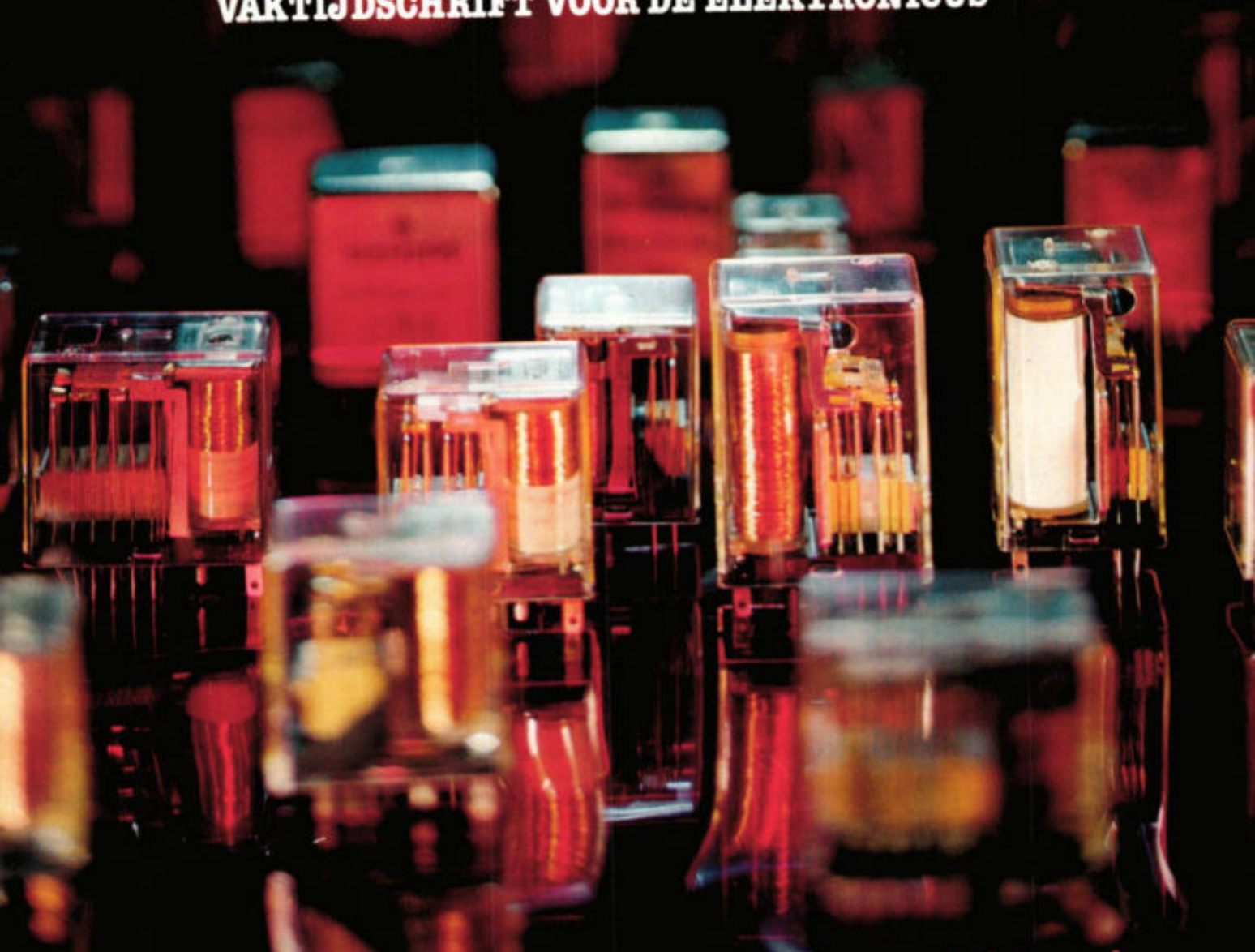


# ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS



- Relais en micro-elektronica

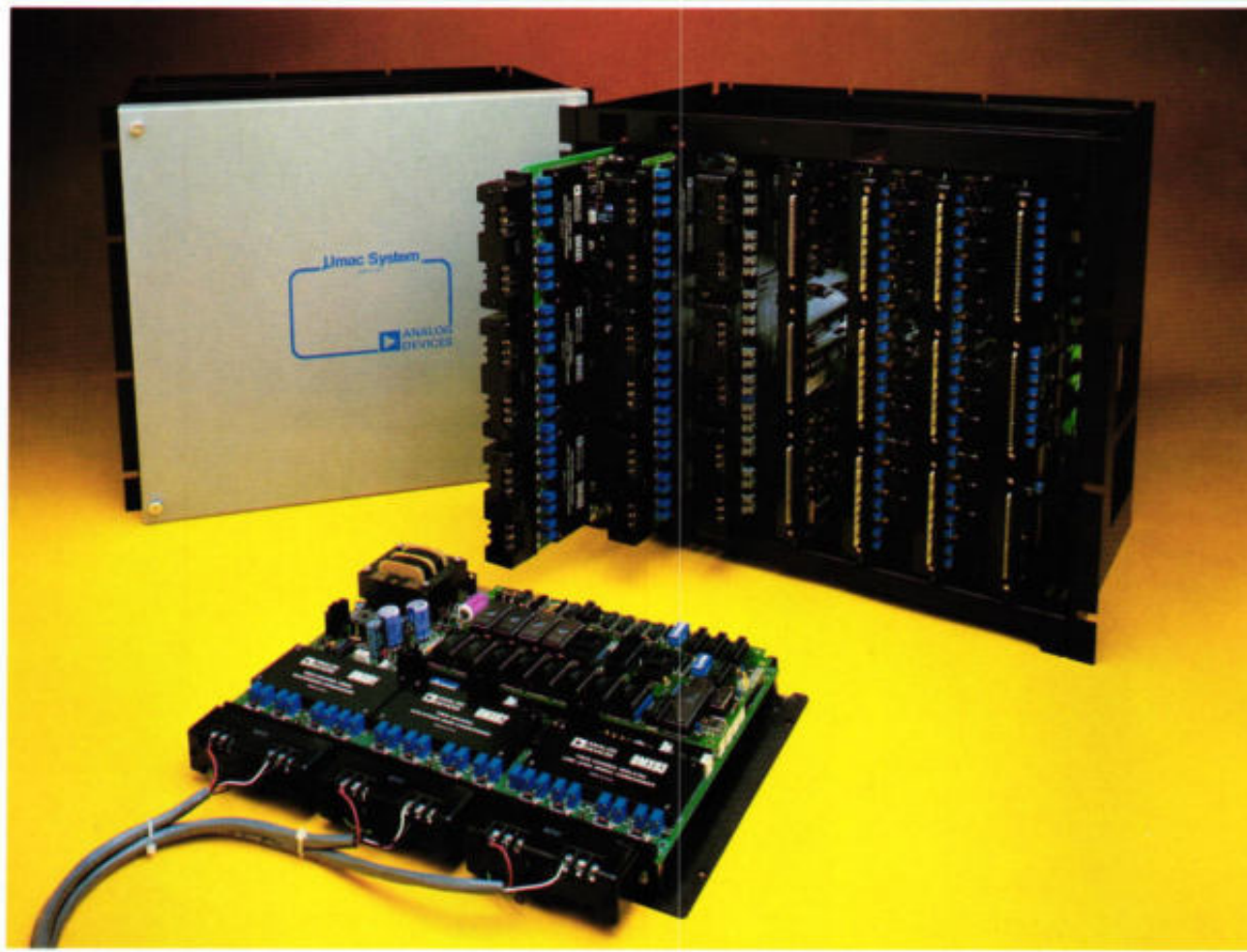
- Speedwire, soldeerloos printkaartsysteem



- Ink-jet printer voor \$ 500

# DE $\mu$ MAC 5000

## EEN KRACHTIGE PROCESCONTROLLER



De  $\mu$ MAC 5000 van Analog Devices is een bijzonder krachtige procescontroller.

Gebruikt als op zich staande eenheid of in een gedistribueerd controlesysteem kan de  $\mu$ MAC 5000 de meest uiteenlopende batchprocessen besturen van kaasbereiding tot olieraffinage. Wat U ook bedenkt, de  $\mu$ MAC 5000 bestuurt ieder batchproces waarin zowel analoge regelkringen als relaischakelingen voorkomen. Druk, temperatuur, niveau en doorstroming alsmede tijd, volgorde, tellingen en besturing vormen voor de  $\mu$ Mac 5000 geen probleem.

### $\mu$ Mac 5000-De eenvoud in batchbesturing

Het programmeren van PID regelingen alsmede ladder-diagrammen is een bijzonder eenvoudige zaak. De ingebouwde eigenschappen van de  $\mu$ MAC 5000 zoals rekenkundige bewerkingen met drijvende komma maken het mogelijk om snel en eenvoudig geavanceerde regelfuncties te realiseren.

### Intelligente lokale besturing

De  $\mu$ MAC 5000 is een uitzonderlijk krachtige lokale besturings-eenheid. Hij verwerkt tot 84 analoge kanalen en tot 272 discrete in- en uitgangen. Een gebruikersvriendelijke programmeertaal die qua syntax gelijk is aan de industriële standaard MICROSOFT. De programmeertaal  $\mu$ MACBASIC bevat de verwerkingskracht van een complete BASIC taal inclusief rekenfuncties, stringfuncties, programmacontrole en programmastart commando's.

$\mu$ MACBASIC is speciaal ontwikkeld voor het verrichten van meet- en regelfuncties in elke toepassing, die analoge of digitale I-O vereist en bezit een ingebouwde compiler voor optimale snelheid. Een PID regelfunctie wordt in 50 msec afgehandeld. De  $\mu$ MAC 5000 beschikt over een standaard uitgang voor een afdrukeenheid of beeldscherm ten behoeve van het afdrukken van alarmboodschappen of procesinformatie.

### Gedistribueerde controle

De  $\mu$ MAC5000 kan gemakkelijk geïntegreerd worden in een brede range van toepassingen. Door middel van een standaard aanwezige communicatiepoort is communicatie met andere systemen eenvoudig. Hierdoor wordt overkoepelende controle alsmede koppeling met data-acquisitie stations die grafische kleuren weergave en data opslag ondersteunen, zoals bijvoorbeeld de MACSYM 150, mogelijk.

Voor meer informatie kunt U bellen of schrijven naar:  
Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27,  
4904 SJ Oosterhout, telefoon 01620-51080.



# Analog Devices Benelux

# ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

INHOUD

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

Verschijnt 22 x per jaar

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

**Medewerkers:**  
N. Baaijens, R. Bakker, A. M. Bijnen, ir. J. P. C. van Gennip,  
ir. F. H. J. F. Janssen, drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong,  
M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman, M. Leeuwijn,  
H. Leydens, ing. Th. C. Lof, E. H. Nordholt, ing. Th. W. Polet,  
D. Sjobbema, F. A. S. Sterrenburg, 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 1360 (incl. BTW)  
Buitenland op aanvraag.  
Losse nummers: Nederland f 4,75 (incl. BTW)  
België f 90 (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**

Beeindiging 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, Eeuwfeestlaan 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 t.a.v. de redactionele inhoud van dit  
tijdschrift wordt voorbehouden.  
Ongeautoriseerde verveelvoudiging 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  
kopiëren 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 bestuurde Stichting Reprerecht,  
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 0033-7854



De omslagfoto:

Een van de oudste componenten in de elek-  
trotechniek is het relais. Op de omslag zijn  
enige produkten afgebeeld van de firma  
Siemens, die kan bogen op al bijna 140 jaar  
ervaring met relais.  
(Foto: Siemens)



## ACTUEEL

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Zakennieuws . . . . .                      | 9  |
| Vacaturebank . . . . .                     | 10 |
| Nieuw printertijdperk aangeboden . . . . . | 11 |

## COMPUTERTECHNIEK

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| EPROM-emulatie bij software-ontwikkeling . . . . . | 13 |
|----------------------------------------------------|----|

## PASSIEVE COMPONENTEN

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Relais en micro-elektronica . . . . . | 23 |
|---------------------------------------|----|

## PRAKTIJK UIT HET LAB

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Instrumentatiesysteem met microprocessor (2) . . . . . | 41 |
|--------------------------------------------------------|----|

## FABRICAGETECHNIEKEN

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Speedwire, soldeerloos printkaartsysteem . . . . . | 49 |
|----------------------------------------------------|----|

## PRODUKTINFORMATIE

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Meetinstrumenten . . . . .     | 57 |
| Informatieverwerking . . . . . | 59 |
| Componenten . . . . .          | 61 |



# PROFESSIONELE VME START KIT

VME BUS MOTOROLA HARDWARE • VERSADOS MOTOROLA SOFTWARE

De VME bus is de internationale 16/32 bits bus standaard. De VME boards, op dubbel Eurokaart formaat, zijn toepasbaar in systemen van een groot aantal merken. Om uw kennismaking met deze standaard zo gemakkelijk mogelijk te maken heeft Manudax een geweldig aanbod voor u. Professioneel starten met VME voor een uiterst lage prijs.

## MVME 101, VME CPU module

- MC68000 CPU 8/10 MHz
- 8 Jedec sockets, 64/128 kb RAM/ROM
- parallel interface/timer
- double RS232 interface
- requester & arbiter on board
- full 16 Mb address space

**3020,—**

## MVME 201, VME 256 kb RAM module

- 256 kb RAM on board refresh
- parity generation / check
- four independent 64 kb blocks
- addressable on byte / word format

**4410,—**

## MVME 315, intelligent floppy/sasi controller

- up to four 8" or 5.25" disk drives
- intelligent interface to sasi bus
- supports four channel DMA
- single/double sided/density
- on board CPU MC68121
- full Versados 4.3 support

**4440,—**

## MVME BUG 101, ROM debugger/monitor

- more than 30 commands
- single line assembler/disassembler
- up/down load of programs
- virtual terminal mode
- single step / breakpoints
- Versados bootstrap

**480,—**

## M68KOVDOS, realtime operating system

- Versados real time, multi tasking OS
- floppy/hard disk based • optional MMU support (multi-user) • RMS68K kernel software
- reloc. assembler / linker • editor, debugger & disk utilities • optional Pascal & Fortran compiler
- system security
- batch jobs
- system generation

**6350,—**

## AANBIEDING: zolang de voorraad strekt

- MVME kit bestaande uit: MVME 101 + MVME 201 + MVME 315 + MVME 101 BUG 3.0 + M68KOVDOS
- Versados geleverd op 8" floppy
- inclusief alle dokumentatie
- gratis 6 maanden software update abonnement

Prijs MVME kit

**10.500,—** (excl. btw)

## MOGELIJKE UITBREIDINGEN

- 9 of 20 slots backplane
- 8" BASF floppy disk drives
- hard disk + sasi controller
- Pascal / Fortran compiler
- memory 256/512 kb
- interfaces: — IEEE 488 met DMA  
— Ethernet (juli)  
— graphics  
— analog/digital



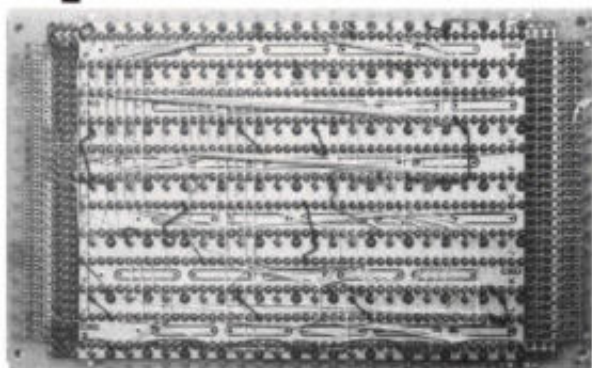
**Manudax**

Meerstraat 7, postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther  
tel. 04139-2901, telex 74810  
facsimile 04139-1009 (aut)

The new Speedwire  
Insulation Displacement  
point-to-point wiring system.

## Een tijdsbesparende verbindingstechniek . . . Speedwire!

BICC vero

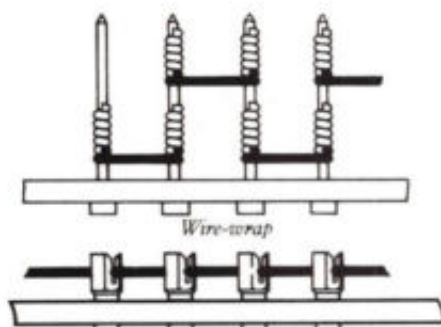
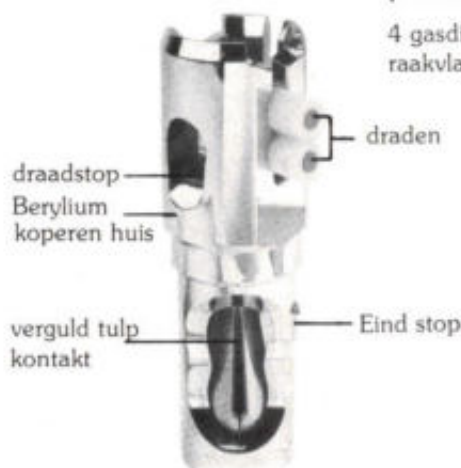


Micro processor Board  
met Speedwire verbindingen  
Lage print opbouw  
Hoge pakkings dichtheid



**Kompleet systeem in  
kit-vorm verkrijgbaar  
Voor meer informatie en demonstratie**

het Speedwire Kontakt twee draden  
per kontakt  
4 gasdichte  
raakvlakken



*Speedwire increases packaging density  
and provides ease of re-work.*

mh

**mulder-hardenberg b.v.**

**Voor Nederland:**  
westerhoutpark 1a,  
postbus 3059,  
2001 db haarlem  
tel. (023) 319184 telex 41431

**Voor België:**  
hoogeind 63,  
b-2090 stabroek (antwerpen)  
tel. (03) 568 70 20 / 568 70 15  
telex 34708

## Laser THT voor bedrijfsleven

De tendens het bedrijfsleven te laten profiteren van de op hogeschool aanwezige kennis en hoogwaardige apparaten, heeft in Enschede in de afgelopen twee jaar geresulteerd in tal van werkzaamheden voor de laser-bewerkingsmachine van de TH Twente.

De TH Twente heeft in eerste instantie een laser-bewerkingsmachine aangeschaft voor onderzoek binnen de hogeschool. Het streven is de op de hogeschool aanwezige kennis en apparaten ook tot nut van het bedrijfsleven te laten komen, heeft in de afgelopen twee jaar geleid tot het uitvoeren van werkzaamheden in opdracht van een aantal bedrijven met de genoemde machine. Zowel onderzoek naar haalbaarheid van laserbewerkingen werden uitgevoerd, als het bepalen van bewerkingsparameters en het bewerken van kleine serie producten.

De laser-bewerkingsmachine van de TH Twente is uitgerust met een

gepulste Nd-YAG laser, zodat deze geschikt is voor de bewerking van fijnmechanische producten; de mogelijkheden zijn:

- lassen van zeer dun materiaal;
- boren van zeer hard materiaal;
- snijden, waarbij de snijbreedte nog geen twintigste deel bedraagt van de materiaaldikte;
- perforeren;
- snijden van films op een dragermateriaal zonder noemenswaardige beschadiging van het dragermateriaal.

*Inf.: TH Twente, Fijnmechanisch Fysisch Werkgebied, Ir. M.H.H. van Dijk, postbus 217, 7500 AE Enschede (053) 894292.*

## Koeling elektronische apparaten

Tot nu toe is het gebruikelijk om elektronische apparaten met lucht te koelen, desnoods met een geforceerde luchtstroom. De toenemende dichtheid van de componenten in nieuwe ontwerpen heeft echter tot gevolg dat men zo langzamerhand gedwongen wordt om koeling door vloeistof toe te passen. Maar... vloeistofkoeling betekent pompen en een buizen- of slangensysteem waardoor het hart van de apparatuur minder toegankelijk is.

British Aerospace heeft een vloeistofkoelsysteem ontwikkeld waarbij de toegankelijkheid van de elektronische componenten is gewaarborgd: het zgn. „Flexiwall-systeem“.

Het opmerkelijke van dit systeem is dat bij vervanging e.d. van de componenten, aftappen of uitschakelen van het koelsysteem achterwege kan blijven. De koelvloeistof circuleert namelijk in een soort ballon die de elektronische eenheid omhult. Wanneer de druk in dit vloeistofcircuit wordt opgevoerd, zet het naar de componenten gerichte oppervlak uit, totdat het in contact komt met de componenten en deze heeft omhuld. Wordt de druk echter

weggenomen dan neemt het elastische omhulsel de oude vorm aan, zodat de componenten weer „vrijkomen“ waardoor eventuele vervanging daarvan gemakkelijk is uit te voeren. Na reparaties wordt de druk op het vloeistof opgevoerd waardoor de flexibele wand uitzet totdat de componenten zijn omhuld.

Metingen aan een prototype, bij een elektronische eenheid met een grote hoeveelheid dicht op elkaar geplaatste componenten, gaf als resultaat een warmte-afvoer van 4 kW waarbij de temperatuur van de componenten lager bleef dan 70 °C.

## Seminars CAD/CAM en industriële robots

In mei organiseert Koninklijke PBNA een tweetal seminars in Utrecht, met de titels „Industriële robots“ en „CAD/CAM“. Tijdens het eerstgenoemde seminar zal de toepassing van de industriële robot worden belicht vanuit diverse invalshoeken. Er wordt aandacht geschonken aan de constructie van de robot maar ook aan de economische en organisatorische aspecten. Het seminar zal benadrukken dat voor robotisering een denkwijze is vereist waarbij de robot zijn eigen plaats heeft in de industriële productie, naast andere

machines en systemen.

Het doel van het CAD/CAM-seminar is geïnteresseerden uit de metaalelektronica-industrie, alsmede uit de constructie- en bouwbedrijven door terzake deskundigen te laten informeren over specten zoals samenwerkingssystemen met overheid, onderzoeksinstituten, leverancier en gebruiker, de goede prijs/prestatieverhoudingen bij kleinere systemen, de gefaseerde inzet van grotere systemen en de sociale en organisatorische consequenties bij invoering van CAD/CAM.

*Inf.: PBNA-seminars, Velperbuittensingel 6, 6828 CT Arnhem (085) 716151.*

## Nieuw landingssysteem voor baan 06 op Schiphol

De Rijksluchtvaartdienst heeft Philips Telecommunicatie en Informatiesystemen BV opdracht gegeven een nieuw instrument-landingssysteem (PH 7801) voor baan 06 op Schiphol te leveren en te installeren. Het huidige categorie 2 systeem op deze baan zal bij het groot onderhoud van augustus a.s. worden vervangen door het nieuwe

systeem dat van het type categorie 3 is.

De toevoeging categorie 3 houdt in dat indien wordt voldaan aan de voor deze categorie geldende voorwaarden op en om de baan, ook bij een zicht van nagenoeg 0 meter nog landingen zijn toegestaan.

## Joint venture Philips en ASMI

Advanced Semiconductor Materials International NV en Philips (Scientific and Industrial Equipment) hebben overeenstemming bereikt over de vorming van een joint-venture voor geavanceerde lithografische apparatuur ten behoeve van de halfgeleiderindustrie. ASMI en Philips zullen beide in gelijke mate in deze joint-venture participeren. Het bedrijf, ALS BV (ASM Lithography Systems) genaamd,

zal actief zijn op de totale wereldmarkt. Tot het werkterrein van het in Eindhoven gevestigde bedrijf behoort zowel ontwikkeling, productie als verkoop van lithografische apparatuur. De dochterondernemingen van ASM in Europa, de VS, Japan en Hong Kong zullen als verkoop- en service-centra fungeren. Het eerste product, de waferstepper PAS2000 is reeds met succes geïntroduceerd. Een nieuwe generatie wafersteppers is in ver gevorderde staat van ontwikkeling; ontwikkeling van andere lithografische apparatuur wordt overwogen.

## IBM vervolgt advocatenkantoor

IBM heeft het advocatenkantoor Mosher, Pooley, Sillican & Hendren te Palo Alto aangeklaagd in verband met vermeende onthullingen van fabrieksgeheimen, waardoor volgens IBM „onherstelbare schade“ zou zijn geleden.

De fabrieksgeheimen zouden op laakbare wijze zijn onthuld aan potentiële beleggers (de firma Tri Media) en aan een elektronicabedrijf in Silicon Valley.

De aanklacht houdt in dat het advocatenkantoor zelf in Tri Media heeft geïnvesteerd en dat de advocaten bovendien IBM-geheimen aan andere beleggers hebben doorgegeven, met name aan Control Data. Behalve het advocatenkantoor worden ook de twee voormalige IBM-ingenieurs en oprichters van Tri Media, Atef Eltonkhy en Mohammed Shaikh, gedaagd.

James Pooley bevestigde dat zijn kantoor geld heeft belegd in Tri Media. Hij ontkende echter dat zijn kantoor informatie zou hebben onthuld die IBM geheim wenste te houden, en omschreef de vermeende inbreuk als een „informatie van beperkt onthullende aard“, voortkomend uit omstandigheden waartoe IBM zelf bijdroeg. De fabrieksgeheimen hadden betrekking op de door IBM ontwikkelde disk-drive technologie.

In de aanklacht eist IBM een embargo op de verkoop van Tri Media-producten waarin de fabrieksgeheimen zijn verwerkt en bovendien een nog niet nauwkeurig omschreven schadebedrag. Al eerder, vorig jaar, werd een procedure tegen Tri Media aangespannen, waarin de nog jonge on-

derneming er mee accoord ging dat aan geen enkele buitenstaander IBM-geheimen zouden worden onthuld.

