is continu regelbaar van 0...100% voor de constante spanning/constante stroom-modus, terwijl de semi-foldback karakteristieken van de 5 V-uitgang bedrijft in elke willekeurige combinatie mogelijk maakt. De voedingen worden voor een periode van vijf jaar door de fabriek gegarandeerd en ze bezitten een ingebouwde thermische beveiliging, een beveiliging tegen spanningspieken en RFI/EMI.



De spannings- in- en uitgangen bezitten een isolatie, die bestand is tegen 2500 V wisselspanning en een isolatie tussen uitgangen en behuizing, die bestand is tegen 500 V wisselspanning over een tijdsduur van 60 s. De serie 3000 kan zonder invloed voor de uitgangsgrootheden worden gebruikt in een temperatuurbereik van -25...+50°C. De afmetingen van de voeding bedragen 132 x 175 x 270 mm.

*Inf.: Powerbox AB, postbus 159, S-15400 Gnesta, Zweden, (0158) 119 20.*

## AUTOMAAT VOOR OPPERVLAKTEMONTAGE

Het groeiend aanbod van SMD-componenten (Surface Mounted Device) biedt voor elektronische schakelingen de mogelijkheid tot verdere miniaturisering, grotere bedrijfszekerheid en geautomati-

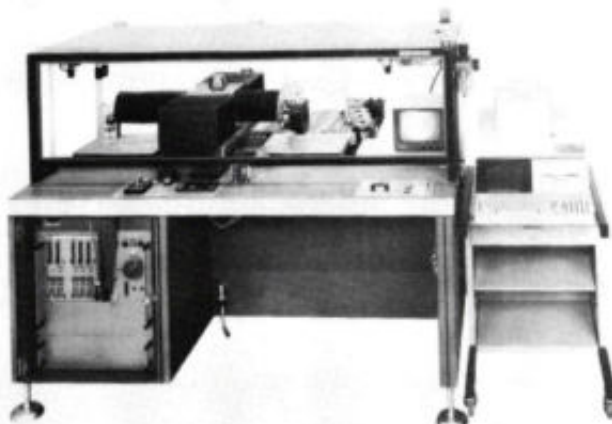
seerde montage. Naast rechthoekige weerstanden en condensatoren kunnen ook MELF-en SO-behuizingen met dezelfde automaat worden geplaatst.

*Siemens heeft een montage-*

automaat ontwikkeld die volgens het pick & place principe werkt. Uit verschillende typen magazijnen om die op de printplaat of het keramische substraat te plaatsen. Combinatie van SMD en „gewone” componenten op één print blijft mogelijk.

Een economisch verantwoorde toepassing van pick & place-automaten wordt bereikt bij kleine en middelgrote aantallen. Een belangrijk voordeel van de door een microcomputer gestuurde automaat is de grote flexibiliteit, waardoor het instellen van de machine voor andere prints en componenten snel en eenvoudig kan gebeuren.

*Inf.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782782.*



## (E)PROM's programmeren

### Minato gang-EPROM programmer 1867

- ☐ programmeert 8 (MOS of CMOS) EPROM's tegelijk
- ☐ programmeert 16, 32, 64, 128 en 256 kbits EPROM's
- ☐ intelligente programmering (Intel methode)
- ☐ snelle programmering (Fujitsu methode)
- ☐ standaard programmering
- ☐ prijs f 5.208,- ex btw



**KONING EN HARTMAN**

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag telefoon 070-21 01 01\*

*bon*

### voor meer informatie

- ☐ Minato 1867
- ☐ katalogus "meet en testapparatuur"