In het aangekondigde proces zal het advocatenkantoor als representant van Tri Media optreden. IBM eist dat Tri Media en het advocatenkantoor een wervingsbrief voor beleggers intrekken, die „hoogst waardevolle“ IBM-geheimen zou bevatten, welke tijdens het eerste proces werden onthuld. Pooley gaf toe, dat enige informatie niet aan Control Data en anderen bekend gemaakt had mogen worden, maar voegde hieraan toe dat IBM zelf ook ten dele schuldig was. IBM had immers nagelaten de bij de rechtbank gedeponeerde stukken met de gegevens over disk-technologie van het stempel „Vertrouwelijk“ te voorzien. Later maakte IBM het advocatenkantoor per brief attent op het vertrouwelijk karakter van de stukken. Een secretaresse van het advocatenkantoor zou deze brief niet correct hebben opgeborgen.

Pooley wees de verklaring van IBM van de hand, dat daardoor fabrieksgeheimen in handen gekomen waren van de belangrijkste ingenieurs van Control Data en - via joint ventures - van Sperry, Burroughs en Honeywell.

(ANA)

## TI koploper in de IC-top

Texas Instruments is weer 's werelds grootste halfgeleiderfabrikant, althans volgens Dataquest. Dataquest trekt daarmee de classificatie van Integrated Circuit Engineering in Arizona, die de eerste plaats in de IC-Top-10 laat delen door TI en Motorola, in twiëfel.

Volgens Dataquest bedroegen in 1983 de IC-verkopen van TI in totaal 1,64 miljard dollar, die van Motorola 1,55 miljard.

De Top-10-lijst van Dataquest voor de overige bedrijven ziet er als volgt uit:

3. NEC, 1,4 miljard;
4. Hitachi, 1,2 miljard;
5. Toshiba, 983 miljoen;
6. National Semiconductor, 845 miljoen;
7. Intel, 775 miljoen;
8. Fujitsu, 688 miljoen;
9. Matsushita, 600 miljoen;
10. Advanced Micro Devices, 505 miljoen.

De lijsten van ICE en Dataquest verschillen nauwelijks van elkaar, met uitzondering van AMD die Philips uit de Top-10 heeft verdrongen. Volgens Dataquest zijn de grootste winsten gemaakt door de bedrijven die hun aandacht op het MOS-type halfgeleider hebben gericht. NEC bijvoorbeeld zag haar winsten uit de MOS-chips met 44% toenemen tot 786 miljoen dollar, en verdrong daarmee Intel van de eerste plaats onder de MOS-producenten.

(ANA)

## Bureau voor digitale signaalverwerking en spraakcodering en -herkenning

**Sitek** is een in 1983 opgericht onafhankelijk ingenieursbureau voor „speech and signal processing”. Het bedrijf ontwerpt en adviseert in het vakgebied van de geavanceerde digitale signaalverwerking en heeft hiermee ervaring in toepassingen voor spraak, audio, video, telecommunicatie en navigatie. Voor toepassingen van spraakverwerking worden verschillende diensten geleverd, zoals het verzorgen van de systeemspecificaties, systeemopzet, onderdelenkeuze, ontwerpen van prototypen en interfaces en verbeteren van systeemprestaties. Deze diensten strekken zich uit van het geven van adviezen over het gebruik van spraakvoer- en spraakuitvoersystemen tot de configuratie van de complete turn-key projecten.

*Int.: Sitek CV, ingenieursadviesbureau, Deimoslaan 9, 1702 CK Heerhugowaard (02207) 40641.*

## Tunnelcommunicatiesysteem

Het omvangrijke renovatieprogramma voor een aantal verkeerstunnels in ons land, waarbij de wanden met een hittebestendig laag worden bekleed, voorziet tevens in de installatie van een speciaal tunnelcommunicatiesysteem.

De Velser-, Coen- en Schipholtunnel zijn inmiddels uitgerust met dit systeem; de Drecht- en Heineoordtunnel volgen binnenkort.

Het installatiegedeelte in de tunnel bestaat uit hittebestendige antennes van een speciale samenstelling staal/koperdraden en uit versterkers. Siemens, de leverancier van deze installatie, garandeert ook bij ernstige calamiteiten communicatiemogelijkheden.

Buiten de tunnel zijn antennes en de centrale verwerkingseenheid voor de signalen geplaatst. De buiten de tunnel ontvanger signalen worden daarmee vervolgens gecompileerd, geselecteerd, versterkt, gemoduleerd en via de tunnelantennes in de tunnel uitgezonden. Bovendien kunnen de signalen van de in de tunnel aanwezige portofoon/mobilofoon na verwerking via de buitenantennes worden uitgezonden. Het tunnelsysteem biedt dus de volgende communicatiemogelijkheden tussen:

- mobiele stations in de tunnel en

mobiele en vaste posten buiten de tunnel;

- mobiele stations in dezelfde of in een andere tunnelbuis.

Rijkswaterstaat biedt diensten zoals politie, brandweer, GGD en sleepdiensten de mogelijkheid om in het systeem te participeren. Hier toe behoeven geen werkzaamheden in de tunnelbuis zelf te worden uitgevoerd, omdat uitbreiding daarvan via de buitenantennes en de centrale eenheid worden gerealiseerd.

Tevens is het mogelijk om met dit systeem in de tunnelbuizen uit te zenden op de FM-radiokanalen. In overleg met de tunnelbeheerder kan worden besloten om bij calamiteiten instructies via de normale radiokanalen aan de automobilisten te geven, zodat panieksituaties zoveel mogelijk worden voorkomen.

## Nieuwe voorschriften NEN1010

De gewijzigde filosofie over veiligheidsvoorschriften, de veranderde installatietechnieken en de noodzakelijke aanpassingen teneinde in Europees verband de voorschriften te harmoniseren, hebben geleid tot een geheel nieuwe opzet van de vertrouwde 'oude' NEN1010. Het is dan ook noodzakelijk dat iedere elektrotechnicus en sterkstroommonteur kennis neemt van deze nieuwe voorschriften.

In de VEV-bijbscholingscursussen „Nieuwe NEN1010” worden de verschillen tussen de bestaande uitgave van NEN1010 en de nieuwe geheel gewijzigde „derde druk” behandeld aan de hand van praktische voorbeelden.

De VEV heeft twee bijbscholingscursussen ontwikkeld. Er is een vierdaagse cursus bestemd voor degenen die als ontwerper, leidinggevend functionaris of docent tevens

kennis te dienen hebben van de achtergronden en berekeningsmethoden voor het ontwerpen en/of controleren van elektrische installaties.

Daarnaast wordt een tweedaagse cursus gegeven voor uitvoerende monteurs en zij die belast zijn met het realiseren van de wat kleinere projecten.

Beide cursussen zullen ook in avondverband worden gegeven (acht, resp. vier cursusavonden).

In de cursussen, welke worden gegeven voor het tijdstip dat de nieuwe NEN1010 in definitieve vorm is verschenen (juni 1984) zal een „voorlopige uitgave” van deze norm beschikbaar zijn. Deze zal later door de definitieve uitgave van de NEN1010 worden vervangen.

*Int.: Afdeling Cursussen VEV, Barneveldseweg 39, 3862 PB Nijkerk (03494) 54844, tst. 27.*

## Philips en Akashi overwegen bundeling activiteiten

Philips (Scientific and Industrial Equipment) en Akashi Seisakusho Ltd. uit Japan bestuderen een mogelijke bundeling van activiteiten op het gebied van elektronenmicroscopie. Verwacht wordt dat de studie omtrent de haalbaarheid van een mogelijk samenwerking over enige maanden zal kunnen worden afgerond.

De besprekingen zijn er op gericht

om de complementaire activiteiten van beide ondernemingen op het gebied van ontwikkeling, productie en marketing efficiënt te combineren. Mede hierdoor hebben beide bedrijven het vertrouwen hun marktpositie in het Verre Oosten (inclusief Japan) en in Europa op het gebied van elektronenmicroscopie door middel van een samenwerking te kunnen versterken.

## Symposium opleiding hoger en middenkader

De Stichting Wetenschappelijke Opleidingen Twente en de TH Twente organiseren op woensdag 30 mei in een van de gebouwen van de hogeschool een symposium waarbij de bijscholing van het hoger en middenkader in bedrijven en instellingen centraal staat.

Aanleiding voor het organiseren van een dergelijk gemeenschappelijk symposium is het bekend worden van de resultaten van een door de SWOT en THT uitgevoerd onderzoek met als doel zowel betere mogelijkheden voor cursussen te verschaffen als een betere aansluiting te vinden op de wensen van het bedrijfsleven. Bij dit onderzoek, dat in het najaar van 1983 werd gestart, werd de nadruk gelegd op de mogelijkheden en wensen van bedrijven en instellingen in de regio Twente. Het onderzoek werd uitgevoerd in de vorm van enquêtes bij een groot aantal bedrijven in de regio.

Daarnaast wordt op landelijk niveau de visie van een aantal vooraanstaande deskundigen ten aanzien van de toekomstige ontwikkelingen en mogelijkheden op dit terrein gevraagd.

De beide organisatoren verwachten dat de uitkomsten van het onderzoek (eventueel gekoppeld aan de resultaten van de discussies tijdens het symposium) nieuwe impulsen zullen opleveren.

Dit geldt zowel voor de SWOT, die als organisatie vanuit het bedrijfsleven als doelstelling heeft „het bevorderen van wetenschappelijke vorming en voortgezette opleiding in eerste instantie van personen bij bedrijven en instellingen”, als voor de THT, die naast het contractonderzoek momenteel verschillende vormen van „contractonderwijs” ontwikkelt en uitvoert.

## TNO en TH-Delft sluiten samenwerkingsovereenkomst

Studenten van de afdeling Industrieel Ontwerpen van de Technische Hogeschool Delft kunnen voortaan hun afstudeeropdracht verrichten bij de instituten van de Hoofdgroep Technisch-Wetenschappelijke Diensten van de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek TNO.

De uitwisseling van theoretische kennis en praktijkervaring van beide instellingen kan vruchten afwerpen die uiteindelijk ten goede kunnen komen aan de industriële innovatie in Nederland.

## Fabrieken in het Verre Oosten doelwit van chipdieven

De chipdieven zijn na een afwezigheid van bijna drie jaar weer actief in voornamelijk het Verre Oosten en in Silicon Valley. De zwarte markt is thans weer volledig opgebloeid door de lange levertijd van menige chip, die soms wel tot 6 à 12 maanden kan oplopen. In tegenstelling tot de vorige hausseperiode (1977...1980), toen voornamelijk Silicon Valley het doelwit was, treffen de dieven nu vooral de overzeese bedrijven. Daar worden de in de VS gemaakte wafels in afzonderlijke chips gesneden, geassembleerd tot volle packages en gebruiksklaar gemaakt. In dat stadium zijn de chips het interessantst voor dieven.

Bij de overzeese diefstal vallen de volgende drie aspecten op:

- het verlies aan produktie op het moment waarop de fabrikanten van halfgeleiders worstelen om aan de vraag te kunnen voldoen;
- de mogelijkheid dat ontvreemde partijen veel foute produkten bevatten, die uiteindelijk via de zwarte handel in het eindprodukt terechtkomen. Bij tekortkomingen krijgt de fabrikant de schuld;
- verder is men van mening dat veel gestolen chips in de Oost-bloklanden terechtkomen, die anders niet deze chips rechtstreeks van de Amerikaanse leveranciers kunnen bemachtigen.

Het is vanzelfsprekend dat de halfgeleiderproducenten proberen zo min mogelijk nieuws over diefstallen te laten uitlekken. De meeste gevallen van de overzeese diefstal worden niet aan de FBI of andere autoriteiten gemeld. Onlangs werd tenminste één 'multimiljoenen geval' gerapporteerd aan de FBI. Toen de niet nader te noemen onderneming de verschepte containers in haar fabriek te Maleisië binnenkreeg, bleek de

inhoud alleen maar uit hout te bestaan. Naspelingen leverden echter geen resultaat op. Een ander aspect van het diefstalprobleem is het feit dat een aantal diefstallen eenvoudig niet worden ontdekt. Een aantal fabrieken produceert aantallen van 12 miljoen chips per maand, waarbij een bepaalde hoeveelheid door de mazen kan vallen. De algemene bewakings- en veiligheidsmanager van Intel, John O'Loughlin is van mening dat men er vaak vanuit gaat dat dat de een of ander zich wel zal hebben misrekend. Het afgelopen halfjaar is Intel tenminste tweemaal de dupe geworden van grote diefstal in haar Amerikaanse en Aziatische fabrieken.

Naar schatting verloren fabrikanten tijdens de vorige hausseperiode in Silicon Valley 20 miljoen dollar aan gerapporteerde diefstallen, dit is waarschijnlijk slechts de helft of nog minder dan het werkelijke aantal. Volgens de autoriteiten in Santa Clara namen de diefstallen met 50% af tijdens de recessie in 1981. Maar sinds de eerste tekenen van herstel in 1983 namen ook de diefstallen weer toe.

(ANA)

## Elektronische gebedshulp

Met een beetje geluk kan 'diplom-Kaufman' Ernst Haag uit Heilbronn goede zaken doen met de Islamitische wereld. Hij heeft namelijk een gebedstapijt met richtingaanwijzer ontwikkeld, dat daardoor eenvoudig in de voorgeschreven gebedsrichting, naar Mekka, is te leggen. De uitvinding wordt beschreven in patentaanvraag DE3150721A1 die bij het Duitse octrooibureau ter in-

zage ligt. Een in het tapijt geweven antenne wordt gebruikt voor het peilen van de radiozender Mekka. Daarvoor is slechts een eenvoudige resonantiekring of oscillator nodig, die vast afgestemd kan zijn op de zender in Mekka. Als de positionering van het kleedje klopt, kan dat met een lampje of een vloeistofkristal-display worden aangegeven. De schakeling kan van energie worden voorzien door batterijen of zonnecellen.

Dr. W. Baier

## Introductie opmerkelijke videoprinter

Tokio - Mitsubishi Electric heeft onlangs opzien gebaard met de introductie van een TV-toestel waarmee eveneens een afdruk van het beeld kan worden gemaakt.

De SCT-P50 - het prototype - is uitgevoerd met een 53 cm scherm. De printer is thans nog ingebouwd en kan alleen zwart-wit afdrucken maken. Het geheel ziet er uit als een alledaags televisiekastje.

Op dit moment wordt gewerkt aan een uitvoering met een afzonderlijke printer die kan worden aangesloten op elk soort televisietoestel, videorecorder, videocamera of personal computer. Bij aansluiting op

## Prognose en vooruitgang

Een normale reeks programma-instructies, die door een IBM-mainframe in 1982 binnen een seconde en voor een prijs van zeven cent werd afgewerkt, nam in 1955 langer dan zes minuten in beslag en kostte meer dan 14 dollar. Destijds

schatten deskundigen dat in de toekomst in bijvoorbeeld West Duitsland wel een dozijn computers zou worden gebruikt. Thans voorspelt het adviesbureau Diebold uit Frankfurt dat er in 1987 in Duitsland alleen al 2,1 miljoen microcomputers zullen staan.

Dr. W. Baier

## Onderzoek met geïntegreerde optische golfgeleiders

In de afdeling Electronic and Electrical Engineering van de Universiteit van Sheffield is een nieuw laboratorium opgericht voor verder onderzoek naar de toepassingen van optische golfgeleiders, gefabriceerd door verdamping van metaalpatronen op III-V epitaxiale halfgeleiderlagen.

De karakteristieken van passieve golfgeleiders en directionale couplers gemaakt van indiumfosfide en galliumarsenide zijn de afgelopen jaren door deze groep diepgaand bestudeerd. Nu richt men de aandacht op het onderzoek van mogelijke toepassingen van foto-elastisch geïntroduceerde veranderingen van de brekingsindex van materiaal in een verscheidenheid van opto-elektronische componenten. Hierbij heeft men bijzondere aandacht voor niet-lineair gedrag van zulk materiaal dat optreedt bij de intensiteitsafhankelijkheid van de brekingsindex.

Alle elektro-optische elementen die deze niet-lineariteit benutten kunnen uiterst snel schakelen. Men tracht daarom mechanismen te ontwikkelen die zouden kunnen worden gebruikt voor het fabriceren van volledig optische logische componenten.

Twee lopende projecten in de afdeling hebben betrekking op het effect van optische niet-lineariteiten op het gedrag van componenten

die vervaardigd zijn met behulp van golfgeleiders waarvan de eigenschappen door mechanische buiging zijn te veranderen. Verder is theoretisch onderzoek gaande naar de effecten van optische niet-lineair gedrag op dat van specifieke componenten.

Het experimentele deel van het werk dat op dit gebied wordt uitgevoerd betreft in de eerste plaats de controle van de in de afdeling opgestelde theoretische voorspellingen ten aanzien van de variatie van de propagatieconstante met de intensiteit. Hierbij wordt gebruikt gemaakt van foto-elastische golfgeleiders van gekoeld galliumarsenide. Deze componenten worden op de afdeling vervaardigd met gebruik van MOCVD galliumarsenide, geproduceerd door de Science and Engineering Council (SERC) Central Semiconductor Facility for III-V semiconductor materials, die in de afdeling is ondergebracht.

B. Dance



een röntgenapparaat is het zelfs niet meer nodig om op het ontwikkelen van de film te wachten.

Verder zal een kleurenprinter worden ontwikkeld waarbij thermisch papier wordt gebruikt. Dit papier is voorzien van 16 stippen per mm<sup>2</sup>

op basis van vier kleuren die zichtbaar worden na activering door warmte-elementen.

Men streeft ernaar het thermisch papier goedkoop te kunnen leveren.

H. Dennert

## Zakennieuws

In februari j.l. heeft **P & T Electronics International BV** als uitbreiding van haar software-activiteiten officieel de alleenvertegenwoordiging verkregen van **Technical Systems Consultants USA**. Het leveringsprogramma van deze firma bevat o.a. de besturingssystemen Flex en Uniflex, utility-programma's en een aantal hogere programmeertalen, waaronder Pascal 9, Cobol 74, Fortran 77 en C.

*Int.: P & T Electronics International BV, postbus 443, 2300 AK Leiden (071) 146045.*

**Optilas BV** te Alphen a/d Rijn heeft de vertegenwoordiging gekregen van **Noblelight Ltd.** Deze Engelse firma produceert, ook in kleine aantallen, volgens klantenspecificaties gewenste boog- en flitslampen.

*Int.: Optilas BV, Groenestein 67...69, 2403 JM Alphen a/d Rijn (01720) 31234.*

**Cumatrix Electronics**, een producent van printkaarten met een eigen CAD-afdeling in Denemarken, Finland en Engeland heeft nu ook een CAD-service centrum in de Benelux, nl. bij **EIG** te Lommel (België) die eveneens de vertegenwoordiging voor ons land verzorgt.

*Int.: EIG, Haverstraat 1A, 3900 Lommel, België, tel: (011) 345079.*

**Elmicron**, een Zwitserse fabrikant van microcomputer-gestuurde meldsystemen, wordt sinds kort vertegenwoordigd door **Figroen BV**. Met deze modulair opgebouwde meldsystemen kunnen zowel digitale als analoge signalen worden ingevoerd, zodat ook de ingestelde meetwaarden kunnen worden bewaakt.

*Int.: Figroen BV, postbus 544, 3300 AM Dordrecht (078) 177511.*

Tot voor kort opereerden de Europese vestigingen van **Terminal Mart** onder verschillende namen, hetgeen vaak aanleiding tot verwarring gaf. Alle vestigingen dragen thans dezelfde naam nl. **TM Data**, gevolgd door het land van de desbetreffende vestiging.

*Int.: TM Data Nederland BV, postbus 5105, 1410 AC Naarden, (02159) 46814.*

**OKI**, vertegenwoordigt door **Nijkerk Elektronika** is nu ook op de Nederlandse markt met een „Speech output board”: een systeem voor natuurlijke weergave van o.a. de menselijke stem en muziek.

*Int.: Nijkerk Elektronika BV, postbus 7920, 1008 AC Amsterdam (020) 462221.*

In verband met de expansieve uitbreiding van haar afzetgebied voor computers in Europa heeft **Rair** de firma **Van der Giessen BV** aangesteld als importeur voor Nederland.

*Int.: Van der Giessen BV, Dissel 55, 1141 ZN Monnickendam (02995) 1177.*

Het gehele programma van **Electronic Flo-Meters Inc.** is door **Samson** in haar verkoopprogramma opgenomen. Het EFM-programma bevat o.m. een reeks turbine flowmeters met elektronische totalizers, monitors en flowcomputers.

*Int.: Samson Regeltechniek BV, postbus 290, 2700 AG Zoetermeer (079) 313800.*

Bij **Elektronica Opleidingen Dirksen** zijn twee nieuwe studiegidsen verschenen met uitgebreide informatie over de cursussen die door dit instituut worden verzorgd. In de studiegids elektronica-cursussen wordt een breed pakket elektronica-opleidingen besproken. Opvallend is de volledig herschreven cursus „microprocessors/microcomputers”. De nieuwe cursus is veel breder van opzet en laat duidelijk de specifieke mogelijkheden van de verschillende gangbare microprocessors zien. Daarnaast is in deze studiegids informatie opgenomen over de nieuwe cursussen „zendamateur C en D” en „speelautomatentechniek A en B”. In de studiegids informaticacursussen wordt naast de opleidingen voor de AMBI-examens ook de vernieuwde cursus „BASIC programmering” en „Pascal” besproken.

*Int.: Elektronica Opleidingen Dirksen, Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem (085) 451641.*

Het internationale **Burndy-concern** en **Geveke Elektronika BV** zijn overeengekomen dat Geveke de vertegenwoordiging voor Nederland zal krijgen van de Burndy Electronics divisie. Het productpakket omvat een verscheidenheid aan connectoren voor draad-, band- en printverbindingen.



*Int.: Geveke Elektronika BV, afd. Componenten, postbus 652, 1000 AR Amsterdam (020) 5822247.*

**Digital Equipment BV** betreft met ingang van januari 1985 een nieuw hoofdkantoor in Utrecht. Hiertoe is momenteel in pand in aanbouw aan de Europalaan. De groeiende personeelssterkte bij Digital maakte de verhuizing noodzakelijk; in het huidige pand is geen ruimte voor uitbreiding.



**Diode** heeft voor de Benelux de exclusieve vertegenwoordiging verkregen van **Seagate Technology**. Seagate is fabrikant van 5¼" Winchester schijfeenheden.

*Int.: BV Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht (030) 884214. Diode Belgium, 2 Rue de l'Aeronef, 1140 Brussel (02) 22162100.*

De firma **Deha International BV** (milieu- en elektrotechniek) heeft een ruimere behuizing betrokken. Het nieuwe adres luidt: **Deha International BV**, Burg. Jacoblaan 61, 1401 BP Bussum (02159) 33055.

**Muxum** heeft onlangs de vertegenwoordiging verworven van **ADC**, een Amerikaans bedrijf dat een serie modulaire digitale en VF-lijn patching- en switching-eenheden produceert.

*Int.: Muxum Data Communicatie BV, Julianaplein 9, 5211 BA 's Hertogenbosch (073) 133556.*

## Europees hoofdkwartier voor Zenith

**DUBLIN**-De **Zenith Radio Corporation** uit Illinois, VS, fabrikant van computers en andere elektronische apparatuur, gaat haar Europese markt bevoorraden vanuit Ierland. De productie betreft een assortiment televisiebeeldschermen en gelijkstroomvoedingseenheden voor terminals en kantoorcomputers. Deze zullen worden geleverd aan in Europa gevestigde telecommunicatie- en computerindustrieën.

Met het Ierse Regeringsbureau

De bouw zal in twee fasen verlopen. In de eerste fase zal een gedeelte van de medewerkers in januari 1985 verhuizen. Een jaar later wordt de tweede fase afgerond, waarmee in totaal 10.300 vierkante meter netto bedrijfsoppervlakte beschikbaar is.

**Autophon Telecommunicatie** heeft de exclusieve vertegenwoordiging verkregen voor de bureau-communicatiesystemen van de Zweedse ITT-dochterfirma **Standard Radio & Telefon AB**. De systemen zullen op de markt worden gebracht onder de naam **Elavox**.



*Int.: Autophon Telecommunicatie BV, Toussaintkade 5, 2513 AJ Den Haag (070) 469349.*

voor Industrie Ontwikkeling (IDA) is overeenstemming bereikt over de vestiging van een vele miljoenen kostend Europees hoofdkwartier in Kells (Co. Meath), dat over twee jaar 350 werknemers moet tellen.

## Lezersadvertentie

Te koop:  
De volledige jaargangen '74, '75, '76 en '77 van het blad **Radio Elektronica**. Alle jaargangen zijn in zeer goede staat.  
*Int.: (05114) 3162.*

## Verantwoord kiezen van procesinstrumentatie

NIRIA houdt op 11 april a.s. een studiedag over het verantwoord kiezen van procesinstrumentatie.

De instrumentatie-ingenieur wordt in toenemende mate geconfronteerd met ontwikkelingen die een juiste keuze van instrumenten be-

moelijken. Terwijl enerzijds de micro-elektronica het mogelijk maakt veel elegantere regeloplossingen te kiezen, is anderszijds de gebo-

den hardware zo verschillend van opbouw en prijsvoering, dat een optimale keuze bijzonder moeilijk wordt.

Verder heeft men te kampen met steeds moeilijker procesomstandigheden, striktere milieu-eisen en hogere eisen die worden gesteld aan de kwaliteit van de produkten. De georganiseerde studiedag wil een inzicht geven in de geschetste problemen en manieren aandraagen om tot een verantwoorde keuze van instrumentatie te komen.