naam: \_\_\_\_\_

bedrijf: \_\_\_\_\_

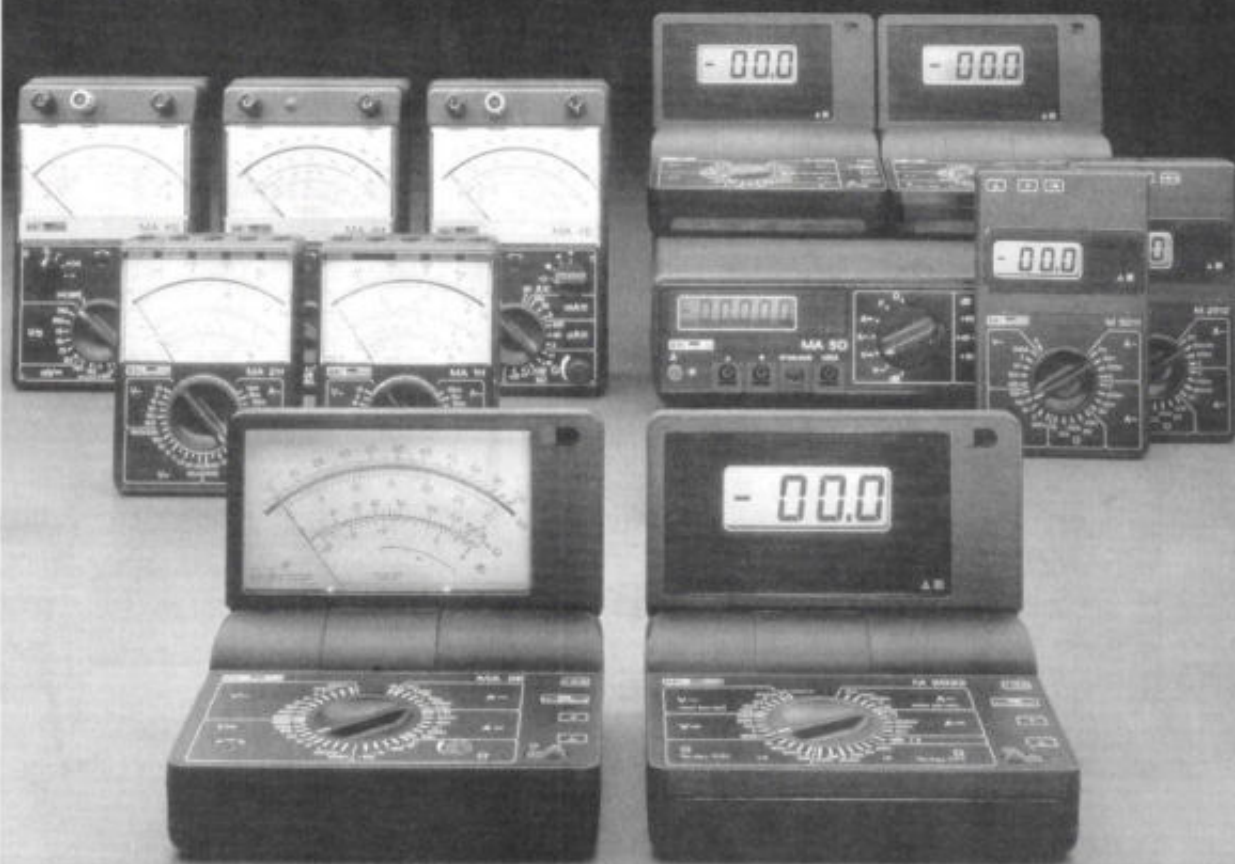
adres: \_\_\_\_\_

plaats: \_\_\_\_\_

telefoon: \_\_\_\_\_

In ongefrankeerde envelop sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV Den Haag

# Bij BBC kunt u kiezen voor een uitlezing die aan uw eisen voldoet



**BBC** GOERZ  
BROWN BOVERI METRAWATT

## Analogue universeelmeters met wijzer

- snel en eenvoudig te bedienen
- maken variaties haarfijn zichtbaar
- volgen de meetwaarde direct
- wijzen tendensen juist aan
- zijn van dB-meting voorzien
- geeft een juiste indicatie bij weerstand-metwaarde oneindig
- MA 4 S KEMA goedgekeurd conform REI-voorschriften

## Digitale universeelmeters

- met extreem hoge nauwkeurigheid
- met hoog oplossend vermogen in elk meetbereik tot 30.000 digits
- met aanduiding van polariteit en komma
- met hoge inwendige weerstand
- M 2110 met data-output
- afhankelijk van type met beeper, met echte effectieve waardemeting alsmede capaciteit en dB-meting
- M 2012, M 2030 KEMA goedgekeurd conform REI-voorschriften

**BBC**  
BROWN BOVERI

BROWN BOVERI NEDERLAND BV

Elektroweg 22 - 3051 NC Rotterdam  
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam  
Tel. 010 - 17 89 11\* - Telex 21539 bbc nl