De bijeenkomst wordt georganiseerd door de NIRIA-vaksectie Regel- en Informatietechniek, in restaurant Engels, Groothandelsgebouw te Rotterdam. De volgende inleidingen zullen worden verzorgd:

- Keuze van instrumentatie door ing. R. van Gorp, Dow Cematic;
- Hardware-evaluatie van instru-

menten door ir. W.A. Verhoef, Hoogovens;

- De bedrijfctest door ing. T.G.M. van Kampen, Shell;
- Enige economische aspecten door ing. J.G. Ockeloen, Shell;
- De betrouwbaarheid van procesinstrumentatie door H. Lammerse, Nederlandse Gasunie;
- Ervaringen in een project door ing. H.J. Ellenbroek, AKZO engineering;
- Forumdiscussie onder leiding van ing. P.J.A. van der Louw, Shell.

De kosten voor deze studiedag bedragen f 110 voor NIRIA/STI/VVIL-leden, f 160 voor niet-leden en f 60 voor studenten, inclusief lunch, consumpties en de teksten.

Inf.: NIRIA-bureau, postbus 84220, 2508 AE Den Haag (070) 522141.

## Vacaturebank

### HTS-er elektronica

28 jaar, wonend in Het Gooi, service support engineer medische apparatuur, ervaring met anal. en micropr. techn., zowel hard- als software (assembler), 5 jr. erv., org. en improv. verm., zoekt passende werkring.

Brieven onder no. E701

# Nieuw printertijdperk aangebroken

Een waterpistool dat per seconde tweeduizend verschillende doelen kan raken; daarmee is de ink-jet printer het beste te vergelijken. Door een combinatie van elektronica, mechanica, vloeistofmechanica en aerodynamica is zelfs de langzaamste ink-jet printer in staat om per seconde 37 keurige letters op papier te spuiten. „Er komt een hoop magie bij kijken”, zegt dan ook Peter Steiner, die er bij Dataquest een levenstaak van heeft gemaakt om printers te analyseren. Deze magie is echter niet langer voorbehouden aan grote bedrijven of zeer rijke particulieren, die het zich kunnen veroorloven om \$ 20 000 tot \$ 200 000 uit te geven voor een printer. Een nieuwe generatie printers, voorzien ink-jets, lasers of gemagnetiseerde trommels, komt met prijzen van \$ 700 tot \$ 5000 binnen het bereik van de gebruikers van kleine computersystemen.

Een duidelijk voorbeeld van wat ons in de „space-age” printermarkt staat te wachten, is de „Thinkjet” printer van Hewlett Packard, een ink-jet printer voor \$ 495 die in staat is om per seconde 150 tekens op het papier te „spuwen”. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat zegsvrouw Elaine Handler van de HP Computer Divisie in Cupertino beweert dat het hier gaat om „het belangrijkste produkt dat HP dit jaar zal introduceren”.

Met de Thinkjet printer heeft HP de prijs/prestatie-norm bepaald voor de nieuwe generatie printers. In het verleden moest men met aanzienlijk slechtere prestaties genoegen nemen als men relatief goedkope ink-jet of laserprinters kocht: ze waren gewoonlijk langzamer, onnauwkeuriger en minder betrouwbaar dan de duurdere produkten.

„In het verleden gold 'goedkoop is duurkoop’”, aldus Don Samsay, zegsman voor Xerox, een van de belangrijkste printerfabrikanten in de VS. „Nu krijg je topkwaliteit voor dot-matrix prijzen”.

In reactie op de snelle prijsdaling van de futuristische printers, verlagen nu ook fabrikanten van matrix- en letterwielprinters hun prijzen.

### DRUK UIT JAPAN

Nieuwe technologie is echter niet de enige factor die de prijs van printers doet dalen. Het prijspeil van printers voor personal computers daalt al drie jaar gestaag, sinds de Japanners een invasie op de markt pleegden met produkten die goedkoper waren dan die van VS-fabrikanten. Matrixprinters die vier jaar geleden nog \$ 1000

kosten, kunnen nu worden aangeschaft voor ongeveer \$ 250.

Dezelfde verschuiving, maar dan langzamer, is te zien bij de letterwielprinters. De langzaamste typen (20 tekens per seconde) zullen dit jaar waarschijnlijk nog maar \$ 450 kosten, ongeveer de helft van de prijs in 1980.

Zelfs thermische printers worden nog goedkoper, grotendeels ten gevolge van de lage arbeidskosten in het Verre Oosten waar ze meestal worden geproduceerd. Alphacon, een bedrijf uit Silicon Valley dat thermische printers verkoopt die in Hong Kong en Taiwan worden geproduceerd, doorbrak in 1982 de \$ 100-grens met een machine die letters vormt met behulp van puntjes die worden verhit en afgekoeld binnen slechts 0,001 s.

### MEER KEUZE

Tot voor kort waren dotmatrix-, letterwiel- of thermische printer de enige keuzemogelijkheden, als men tenminste niet meer geld wilde uitgeven voor de printer dan voor de rest van het computersysteem. Nu wordt het aantal mogelijkheden echter groter. Producenten spelen met de meest uiteenlopende technologieën, en enkele daarvan zullen in de markt voor flinke opschudding zorgen. Naast de ink-jet printer lijkt de laserprinter een succesvolle toekomst tegemoet te gaan. De laserprinter projecteert een puntjespatroon op een trommel of band, waarbij de laser snel aan- en uitschakelt. Met behulp van elektrisch geladen toner-poeder wordt het beeld op het papier overgebracht.

De nieuwe laaggeprijsde laserprinters presteren niet even snel te zijn of dezelfde drukkwaliteit te hebben als de topklasse-apparaten, zoals bijv. de \$ 400 000 kostende printer van Xerox die 120 pagina's per minuut produceert. Zelfs op slechts een twintigste van deze snelheid zou de laserprinter zijn matrix-collega echter met het grootste gemak verslaan.

## HP in randapparatuur met goedkope ink-jet printer

De Hewlett Packard Computer Divisie in Cupertino heeft, naar men zelf beweert, nu al het belangrijkste nieuwe produkt van 1984 geïntroduceerd. Het gaat om een ink-jet printer, de "Thinkjet" genaamd, die slechts \$ 495 zal gaan kosten.

De Thinkjet drukt 150 tekens per seconde af en produceert daarbij een geluidsniveau van 50 dB. Deze printer is daarmee aanzienlijk stiller dan letterwiel- en matrixprinters in dezelfde prijsklasse.

De draagbare printer is zowel bedoeld voor HP-computers, als — via een centronix-interface — voor andere populaire computers.

"Hewlett Packard is, voortbouwend op het succes van onze 150 PC, in de tweede fase beland van een agressieve personal computer campagne", zegt William Murphy, marketing manager van de HP Personal Computer Groep. "Wij streven

ernaar marktleider te worden op het gebied van PC-printers".

De Thinkjet "verft" de letters op het papier door inkt te sproeien door minuscule gaatjes in een printkop. Omdat de printkop het papier nooit raakt, verkrijgt men een sterke geluidsreductie ten opzichte van de meeste andere typen printers, zegt Murphy.

"Hoewel de ink-jet techniek niet

nieuw is, waren ink-jet printers tot nu toe zeer kostbaar, lastig te hervullen en moeilijk te onderhouden. Het ink-jet mechanisme van de Thinkjet heeft echter geen buisjes die verstopt kunnen raken, geen inktreservoirs die telkens moeten worden gevuld, en geen bewegende delen die kunnen slijten."

In plaats daarvan is in de Thinkjet de printkop, gecombineerd met het inktreservoir, ondergebracht in een enkele wegwerpcassette. Als de inkt opdraakt, na ongeveer 500 geprinte pagina's, kan de cassette worden vervangen door een nieuwe, die slechts \$ 10 kost.

De Thinkjet drukt de tekens af in een 11 x 12 punts matrix. Volgens Murphy is de kwaliteit van de tekens veel beter dan die van de meest geavanceerde matrixprinters.

Een andere bijzondere eigenschap van de Thinkjet is dat men geen speciaal papier hoeft te gebruiken, zoals bij andere ink-jet printers, hoewel HP toegeeft dat de hoogste printkwaliteit wordt verkregen op speciaal ink-jet papier.

De printer is ook geschikt voor het afdrukken van grafische voorstellingen (192 x 96 punten per inch); verschillende printformaten, onderlijnen en vet printen zonder dat de snelheid lager wordt, centronix-, HP-IL- en HP-IB-printerinterfaces behoren tot de standaard eigenschappen.

(ANA)

## NA LASER EN INK-JET

Er zijn firma's die experimenteren met technieken die nog verder gaan dan die van de laserprinter.

Een van die bedrijven is *Ferix*, in Fremont bij San José.

Ferix gebruikt geen laser om een beeld te creëren, maar een dunnefilm-kop met individueel aangestuurde puntjes, die een patroon schrijft op een magnetisch gecodeerde trommel. *Honeywell Bull* in Frankrijk werkt aan een soortgelijke techniek.

*Epson* onderzoekt weer een andere technologie, waarbij gebruik wordt gemaakt van liquid crystal displays. De truc van Epson is, dat men licht laat schijnen door een LCD-karakter en op deze manier fotogevoelig papier belicht. Epson zal met deze techniek echter niet eerder dan volgend jaar op de markt komen, aldus Ron Ocklander, verkoopleider in de VS.

## INK-JETS WORDEN VOLWASSEN

Voorlopig hebben de ink-jet en de laserprinter de beste toekomstperspectieven in de markt voor printers bij personal computers. „De ink-jet technologie heeft al fortuinen gekost en is nu tot volwassenheid gekomen", zegt Steiner. „De investeringen zullen hun vruchten gaan afwerpen".

„Gedurende de komende vijf jaar zal men ink-jet printers met printsnelheden tot 500 tekens/s gaan invoeren bij kleine administratieve systemen", voorspelt hij.

De ink-jet techniek heeft vele kinderziekten gekend. De inkt bleef kleven aan de sproeiertjes, droogde op in de toevoerbuizen en vlekte op het papier. Om dit tegen te gaan zijn bijzonder geavanceerde filtratie-methoden ontwikkeld; er werden veel hogere eisen aan gesteld dan aan de filtertechnieken die bijv. in ziekenhuizen worden gebruikt, aldus Steiner. Met behulp van formules uit de aerodynamica moest de baan van het inktstraaltje worden berekend, om te kunnen voorspellen op welke plaats op het papier de inkt uiteindelijk terecht zou komen. Om goede printkwaliteit



te krijgen moet ook nog steeds met speciaal papier worden gewerkt, met een nauwkeurig vastgestelde absorptiefactor. Tandy beproefde bijvoorbeeld zo'n 60 soorten papier, voor men een geschikte soort vond om te gebruiken bij een nieuwe, in Japan gebouwde ink-jet kleurenprinter.

## VERKOOPT APPLE CANNON LASERPRINTER?

Ook de laserprinter, die tot voor kort was voorbehouden aan computergebruikers met een dikke portefeuille, zal het in de PC printer markt volgens Steiner „helemaal gaan maken". Laserprinters zullen vooral worden gebruikt in multi-user systemen. Aangevoerd door Japanse firma's *Canon* en *Ricoh*, zullen diverse producenten laserprinters verkopen voor drie à vierduizend dollar. Canon zoekt momenteel naar Amerikaanse computerfabrikanten en OEM's die de printers onder eigen naam in

hun systeem willen opnemen.

In de industrie wordt algemeen aangenomen dat *Apple Computer* in de loop van dit jaar met een laserprinter zal komen voor minder dan \$ 5000. Deze printer zou dan moeten worden gebruikt bij de *LISA II* of de *Macintosh*.

De Canon machines zijn voorzien van vervangbare cassettes met toner. De cassettes zullen ongeveer \$ 85 tot \$ 100 per stuk kosten.

De plannen van Canon zijn echter met de nodige scepsis ontvangen door mensen die twijfelen aan de betrouwbaarheid van de printer. „De prijs van de cassette zou de gebruikers kunnen afschrikken, omdat ze voor een nieuw lint in een conventionele printer niet meer dan \$ 10 hoeven te betalen", meent Tandy's randapparatuur inkoopster Roy Irvine.

Evelyn Richards/ANA

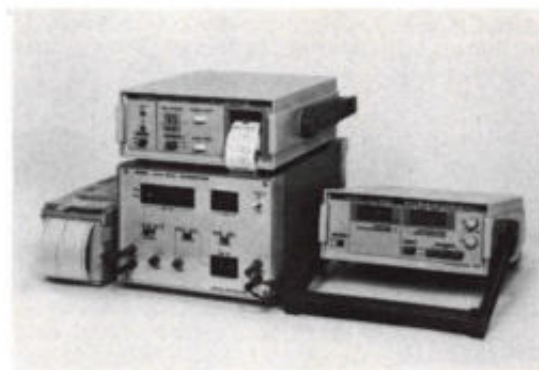
## Vermogen meten en registreren met

# HIOKI

Draagbare meetkombinatie voor het meten van:

— kW/kVA/kVAR/kWh/cos phi —

met ingangen voor alle soorten netten en  
uitgangen voor registratie.



- Analoge- of digitale uitlezing
- Max. 1000 kW/kVA/kVAR
- Max. 600 V (model 3135/36)
- Kompakte uitvoering met ingebouwde integrator (kWh) model 3161, 62, 63 en 3181
- Leverbaar met TRUE RMS
- Analoge- (2V) en/of BCD uitgang
- Nauwkeurigheid ca. 1%
- Batterij- en/of netvoeding
- Cos phi meter 3163 digitaal met ingebouwde kW/kVAR/kVA meter
- Digitale printer 3171 met tijdsinterval
- Diverse (draagbare) recorders leverbaar



hartogs

M. Seher & Co N.V.

B.V. Ingenieursbureau voor  
Electrotechniek ir. I. Hartogs  
Strevensweg 700/603  
3083 AS Rotterdam

Afd. MEETTECHNIEK  
Tel. 010-817833  
Telex 28925

Wetrijnstraat 9-11  
1080 Brussel  
Telefoon: 02/521.46.88  
Telex: 61326

## Jobarcoflex kabels

voor de elektrotechniek

Een uiterst breed assortiment. Computerkabels, COAX-kabels, signaalkabels, het hele Jobarcoflex-programma. Vrijwel alles zo van de haspels. Met verschillende diameters, aantallen aders en doorsneden. U vindt dan ook zeker wat u zoekt. Bel ons nu, dan ligt overmorgen onze lijvige brochure bij u op de mat.

CY-CO Teflon CKY CC YY-Z-ST signaal



jobarco bv

voor kabels, wie anders?  
Stephensonstraat 2  
Industrieterrein  
Zoeterhage, wijk 23  
postbus 183  
2700 AD Zoetermeer  
tel. 079-319313  
telex: 32333



# 6800 / 6809

## 75x sneller

gaat de ontwikkeling van software voor uw 6800/6809 projecten met het harddisk subsysteem dat wij speciaal voor de MOTOROLA exorset en exorciser ontwikkelden.

Voorzien van uitgebreide utility's voor onderhoud, beheer en bescherming van bestanden.

Alle bestaande MDOS/XDOS software werkt zonder een enkele wijziging.

Capaciteit vanaf 10 megabyte.  
Prijs vanaf / 11.750,- excl. BTW.

Bel of schrijf voor documentatie met specificaties.

## COMPCONTROL BV

microsystems  
design and  
applications

Macklenburgstraat 1c - P.O. Box 190 5600 AD Eindhoven, Holland - Phone (040) 453562 - Telex 51603

# EPROM-emulatie bij software-ontwikkeling

*Emulatie is een doorgaans verkeerd begrepen en ondergewaardeerd onderwerp. Te veel technici gaan voorbij aan de voordelen ervan, in feite weten veel van hen zelfs niet wat emulatie is. Toch zou zonder emulatie de ontwikkeling van software voor een volgende generatie van rond microprocessoren opgebouwde produkten hopeloos gebrekkig zijn. De microprocessor, ontworpen omdat men flexibele digitale systemen nodig had, heeft veel verwachtingen waar gemaakt. Vast bedrade logica voldeed weliswaar aan de gewenste snelheidscriteria, maar de mogelijkheden ervan om data te manipuleren waren niet beter dan de vaardigheden van de ontwerper. En eenmaal ontworpen en gebouwd lag alles vast. Het apparaat deed die ene taak waarvoor het was ontworpen en geen andere.*

Een gebrek aan flexibiliteit was de oorzaak van de groeiende behoefte aan een programmeerbaar apparaat als de microprocessor. Voor een programmeerbaar apparaat is echter een programma nodig en dat programma moet ergens worden opgeslagen. De klassieke computer-oplossing voor programma-opslag was het opbergen van delen van het programma in het snelle en snel toegankelijke hoofdgeheugen met daarnaast een groot maar trager achtergrondgeheugen. Voor industriële microprocessor-toepassingen was dit echter niet geschikt. Daarvoor was een lokaal geheugen nodig en omdat de programma's doorgaans niet al te omvangrijk waren kon met halfgeleidergeheugens worden volstaan.

Het is echter niet zo plezierig kostbare programma's in een vluchtig opslagmedium als een RAM te moeten opslaan, om te zien hoe dit, telkens wanneer de spanning wordt uitgeschakeld, als een lei wordt schoongewist.

Om uit dit dilemma te komen werd het ROM, een niet-vluchtig halfgeleidergeheugen, ten tonele gevoerd. Maar daarmee helaas ook een heel stel nieuwe problemen.

## DEFINITIEF

Een ROM kan worden opgevat als een matrix, met op elk knooppunt een verbinding die kan worden doorgesmolten (*fuse*). Wordt die verbinding doorgebrand, dan is het knooppunt verbroken. Dit betekent dat als de fuse eenmaal is doorgebrand het programma voor altijd vast ligt. Blijkt er nog een fout in de software te schuilen dan ligt ook die voor altijd in het ROM vast. Als gevolg van een en ander kan er van opwaarderen van een programma in ROM geen sprake zijn. Wellicht kent de ontwerper van

een bepaalde toepassing, zoals een bestuursysteem, de invloed van de ene parameter op de andere nog niet en heeft hij een wat voorlopiger en minder "voor-eens-en-voor-altijd"-systeem nodig.

Eens te meer heeft innovatie de beperkingen van de technologie weten te overwinnen en werd een programmeerbare ROM – het EPROM – ontwikkeld. Dit stelt de ontwerper in staat zijn software te wijzigen als hij na het programmeren nog fouten aantreft of de software wil opwaarderen. Maar op het gebied van software-ontwikkeling ging alles niet zo snel en gemakkelijk als het wel moest. Programmeren was nog een primitief, lukraak gebeuren. Het was een kwestie van programma's schrijven in

machinecode, die programma's in het ROM laden en vervolgens uitvoeren om te zien of ze werkten. Bijna onveranderlijk deden ze dat niet. En naarmate de processor en daarmee de programmaruimte groter en complexer wordt, wordt deze werkwijze steeds minder houdbaar omdat elke fout in het ROM een programmacycclus kost. De fout moet worden gewist en het ROM opnieuw geprogrammeerd en getest.

Het alternatief vormde het programmeren van maar enkele regels tegelijk en die te testen om daarna verdere regels te programmeren. Ook deze methode is tijdrovend. Het programmeren duurt twee tot vier minuten en de programmeercyclus van wissen en herprogrammeren moet zes of zeven maal worden herhaald.

## CYCLI OVERBRUGD

Het grote voordeel van een EPROM-emulator is dat deze de programmeercyclus overbrugt. De geassembleerde code kan ermee worden gedraaid op de machine waarvoor de emulator werd ontworpen, zodat de processor op volle snelheid kan werken zonder de langdurige cycli van programmeren en wissen. Alles wat de ontwerper moet doen is de objectcode van het programma dat hij wil draaien in de emulator laden en die vervolgens op "emuleren" zetten. De machine zal die code dan uitvoeren alsof hij in ROM was opgeslagen. De lees- en datatoegangstijden zijn minstens even kort als van het ROM dat wordt geëmuleerd, om ervoor te zorgen dat het programma met dezelfde snelheden zal werken als die welke in het uiteindelijke systeem optreden. Adres- en chip selectlijnen vereisen een zodanige configuratie en de elektrische eigenschappen van de emulator moeten zo worden ontworpen dat ze zo goed mogelijk bij die van het EPROM passen.

Zou het gecontroleerde programma tekort schieten, dan kan men tamelijk gemakke-

Afb. 1. De P8000 Emulation Production Programmer van GP Industrial Electronics.



# VOORKOMEN IS BETER DAN GENEZEN...

## PRODUKTENOVERZICHT

RCAS® 1200 antistatisch rose polyetheen, zakken, zakken met ritsluiting, werkorder-omslagen, bladbeschermers, buisfolie, vlakfolie, plaatmaterialen voor dieptrekken, granulaat voor spuitgieten  
RCAS® 1200 antistatische rose tafelbladen  
RCAS® 1200 dozen en trays volgens eigen ontwerp  
RCAS® 3600 'the ultimate field force'

barrier' zakken, buisfolie, vlakfolie  
RCAS® 4800 'static shielding' zakken  
NO-ZAP WRAP antistatisch rose polyetheen voor foam-in-place toepassingen  
SHUNTFOAM® platen, zakken  
RESQUE antistatische vloeistof  
ANDERSON elektrostatische voltmeter  
RCAS® polsbanden  
RCAS® waarschuwingsetiketten

Hoe beter uw kwaliteitskontrolle funktioneert, hoe meer uitval. Veel van die uitval, door insiders geschat op meer dan 30%, wordt tijdens de produktie veroorzaakt door elektrostatische ontlading. Maar ook ná de produktie, bij het in- of uitpakken en tijdens het transport, ontstaat vaak uitval tengevolge van elektrostatische ontlading.

Al deze problemen kunt u voorkomen met:

**RCAS® 1200 'Pink Poly'**

Het complete programma antistatische verpakkingsmaterialen en hulpmiddelen voor de elektronika-industrie.

Vraag dokumentatie en monsters aan.

**RCAS® 1200  
'PINK POLY'**

RCAS® 1200 is een produkt van Richmond, Division of Dixico Inc., in Europa vertegenwoordigd door:

**BIJL | PAPIER | VERPAKKING**

Marchandweg 34, 3771 MP Barneveld Tel.: 03420-90147 Telex: 70567

## MONTAGE SERVICE VOOR DE ELEKTRONIKA INDUSTRIE

**APR**

**ELEKTRONIKA B.V.**

Monteren van half- en eindprodukten  
Enkelstuks en seriewerk  
Modificatie van standaard handelsapparatuur  
Tevens verkoop van ultrasonore meetapparatuur

Onze specialisatie, moderne apparatuur en langdurige ervaring garanderen U:

**KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT  
MET KORTE LEVERTIJD**

Zomerland 28 4761 TC Zevenbergen  
Tel. 01680 - 24400 Telex 41605 - APR

**APR**

**ELEKTRONIKA B.V.**

## DIGITALE V-A-WATT (UREN) METERS van Infratek...



- maken vermogens- en verbruiksmetingen mogelijk van DC tot 50 kHz, true RMS.
- nauwkeurigheden 0,5 - 3 %.
- bereiken: 2V-1000V, 200µA-20A, 200µW-20kW, 10mAh-1000Ah, 10mWh-1000kWh.
- meting van AC+DC of AC.
- galvanisch gescheiden schrijveruitgang.
- opties voor transientpower, digitale output, shunts tot 80A.

Voor alle informatie:

**OHMTRONICS**

Dr. Hub van Doorneweg 99b  
5026 RB TILBURG  
tel. 013/670021, telex 52560 Olman nl.

lijk wijzigingen aanbrengen, hetzij met behulp van een microprocessor-ontwikkel-systeem (als de oorspronkelijke software daarop zou zijn geschreven) hetzij met de emulator zelf. Dit is mogelijk omdat de emulator het programma tijdens het emuleren in RAM opslaat. De emulator vormt de interface tussen RAM en te ontwikkelen systeem, zodat het RAM er voor dat systeem in feite als een ROM uitzielt.

De microprocessor van de emulator laat de besturing van zijn snelle RAM los en geeft via een door software bestuurd configuratie het te ontwikkelen systeem onbelemmerd toegang tot het RAM. Is het laden van codes of wijziging van RAM-data nodig, dan kan de besturing aan de microprocessor van de emulator worden teruggegeven. Is het programma geheel vrij van fouten en volledig beproefd, dan kan het uiteindelijke programma vanuit het RAM van de emulator worden overgebracht naar een EPROM. Omdat het programmeren van het EPROM wordt uitgesteld tot de software volledig foutloos is, kan de langdurige cyclus van programmeren/wissen vervallen. De emulator gedraagt zich voor de programmeur dus eigenlijk als een „soft” apparaat, m.a.w. als een geheugen waarvan men de inhoud met enkele toetsaanslagen snel en gemakkelijk kan wijzigen.