*Ook verkrijgbaar bij uw groothandel.*

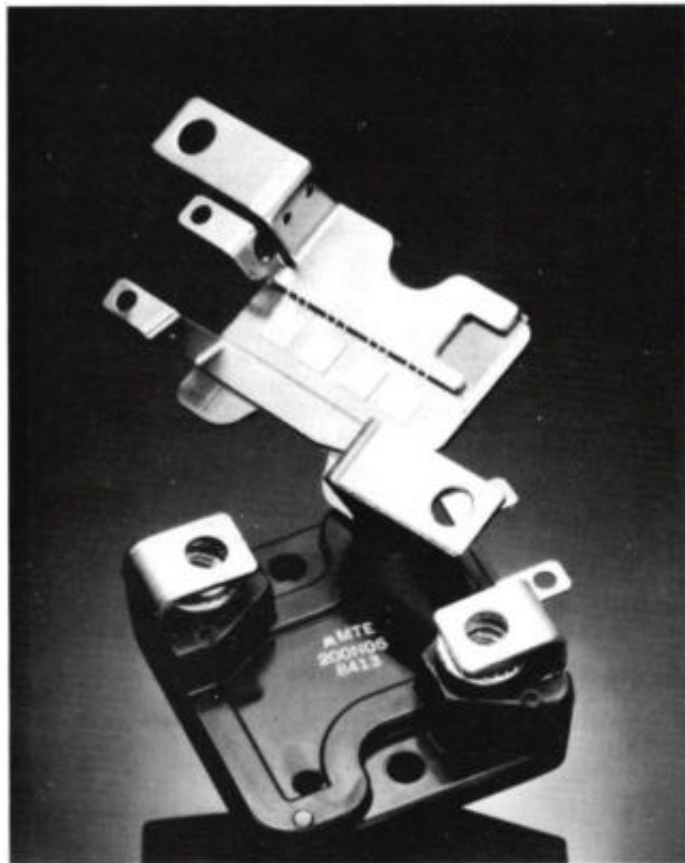
## TMOS VERMOGENS MOSFETS

Motorola heeft een lijn TMOS vermogen MOSFET's voor grote doorlaatstromen uitgebracht, die vooral opvalt door hun extreem lage geleidingsweerstand (de  $R_{DS(on)}$  bedraagt slechts 0,009  $\Omega$  bij de MTE200N05). De acht componenten uit de serie werken van 50 tot 200 V en kunnen continu drain-stromen van 120 tot 200 A verwerken, zijn niet bang voor hoge frequenties en gaan niet stuk bij piekstromen tot 800 A.

De lage geleidingsweerstand

resulteert in minimale verliezen en verhoogt het rendement. Deze transistoren vormen een alternatief als vervanger van een aantal parallel werkende TO-3 componenten. Toepassingen worden gevonden in zware computervoedingen, motorregelingen, inverters, zonne-energie regelaars en niet-onderbreekbare netvoedingssystemen. De producten zijn beschikbaar in de door de industrie geaccepteerde 500 W MO-040AA vermogensbehuizing.

Inl.: Motorola BV, Maarssenbroeksedijk 37, 3606 AG Maarssen (030) 443808.



## ELEKTRONISCH TIJDRELAIS

Met het type E89 is een nieuw elektronisch tijdrelais met afvalvertraging aan het programma van Tesch tijdschakelapparatuur toegevoegd. Dit relais werkt zonder hulpspanning. Vaak is het zo dat bij relais met afvalvertraging door de fabrikant speciale eisen worden gesteld ten aanzien van de duur van de inschakelimpuls. Bij het E89 behoeft de bekrachtigingsduur slechts 0,2 s te bedragen. In die korte tijd worden de condensatoren opgeladen, daarna pas zal het relais inschakelen. Mocht

deze bekrachtigingstijd niet worden bereikt, dan schakelt het relais dus niet in.

Het relais kan zonder meer worden aangestuurd door een benaderingsschakelaar, ook tweedraads.

De tijdbereiken liggen tussen 0,05 en 1 s en van 0,5 tot 10 minuten. Voedingsspanningen van 24 V tot 220 V 50/60 Hz. Tesch levert dit type in drie uitvoeringen, nl. in een smalle behuizing van 22,5 mm breed, alsook in de steekuitvoering en de DIN-normbehuizing.

Inl.: Brinkman en Germeraad, postbus 27, 6880 AA Velp (085) 629200.

## MET KEITHLEY METEN BETEKENT: VOOR GEEN KLEINTJE VERVAARD!



Model 197 autoranging microvolt DMM.

**De kampioen onder de 5 1/2 digits, kan meer voor minder.....**

Vergelijkt U zelf maar:

- \* uitlezing tot 220 000
- \* standaard DCV, ACV, DCA, ACA, Ohm
- \* dB metingen
- \* resoluties: 1  $\mu$ V, 1 nA, 1 mOhm
- \* stroommetingen tot 10 A
- \* snelle autoranging
- \* geheugen voor 100 meetwaarden met 5 meetsnelheden en handtrigger
- \* mogelijkheid tot „nullen”
- \* min/max metingen
- \* digitale calibratie
- \* zeer eenvoudig te bedienen

Als optie: \* IEEE-488  
\* IEEE-488 met analoge uitgang  
\* batterijvoeding

**DE PRIJS: f 2250,—**  
(excl. BTW).

**KEITHLEY**

**Keithley Instruments B.V.**  
Postbus 559  
4200 AN Gorinchem  
Telefoon 01830-25577  
Telex 24684

# GESELEKTEERDE PERFECTIE

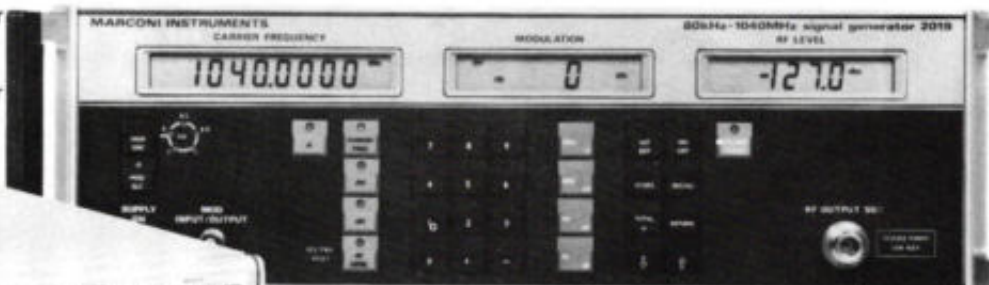
Takeda Riken en Marconi Instruments zijn absolute kwaliteitsmerken in de hoogfrequent elektronika. De fantastische nauwkeurigheid en stabiliteit van de bronnen van Marconi en de analyzers van Takeda Riken zorgen voor de beste meetresultaten die bereikbaar zijn. Ook binnen uw bereik. Daartoe heeft Koning en Hartman de meest interessante instrumenten uit de omvangrijke programma's geselecteerd. Van elk van de instrumenten is vrijblijvend uitvoerige dokumentatie beschikbaar.

## SPEKTRUMANALYZERS TAKEDA RIKEN

| typenr. | korte omschrijving                                                       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| TR4133  | - 100 kHz-60GHz<br>bandbreedteresolutie 100Hz                            |
| TR4110  | - 50Hz-4,5GHz<br>plug-in systeem met tracking generator                  |
| TR4172  | - 50Hz-1800MHz (ook netwerkanalyse)<br>meet fase, looptijd en impedantie |
| TR4122B | - 100kHz-1500MHz<br>ingebouwde generator en counter                      |
| TR4132  | - 100kHz-1000MHz<br>low cost versie 50Ω en 75Ω                           |
| TR4120  | - 100Hz-30MHz<br>1MΩ ingang, ingebouwde generator                        |
| TR9305  | - 0,0025Hz-100kHz<br>fast fourier analyzer                               |
| TR9405  | - 0Hz-100kHz<br>2 kanaals<br>fast fourier analyzer                       |

## SIGNAALBRONNEN MARCONI INSTRUMENTS

| typenr.   | korte omschrijving                                            |
|-----------|---------------------------------------------------------------|
| 6600A     | - 200MHz-110GHz<br>plug in zwaai generatoren                  |
| 6055      | - 850MHz-18GHz<br>reeks transistor-en gunn-oscillatoren       |
| 2015/2016 | - 10kHz-520MHz<br>analoge generatoren, evt. met synchronizers |
| 2017      | - 10kHz-1024MHz<br>extreem lage ruis cavity oscillator        |
| 2018/2019 | - 80kHz-1024MHz<br>synthesizers met GPIB                      |



|            |                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------|
| 2169       | - 10MHz-520MHz<br>impulsmodulator, vanaf 100 nsek<br>pulsbreedte |
| 2000/2005R | - 20Hz-20kHz<br>lage vervorming/tweetoonsoscillator              |
| 2123       | - 0,003Hz-200kHz<br>multifunctie/zwaai generator                 |