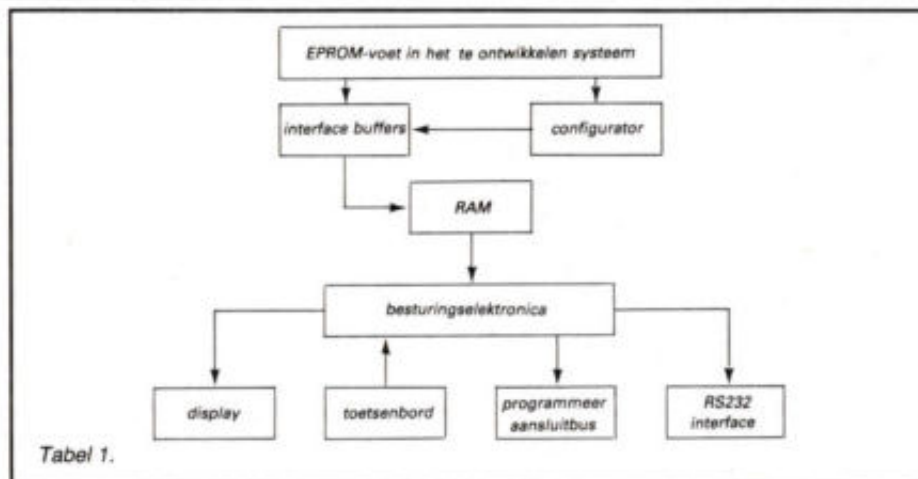
Het schema in tabel 1 laat zien hoe een en ander verloopt. Programmadata worden via de RS232-interface geladen vanuit het te ontwikkelen systeem of ingevoerd via het toetsenbord of de programmeer-aansluitbus. Het programma wordt opgeslagen in RAM zodat het gemakkelijk is te redigeren en op het beeldscherm te brengen.

De hardware-interface zorgt voor een juiste aanpassing van toegangstijd en elektrische eigenschappen terwijl de configurator de volgorde van de aansluitpennen van de machine aanpast aan die van de te emuleren EPROM.

### UNIVERSEEL PROGRAMMEREN

Dit zou het eind van het verhaal kunnen zijn behalve wat betreft de halstarrige „onafhankelijkheid” van de componenten fabrikanten. Want als een emulator het EPROM van de ene fabrikant doeltreffend „vertolkt” dan betekent dat, dat die emulator er voor EPROM's van andere fabrikanten totaal anders uitziet. De EPROM-familie telt minstens vijftien verschillende uitvoeringen, uiteenlopend van 0,5 K tot 8 K  $\times$  8-bit brede typen en bovendien brengen de fabrikanten steeds weer nieuwe typen uit. Omdat geen twee typen precies hetzelfde zijn levert dit bij zowel emuleren als programmeren een probleem op.

Nu zijn er tal van manieren om dit probleem te omzeilen. Zo leveren veel fabrikanten een zogenaamd „universeel” programmeerapparaat. Dit bestaat uit een kast met daarin de elektronica voor de besturing van het apparaat zelf plus een aantal „identiteits”-kaarten die het systeem geschikt



maken voor het specifieke te programmeren EPROM.

Het voordeel van deze werkwijze is dat telkens wanneer een fabrikant een nieuw EPROM uitbrengt, de fabrikanten van universele programmeerapparaten kunnen volstaan met het maken van een nieuwe identiteitskaart, toegesneden op dat nieuwe type. Het nadeel is dat het een dure werkwijze is. Zo hebben vijftien identiteitskaarten heel wat elektronica gemeenschappelijk die bij een enkelvoudig systeem samen zou kunnen worden gebruikt.

Een andere aanpak, waarvoor pionierswerk werd verricht door *GP Industrial Electronics*, is het programmeerapparaat geschikt te maken voor alle verkrijgbare EPROM's en het ontwerp door een kleine toevoeging te modificeren, telkens wanneer een nieuwe type EPROM verschijnt. Volgens deze filosofie zijn de emulator/programmeerapparaten EP4000 en EP8000 ontworpen. Met een dergelijk concept zijn besparingen mogelijk die zeker opwegen tegen het geringe ongemak van ontwerpmodificaties en wijzigingen van het apparaat.

Een efficiënt programmeerapparaat hoort verder ook zo goed mogelijk „fool proof” te zijn. Naarmate de capaciteit van EPROM's toeneemt zal bijvoorbeeld ook de behuizing ervan groter worden. Zo is een 16 K  $\times$  8-bit EPROM afgemonteerd in een 28-pens behuizing en heeft de EP8000 een 28-pens IC-voet voor het te programmeren EPROM. Een 24-pens behuizing kan dan, zelfs met de „pen-1”-indicatie aan de goede kant, nog op twee plaatsen verkeerd worden ingestoken. Het programmeerapparaat moet dit dus controleren.

Een emulator hoort ook een of andere vorm van uitvoer te leveren om de programmeur bij zijn werk behulpzaam te zijn en voor het maken van kopieën. De meeste emulators beschikken over een LED-uit-lezing en sommige andere ook een beeldscherm. De EP8000 beschikt over een LED-uit-lezing en is verder voorzien van printer-uitgang en een video-uitgang voor aansluiting op een beeldstation.

Om de voordelen van emulatie nog eens samen te vatten: de ontwerpcyclus van emuleren/programmeren draagt bij tot gedegen, beproefde en geteste software. De voor software-ontwikkeling benodigde tijd wordt er drastisch mee beperkt en bezitters van microprocessor-ontwikkel-systemen kunnen hun EPROM's in assembleertal programmeren. Voorts zijn emulators niet duur.

### VOORBEELD

Een typerend toepassingsvoorbeeld geeft aan hoe nuttig een emulator voor de ontwerper kan zijn. In dit voorbeeld gaan we uit van een microprocessorsysteem opgebouwd rond een Z80-processor, met verschillende randapparaten (schijfgeheugen, RAM) en een EPROM die een besturings- of monitorprogramma bevat. Is het systeem eenmaal gebouwd dan ziet de ontwerper zich voor het probleem geplaatst de onvermijdelijke fouten op te sporen. Fouten, die kunnen variëren van onjuist ontworpen printen en soldeerbrugjes tot zelfs ernstige fouten in het systeemontwerp. Zijn de lijnen tussen microprocessor en EPROM gecontroleerd en geverifieerd dan kan de emulator worden gebruikt. Door deze op de EPROM-voet aan te sluiten kan dan namelijk de rest van de schakeling worden beproefd door de testwaarden van de emulator van en naar de randapparaten (RAM en schijfgeheugens) te laten lezen en schrijven. Hiervoor is een kort programma nodig dat gemakkelijk te schrijven is op het toetsenbord van de emulator.

Is de apparatuur eenmaal van fouten ontdaan en gecontroleerd dan moet de software worden geschreven. Dit werk bestaat in principe uit het programmeren van het EPROM, die vervolgens in de schakeling wordt geplaatst. Dat is heel wat gemakkelijker dan het wellicht klinkt. Vaak wordt de specificatie van de software nog in de loop van het ontwerp gewijzigd terwijl de ontwerper bij het schrijven van zijn programma ook nog wel een paar vergissingen zal maken. Zelfs als men meent dat een programma volledig is uitgetest worden er, als het eenmaal in gebruik is, vaak nog fouten in aangetroffen.

# C. ITOH

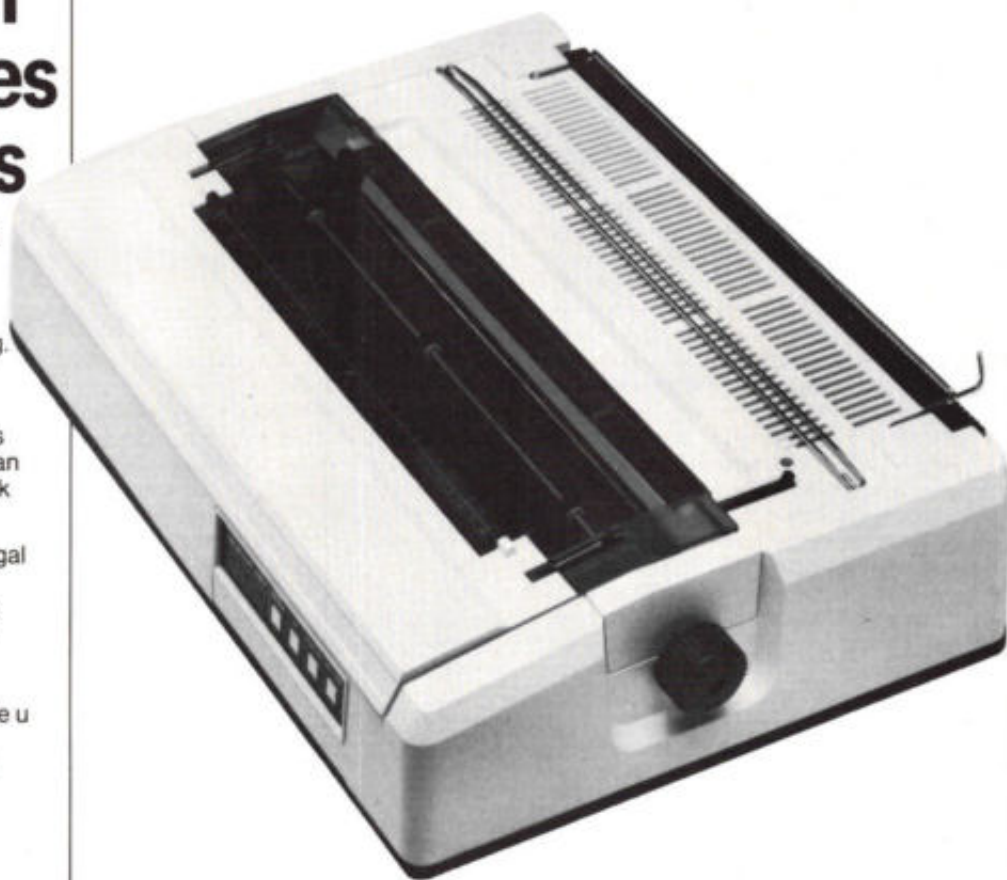
## over prijzen en prestaties van printers

Voor alles moeten printers degelijk zijn, bestand tegen langdurige mechanische belasting. Tenslotte zijn ze de werkpaarden van de elektronische gegevensverwerking. Met voor de gebruiker een zeer essentiële functie.

Daarnaast moet een printer precies beantwoorden aan de behoeften van die gebruiker. Niet minder, maar ook niet meer. Want meer is duurder.

Daarom maakt C. ITOH/Tec een nogal uitgebreid programma van uiterst betrouwbare en duurzame printers voor professionele gebruikers van alle merken computers. Met de snelheid, de interface, de afdruk-kwaliteit en de papierverwerking die u nodig hebt. Voor prijzen die ten opzichte van de prestaties ronduit laag te noemen zijn.

De juiste C. ITOH printer voor uw eisen vindt u bij veel computer leveranciers. Of vraag met de bon dokumentatie bij Compac.



A10/F10



### MATRIXPRINTER 8510

80 tekens/regel – 120 cps – 3K buffer  
Par. interface f 1795,- Ser. interface f 1995,-  
180 cps en/of 7 kleuren tegen meerprijs leverbaar



### MATRIXPRINTER 1550

132 tekens/regel – 120 cps – 3K buffer  
Par. interface f 2395,- Ser. interface f 2595,-  
180 cps en/of 7 kleuren tegen meerprijs leverbaar

### DAISYWHEEL PRINTER A10 en F10

132 tekens/regel – 2K buffer –  
96 tekens  
20 cps, par. of ser. interface f 2695,-  
40 cps, par. of ser. interface f 4995,-  
55 cps, par. of ser. interface f 6495,-



### MATRIXPRINTER 8600 letterkwaliteit

80 tekens/regel – 180 cps, 90 cps (memo), 45 cps  
(letter quality) 18 naalden – 2K buffer Par. interface  
f 3795,- Ser. interface f 4175,- x-on/x-off



### DOT MATRIX LIJNPRINTER CI300

136-222 tekens/regel –  
matrix 9x9,  
17x17 letterquality, 24x24  
(grafisch) –  
max. 300 regels/min.  
Par. en ser. interface  
f 15.995,-

### DOT MATRIX LIJNPRINTER CI600

Max. 600 regels/min. –  
par. en ser. interface  
f 19.995,-

## Bon

Stuur mij documentatie van het complete  
C. ITOH printer leveringsprogramma

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

Straat: \_\_\_\_\_

Postcode: \_\_\_\_\_

Woonplaats: \_\_\_\_\_



Importeur voor Nederland.

# COMPAC

computers en systemen

Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland  
Telefoon 035 - 6 16 14, Telex 43928 bango nl

Voor garantie en service van C. ITOH  
printers wordt ingestaan door  
Compac Computers en Systemen,  
importeurs van o.a. Sinclair, ITT, NEC,  
Acorn en Seikosha.

Software-ontwikkeling vindt gewoonlijk plaats op een ontwikkelsysteem waarop de software voor de microprocessor kan worden beproefd. Het probleem schuilt hier in het foutvrij maken van programma's (debuggen) waarin de processor componenten adresseert die geen deel uitmaken van het ontwikkelsysteem (dit wil zeggen: die componenten die alleen in het prototype van de hardware voorkomen). Een emulator kan bij het oplossen van dit probleem behulpzaam zijn. Hiertoe moet men om te beginnen een serie- of een parallel-verbinding tussen ontwikkelingssysteem en emulator tot stand brengen via een serie- of parallelbus. Vervolgens kan dan de geassembleerde code worden overgeheveld naar de emulator. De microprocessor in het te ontwikkelen systeem kan die code nu op volle snelheid draaien en daarbij alle benodigde randapparaten oproepen terwijl de ontwikkelaar zijn programma in het prototypesysteem in volle werking kan observeren.

Zou het programma het laten afweten dan kan dit op het ontwikkelsysteem worden gemodificeerd en kunnen de modificaties naar de emulator worden overgeheveld om opnieuw te worden uitgevoerd. Dit proces kan, totdat de software goed werkt, zo vaak worden herhaald als nodig is. Daarna kan de emulator worden gebruikt voor het programmeren van een EPROM, die dan in het prototype van het systeem wordt geplaatst. Op geen enkel moment tijdens de ontwikkeling ziet men zich voor het frustrerende en tijdrovende werk gesteld om steeds weer het EPROM te moeten programmeren. Alle modificaties kunnen met behulp van het emulator-RAM snel en gemakkelijk worden aangebracht.

Een ander voorbeeld van de bruikbaarheid van de emulator geeft de toepassing van een EPROM als karaktergenerator in een

printer of videosysteem. Wordt in dat geval het EPROM vervangen door een emulator dan vervalt de behoefte aan een ontwikkelsysteem. De karaktercodes kunnen via de emulator zelf worden ingevoerd en geredigeerd. Ook hier zijn voordat tenslotte het EPROM wordt geprogrammeerd, door het emuleren van het EPROM de invloeden van onjuiste codes gemakkelijk te zien en te corrigeren.

#### CONCLUSIE

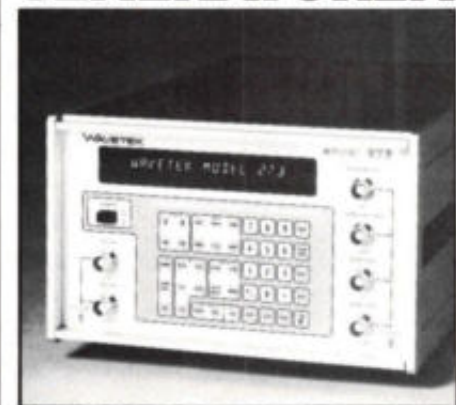
In de elektronica blijken de overpeinzingen van vandaag maar al te vaak de realiteit van morgen. Is er in de toekomst dan nog een taak weggelegd voor een emulator/programmeerapparaat? Als de huidige tendens zich doorzet zal de emulator in de toekomst zelfs een nog grotere rol gaan spelen. Nu bedrijven als Intel éénchip-microcomputers produceren die op de chip over EPROM beschikken, krijgt emuleren van het geheugen meer het karakter van noodzaak dan van verstandige keus.

En zelfs de komst van het EEPROM – een niet-vluchtig geheugen dat zich in enkele seconden elektronisch laat wissen – kan niet de behoefte aan emulatie wegnemen. Het is onwaarschijnlijk dat het EEPROM het EPROM gaat vervangen. Waarschijnlijker is het dat ze gebruikt zullen worden in totaal nieuwe applicaties waarbij parameters of standaardwaarden in opzoektabelen vaak moeten worden gewijzigd, zoals bij kassa's.

Maar ook dan zal het oorspronkelijke programma voor het EEPROM eerst moeten worden beproefd voordat het in de desbetreffende component wordt geladen en daarvoor zullen emulators nodig blijven.

*Inf.: Macrodata BV, Egelantiersgracht 5076, 1015 RR Amsterdam (020) 22 62 15.*

## FUNKTIE GENERATOREN



## WAVETEK GENERATOREN

De spreekwoordelijke specialist bij uitstek heeft ook een uitgebreide keuze in aantrekkelijk geprijsde

#### programmeerbare generatoren.

Deze middenklasse tot 12 MHz bestaat inmiddels uit funktiegeneratoren, pulsgeneratoren, synthesizers, zwaai-generatoren of combinaties hiervan. Zelfs generatoren waarvan de golf- en modulatievormen met 12 bits resolutie kunnen worden bepaald, behoren tot de mogelijkheden.

Alleen Wavetek biedt u keus uit 5 programmeerbare generatoren in deze middenklasse! Daarbij krijgt u vanzelfsprekend uitgebreide software ondersteuning van Air Parts.

Meer weten over het uitgebreide Wavetek programma? Belt u even en wij zenden direkt alle dokumentatie. Het moet wel erg vreemd zijn als daar niets voor u bij is.

114.06.1

**AIR PARTS ELECTRONICS**

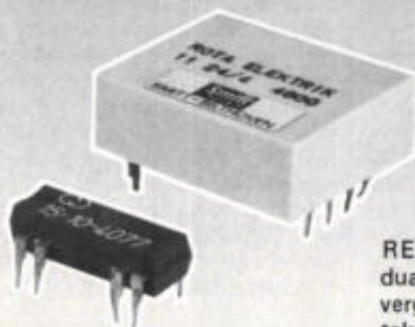
Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221\*  
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2418130

**VEELZIJDIG IN TEST-  
EN MEETAPPARATUUR**

Afb. 2. De EP4000 EPROM Programmeerapparaat/emulator met beeldscherm, programmeeradapter en enkele specialistische adapters.



# REEDRELAIS



REEDRELAIS met 1 kontakt in dual-in-line-behuizing of met 1 tot 4 vergulde of kwikbevochtigde kontakten in 12 mm. hoge uitvoering.

N.V. SMITT RELAIS  
BREDERODESTRAAT 188  
2000 ANTWERPEN TEL. 031 - 16.10.09

INSTRUMENTENFABRIEK H.M. SMITT B.V.  
3720 AC BILTHOVEN - NL POSTBUS 140  
TEL: 030 - 780813 TELEX 47600

**Smitt**  
RELAIS

## de'STAR' onder de printers

### Model DP-8240

40-Koloms DOT-MATRIX — Print op normaal papier  
RS-232, current-loop — Uitstekende printkwaliteit  
en centronics parallel — Uit voorraad Ede  
Print volledige ASCII set — leverbaar  
en grafische karakters — Goedkoop

**Bel 08380-36262**  
voor uitgebreide informatie!



**MODELEC**

Postbus 181, 6710 BD Ede  
Telex 37053

## C-MOS

### Logic family 4000 BE van SGS-ATES.



- \* SGS levert een uitgebreid typen-spectrum in verschillende temperatuurbereiken, van standaard tot Hi-Rel. Tegen aantrekkelijke prijzen.
- \* Microtronica levert snel uit voorraad.

Vraag documentatie van het complete SGS-programma.  
Microtronica is exclusief SGS-distributor voor Nederland.



**microtronica**

Kaop de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht  
☎ (030) 88 00 84

# *Als het om "debuggen" gaat dan is er goed nieuws voor u.*

Ieder instrument wordt voor uitlevering uitgebreid gekeurd.



Een uitgebreide serviceondersteuning zodat u nooit lang zonder zit.



Speciale ontwikkelingen voor u verzorgd.

**simac**  
electronics



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

# Nieuws over woordgeneratoren en in circuit

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



## Woordgeneratoren

Wat de toongenerator is in de audiowereld, is de woordgenerator in de digitale wereld. Datapatronen worden parallel naar buiten gestuurd als ingangssignaal voor uw te testen systeem. Simac electronics heeft woordgeneratoren van verschillende fabrikanten zoals:

**Dolch**  
**Hilevel**  
**Interface Technology**

Enkele eigenschappen:

- ★ Programmeerbare patronen
- ★ Conditionele patroongeneratie
- ★ Uit te breiden aantal kanalen
- ★ Snelheid tot 100 MHz

## Logic analyzers

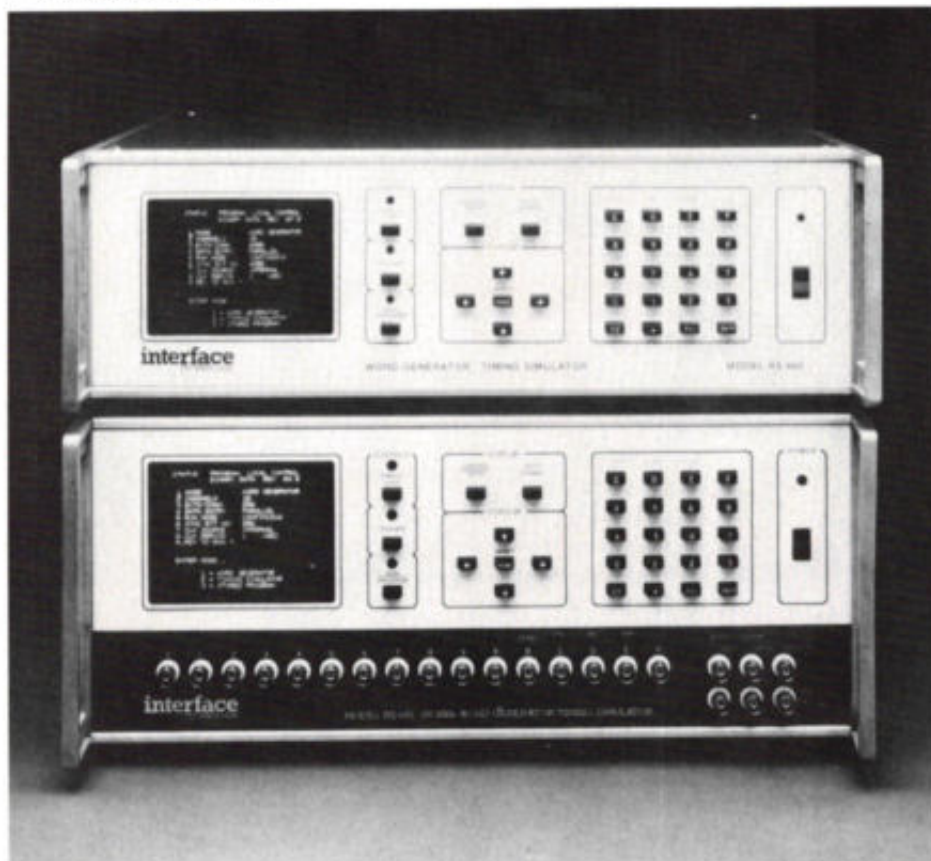
Met de logic analyzers kunnen digitale signalen op twee manieren worden gemeten, met behulp van timing en/of state diagrammen. Wanneer gekozen wordt voor timing diagrammen dan is het belangrijk met een hoge sample snelheid te meten om ook eventuele stoorpieken te ondervangen. Bij state diagrammen is het wenselijk, dat informatie kan worden gedisassembleerd.

Simac electronics levert de fabrikanten:  
**Iwatsu**  
**Dolch**



Timing analyzer

- ★ tussen 20 en 300 MHz
- ★ 16 tot 64 kanalen
- ★ glitch detectie
- ★ variabele threshold



# logic analyzers emulators.



**Simac Electronics**  
voor de allernieuwste  
ontwikkelingen,  
Uw vertrouwen meer  
dan waard.



## In circuit emulators.

Met een in circuit emulator kan een microprocessorsysteem worden getest. Een vooraf ontwikkeld programma kan met behulp van de ICE worden geëxecuteerd, terwijl tussentijds registerinhouden kunnen worden opgevraagd of gewijzigd, programma's aangepast, enz. Er mag echter geen verschil bestaan in executietijd tussen de microprocessor en de in circuit emulator. Men spreekt in zo'n geval van "real time" ICE.

Simac electronics levert de fabrikaten:

**Microtek**  
**Dolch**

Eigenschappen:

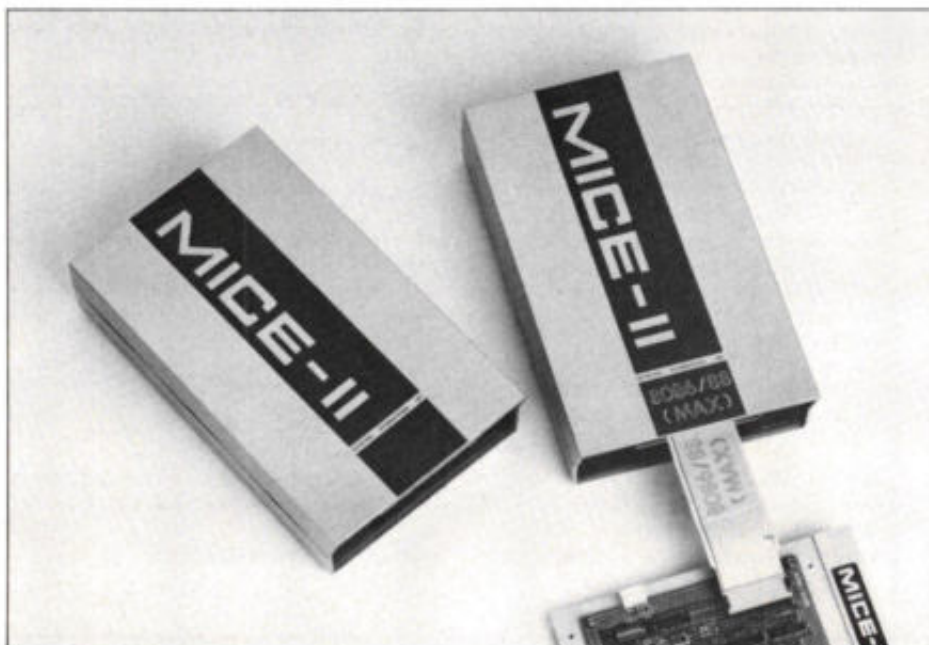
- Vanaf 32 kBytes emulatie-geheugen
- Zowel 8 als 16 bits microprocessors
- 2048 Woorden van 56 bits real time trace geheugen
- In line assembler-disassembler

## Dolch Racal Dana

State analyzer

- zowel 8 als 16 bits microprocessors
- triggervolgorde tot 12 niveau's diep
- non volatile memory
- downloading via RS 232/IEEE

Er is een grote diversiteit in het toepassingsgebied van een logic analyzer. Zo zijn er analyzers voor ontwikkelingsafdelingen, service, test, produktie, enz. Vandaar dat de logic analyzers niet alleen in te delen zijn in timing en state, maar ook in hun toepassingsgebieden. Zelfs combinaties van timing/state analyzers en woordgeneratoren zijn mogelijk, zoals Dolch en Racal Dana analyzers.