**KONING EN HARTMAN**

koperwerf 30, 2544 EN den haag  
postbus 43220, 2504 AE den haag  
telefoon 070-21 01 01\*

# Kodeer- schakelaars. van Vierpool.

Serie T56 - T57 resp. T55.  
Optisch elegante kodeerschakelaars met  
grote cijferindikatie, evt. verlicht.  
Bedrijfszeker door duidelijk voelbaar  
schakelpunt. Eenvoudige montage voor  
inbouwhoogte van 24 - 18 resp. 15 mm.  
Diverse standaard coderingen zoals

decimaal, BCD enz.  
Ook in programma  
duimwiel- en hefboom  
uitvoeringen.

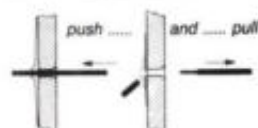
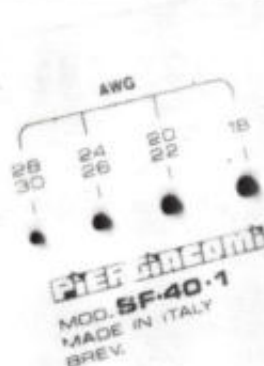


Betrouwbaar  
instellen...dan

**CHERRY**  
**vierpool**

Postbus 8468, 1005 AL Amsterdam, tel.: 020 - 11 13 11\*.

**PIERGIACOMI**  
**SUD**



**GEREED-  
SCHAP  
OP  
MAAT**

Als wij u vertellen  
dat dit een afbeelding op ware  
grootte is, herkent u hier een draadstripper in?  
Dit is slechts één van de voorbeelden van de vaak  
(juist door hun eenvoud) ingenieuze oplossingen die  
wij u in electronica-gereedschap kunnen bieden.

Vragen? In ons programma vindt u een grote ver-  
scheidenheid van tangen, soldeergereedschappen en  
meetapparatuur. Voor ieder doel de juiste hulp-  
middelen, vandaar dat wij spreken over gereed-  
schap op maat!



OMNITRONICS  
Frankenslag 9  
2562 HB s-Gravenhage  
Tel. (070) 552400  
Telex 32412 tesh

**OOK VOOR U  
DE JUISTE  
OPLOSSING!**

# DE PROFESSIONAL.

Dit is de VG 1000 van Grundig. De videogenerator voor de  
fijnproevers. Absoluut professioneel niveau.

Via de kabel zien tienduizenden mensen dagelijks het  
VG 1000 testbeeld op hun beeldscherm.

Deze generator wordt ook gebruikt voor  
het testen van satellietverbindingen, wat genoeg zegt over  
de prestaties. De VG 1000 heeft niet alleen een excellente  
signaalkwaliteit, hij is nog betaalbaar ook!

## De VG 1000.

Kompleet testbeeld.  
Gedefinieerde 2T/20T pulse.  
Multiburst 1-5, 8 MHz (instelbaar tot 10 MHz).  
Kleurendraaggolf met 25 Hz. offset.  
Opties: externe synchronisatie, RGB-uitgang,  
programmeerbare tekst 19" adaptor.  
Als type VG 1001 leverbaar met testbeeld  
volgens Duitse Funk norm.

## Grundig als het grondig moet!



Meer gegevens over de "ausser-  
ordentliche" VG 1000 (en alle  
andere Grundig meet- en test-  
apparaten) krijgt u van de  
alleenvertegenwoordiger voor  
Nederland:

**vanandel**

Nieuw Mathenesserstraat 33,  
Postbus 6049,  
3002 AA Rotterdam,  
telefoon (010) 26 09 63.

oscilloscopen - videogeneratoren - vectorscopen - waveformmonitoren - antenne meelontvangers - digitale multimeters  
analoge multimeters - L.F. en H.F. generatoren - vervormingsmeters - frekwentietellers - voedingsunits - wow- en fluttermeters

# Databus

maandblad voor microcomputer-techniek

## Geef een extra dimensie aan uw microcomputer

Toonaangevend maandblad over micro-computertechniek, bestemd voor professionele gebruikers.

Behoort als enige Nederlands tijdschrift tot de zeven Europese en Amerikaanse tijdschriften die jaarlijks de "computers van het jaar" kiezen. Bevat per nummer 1 of 2 kritische tests van microcomputers. Meldt belangrijke ontwikkelingen op softwaregebied. In 'Picojournaal' beschrijft Lino Bijnen maandelijks de laatste nieuwtjes.

Databus heeft correspondenten in Japan, West-Duitsland, Frankrijk, België, Engeland en de Verenigde Staten.

**Bel of schrijf voor een (proef-)abonnement:**  
Kluwer Technische Tijdschriften b.v.  
Postbus 23,  
7400 GA Deventer  
Tel. 05700-91488



### Adverteerdersindex

#### Belangrijke telefoonnummers

Advertentie-reserveringen:  
H. Smienk 05700-91471  
Materiaal: 05700-91693  
Aanvragen bewijsnummers:  
05700-91478  
Vragen over betalingen:  
05700-91484

#### Advertising representatives

Mr. Piergeorgio Saluti  
Wayne Green International,  
Peterborough, NH 03458  
USA  
(603)924-9471  
Mr. John Rayment  
c/o F. A. Smyth & Associates Ltd.  
23A Aylmer Parade,  
London N2 0PQ  
United Kingdom  
(01)3405058

AEG - Telefunken 46  
Air Parts 48  
Analog Devices 34  
Arcobel 68  
Avio Diepen 72  
Belpa 86  
Bourns 72, 73  
Brands 73  
Brown Boveri 82  
Brutech Electronics 16  
De Buizerd 66  
Burr Brown 58  
Burr Brown (bijsluiter)  
Carlo Gavazzi 66  
CEC Instrumentation 4

Cisper 18  
Compac B en O 50  
Connector 14  
Datalog b.v. 60  
v. Delden 25  
Diode 5, 76  
Ing. bur. v. Drunen 33  
Dugras 22  
Elcontron 30  
Elincom 24  
Euroelectron 79  
Fluke 40  
Geveke 15, 26, 48  
Gould Inc. 31  
Gould ISN 44, 64  
Hestel 32  
Hewlett Packard 27, 0-3  
Intra 20  
ITT 22  
Jobarco 66, 75  
Keithley 83  
Klaasing Electronics 18, 37, 54  
Koning en Hartman 14, 62, 71, 81, 84  
Koopman 62  
KTT 38  
Manudax 14, 83  
Matrox 40  
Microtronica 36  
Molex 0-2  
Motorola 28, 29, 52, 53  
Omnitronics 85

Philips (bijsluiter)  
Protoprint 62  
Radikor 44, 80  
Romex 26  
SEB Sourian 9  
Simac Electronics 6, 0-4  
Sprague 78  
Stuifmeel 8  
Techmation Electronics 42  
Technex 7  
Tekelec Airtronic 71  
Tektronix 51, 70  
Tetraco 18  
Vanandel 85  
Vekano 5, 7, 9  
V en N 32  
Vierboom 85  
VMES 22, 32  
Vogels 55, 76

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

### VLAKTRANSFORMATOREN

Geschikt voor printmontage-  
Ingegaten uitvoering.



Vlaktransformatoren onderscheiden zich ten opzichte van andere printtransformatoren door hun geringe inbouwhoogte. Ook de wijze van bevestigen biedt veel voordelen! De transformator kan namelijk worden bevestigd door middel van schroeven, waarvan de schroefgaten zich binnen de buitenomtrek van de transformator bevinden. Hierdoor wordt ruimte uitgespaard op de printplaat.