**BRUTECH  
ELECTRONICS**

Postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen.

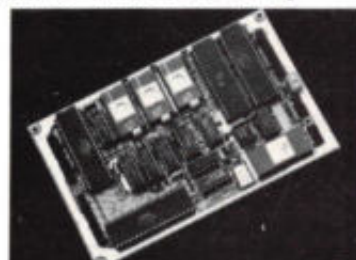
Fabrikant van BEM Microprocessor-  
systemen en BEM-Applikatie kaarten  
Ook het adres voor systemen op maat

Tel.: 02972 - 3965 Telex 18576

## **B.E.M -INDUSTRIËLE 6502/6809 SINGLE BOARD COMPUTERS EN GRAPHIC SYSTEEMKAARTEN.**

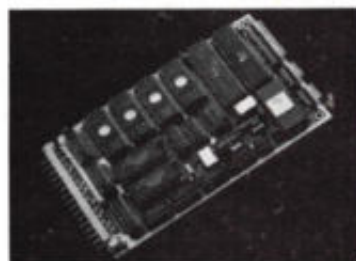
### **B.E.M-SBC2/SBC3, 6502/6809 Single Board Computers.**

De BEM-SBC2/SBC3, 6502/6809 single board computers zijn nauwverwante computers speciaal ontworpen voor industriële OEM toepassingen waarin veel I/O lijnen verlangd worden. Het enige verschil tussen beide kaarten is het type processor. De SBC2 is uitgevoerd met een 6502 CPU en de SBC3 met een 6809 CPU. De maximale kaartcapaciteit is: 2Kbyte RAM, 12Kbyte EPROM, 60 I/O lijnen (3 x VIA 6522) en 1 seriële poort (2651 USART).



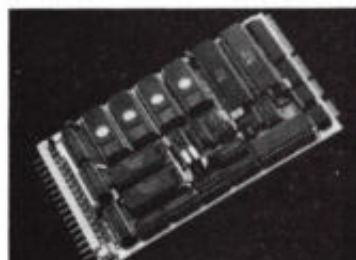
### **B.E.M-SBC4A/4B, 6809 Single Board Computers**

De BEM-SBC4A/4B, 6809 single-board computers zijn zeer veelzijdige BEM-BUS compatibele computers. Beide kaarten beschikken over zes 28-pins IC voeten, waarvan op de BEM-SBC4A twee 28-pins IC voeten bestemd zijn voor RAM (16Kbyte max.) en vier 28-pins IC voeten voor EPROM (64Kbyte max.), terwijl op de BEM-SBC4B vijf 28-pins IC voeten bestemd zijn voor RAM (40Kbyte max.) en één 28-pins IC voet voor EPROM (16 Kbyte max.) Daarnaast beschikken beide kaarten over 20 I/O lijnen (VIA 6522) en 1 seriële poort (2651 USART).



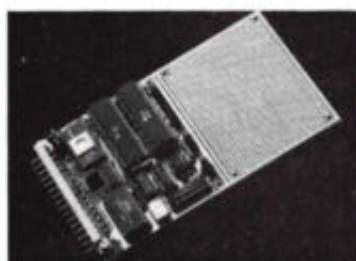
### **B.E.M-SBC5A/5B, 6502 Single Board Computers**

De BEM-SBC5A/5B, 6502 single board computers zijn zeer veelzijdige BEM-BUS compatibele computers. De SBC5A en SBC5B kunnen uitgevoerd worden met 1 MHz, 2 MHz, 3 MHz en 4 MHz 6502 CPU's (1 MHz is standaard). Beide kaarten zijn uitgevoerd met een unieke memory map gestuurd klok circuit, waardoor bepaalde in de map voorkomende componenten zoals RAM's, USART's, VIA's op verschillende klokfrequenties kunnen werken. RAM/EPROM capaciteit komt overeen met die van de BEM-SBC4A/4B kaarten. Daarnaast beschikken beide kaarten over 20 I/O lijnen (VIA 6522) en 1 seriële poort (USART 2651).



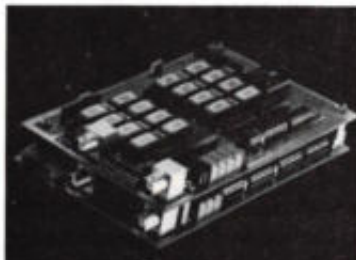
### **B.E.M-SBC10/SBC11, 6502/6809 Single Board Computers.**

De BEM-SBC10/SBC11, 6502/6809 BEM-BUS compatibele single board computers zijn standaard voorzien van 2Kbyte RAM, een 28-pins IC voet voor 16Kbyte EPROM max., een VIA 6522 met 20 I/O lijnen en 8 extra output-lijnen (74LS377). Beide kaarten zijn uitgevoerd met een breadboard veld bedoeld voor eigen schakelingen, waardoor deze kaarten ideaal zijn voor prototype werk. Speciaal voor OEM-gebruikers kunnen beide kaarten zonder breadboard gedeelte geleverd worden tegen een zeer aantrekkelijke prijs.



### **B.E.M-GRAPHIC-1A/1B, GRAPHIC Systeemkaarten.**

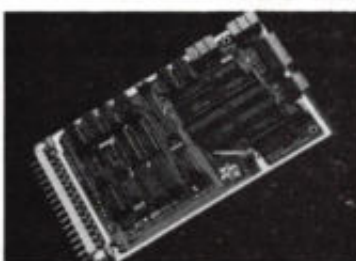
De BEM-GRAPHIC-1A is een basis graphic kaart geschikt voor monochrome weergave van 256 x 512 (non-interlaced) of 512 x 512 punten (interlaced). Versie 1 (256 x 512) heeft een opslagcapaciteit van 4 pagina's en versie 2 (512 x 512) van 2 pagina's. Expansie tot 256 verschillende kleuren is mogelijk. De BEM-GRAPHIC-1B is een dual bitplane expansiekaart, speciaal ontworpen voor gebruik met de BEM-GRAPHIC-1A kaart. Deze kaart kan als een sandwich gecombineerd worden met meerdere GRAPHIC-1B bitplanes en met de GRAPHIC-1A basiskaart. Op deze manier kan men een systeem t/m 256 verschillende kleuren samenstellen.



### **B.E.M-GRAPHIC-1C, Dubbele Crosshair Cursorkaart.**

Dubbele CROSSHAIR cursor systeemkaart met TRACKBALL interface, welke in staat is een dubbele hardware crosshair te genereren in afzonderlijke kleuren en onafhankelijk van elkaar op het scherm is te positioneren.

Daarnaast kunnen beide crosshair cursor bestuurd worden via een Trackball.



**ALLE BOVENGENOEMDE KAARTEN WORDEN DOOR SOFTWARE SUPPORT PAKKETTEN ONDERSTEUND.**

# Relais en micro-elektronica

Oude component nog steeds actueel

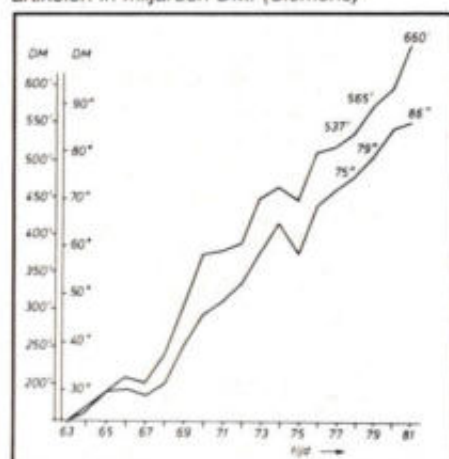
De ontwikkeling van de elektronica en met name die van de micro-elektronica biedt talloze nieuwe toepassingsmogelijkheden voor relais. Een reden om aandacht te besteden aan de eigenschappen en applicaties van deze componenten. Hierbij wordt gebruik gemaakt van gegevens verstrekt door Siemens, een der grootste fabrikanten ter wereld van relais met 137 jaar ervaring op dit gebied. Overal waar de verwerking van aangeboden informatie niet het einddoel is, doch resulteert in een signaal waarmee een proces kan worden geregeld, geeft dit aanleiding tot een schakelprocedure en bijgevolg de toepassing van een of meer relais. Het applicatiegebied is dan ook zeer groot en heeft betrekking op zowel professionele als toonbankapparatuur. Het grote pluspunt is daarbij dat genoemde component uit twee galvanisch van elkaar gescheiden delen bestaat: de stuurkring en de eigenlijke schakelaar. Genoemde scheiding is daarbij volkomen veilig, zodat geen terugwerking van de schakelketen op de stuurketen plaats vindt.

De stormachtige ontwikkeling van de elektronica heeft de vraag naar relais sterk doen toenemen, dit in tegenstelling tot wat algemeen wordt gedacht. Het bovenstaande blijkt direct uit de grafiek in fig. 1, die een overzicht geeft van de stijgende productie gedurende de laatste 18 jaren in de BRD. Genoemde ontwikkeling heeft echter wel geleid tot nieuwe aangepaste relaisconstructies.

## KORTE GESCHIEDENIS

Het elektromechanische relais, werkend volgens het elektromagnetische principe, is een der oudste componenten van de elektrotechniek. De geschiedenis begint in

Fig. 1. De grafiek gemerkt met ' heeft betrekking op de productie van relais in miljoen D-Mark, terwijl de grafiek gemerkt met '' betrekking heeft op de productie van elektronische artikelen in miljarden DM. (Siemens)



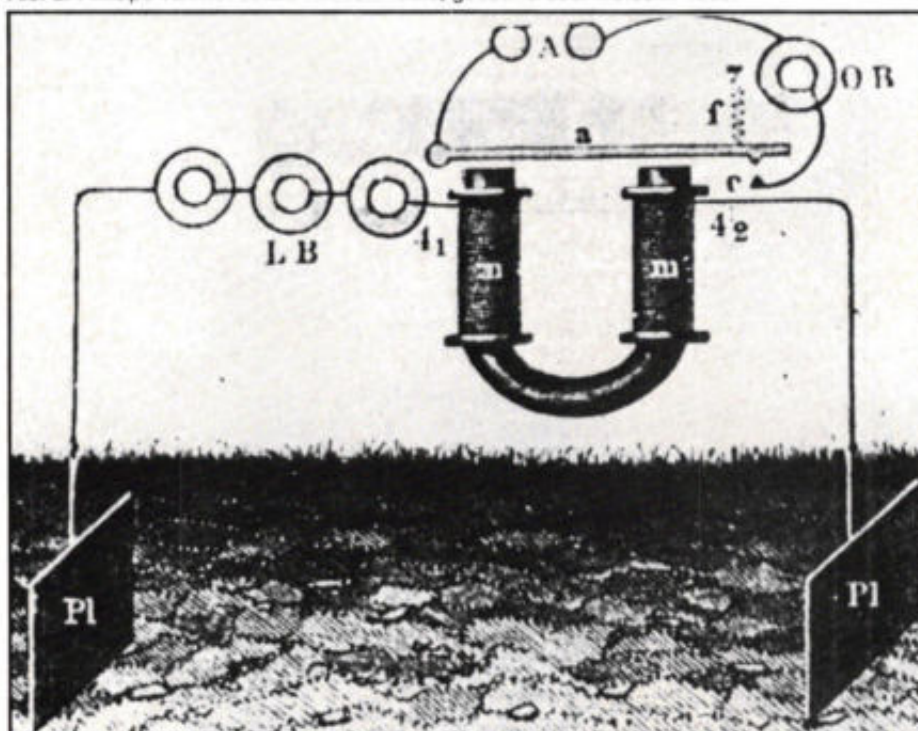
het jaar 1837 toen Wheatstone en Cooke een ontwerp voor een elektromechanische schakelaar met gescheiden stuur- en schakelgedeelte publiceerden, die door hen werd aangeduid als relais. Er was daarbij sprake van een naaldvormige magneet die in een spoel zonder ijzern kern werd getrokken als de stroom in een bepaalde richting door de spoel vloeiende. Genoemde

beweging van de naald werd vervolgens overgebracht op twee contacten die daarvoor elk in een schakeltje gevuld met kwik werden gedompeld, waardoor de eigenlijke schakelaar werd gesloten. Het systeem werkte alleen als de stroom in één bepaalde richting door de spoel vloeiende, vandaar de benaming *gepolariseerd relais*. Het eerste *neutrale relais*, dat wil zeggen een relais waarbij de richting van de stroom door de magneetspoel geen invloed heeft op de schakelende werking, werd in 1838 door Morse ontworpen. In afb. 2 is het principe van dit relais weergegeven. Het anker (a), dat tevens fungeert als contactarm, wordt door de elektromagneet (m) aangetrokken indien door de magneetspoel een stroom van voldoende sterkte vloeit. Het contact (c) wordt hierdoor gesloten. Wanneer door de magneetspoel geen stroom vloeit, is genoemd contact geopend en de schakelketen onderbroken vanwege de contactveer (f).

Het eerste technisch bruikbare relais voor telegrafiedoeleinden (neutraal relais) werd in 1847 door Werner von Siemens gebouwd. Afb. 3 toont dit relais. De geschiedenis betreffende de ontwikkeling en fabricage van relais door Siemens begint dan ook met het jaartal 1847.

De introductie van het kamrelais in de jaren 1951/1952 betekende een mijlpaal in de geschiedenis van de Siemens relais. Dit relais, zie afb. 4, voldeed aan de behoefte voor die jaren aan een compact betrouwbaar relais met één of meer schakelmogelijkheden. Er was daarbij sprake van een relaisconstructie die de ontwikkeling van de andere componenten ver vooruit was, gezien het feit dat kamrelais ook thans nog in grote aantallen worden verwerkt in de

Afb. 2. Principe van het eerste neutrale relais, gebouwd door Morse in 1838.



# Introductie van de Tek 336: De nieuwste digitale uitbreiding van Tek's lange lijn van draagbare storage oscilloscopen.



**Alleen Tektronix biedt u zoveel kwaliteit en zo'n verscheidenheid aan technologieën in storage oscilloscopen. Nooit tevoren ook zijn zoveel mogelijkheden in zo'n klein instrument ondergebracht als in de nieuwe digitale Tek 336:** digitaliseren met een snelheid van 1 megasample/sec, bandbreedtes van 50MHz real-time en 50MHz equivalent time sampling. U kunt signalen middelen en automatisch minimum en maximum waarden bepalen in een envelop modus. Cursors en signaalverwerking staan tot uw dienst voor directe, digitale uitlezing. Alles met simpele druk-op-de-knop technieken en gestuurd door menu's.

U kunt twee signalen vasthouden, zelfs wanneer het instrument wordt uitgeschakeld. Een 18 signalen grote storage capaciteit kan daaraan als optie worden toegevoegd, evenals een IEEE-488 interface.

Kies zelf wat u nodig heeft uit Tek's lange lijn van storage portables: de nieuwe 50MHz 336 (5 kg), de snelle (3000 div/ps) 100MHz 466, de 25MHz 434 met gedeeld scherm, de 10MHz dual-trace 314 of de batterij-gevoede ultra-portable (1,7 kg) 500 kHz 214. Daarnaast is er uiteraard nog het uitgebreide programma storage instrumenten in de Tektronix 5000/7000 Serie.

**Ontdek de veelzijdige storage mogelijkheden die Tektronix u voor uw specifieke toepassingen kan bieden. Vrijblijvende documentatie over de 336 en andere storage oscilloscopen ligt voor u klaar.**

Bel 02968-1456 of stuur een briefje in een open ongefrankeerde envelop naar:  
Tektronix Holland N.V.,  
Antwoordnummer 8538,  
1160 VC Badhoevedorp.

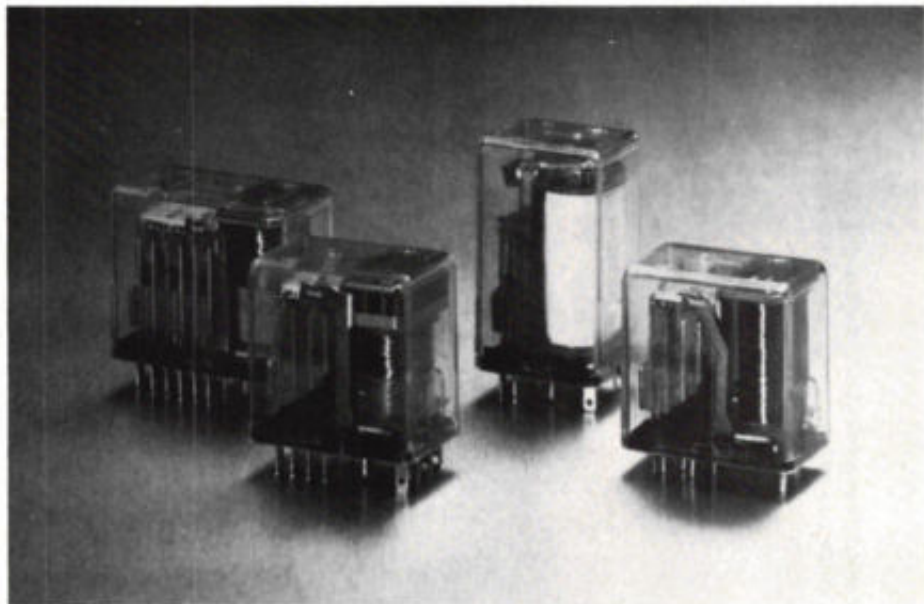


Afb. 3. Het telegrafierelais, geconstrueerd door Werner von Siemens in 1847.

meest uiteenlopende elektronische apparatuur. In de loop der jaren zijn reeds zo'n 300 miljoen van deze relais gefabriceerd. In 1965 werden de hermetisch gesloten telegraafrelais voor het eerst voorzien van een *getter* (gasbinder) met het doel om de organische dampen, die vrij kunnen komen uit bijvoorbeeld kunststoffen, te absorberen. De contactvlakken worden zodoende gevrijwaard tegen de inwerking van deze vaak agressieve dampen, zodat de overgangsweerstand tussen twee gesloten contacten ook bij intensief schakelen vrijwel niet verandert en dus laag blijft. Met de opkomst van de micro-elektronica in de jaren zeventig ontstond de behoefte aan betrouwbare compacte relais met een klein volume en gering stuurvermogen. Dit resulteerde allereerst in zogenaamde *kaartrelais*, die hun naam danken aan de geringe hoogte (ongeveer 10 mm). Alle uitvoeringen van kaartrelais zijn daarbij geschikt voor montage op printpanelen. Ze zijn leverbaar voor zowel liggende als staande opstelling.

De introductie van het microrelais  $D_1$  (afmetingen  $l \times b \times h = 20 \times 10 \times 8,2$  mm) betekende een nieuwe mijlpaal in de geschiedenis van de Siemens relais. Er is hier sprake van een relais dat volledig is aangepast aan de eisen die worden gesteld door de laatste ontwikkelingen van de micro-elektronica, zodat o.a. wordt voldaan aan:

1. kleine afmetingen (afmetingen die zijn aangepast aan die van de overige actieve en passieve componenten welke op het desbetreffende printpaneel moeten worden aangebracht).
2. betrouwbaar en veilig functioneren.
3. met klein vermogen te sturen, eventueel door logischschakelingen.
4. geschikt voor automatische montage tegelijk met de overige componenten.



Afb. 4. Enkele uitvoeringen van het kamrelais.

De laatste ontwikkeling op dit gebied is het Siemens microrelais  $D_2$ , dat is ontworpen met behulp van een computerprogramma, terwijl de fabricage in sterke mate is geautomatiseerd.

Een bijzonderheid is verder dat het juistere plaats vindt met behulp van een laserstraal, waardoor fabricagetoleranties tot een minimum worden gereduceerd. Ondanks dit feit worden alle Siemens relais toch nog 100% gecontroleerd alvorens ze de fabriek verlaten. Afb. 5 toont een  $D_2$  relais. Deze relais zijn uitgerust met twee omschakelcontacten.

Een geheel andere ontwikkeling vormt het elektronische relais ELR (Elektronisches Lastrelais), dat in 1975 door Siemens werd geïntroduceerd. In tegenstelling tot het elektromechanische relais werkt het elektronische relais zonder bewegende delen. De "koppeling" tussen de stuurketen en de schakelketen wordt daarbij niet door een magnetische flux, doch door licht tot stand gebracht. Afb. 6 toont twee uitvoeringen van een dergelijk relais.

#### INDELING VAN RELAIS

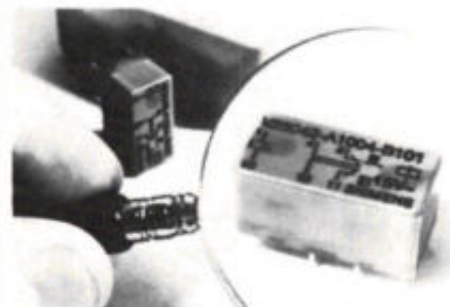
Van de thans gangbare relais die zich lenen voor opname in elektronische regelschakelingen is aan de hand van het toegepaste principe een indeling te maken als weergegeven in fig. 7. Enkele benamingen vragen daarbij om nadere toelichting.

##### – Neutraal relais

Een relais waarbij de overgang van de ene schakelpositie naar de andere schakelpositie niet afhankelijk is van de polariteit van de spanning waarop de stuurspoel wordt aangesloten. Dit betekent automatisch dat alle wisselspanningsrelais neutraal zijn.

##### – Gepolariseerd relais

Een relais waarbij de overgang van de ene schakelpositie naar de andere wel afhan-



Afb. 5. Het microrelais  $D_2$  is voorzien van twee wisselcontacten, die zijn uitgevoerd als dubbelcontacten. Toelaatbare schakelspanning: 150 V dc/125 V ac.



Afb. 6. Twee uitvoeringen van het elektronische (ELR) relais.

kelijk is van de polariteit van de spanning waarop de stuurspoel wordt aangesloten.

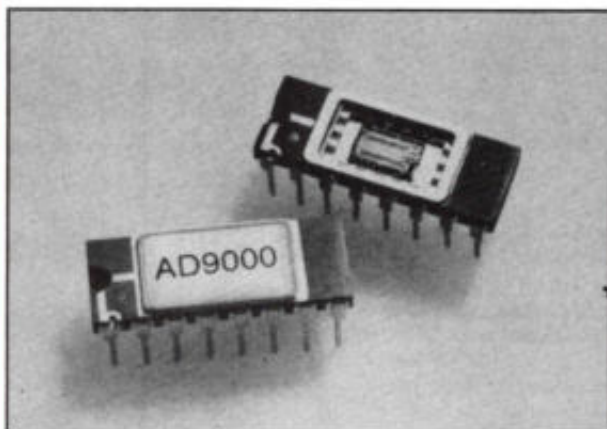
##### – Monostabiel relais

Na het uitschakelen van de stroom door de stuurspoel volgt steeds een toestandsverandering van de arbeids- naar de rusttoestand. Bij relais met een maakcontact houdt dit in dat uitschakelen van de stroom automatisch resulteert in een onderbreken van de schakelketen.

##### – Bistabiel relais

Na het uitschakelen van de stroom

# TOEPASSING VOOR EEN 75 MHz MONOLITHISCHE ANALOOG NAAR DIGITAAL OMZETTER?



Dan hebben wij met onze AD9000 de oplossing voor Uw data-acquisitie-, radar-, image- of video applicatie in huis!

Onze AD9000 is een 6-bit, 75 MHz monolithische analoog-naar-digitaal omzetter die wij voor U in een 16-pens keramische DIL behuizing hebben ondergebracht.

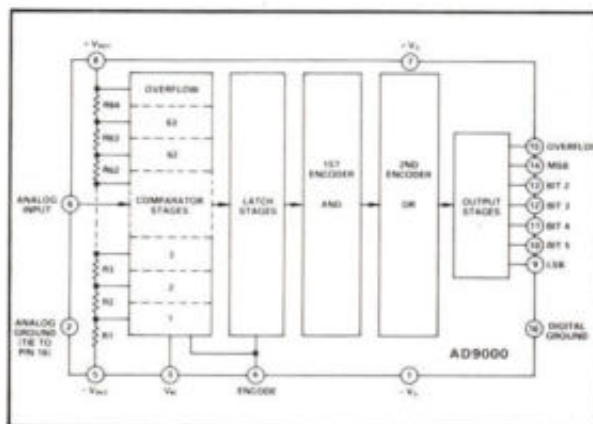
Vanzelfsprekend hebben wij de AD9000 uitgevoerd met een "overflow" uitgang zodat U met 2 omzetters in cascade een 7-bit en met 4 ADC's zelfs een 8-bit resolutie kunt bereiken.