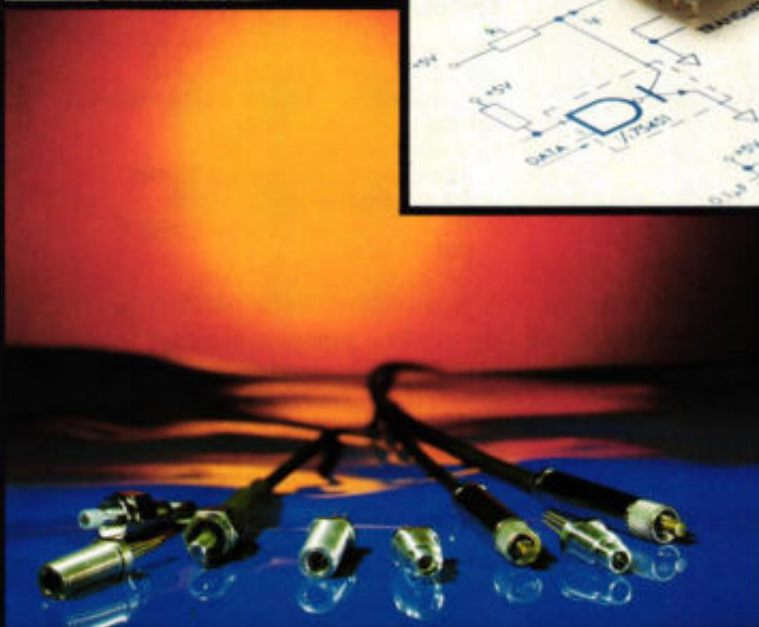
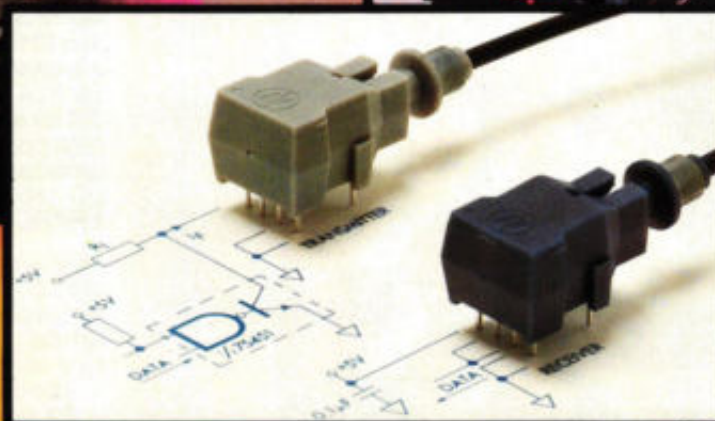
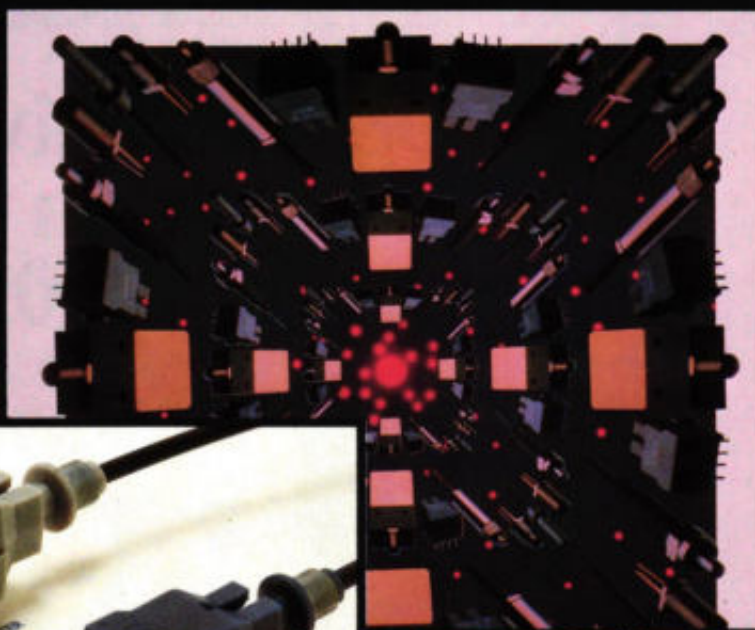
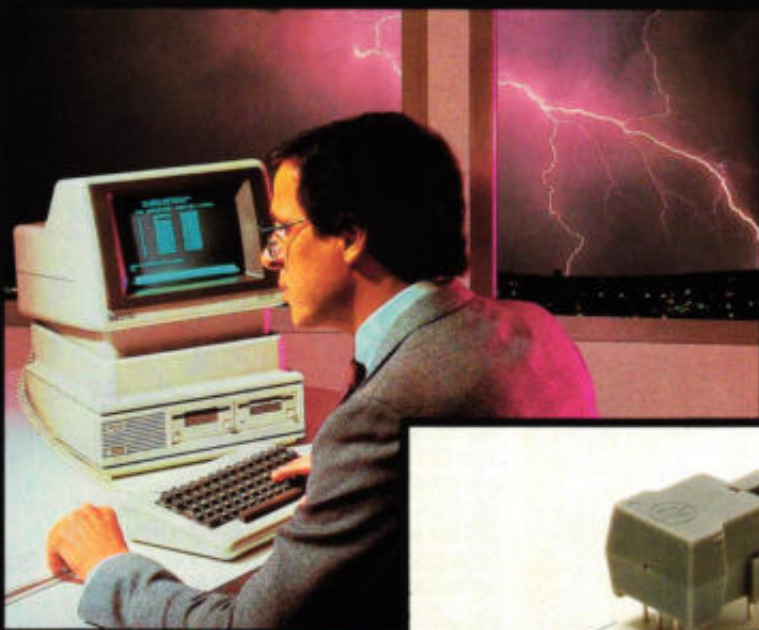
Vraag folder aan bij:

## BELPA BV

Postbus 800, 3840 AV Harderwijk,  
telefoon (03410) 13254, telex 47472

Door een fout onzerzijds is de advertentie van Air Parts Electronics te Alphen a/d Rijn inzake hun „Roadshow“ geplaatst in E20. Hiervoor onze excuses.