Bovendien verwerkt onze AD9000 Uw "high speed" signalen zonder tussenkomst van een externe T/H versterker. Deze en nog veel meer bijzondere eigenschappen vindt U in de

uitvoerige documentatie die wij U graag toesturen.

Eigenschappen:

- Scan frequentie : 75 MHz
- Lineariteit :  $\pm 1/4$  LSB
- Opgenomen vermogen : 820 mW max.
- ECL compatibele digitale in- en uitgangen
- Gebruik van een T/H versterker overbodig



Prijs (1-4 stuks)  
AD9000JD Hfl. 382,-\*

\*Gebaseerd op 1 U.S. \$ = Hfl. 2,94.

**BON** Stuur mij complete informatie over de AD9000

Dhr.: .....

Fa.: ..... Afd.: .....

Str.: .....

Pl.: ..... Postcode: .....

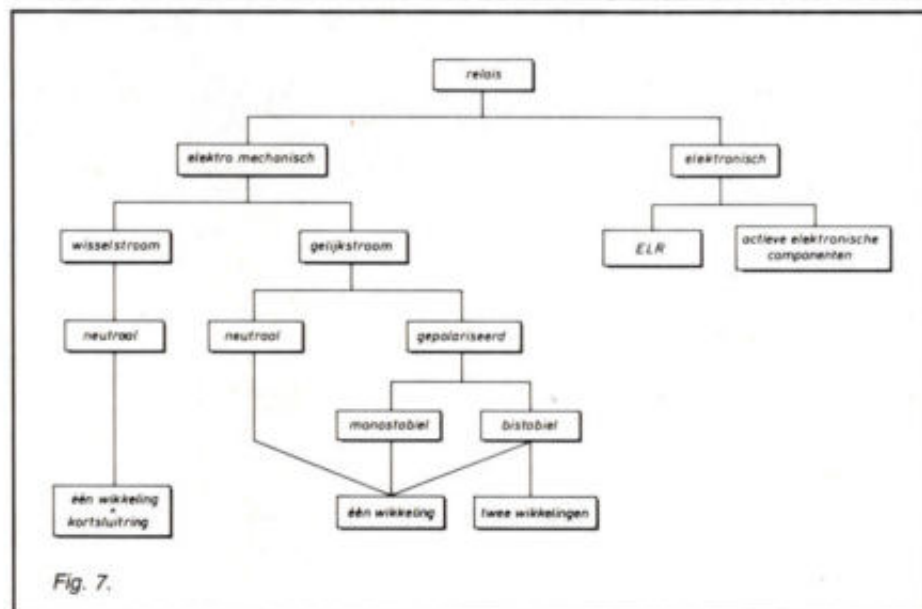
Tel.: .....

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:  
Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.

**ANALOG  
DEVICES**

**WAY OUT IN FRONT.**

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.



blijft het relais in de laatst ingenomen schakelpositie.

#### – ELR-relais

Een relais met opto-elektronische koppeling tussen stuur- en schakelketen. In de schakelketen is nog een extra voorziening opgenomen die ervoor zorg draagt dat wordt ingeschakeld bij de nuldoorgang van de wisselspanning en uitgeschakeld bij de nuldoorgang van de wisselstroom.

#### – Actieve elektronische componenten

In bepaalde gevallen komen hiervoor in aanmerking: thyristoren, triacs, enz.

Een tweede indeling is te maken aan de hand van het materiaal waaruit de schakelcontacten zijn vervaardigd. Een juiste keuze van het contactmateriaal is zeer belangrijk, omdat hiervan in sterke mate het storingsvrij functioneren van het relais afhangt. Bij de keuze van het contactmateriaal dient speciaal te worden gelet op de volgende punten:

- de te verwachten contactbelasting (stroomsterkte, spanning en vermogen),
- de soort belasting (het al of niet aanwezig zijn van zelfinducties, capaciteiten of gloeilampen in de schakelketen).

Indien zich zelfinducties in de schakelketen bevinden kunnen bij het uitschakelen hoge spanningen optreden, terwijl capaciteiten de oorzaak kunnen zijn van grote inschakelstroomstoten. Gloeilampen hebben in koude toestand een veel lagere weerstand dan in warme toestand. De meest toegepaste contactmaterialen zijn:

#### Zilver (Ag)

Dit materiaal, dat voor telecommunicatiedoeleinden het meest wordt toegepast, maakt het mogelijk om relatief grote stroomsterkten te schakelen. Neiging tot kleven is nagenoeg niet aanwezig. Het is

echter minder geschikt voor het schakelen van lage spanningen bij geringe contactdruk.

Aanbevolen spanningen en stromen: 6...220 V; 1 mA...5 A.

#### Zilvernikkel (AgNi)

Dit materiaal is in hoge mate bestand tegen het inbranden van de contacten. Het wordt o.a. toegepast in stroomketens waarbij de contacten thermisch zwaar worden belast, zoals ketens waarin gloeilampen en capacatieve belastingen zijn opgenomen.

Aanbevolen spanningen en stromen: 6...220 V; 1 mA...5 A.

#### Zilvercadmiumoxyde (AgCdO)

Geringe neiging tot kleven bij grote schakelvermogens kenmerken dit materiaal. Het leent zich dan ook bij uitstek voor het schakelen van de netspanning, waarbij grote inschakelstroomstoten zijn te verwachten.

Aanbevolen spanningen en stromen: 12...220 V; 1 mA...5 A.

#### Goud F

Dit materiaal schakelt ook bij zeer lage spanningen en geringe stroomsterkten. Kenmerkend is verder de zeer constante contactovergangswaarde, die echter groter is dan die van zilver.

Aanbevolen spanningen en stromen: 1  $\mu$ V...60 V; 1  $\mu$ A...200 mA.

#### Wolfram (W)

Wolfram leent zich voor grote in- en uitschakelvermogens. Wegens zijn hardheid heeft het geen neiging tot kleven en is bestand tegen de vorming van een vlamboog.

Het is echter minder geschikt voor schakelspanningen lager dan 24 V en niet tropenbestendig. Opgemerkt dient nog te worden dat bij de niet-hermetisch gesloten relais ook rekening moet worden gehouden met atmosferische invloeden zoals temperatuur, vochtigheid en luchtverontreiniging

door bijvoorbeeld zwavelhoudende dampen.

## HET GELIJKSPANNINGSRELAIS

### (neutrale uitvoering)

In de elektronica worden overwegend gelijkspanningsrelais toegepast. Dat wil zeggen relais waarbij de sturing plaats vindt door een gelijkspanning dan wel spanningsimpulsen. Om een dergelijk relais op betrouwbare wijze in diverse schakelingen te laten functioneren, moet aan bepaalde voorwaarden worden voldaan die zowel betrekking hebben op het schakelgedeelte als de sturing.

Aan het schakelgedeelte worden de volgende belangrijke eisen gesteld:

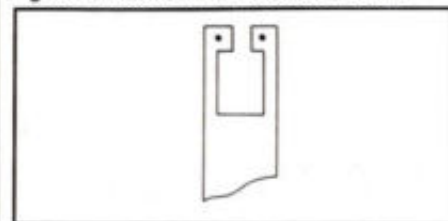
1. Een geopend contact dient een zo groot mogelijke weerstand (isolatiweerstand) te hebben. Bij de meeste relais varieert deze weerstand tussen  $10^9$  en  $10^{13} \Omega$ , afhankelijk van de constructie. Bij reedrelais bedraagt genoemde weerstand veelal  $10^{14} \Omega$ .

2. Bij een gesloten contact moet de weerstand tussen de contacten (overgangswaarde) zo gering mogelijk zijn. Genoemde weerstand varieert gewoonlijk tussen 10 en 100 m $\Omega$  en wordt bepaald door twee factoren. Ten eerste het soort contactmateriaal en in de tweede plaats de grootte van de contactdruk. Deze moet groot genoeg zijn om ondanks het optreden van mechanische trillingen een goed gesloten contact te garanderen. De contactveren dienen daartoe veerkrachtig te zijn (veelal wordt berylliumkoper voor dit doel gebruikt). Gewoonlijk is elke contactveer uitgerust met een enkel contact, wat voor 95% van de toepassingen voldoende is. Is echter een zeer grote betrouwbaarheid gewenst, dan worden wel contactveren met dubbelcontacten toegepast. Genoemde veren zijn in dat geval uitgevoerd als weergegeven in fig. 8. In feite is de contactveer nu voorzien van twee gelijke contacten die onafhankelijk van elkaar werkzaam zijn. De belasting wordt zodoende verdeeld over beide contacten.

3. De afstand tussen de geopende contacten heeft betrekking op de veiligheid, de gevoeligheid en de schakeltijd. Een grote contactafstand betekent meer veiligheid, doch tevens een verlies aan gevoeligheid en een langere schakeltijd. Een contactafstand van 0,4 à 0,6 mm is een veel gebruikte waarde.

4. De kaatstijd dient zo kort mogelijk te zijn.

Fig. 8. Contactveer met dubbelcontacten.



# Top-precisie is betaalbaar!



**0,25% nauwkeurigheid**

**handykit 6010 MULTIMETER**

**2 JAAR GARANTIE**  
**NEDERLANDSE BESCHRIJVING**

**198,-**

adviesprijs incl. BTW

## PROFESSIONELE PLUSPUNTEN:

- vrijwel volledig beveiligd tegen overbelasting ook 220 V op het Ohmbereik en transient-spanningen (6 Kv)
- ijzersterke behuizing met tafelstandaard
- volledig veilig voor de gebruikers
- haarscherpe LCD-uitlezing, 13 mm hoog.
- vraag de uitgebreide folder

**HANDYKIT 6010,  
DE PROFESSIONELE MULTIMETER**

**handykit** Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven, Telefoon 040-415547

# VME

|                     |                                                                                                                                                          |             |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>CC-69</b>        | 512 Kbytes RAM met error detection                                                                                                                       | f. 3.950,-  |
| <b>CC-71</b>        | Floppy disk controller + winchester interface                                                                                                            | f. 2.750,-  |
| <b>CC-73</b>        | Processor module met system controller en MC68000/MC68010 tot 16 Mhz                                                                                     | f. 3.450,-  |
| <b>CC-74</b>        | SCSI (SASI) interface + floppy disk controller + DMA controller tot 4 Mbytes/sec.                                                                        | f. 4.250,-  |
| <b>ADDA-1/68K</b>   | 8 kanaals analoog/digitaal + 4 kanaals digitaal/analoog                                                                                                  | f. 3.025,-  |
| <b>APAL-1.2/68K</b> | 48 parallelle I/O lijnen + 2 timers                                                                                                                      | f. 1.065,-  |
| <b>GRAZ-1/68K</b>   | 512 x 512 color graphics                                                                                                                                 | f. 1.750,-  |
| <b>CCS-68K/1</b>    | VME computer met 8" floppy disk drive, 10 megabyte winchester, 20 slots backplane, CP/M-68K operating system, incl. C compiler en assembler voor MC68000 | f. 24.500,- |

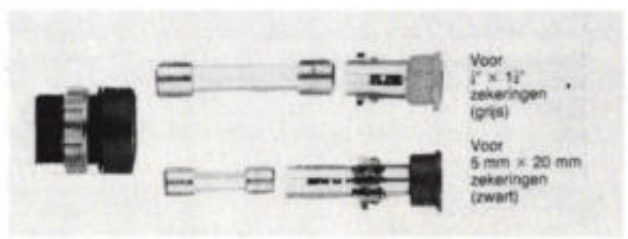
Prijzen exclusief BTW

Bel of schrijf voor documentatie met specificaties.

**COMPCONTROL BV** microsystems design and applications

Mecklenburgstraat 1c P.O. Box 193 5600 AD Eindhoven, Holland Phone (040) 453562 Telex 51603

## BUSS - ZEKERHEID IN ZEKERINGEN



Een en dezelfde zekeringhouder voor twee maten zekeringen 6 x 32 mm (1 x 1) 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**

Onder de kaatstijd wordt het verschil in tijd verstaan tussen het ogenblik waarop de contacten elkaar voor het eerst raken en het moment waarop de contacten definitief gesloten zijn. Gedurende dit tijdsverschil kaatsen de contacten tegen elkaar (maken en breken het contact in een uiterst klein tijdsbestek). De kaatstijd bedraagt bij het Siemens D<sub>2</sub> relais bijvoorbeeld minder dan 1 ms.

De eisen die aan de sturing worden gesteld hebben in eerste instantie betrekking op de gevoeligheid en de schakeltijd. Onder de gevoeligheid wordt het stuurvermogen verstaan dat nodig is om het relais te doen schakelen. De schakeltijd heeft betrekking op het verschil in tijd tussen het ogenblik waarop de stuurstroom wordt ingeschakeld en het moment waarop het relais als gevolg daarvan schakelt. Genoemde twee eisen hebben betrekking op zowel het magnetische systeem als de mechanische overdracht van de ankerbewegingen op de contactveren. Fig. 9 toont het bovenaan-

zicht van een Siemens kaartrelais (SN-serie) met zes wisselcontacten, waarin het bovenstaande duidelijk naar voren komt. Om het anker te doen bewegen moet een bepaalde kracht  $P$  worden overwonnen. Genoemde kracht wordt gevormd door de som van de volgende drie krachten:

1. de veerkracht van de contactveren,
2. de kracht nodig voor de wrijving van de scharnierende ophanging van het anker,
3. de kracht nodig om het anker te doen bewegen.

Door het magnetische systeem moet dus een kracht  $P_m$  worden geleverd, die groter is dan  $P$  om het anker aan te trekken en het relais zodoende te doen schakelen. Fig. 10 toont een vereenvoudigd beeld van het magnetische systeem dat wordt gevormd door de spoel met bijbehorende kern van weekijzer, het juk, het anker met bijbehorend scharnierpunt en de luchtspleet tussen het anker en de spoelkern. Voor het magnetische systeem geldt nu de eerste wet van Maxwell:

$$\oint H \cdot dl = AW$$

$H$  = de veldsterkte binnen het ferromagnetische materiaal en de luchtspleet tussen spoelkern en anker.

$l$  = de lengte van het gesloten magnetische circuit.

$AW$  = het aantal ampèrewindingen van de stuurspoel.

Aangezien de permeabiliteit van het metaal aanzienlijk groter is dan die van lucht, kan bij benadering worden gesteld dat:

$$B = \frac{AW \cdot \mu_0}{\delta}$$

$B$  = de magnetische inductie in de luchtspleet

$\mu_0$  = de absolute permeabiliteit

$\delta$  = de lengte van de luchtspleet tussen anker en spoelkern.

Uit deze relatie volgt dat  $B$  geen constante waarde heeft. Als het anker wordt aangetrokken, wordt  $\delta$  kleiner, zodat  $B$  in dat geval toeneemt bij gelijkblijvend aantal ampèrewindingen.

De hoeveelheid elektrische energie die aan de voeding van de stuurketen wordt onttrokken bedraagt:

$$W = \frac{1}{2} L \cdot i^2$$

Deze energie wordt omgezet in magnetische energie die dan hoofdzakelijk in de luchtspleet aanwezig is. Genoemde energie bedraagt:

$$\frac{1}{2} L \cdot i^2 = \frac{B^2 F}{2 \mu_0}$$

Bij het aantrekken van het anker wordt genoemde energie omgezet in arbeid. De kracht  $P_m$  tussen het anker en de spoelkern bedraagt in dat geval:

$$P_m = \frac{dW}{dl} = \frac{B^2 F}{2 \mu_0} = \frac{\Phi^2}{2 \mu_0 F}$$

$F$  = de doorsnede van het werkzame deel van  $B$  in de luchtspleet;

$\Phi$  = magnetische flux in de luchtspleet.

Wanneer dus  $P_m > P$  beweegt het anker zich naar de kern. Gesproken wordt in dat geval van het aantrekken of opkomen van het relais. De beweging van het anker wordt vervolgens overgebracht op de contactveren met als resultaat dat bepaalde contacten worden geopend en andere gesloten, zoals bij het kaartrelais van fig. 9 het geval is.

Is het anker eenmaal aangetrokken, dan is de luchtspleet minimaal, zodat  $\Phi$  sterk is toegenomen. Om de oorspronkelijke grootte van  $\Phi$  weer te bereiken kan het aantal  $AW$  dus drastisch worden verkleind. Het aangetrokken houden van het anker vereist dan ook veel minder  $AW$ . Er wordt bij een relais gesproken van de opkomwaarde en de houdwaarde. Beide worden uitgedrukt in  $AW$ .

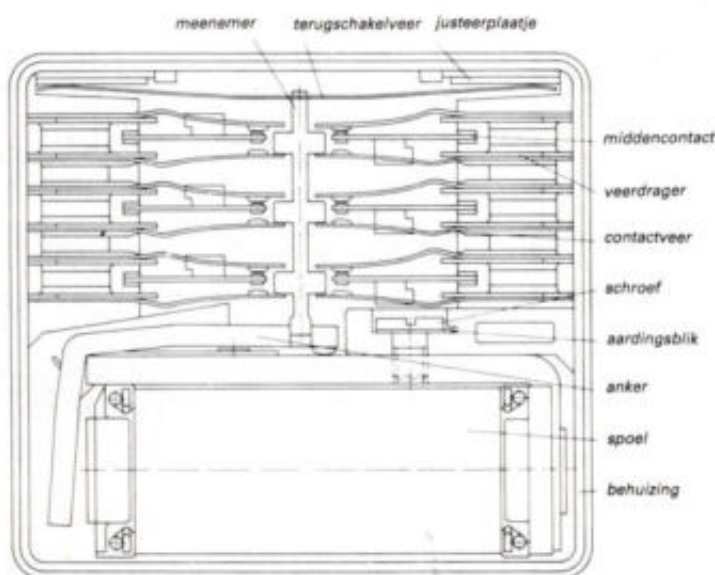


Fig. 9. Boven-aanzicht van een kaartrelais met zes wisselcontacten.

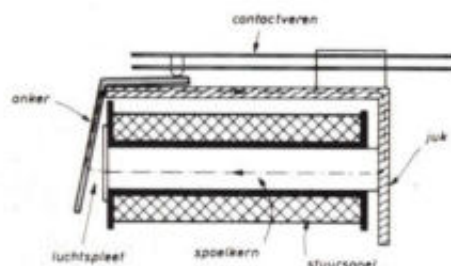


Fig. 10. Vereenvoudigd magnetisch systeem van een neutraal relais.



# schakelaars...



## industriële en miniatuur

Of u nu industriële of miniatuur schakelaars gebruikt APR heeft een schakelaar voor praktisch elke toepassing.

De industriële uitvoeringen zijn leverbaar als toggle- of drukknopschakelaar in 10 verschillende uitvoeringen afhankelijk van contactbelasting, aansluiting en waterdichtheid. Het programma miniatuurschakelaars is nog uitgebreider met o.a. toggle- en drukknopschakelaars in subminiatuur-, microminiatuur- of waterdichte uitvoeringen.

In beide hoofdgroepen heeft APR schakelaars, welke VDE, UL, SEV of CSA keur hebben.

Wilt u meer informatie?  
Bel voor inlichtingen of documentatie:



**S.E.B. SOURIAU**

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,  
Tel: 010-501322

# 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 **CAPITAL** solid state relais:



Absolute top in prijs en prestatie door jarenlange ervaring in elektronische relais. Voor print- en chassismontage, volgens internationaal genormaliseerde uitvoeringen. 4000 Volt optisch geïsoleerd. Schakelt door nul Volt, met een tolerantie van  $\pm 20$  Volt. En tot 45 Ampère.

Volledig uitwisselbaar met de grote merken en met betere specificaties, dus...

# RADIKOR

## Equivalent voor componenten

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

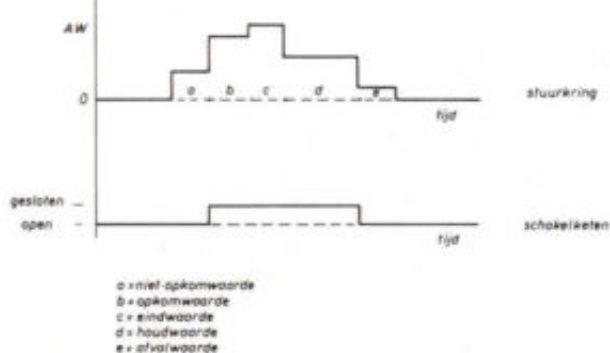


Fig. 11. Relatie AW als functie van de tijd voor een neutraal relais met maakcontact.

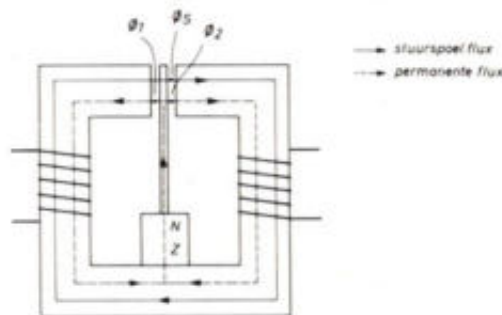


Fig. 12. Vereenvoudigd magnetisch systeem van een gepolariseerd relais.

In fig. 11 is de relatie tussen de opkomwaarde, de houdwaarde, de niet-opkomwaarde en de afvalwaarde in de vorm van een grafiek aangegeven.

Onder de opkomwaarde wordt het aantal AW verstaan waarbij het relais opkomt, m.a.w. schakelt. De houdwaarde heeft betrekking op het aantal AW waarbij het nog veilig in geschakelde toestand functioneert. Bij de afvalwaarde is  $P_m < P$  en valt het relais terug.

Na het uitschakelen van de stroom door de stuurspoel blijft een hoeveelheid remanent magnetisme werkzaam. Ligt het aange-trokken anker goed aansluitend tegen de spoelkern, dan is bij bepaalde constructies de mogelijkheid aanwezig dat de aange-trokken toestand blijft bestaan, m.a.w. het relais schakelt niet. Sluit het anker echter niet ideaal aan tegen de spoelkern (o.a. door fabricagetoleranties), dan zal het remanent magnetisme niet sterk genoeg zijn om de aangetrokken toestand te handhaven en valt het anker terug. Om de invloed

van het remanent magnetisme te verkleinen wordt bij bepaalde constructies tussen het anker en de spoelkern een dun plaatje niet-magnetisch materiaal (anti-kleefplaatje) aangebracht, waardoor de luchtspleet kunstmatig iets wordt vergroot.

## HET GELIJKSPANNINGSRELAIS

(gepolariseerde uitvoering)

Een gepolariseerd relais wordt zo genoemd omdat het, in tegenstelling tot het neutrale relais, gevoelig is voor de polariteit van de spanning die op de stuurspoel wordt aangesloten. Een dergelijk relais bezit een magnetisch systeem dat is samengesteld uit een permanente magneet en een elektromagneet. Het anker dient een geringe massa te bezitten om snel te kunnen bewegen, vandaar dat het aantal contacten beperkt is. Genoemd anker is verend dan wel scharnierend binnen de spoel, die het stuurveld teweegbrengt, aangebracht.

In het voorgaande is aangetoond dat de aantrekkingskracht tussen het anker en de kern van de stuurspoel evenredig is met het kwadraat van de magnetische flux, zodat  $P_m = c \cdot \Phi^2$ . Hierin is  $c$  een constante. In fig. 12 is de magnetische flux, teweeggebracht door de permanente magneet aan weerszijden van het anker weergegeven door resp.  $\Phi_1$  en  $\Phi_2$ . De flux veroorzaakt door de stroomvoerende stuurspoelen is in dezelfde afbeelding aangegeven met  $\Phi_s$ .

Indien het anker zich midden tussen de beide poolschoenen bevindt (de zogenaamde neutrale lijn) is  $\Phi_1$  ongeveer gelijk aan  $\Phi_2$ , immers de magnetische weerstanden, die hoofdzakelijk betrekking hebben op de luchtspleet aan beide zijden van het anker, zijn dan nagenoeg even groot.

Indien het anker tegen de linker poolschoen ligt, betekent dit dat  $\Phi_1 > \Phi_2$ . De kracht die op het anker naar links wordt uitgeoefend bedraagt in dat geval

$$P_1 = c(\Phi_1 - \Phi_2)^2,$$

terwijl de kracht gericht naar rechts gelijk is aan

$$P_r = c(\Phi_2 + \Phi_s)^2.$$

Dit betekent dat de resulterende kracht gelijk is aan:

$$\begin{aligned} P &= P_r - P_1 \\ &= c\{(\Phi_2 + \Phi_s)^2 - (\Phi_1 - \Phi_s)^2\} \\ &= c(\Phi_1 + \Phi_2)(\Phi_2 - \Phi_1 + 2\Phi_s) \end{aligned}$$

Aangezien  $\Phi_1 > \Phi_2$  moet dus  $2\Phi_s > (\Phi_2 - \Phi_1)$  om te bereiken dat het anker zich naar rechts beweegt. De grootte van  $\Phi_s$  is zodoende een maat voor de gevoeligheid van het relais. Des te kleiner de waarde van  $\Phi_s$ , waarbij het anker omslaat en daardoor dus een contact kan verbreken of maken, des te gevoeliger het relais.

Om een kleine  $\Phi_s$  te bereiken moet het verschil tussen  $\Phi_1$  en  $\Phi_2$  zo klein mogelijk worden gehouden, iets dat magnetisch gezien op twee verschillende manieren is te verwezenlijken

- Met een relatief zwakke permanente magneet,
- Een extra luchtspleet in het magneti-

## TOEPASSINGSTIPS

Waarop te letten bij de keuze van een relais.