# Voor een betrouwbare en storingsongevoelige overdracht van digitale informatie...



## ...kunt u niet om Hewlett-Packard heen.

Vele jaren ervaring op het gebied van opto-elektronica maakten Hewlett-Packard tot een belangrijke leverancier van hoogwaardige componenten voor datacommunicatie via optische verbindingen. Hewlett-Packard heeft zich ten doel gesteld componenten te ontwikkelen voor alle administratieve en industriële toepassingen met computers, waarbij de glasvezeltechnologie de betrouwbaarheid en de snelheid van de signaaloverdracht kan verbeteren.

Vertegenwoordiging voor Nederland:  
**Koning en Hartman**, Koperwerf 30,  
2544 EN DEN HAAG, tel. 070-211041.

Vertegenwoordiging voor België:  
**Diode**, Luchtschipstraat 2,  
1140 BRUSSEL, tel. 02-2162100.

 **HEWLETT  
PACKARD**

# Nieuws van Simac electronics



## De SPDS, een universeel ontwikkelsysteem voor nog geen f 25.000,-\*



**Aan ontwikkelsystemen hangt doorgaans een hoog prijskaartje en toch is zo'n systeem niet meer dan een computer met speciale software en een In Circuit Emulator.**

Doordat Simac electronics al geruime tijd de succesvolle Microtek In Circuit Emulators vertegenwoordigt, is het idee ontstaan om de Mice II van Microtek te koppelen aan een universeel computersysteem. Maar elektronici stellen hoge eisen aan zo'n computer, denkt u eens aan opslagcapaciteit en koppelingsmogelijkheden aan andere systemen. Daarom is er gekozen voor de JET 80; een door Simac electronics vertegenwoordigde CP/M computer, die aan die eisen tegemoet komt. Door het aanbrengen van speciale software op de computer ontstaat een universeel ontwikkelsysteem met een breed scala aan mogelijkheden. En dit alles voor een zeer aantrekkelijke prijs.

Een ontwikkelsysteem voor de 80186 van Intel voor f 25.000,-\*, inclusief:

- \* cross assembler - linker;
- \* symbolic debugging;
- \* In Circuit Emulation voor 80186 (Mice II);
- \* uit te breiden voor andere 8 of 16 bits microprocessoren;
- \* download programma voor PROM-programmers.

De SPDS, een garantie voor de toekomst. Kijkt u maar eens naar de lijst van microprocessoren die nu al worden ondersteund.

|               |             |
|---------------|-------------|
| 6502F         | 68000/68010 |
| 6809/6809E    | 68008       |
| 8048/49/50    | 80186/188   |
| 8085          | Z80A/B      |
| 8086/88 (min) | NSC 800     |
| 8086/88 (max) |             |

\*) prijs excl. b.t.w.

## Model 21A, een PROM-programmer van Data I/O voor slechts f 5.000,-\*

Velen van u weten het al: Data I/O betekent extra garantie en kwaliteit. Dat geldt ook voor dit nieuwe model.

De 21A is een programmeersysteem dat lokaal kan worden toegepast of gekoppeld aan een computer cq ontwikkelsysteem. De 21A van Data I/O, programmeert alle EPROMs en EEPROMs tot en met de 27256.

Door zijn gewicht van 1,9 kg en afmetingen ter grootte van een sigarenkist kan de 21A gemakkelijk worden meegenomen.

Nog enkele specificaties:

- snelprogrammeer algoritme;
- 32 K x 8 geheugen;
- RS 232 seriële in- en uitgang in 9600 baud;
- 24/28 pin textool socket;
- 8 communicatie formaten.

De 21A een geslaagd systeem voor weinig geld!



**Simac electronics  
voor de allernieuwste  
ontwikkelingen,  
Uw vertrouwen meer  
dan waard.**