1. Komt een monostabiel relais of een bistabiel relais in aanmerking?
2. Het te schakelen vermogen, de stroomsterkte en de spanning. Deze grootheden moeten ruim worden gekozen in verband met het optreden van mogelijke overbelasting (spanningspieken, stroomstoten, enz.). Het doet er daarbij niet toe of gelijkspanning, wisselspanning of HF-wisselspanning moet worden geschakeld. Bij de elektronische relais komen alleen wisselspanningen binnen een frequentiebereik van 47...63 Hz in aanmerking. Dit laatste vormt dus een aanzienlijke beperking.
3. De volgende stap heeft betrekking op de beschikbare plaatsruimte en dus de afmetingen van het te kiezen relais. Eventueel moet nog worden voldaan aan speciale eisen zoals het bestand zijn tegen vocht, water, vloeimiddelen bij het solderen, alsmede het wassen van de gemonteerde printpanelen.
4. Het beschikbare stuurvermogen (de stuurspanning). Is hier sprake van een gelijkspanning dan wel een pulserende gelijk-

spanning? Wat is de temperatuur waaraan het relais wordt blootgesteld? Kortom de keuze van de stuurspoel.

De fabrikant vermeldt daartoe naast de nominale waarde bij een spoeltemperatuur van 20°C ook een minimaal en een maximaal toelaatbare waarde bij genoemde temperatuur. Bij andere temperaturen wordt in dat geval een correctiefactor gehanteerd. Bij impulsvormige stuurspanningen dient rekening te worden gehouden met de verhouding tussen de tijdsduur van een volledige periode en de tijdsduur dat het relais werkzaam is.

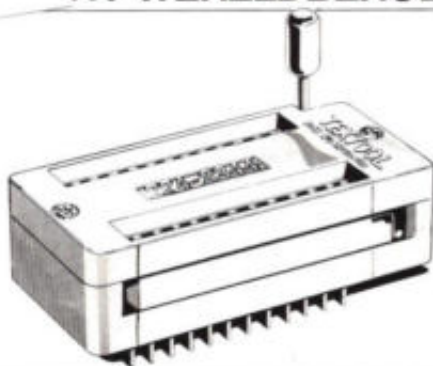
Voor  $t_{ed} \leq 3s$  geeft dit bijvoorbeeld:

$$q = \sqrt{\frac{t_s}{t_{ed}}} \quad (\text{zie fig. 18})$$

waarbij  $U_{impuls} = U_{max} \cdot q$

Hierin is  $U_{max}$  de maximaal toelaatbare spanning bij een omgevingstemperatuur van 1°C.

## 100% ZIP SOCKETS ZIJN HET WERELDBEROEMD.



### MISSCHIEEN AARDIG OM TE WETEN DAT 3M ERACHTER STAAT.

Textool sockets en carriers van 3M zijn niet meer weg te denken uit de elektronica. Of het nu gaat om DIL packages, flat packs of chip carriers, Textool biedt altijd de juiste oplossing. Ideaal voor het testen en programmeren van IC's, zonder het risico van beschadiging van kwetsbare kontakten. Mocht u er meer over willen weten belt u dan 3M Nederland B.V., in Leiden, telefoon 071-769330 of onze Textool dealer Manudax in Heeswijk (NB), telefoon 04139-2901.

**3M. DE BRON VAN TECHNIEK.**

**3M**

**AURIEMA NEDERLAND b.v.**

**officiële  
FAIRCHILD  
distributeur**

**AURIEMA levert snel en  
... UIT VOORRAAD!**

**BEL NU  
040-816565**



Voor méér informatie

**AURIEMA NEDERLAND B.V.**

Doornakkersweg 26 5642 MP EINDHOVEN  
Telefoon: 040-816565 Telex: 51992 auri nl

**klees**  
electronics bv

Langs de werf 6  
1185 xt amstelveen  
tel.: 020-43 43 51 / tlx. 17199

## NIEUW IN ONS LEVERINGSPROGRAMMA

### LITHIUM BATTERIJEN

De twee systemen geproduceerd door Venture Technology, Lithium Dioxide en Lithium ijzer disulfide, zijn van alle electrochemische combinaties in samenhang met Lithium de best mogelijke. Dit gecombineerd met de unieke celconstructie resulteert in een uiterst veilige en betrouwbare energiebron onder alle normale en extreme omstandigheden. Ze zijn ideaal geschikt voor zowel niet verplaatsbare als draagbare apparatuur.

Bijzonder goede eigenschappen met betrekking tot hoge en lage temperatuur.  
De zelfontladingsstroom is erg klein.

### LITHIUM MANGAAN DIOXIDE ( $MnO_2$ ) CELLEN

Venture Technology's 3 Volt  $LiMnO_2$  cellen zijn bijzonder geschikt voor memory back-up, horloges, fotografische apparatuur tot telecommunicatie systemen en mil. apparatuur.

- knoopcellen
- cilindrische cellen

Alle cellen kunnen uitgevoerd worden met soldeerlippen of printaansluiting.

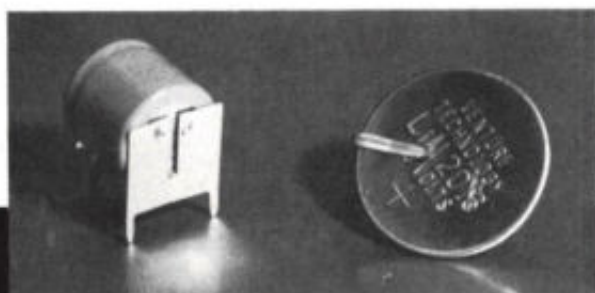
### LITHIUM IJZER DISULFIDE ( $FeS_2$ ) CELLEN

Venture Technology's 1,5 Volt  $LiFeS_2$  cellen en batterijen zijn geschikt voor o.a. draagbare oproepsystemen, rekenmachines of andere toepassingen waar conventionele batterijen vervangen moeten worden voor batterijen met een langere levensduur.

$LiFeS_2$  cellen zijn speciaal voor toepassingen met kleine ruststromen en daar waar de apparatuur aan extreme temperaturen blootstaat.

Naast de vele standaard producten bestaat natuurlijk de mogelijkheid om een op-maat gemaakte cel of batterij dan wel batterijsystemen te leveren.

Voor meer informatie gaarne even contact opnemen met onze heer Bakker.



**VENTURE TECHNOLOGY**

sche circuit van de permanente magneet waardoor  $\Phi_1 + \Phi_2$  een kleinere waarde verkrijgt.

Een mechanische mogelijkheid is om er voor te zorgen dat het anker slechts een zeer geringe uitwijking nodig heeft om te schakelen.

De contactdruk wordt bepaald door de kracht waarmee het anker naar links resp. naar rechts wordt getrokken. Indien  $\Phi_s$  niet meer aanwezig is (geen stroom door de stuurspoel), zal het verschil tussen  $\Phi_1$  en  $\Phi_2$  een maat zijn voor de contactdruk. Bij een zwakke permanente magneet resp. een geringe uitwijking van het anker ten opzichte van de neutrale lijn is het verschil tussen  $\Phi_1$  en  $\Phi_2$  echter gering. Dit betekent dat het anker slechts met geringe kracht op het contact drukt. De voorwaarden voor grote contactdruk zijn dus tegengesteld aan die van een grote gevoeligheid. Door de fabrikant wordt dan ook gestreefd naar een compromis tussen beide.

### SCHAKELTIJDEN

Een elektromechanisch relais trekt aan als de stroomsterkte in de relaisspoel een zodanige waarde heeft bereikt dat het aantal AW voldoende is om het anker te doen bewegen. De tijd die verloopt tussen het inschakelen van de stroom door de relaisspoel en het omleggen van het contact wordt zowel door elektrische als mechanische eigenschappen bepaald. Elektrisch heeft dit in eerste instantie betrekking op de snelheid waarmee de stroomsterkte in de relaisspoel toeneemt. Mechanisch op de constructie van het relais en de gebruikte materialen. Onder andere heeft dit betrekking op de contactstanden, de massa van het anker en de veerkracht van de contactveren. De mechanische tijdsconstante ligt in de orde van grootte van 1 ms bij de moderne relais.

In tegenstelling tot de mechanische tijdsconstante is de elektrische tijdsconstante tot op zekere hoogte wel te beïnvloeden. Een relaisspoel kan worden beschouwd als een serieschakeling van een zelfinductie (L) en een weerstand (R). Opgemerkt dient nog te worden dat de grootheid L in wezen geen constante is.

$$\text{Nu is: } U = IR + L \frac{di}{dt}$$

Dit geeft aanleiding tot de differentiaalvergelijking

$$\int \frac{di}{i} = \int \frac{R dt}{L}$$

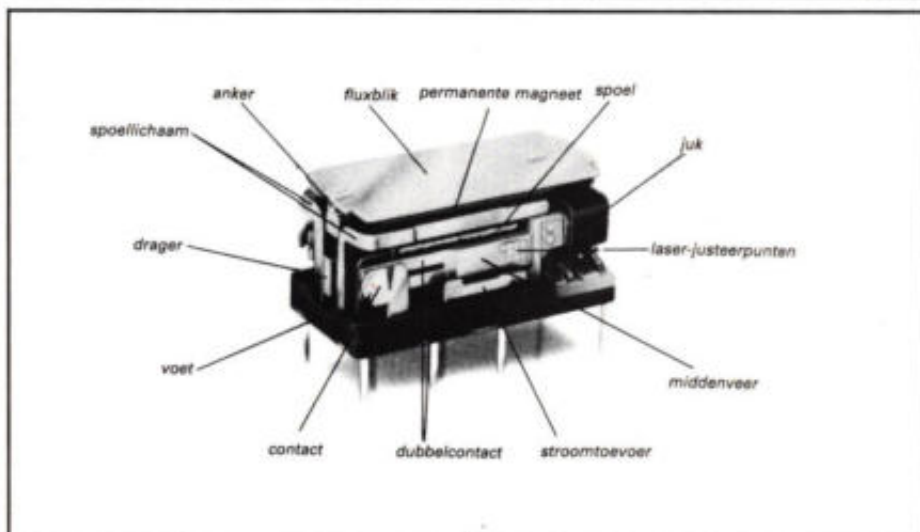
Oplossing hiervan geeft:

$$\ln(i) + k_1 = \frac{-R \cdot t}{L} + k_2$$

Verdere uitwerking levert in dat geval

$$i = \frac{U}{R} (1 - e^{-Rt/L})$$

waarin  $L/R$  de dimensie van tijd heeft. Bij de aantrektijd  $t_a$  behoort een stroom-



Afb. 13. Zijaanzicht van het microrelais D2 zonder beschermkap.

sterkte  $I_a$ , zodat de aantrekwaarde op dat tijdstip AW, bedraagt. De term  $UW/R$  stelt de uiteindelijke waarde van het aantal ampèrewindingen ( $AW_b$ ) voor. Na verdere uitwerking levert dit de algemene formule voor de aantrektijd.

$$t_a = \frac{c W^2}{R} \ln \frac{AW_b}{AW_b - AW_a}$$

Hierin is:

$t_a$  = de aantrektijd in ms;

$c$  = een constante;

$W$  = het aantal windingen gedeeld door duizend;

$R$  = de weerstand van de spoel in  $k\Omega$ .

Op dezelfde manier is een formule op te stellen voor de afvaltijd:

$$t_{af} = \frac{L}{R} \ln \frac{AW_b}{AW_a}$$

Bij deze berekeningen dient rekening te worden gehouden met het feit dat de coëfficiënt van zelfinductie om eerder vermelde redenen een grotere waarde heeft bij het afvallen dan bij het aantrekken. Bij exacte berekeningen dient echter ook nog rekening te worden gehouden met de vorm van de BH-kromme van het gebruikte ferromagnetische materiaal. De gegeven berekeningen geven dan ook een theoretische benadering.

Het laatst geïntroduceerde gepolariseerd relais is het microrelais D2.

Bij het ontwerp van dit nieuwe microrelais is de nadruk gelegd op de betrouwbaarheid. Genoemd relais is leverbaar in zowel mono- als bistabiele uitvoering. Het is uitgerust met twee wisselcontacten die elk zijn voorzien van een dubbelcontact. Afb. 13 toont een zijaanzicht van dit relais. De beide contactveren zijn samen met het anker bedekt met een laagje isolatiemateriaal dat bestand is tegen hoge temperaturen en mechanische vormverandering. De aldus gevormde drager is door middel van twee lagers in de spoelvorm bevestigd. Het anker beweegt zich binnen de spoelkoker in

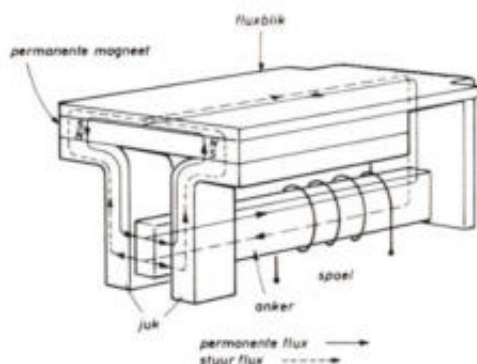
zijdelingse richting en wordt daarin begrensd door twee jukken. Boven de stuurspoel is tussen de beide jukken en de fluxplaat een grote permanente magneet aangebracht. De soorten kunststof die voor o.a. de behuizing zijn gekozen, zijn vrij van gasontwikkeling die de contacten zou kunnen aantasten. In de nabijheid van de contacten zijn tevens nog getters aangebracht.

Het relais is afgesloten met een plastic kap die door epoxyhars met de montageplaat is verbonden, waardoor een hermetische afsluiting t.o.v. de omgeving is bewerkstelligd. Ook de aansluitingen zijn speciaal behandeld, waardoor het relais niet hoeft te lijden van automatische soldeer- en reinigingstechnieken, alsmede schadelijke atmosferische dampen.

Afb. 14 toont het magnetische systeem. De permanente magneet is vierpolig gemagnetiseerd en wel zodanig dat ter plaatse van de beide jukken tegengestelde magneetpolen aanwezig zijn. Het fluxblik boven de magneet verbindt de beide aanliggende (tegengestelde) magneetpolen met elkaar, wat resulteert in een versterking van totale flux. Bovendien geleidt het de permanente flux die door het verschil in lengte tussen de beide luchtspleten wordt teweeggebracht. In het anker dat door de stuurspoel wordt omsloten, wordt een stuurflux veroorzaakt die ter plaatse van de ene luchtspleet een vergroting van de magnetische flux en in de andere luchtspleet een vermindering van deze flux veroorzaakt. Dit afhankelijk van de richting van de stroom die door de magneetspoel vloeit. Zie afb. 14. Door doelgerichte afregeling van de sterkte van de permanente magneet in het gemonteerde relais worden de aanspreek- en terugvalspanningen exact ingesteld. Om een groot deel van de fabricagetoleranties te nivelleren worden de contacten gejusteerd met een laserstraal.

### WISSELSTROOMRELAIS

De constructie van deze relais komt in gro-



Afb. 14. Het magnetische systeem van het microrelais  $D_2$ .

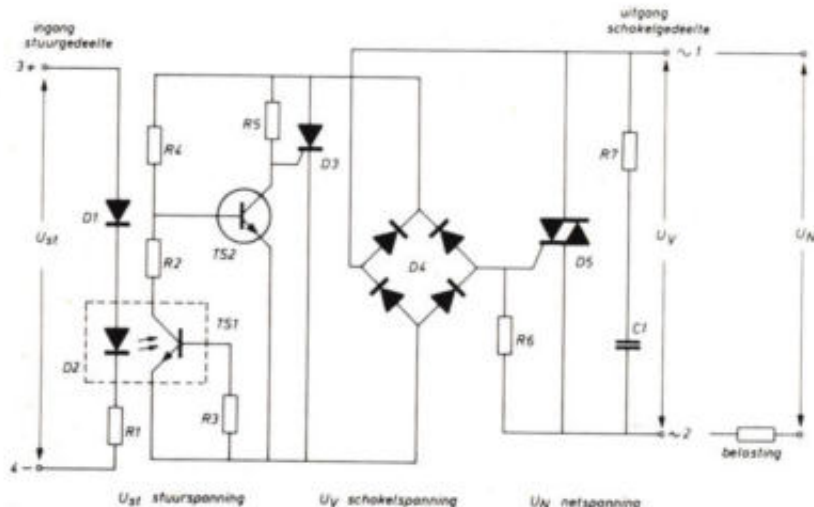


Fig. 17. Principe van het ELR-relais.



Fig. 15. Magneetspoel met kortsluitring.

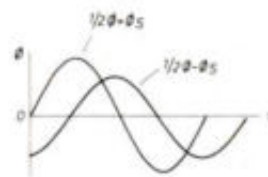


Fig. 16. Verloop van  $\frac{1}{2} \Phi + \Phi_S$  en  $\frac{1}{2} \Phi - \Phi_S$  als functie van de tijd.

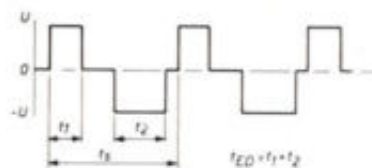


Fig. 18. Verhouding tussen tijdsduur volledige periode en tijdsduur gedurende welke het relais werkzaam is.

te trekken overeen met die van de neutrale gelijkstroomrelais. Op twee punten moet daarbij speciale aandacht worden besteed.

1. De ijzerverliezen in het ferromagnetische materiaal moeten zo gering mogelijk zijn ter voorkoming van extra warmte-ontwikkeling. Bij de moderne relais wordt dan ook materiaal gebruikt met geringe hysteresisverliezen zoals permanorm.

2. Bij de nuldoorgang van de wisselstroom in de stuurspoel valt de uitgeoefende kracht op het anker weg. Dit betekent dat de schakelketen steeds kortstondig wordt onderbroken als geen speciale maatregelen worden getroffen. Bij de relais die in aanmerking komen voor gebruik in de elektronica is daartoe een kortsluitring aangebracht, zoals aangegeven in fig. 15. De door de stuurspoel teweeggebrachte wisselende magnetische flux  $\Phi$  deelt zich bij de gespleten poolschoen in twee delen. De ene helft, die door de kortsluitring wordt omvat, induceert in deze ring een EMK  $E_s$ . Het gevolg hiervan is dat door deze ring

een kortsluitstroom vloeit, die op zijn beurt weer een wisselende magnetische flux  $\Phi_s$  veroorzaakt. In de luchtspleet tussen magneetpool met kortsluitring en het anker zijn nu twee verschillende magnetische fluxen werkzaam. De grootte van de ene bedraagt  $\frac{1}{2} \Phi + \Phi_s$  en de andere  $\frac{1}{2} \Phi - \Phi_s$ . De vectoriële optelling van deze twee magnetische fluxen toont aan dat tussen beide een faseverschuiving van ongeveer  $90^\circ$  aanwezig is. Dit betekent dat de totale flux in de luchtspleet verloopt als weergegeven in fig. 16, zodat het relais ook bij de nuldoorgang van de stroom door de stuurspoel gesloten blijft.

#### HET ELEKTRONISCHE RELAIS (ELR)

Bij dit soort relais wordt de galvanische scheiding tussen stuurkring en schakelaar gerealiseerd door een opto-elektronische koppeling. Het principe van een dergelijk relais is weergegeven in fig. 17. De stuurketen wordt gevormd door een serieschakeling van de lichtemitterende diode  $D_2$ , die deel uitmaakt van de opto-elektronische koppeling, de weerstand  $R_1$  en de ge-

lijkrichter  $D_1$ . De taak van  $D_1$  en  $R_1$  is tweeledig:

1. Het onderdrukken van kortstondige stoorimpulsen (bijv.  $< 1 \text{ ms}$ ) die op de stuurspanning aanwezig kunnen zijn, waardoor ongewenst schakelen wordt vermeden.
2. Bescherming van de LED ( $D_2$ ) indien het relais wordt aangesloten op een spanning met verkeerde polariteit.

De eigenlijke opto-elektronische koppeling wordt gevormd door  $D_2$  en een fotogevoelige component (fotodiode of fototransistor). Aangezien deze koppeling slechts een geringe stroomsterkte vereist, is sturing door de meeste logische schakelingen mogelijk. Het uitgangssignaal van genoemde koppeling wordt toegevoerd aan een nulpuntsschakelaar die ervoor zorgdraagt dat de eigenlijke elektronische schakelaar (in fig. 17 de triac  $D_5$ ) bij nuldoorgang wordt gestuurd. De te schakelen wisselspanning wordt daarbij ingeschakeld op het ogenblik waarop de spanning over de triac nul is. Uitgeschakeld wordt als gevolg van de eigenschappen van de triac

## Unieke breedband microgolf netwerk analyzer

De nieuwe breedband microgolf netwerk analyzer van Hewlett-Packard, type HP 8510A, heeft vergaande meetmogelijkheden. De belangrijkste daarvan zijn:

- real-time foutengecorrigeerde metingen van vector-transmissie en vector-reflectie parameters, waarbij aanpassing door de gebruiker mogelijk is,
- tien tot honderdmaal grotere nauwkeurigheid dan tot nu toe mogelijk was met welke andere bestaande apparatuur dan ook,
- 45 MHz tot 26,5 GHz vectortest met enkelvoudige meetopstelling zonder de aansluitingen te veranderen,
- als optie: transformatie (d.m.v. van Fast Fourier technieken) van foutengecorrigeerde data tussen frequentie- en tijddomein met een snelheid, waarbij real-time aanpassingen mogelijk zijn.

### Real-time foutengecorrigeerde metingen

Het HP 8510A systeem kan transmissie- en reflectie-karakteristieken meten in twee richtingen. Dit gebeurt door het verrichten van metingen aan 401

frequentiepunten, in minder dan één seconde. Daardoor kan de gebruiker direct het effect van de aanpassingen op het te testen netwerk zien, terwijl de metingen met buitengewoon hoge nauwkeurigheid worden verricht.

### Breedband metingen met hoge nauwkeurigheid

Voorzover Hewlett-Packard bekend, is de HP 8510A de eerste commerciële enkelvoudige testset, waarmee het mogelijk is om magnitude en fase van transmissie en reflectie te meten binnen het frequentiebereik van 45 MHz tot 26,5 GHz. Bovendien is de meetnauwkeurigheid en de resolutie tien tot honderdmaal beter dan wat tot nu toe haalbaar was. Het totale dynamische bereik is 80 tot 100 dB (afhankelijk van het frequentiebereik en de gebruikte testset). De hoogste resoluties bedragen 0,001 dB in magnitude, 0,01 graad in fase en 10 picoseconden in group-delay.

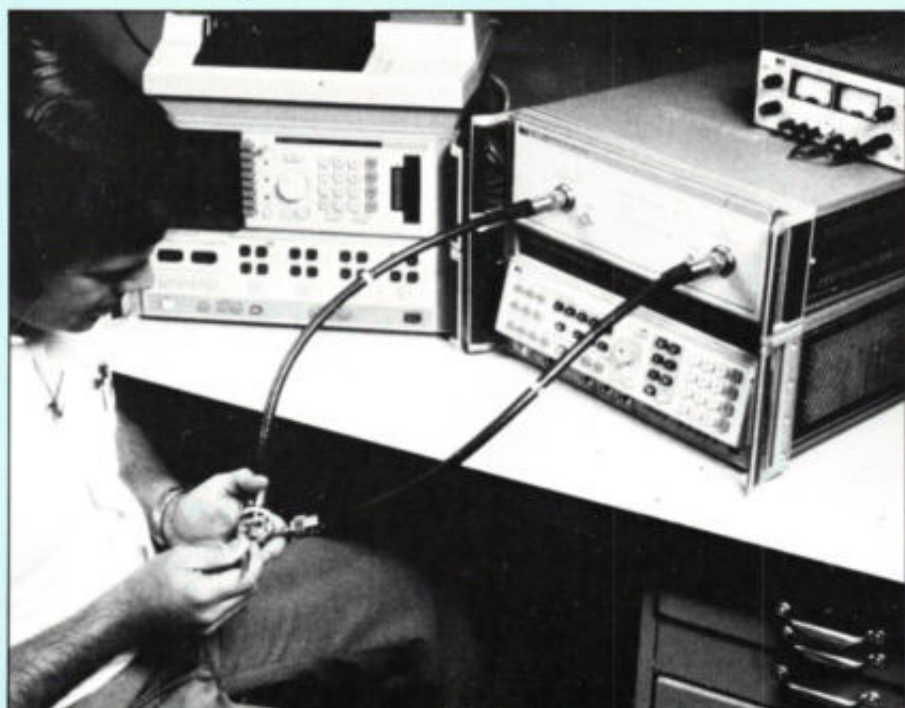
### Transformatie van frequentie- naar tijddomein voor meer informatie

Bij gebruik van de tijddomein optie met Fast Fourier transformatie, wordt de

gemeten frequentiedomein informatie gepresenteerd in het tijddomein. Dit proces komt overeen met timedomain reflectometry (TDR), een techniek die al twintig jaar lang wordt gebruikt voor foutlocatiemetingen aan transmissielijnen. Tijddomein data worden berekend met snelheden welke overeenkomen met die van de frequentiedomein metingen, waarmee ze hetzelfde real-time effect krijgen. Bovendien worden de tijddomein data berekend aan de hand van foutengecorrigeerde s-parameter metingen, hetgeen resulteert in overeenkomstige nauwkeurigheden. Omdat de HP 8510A een tweekanaals instrument is met "split-display" formats, kunnen frequentie- en tijddomein respons tegelijkertijd op het display worden gepresenteerd.

### Analyzer besturing, rekenfuncties en display

De HP 8510A analyzer zelf is een microprocessor gestuurd instrument, dat de signaalverwerking uitvoert, alsmede alle rekenfuncties, die verband houden met foutencorrectie, het formatteren van data en datatransformatie. Het instrument bestuurt ook alle functies van de signaalbron en de testset, direct vanaf het frontpaneel of via een externe computer, die kan worden gebruikt om het gehele meetproces te automatiseren. De analyzer is dan tegelijkertijd display voor gemeten en berekende data. Naar keuze kan een gedeelte of de totale inhoud van het display worden overgebracht naar een digitale plotter, zonder dat er een externe computer nodig is. Een bescheiden aantal druktoetsen op het frontpaneel van de netwerk analyzer compleet het meetproces; 71 menu's in firmware, die samen meer dan 320 functies bieden, kunnen via de softkeys worden geactiveerd. De HP 8510A dankt zijn hoge meetsnelheid aan de ingebouwde computer met Motorola 68000 microprocessor en een speciale vector rekenprocessor.



## Programmeerbare 1000 Watt voeding

De reeks van Hewlett-Packard systeemvoedingen is uitgebreid met een nieuwe voeding. Dit is de eerste 1000 Watt voeding die programmeerbaar is via de Hewlett-Packard Interface Bus (HP-IB). Deze voeding, type HP 6032A, is slechts 12,7 cm. hoog en 43,2 cm. breed.

### Groot spannings- en stroombereik

De HP 6032A levert tot 50 A bij spanningen tot 20 V. De voeding is "autoranging" d.w.z. dat bij de maximale spanning van 60 V de stroom is teruggebracht tot 16 2/3 A. Over het gehele bereik kan het instrument dus 1000 Watt leveren. Hierdoor is de HP 6032A universeel inzetbaar in elke test-omgeving.



### VDE norm

Het instrument voldoet aan de VDE 0871/6.78 (niveau B) norm. Lijn transients tot 1 kV hebben geen invloed op de uitgang. Aan de reductie van common-mode uitgangsruijs is eveneens speciale aandacht besteed.

### Programmeerbaar

Bij het programmeren kunnen alle functies en waarden, en uitgangsspanning en -stroom worden teruggelezen via de HP-IB. Dank zij een uitgebreide instructieset kan men volstaan met een beperkte programmeerervaring. Modificatie van de software is eenvoudig doordat het programma zelf-documenterend is.

### Beschermde tegen overbelasting

In de HP 6032A zijn talrijke voorzieningen getroffen om schade aan het instrument zelf of aan de belasting te voorkomen. De instelbare, maximaal toelaatbare spanning kan via de HP-IB worden teruggelezen en gereset. De netspanning wordt automatisch gecontroleerd. Bij te grote afwijkingen



daarvan, en ook bij te hoge temperaturen, schakelt de voeding uit totdat de storing is opgeheven. De interne microprocessor voert automatisch zelftests uit en geeft een melding wanneer onderhoud noodzakelijk is. Deze compacte voeding is uitermate geschikt voor gebruik in laboratoria en automatische testsystemen.



HP-IB: niet slechts IEEE-488, maar hardware, documentatie en ondersteuning. De kortste weg naar complete meetsystemen.

Vakje B is op de antwoordkaart.

## Groot-formaat tekenplotter voor computer aided drafting (CAD)

De reeks plotters van Hewlett-Packard is uitgebreid met een A0 tekenplotter voor grote volumes.

Deze nieuwe tekenplotter is geschikt voor zowel losse vellen papier, van het formaat A4/A tot en met A0/E, als papier op rollen tot een lengte van 45 meter. Het te gebruiken medium kan zijn dubbelzijdig matte polyesterfilm, calque en gewoon papier. De nieuwe plotter, type HP 7586B, kan tekeningen maken over een totale lengte van 3,66 m (12 voet).

Hiervoor werd een speciale techniek ontwikkeld, waarbij in afzonderlijke segmenten wordt geplot. Een ingebouwde optische sensor zorgt dat deze op elkaar aansluitende segmenten vloeiend in elkaar overlopen.

### Karaktersets voor meerdere talen

De karaktersets van de HP 7586B voldoen aan de behoeften van internationale gebruikers. 21 Karakter-sets, elk in drie verschillende lettertypes, voorzien in een brede reeks van tekst- en annotatiemogelijkheden. Bovendien kan de gebruiker deze plotter zo programmeren, dat ieder speciaal symbool kan worden gemaakt.

### Uitstekende eigenschappen

Een reeks ingebouwde intelligente mogelijkheden ontlast de hostcomputer van allerlei berekeningstaken

waardoor deze meer tijd beschikbaar houdt voor ander werk. Alle Hewlett-Packard tekenplotters hebben een adresseerbare resolutie van 0,025 mm en een mechanische resolutie van 0,003 mm, hetgeen resulteert in lijnen van zeer hoge kwaliteit. Daarnaast zijn de pensnelheid van 60 cm/s en de ver-



snelling van 4g constant, en onafhankelijk van de vector. Hierdoor hebben diagonale en axiale lijnen dezelfde kwaliteit. De pensnelheid en de benodigde kracht worden voor elk pen-type automatisch ingesteld. Na gebruik worden de pennen automatisch afgesloten, zodat ze niet kunnen uitdrogen.

### Andere groot formaat plotters

Behalve de HP 7586B levert Hewlett-Packard de HP 7580B voor A1/D formaat en de HP 7585B voor A0/E formaat, die beide bedoeld zijn voor gebruik van losse vellen. Deze bestaande modellen werden uitgebreid met nieuwe firmware mogelijkheden voor een grotere intelligentie en verhoging van de werksnelheid. Ze zijn volledig compatibel met de nieuwe HP 7586B tekenplotter. De genoemde tekenplotters beschikken alle over een 18 Kbyte gescheiden buffer, en ze zijn geschikt voor Hewlett-Packard computersystemen en vele computers van andere merken. Ze worden toegepast bij de meeste CAD/CAM systemen voor OEM gebruik. De modellen HP 7580B en 7585B konden, dank zij schaalvoordelen bij de productie, onlangs aanmerkelijk in prijs worden verlaagd.

Vakje C op de antwoordkaart.

## Nieuwe golfvorm recorder/generator

Hewlett-Packard introduceerde recentelijk een nieuwe golfvorm recorder/generator, type HP 5182A, die golfvormen zeer snel vastlegt en weer reproduceert. Voor het eerst is het mogelijke op gemakkelijke wijze de circuitrespons op kortstondige en niet reproduceerbare signalen te bepalen.

### Snel vastleggen/genereren van signalen.

De HP 5182A legt ingangsgolfvormen nauwkeurig vast in het snelle digitale geheugen via zijn 20 MHz, 10 bits A/D omzetter. Daarna kunnen deze golfvormen, of gedeeltes daarvan, worden gereproduceerd door de ingebouwde D/A omzetter.

Golfvormen kunnen opnieuw één voor één opgewekt worden in de single-shot mode. Of ze kunnen elektronisch "gekoppeld" worden om zo een onafgebroken golfvorm te verkrijgen welke zonder onderbreking herhaald kan worden. Deze mogelijkheid om te registreren en te herhalen, geeft technische ontwerpers nieuwe middelen om met zeldzame of niet reproduceerbare golfvormen te werken.

Met een computer en de geschikte software (die door HP geleverd wordt)

kunnen de opgeslagen golfvormen mathematisch bewerkt worden. Ook wijzigen van bestaande, en invoeren van nieuwe golfvormen met behulp van een graphics tablet is mogelijk. De HP 5182A bevat een regelbare output versterker die maximaal +5 V over 50 ohm levert. Ook een synchronisatie-sigitaal is aanwezig. Sample rates voor het vastleggen en herhalen van golfvormen zijn apart regelbaar, waardoor het mogelijk wordt om golfvormen op te wekken waarvan de frequentie verschilt met die waarmee de golfvorm oorspronkelijk werd vastgelegd.

### Groot geheugen met CMOS back-up

De HP 5182A omvat een geheugen van 16.384 woorden, die verdeeld kunnen worden over maximaal 32 aparte records. Dit maakt het mogelijk een enkele, zeer complexe golfvorm of meerdere kortere golfvormen vast te leggen en opnieuw op te wekken. Vastgelegde registraties worden opgeslagen in het CMOS geheugen met batterij back-up. Golfvorm registraties kunnen overgebracht worden van en naar de computer via HP-IB of via de zeer snelle direct-memory-access I/O. Alle bedieningsfuncties (behalve de aan/uit schakelaar) zijn via HP-IB programmeerbaar voor eenvoudige



systeemintegratie binnen een geautomatiseerde testomgeving. De HP 5182A heeft X, Y en Z uitgangen om een extern beeldscherm aan te sturen. Er zijn twee cursors om tijdsintervallen en niveauverschillen te meten, en twee extra cursors voor de te reproduceren gedeeltes van de golfvorm.

### Mogelijke toepassingen

Bij het ontwerpen van instrumenten om informatie over analoge golfvormen te verkrijgen, is de HP 5182A een geschikt hulpmiddel. Voorbeelden hiervan zijn het ontwerpen van "read-recovery" schakelingen voor magnetische geheugens, modems, medische apparatuur en elektrische ontstekings-apparatuur.

Vakje D op de antwoordkaart.

## Nieuwe 2 tot 20 GHz versterker levert 100 MW uitgangsvermogen

De HP 8349A microgolfversterker, een verbeterde GaAs-FET instrumentatie-versterker van het type klasse A, levert 100 mW (+ 20 dBm) uitgangsvermogen met een versterking van minstens 15 dB tussen 2 en 20 GHz. Deze combinatie van een groot frequentiegebied en een hoog uitgangsvermogen maakt de HP 8349A uiterst geschikt voor toepassingen in het laboratorium en in systemen.

### Een krachtige bron

Breedbandige microgolfsignaalbronnen kunnen, gekoppeld aan het 20 dBm uitgangsvermogen van de HP 8349A versterker, worden gebruikt voor het aansturen van mengtrappen, het testen van lange RF-kabels, het analyseren van antenne-richtingskarakteristieken en het testen van TWT-versterkers. Door gebruik te maken van de HP 8349A versterker en externe niveau-instelling wordt het dynamische bereik van de instelmogelijkheden van het bronvermogen - bijv. gekalibreerd uitgangsvermogen, vermogenszwaai, toeneming van het vermogen en sturing van het uitgangsvermogen op afstand via de HP-IB

(IEEE-488) - verhoogd tot 100 mW. De externe instelling wordt belangrijk vereenvoudigd met de in de versterker ingebouwde directionele detector. Als de uitgangsspanning van deze detector wordt toegevoerd aan de externe kristalingang voor niveau-



regeling, dan is nominaal een uitgangsvermogen van +20 dBm beschikbaar. Het LED-display van de versterker geeft het uitgangsvermogen  $\pm 1,3$  dB nauwkeurig aan waardoor het doorgaans niet nodig is het vermogen apart te meten. De HP 8349A kan een aantrekkelijk alternatief zijn voor smalbandige lopende-golfbuisversterkers (TWT-versterkers) met een beperkte levensduur, voor het verhogen van het uitgangsvermogen van microgolfsignaalbronnen als de HP 8350 en de HP 8620 sweep oscillators, de HP 8340A

synthesized sweeper en de HP 8672A en HP 8673 synthesizer signaal generatoren.

### Ook een voorversterker

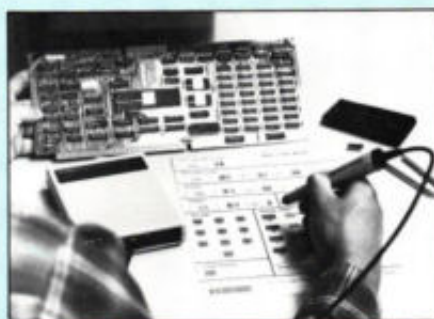
Hoewel hij primair is ontworpen als vermogensversterker, is de HP 8349A met zijn lage ruisgetal (nominaal < 13 dB) en een klein-sigitaalversterking van nominaal 18 dB uitstekend geschikt als voorversterker voor instrumenten als microgolfspectrum analyzers en frequentietellers. De gevoeligheid van spectrum analyzers van Hewlett-Packard als de HP 8559A, 8565A, 8566A en 8569B en microgolftellers als de HP 5340A, 5342A en 5343A wordt met 15 tot 20 dB verhoogd, als de HP 8349A als voorversterker wordt gebruikt. Voor algemene voorversterker-toepassingen kunnen twee of meer HP 8349A versterkers in cascade worden geschakeld. De HP 8349A kan ook bij scalaire netwerk analyzers (zoals de HP 8765A en de HP 8755A) worden gebruikt, teneinde het dynamische bereik van de normale 60 dB naar meer dan 80 dB te verhogen.

Vakje E op de antwoordkaart.

## Paperless repair nu mogelijk voor printbordentesters

De printbordentesters van de HP 3065 familie zijn ontworpen om snel grote en complexe digitale en hybride PC (printed circuit) kaarten te testen. Deze testers, die worden gestuurd door een Hewlett-Packard mini-computer, zijn gebaseerd op geavanceerde test-technieken. Enige kenmerken van deze printbordentesters zijn:

- hoge digitale IC-verwerkingscapaciteit (meer dan 30 IC's per seconde),
- automatische testopbouw volgens de menumethode,
- analyse software voor oversturingsbewaking,
- meervoudige test- en programma-stations,
- netwerking (Hewlett-Packard's Manufacturer's Productivity Network). Behalve de systeemcontroller bevat



een HP 3065 systeem een aparte computer in elk teststation. Deze opbouw maakt snel en efficiënt testen van VLSI-printborden mogelijk. Speciale voorzieningen zijn getroffen om te voorkomen dat onderdelen door het testen worden beschadigd. Dank zij

nieuwe software is het nu mogelijk de printborden gedurende de gehele test- en reparatiecyclus te volgen.

In plaats van labels, testrapporten of andere papieren aan elk afzonderlijk printbord te bevestigen, kan nu met barcodes een printbord worden herkend, waarbij op elke terminal de gegevens via een barcodelezer op het beeldscherm kunnen worden gebracht. Elk printbord heeft zijn eigen nummer door een opgeplakt barcode stickertje. Deze mogelijkheid, "paperless repair/reporting" genoemd, garandeert een hogere produktiviteit in het reparatieproces en verschaft historische overzichten van alle per printbord verzamelde data.

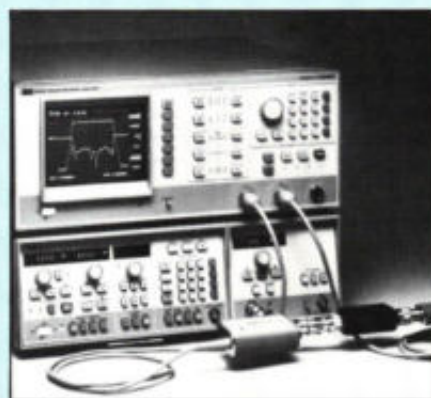
Vakje **F** op de antwoordkaart.

## Nieuwe software voor scalaire metingen

Gemakkelijk te gebruiken software voor de HP 8756A scalar network analyzer maakt het mogelijk snelle scalaire metingen in het microgolf-gebied te verrichten. En dat met een grotere flexibiliteit dan tot nu toe mogelijk was. Met de nieuwe HP 85015A system software kan praktisch iedere scalaire meetopstelling worden uitgevoerd. Zowel het meetproces zelf als de presentatie van de resultaten kunnen aan de behoeften aangepast worden. Via een plotter kunnen ook specificatiegrenzen, goed/niet-goed aanduidingen en

gegevens voor archivering worden vermeld zonder te moeten programmeren. Het menu-gestuurde programma heeft bij iedere stap een help-functie. Dit softwarepakket is geschikt voor de HP serie 200 computers (model 216, 226 of 236). De HP 8756A scalaire netwerk analyzer kan o.a. worden toegepast voor het meten van demping, versterking, reflectieverlies en absoluut vermogen in het frequentiegebied van 10 MHz tot 40 GHz.

Vakje **G** op de antwoordkaart.



## Demonstraties voor A3/A4 plotters op verzoek

Een plotter is een apparaat dat u zelf moet zien om u te overtuigen van de vele mogelijkheden. Sinds kort is het mogelijk op onze kantoren in

Amstelveen en Eindhoven een plotterdemonstratie op verzoek bij te wonen. Het betreft hier de A3 en A4 plotters waarvan hieronder een korte beschrijving volgt. Voor het maken van een afspraak kunt u de telefoonnummers links onder op deze pagina gebruiken.

### De HP 7470 en de HP 7475

De HP 7470 plotter voor A4 formaat heeft twee tekenpennen, terwijl de HP 7475 zes pennen heeft en geschikt is voor zowel A4 als A3. Beide plotters hebben verder dezelfde kenmerken en technische eigenschappen. De resolutie bedraagt 0,025 mm waardoor de lijnkwantiteit erg hoog is. Door de eveneens hoge pensnelheid kunnen tekeningen van topkwaliteit in zeer korte tijd worden geproduceerd. Beide plotters zijn leverbaar met HP-IB (IEEE-488) of RS-232-C. Zowel op papier als op overhead transparanten kunnen

tijdgrafieken, schema's en technische ontwerpen worden getekend. Veel Hewlett-Packard instrumenten hebben een uitgang voor deze plotters, zodat meetresultaten in grafiekvorm en met annotatie rechtstreeks geplott kunnen worden. De plotters zijn uiteraard ook geschikt om op computers te worden aangesloten: niet alleen op die van Hewlett-Packard, maar ook op andere fabrikanten zoals Commodore, IBM, Apple, DEC, Compaq etc.

### Speciale actie

De HP 7475 is nu door Hewlett-Packard uit voorraad leverbaar, zodat u na een persoonlijke demonstratie snel aan de slag kunt.

Voor technische informatie over de HP 7470 en de HP 7475 vakje **H** op de antwoordkaart.



Voor verdere inlichtingen kunt u contact opnemen met:

**Hewlett-Packard Nederland B.V.**  
van Heuven Goedhartlaan 121  
Postbus 667  
1180 AR Amstelveen  
Telefoon 020 - 47 20 21 (toestel 164)  
of:  
Pastoor Petersstraat 134-136  
5612 LV Eindhoven  
Telefoon 040 - 32 68 83

op het ogenblik waarop de stroom door deze component nul is. Dank zij deze eigenschappen worden stoorspanningen en stroompieken, zoals deze bijvoorbeeld kunnen optreden bij inductieve en capacatieve belasting, voorkomen. Dit betekent dat er een klein tijdsverschil kan optreden tussen het stuurcommando en het schakelen van de wisselspanning.

Paralleel aan de triac D5 is een serieschakeling van de weerstand R7 en de condensator C1 opgenomen. Hiermee wordt voorkomen dat de triac door het optreden van kortstondige stoorspanningen in de schakelketen spontaan geleidend wordt. Zeer belangrijk voor de toepassing is het feit dat door de geblokkeerde triac een lekstroom blijft vloeien (7,5...15 mA). Dit betekent dat het te schakelen circuit in geblokkeerde toestand van de triac niet volkomen galvanisch is onderbroken. Dit laatste is wel het geval bij de elektromechanische relais. Een andere belangrijke beperking is het feit dat alleen wisselspanningen met frequenties variërend van 47...63 Hz kunnen worden geschakeld.

Bij ELR relais moet rekening worden gehouden met de warmte-ontwikkeling in de triac. De stroomsterkte die de triac kan voeren en dus schakelen is afhankelijk van de omgevingstemperatuur en de mate van warmte-afgifte aan de omgeving. Dit betekent dat bij de montage van een ELR spe-

| Omschrijving                                            | ELR | EMR |
|---------------------------------------------------------|-----|-----|
| Gevoeligheid voor schokken en trillingen                | +   | -   |
| Temperatuurbestendigheid                                | -   | +   |
| logica compatibel                                       | +   | -   |
| Meervoudige contactbezetting                            | -   | +   |
| Omschakelcontacten                                      | -   | +   |
| Galvanische scheiding aan de belastingzijde             | -   | +   |
| Nulpuntsschakelaar                                      | +   | -   |
| Bestand tegen overbelasting                             | -   | +   |
| Lekstroom in blokkeertoestand                           | -   | +   |
| Bistabiele uitvoering                                   | -   | +   |
| Afmetingen                                              | -   | +   |
| Geruisloosheid                                          | +   | -   |
| Schakelen van verschillende stroomketens met één relais | -   | +   |
| Stuurvermogen                                           | +   | -   |
| Spanningsval in geleidende toestand                     | -   | +   |
| Levensduur                                              | +   | -   |
| Prijs                                                   | -   | +   |

ciale aandacht dient te worden besteed aan de plaats in de apparatuur (opwarming door andere componenten) en de koeling (montage op een bijpassend koellichaam van voldoende capaciteit).

In tabel 1 zijn de voornaamste verschillen tussen een elektromechanisch relais (EMR) en een elektronisch relais (ELR) vermeld.



# MIYAMA

Miyama levert superieure miniatur-schakelaars. Voor een miniaturprijsje wel te verstaan. Voorzien van een hoogst effectieve epoxiekraag en is leverbaar met een schakelvermogen van 1A, of 3A./250V. Voor een lagere prijs dan u gewend bent.

**Goedkoper en beter...**





Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven,  
Telefoon 040-415547

## Monochrome MONITOREN en DISPLAY UNITS voor TEXT, GRAPHICS en VIDEO



**Tetraco**



fabrikant van  
video monitoren

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>oplossend vermogen<br/>bandbreedte<br/>lijnfrequentie<br/>beeldfrequentie<br/>ingangssignaal<br/>uitvoeringen<br/>standaard kleuren</p> | <p>10" pixels<br/>tot 70MHz<br/>15kHz tot 70kHz<br/>45Hz tot 100Hz<br/>composit of gescheiden<br/>in kast, op chassis of als pakket<br/>wit, papierwit, groen, oranje, geelgr.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tetraco monitoren zijn overal toepasbaar. De universele elektronica stuurt 12", 15", 17", 20" en 24" buizen met minimale defocussing in de hoeken. De solide constructie maakt de Tetraco monitor ook uitermate geschikt voor off-shore toepassingen.

**Toepassingsvoorbeelden**

- 40kHz, 50Hz, fosfor GR geeft een haarscherp, niet geïnterlineerd beeld zonder flicker met 1024x768 punten
- 33kHz, 72Hz, fosfor WD, LA of GH geeft zonder interlinieren een gestoken, helder beeld van 576x432 punten zonder spoor van flicker en op afstand afleesbaar
- 65kHz, 100Hz geïnterlineerd, 15" buis met fosfor WD is geschikt voor 7000 karakters op A4 formaat zonder flicker
- 15,625kHz, 50Hz, fosfor W is geschikt voor TV studio's en het afregelen van camera's
- 15,750kHz, 60Hz is geschikt voor de Amerikaanse TV standaard

Bel als U een display zoekt, zeker als U problemen heeft of met een nieuw ontwerp bezig bent.

**F. Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda NL 076-222660 tlix.: 74397**

## Texas Instruments biedt zoveel meer ...

TI is 's werelds grootste producent van 64k dynamische RAM's.

Door toepassing van de zgn. square array architectuur is een zeer geringe chipafmeting gerealiseerd met als resultaat een lage vermogensconsumptie en een zeer hoge betrouwbaarheid.



### TI biedt zoveel meer ....

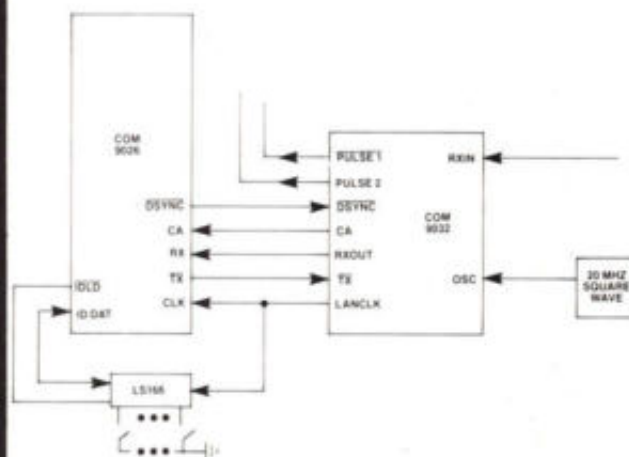
- single supply 5V  $\pm$  10%
- low power: 125mW actief  
17.5mW standby
- high speed: 120, 150 en 200ns row access
- protektie tegen alpha partikels ter voorkoming van soft errors
- leverbaar in plastic, keramisch en MIL883B
- organisatie 64k x 1 of 16k x 4
- bijbehorende DRAM controller TMS4500ANL



**Nieuw** van Texas Instruments:  
single in line geheugenmodules voor  
4x meer geheugen per cm<sup>2</sup> PC-board  
en een ultra korte montagetijd.  
Leverbaar in o.a. 64k x 4 of 5, 64k x 8  
of 9 en 256k x 1.

## STANDARD MICROSYSTEMS CORPORATION

## LOCAL AREA NETWORK CIRCUITS



### COM 9026

- Local Area Network controller
- ARCNET\* compatible
- 2.5 MBit data rate.
- standaard microprocessor interface

### COM 9032

- Local Area Network Transceiver
- volledig compatible met de COM 9026
- heeft alle klok functies voor de COM 9026
- vervangt 6-8 TTL-circuits

SMC levert ook LANC modules zoals  
**type ARCNET-PC** interface tussen I.B.M.  
personal computer en ARCNET\*  
**type ARCS 100** - interface tussen de S100  
(IEEE-696) bus en ARCNET\*

\* ARCNET is a trade mark of the Datapoint Corporation

# DIODE



Voor méér informatie

**AURIEMA NEDERLAND B.V.**

Doornakkersweg 26 5642 MP EINDHOVEN  
Telefoon: 040-816565 Telex: 51992 auri nl

# OPTO NIEUWS

## Nieuw MCP 3040/3041

### Optisch geïsoleerde "Zero Crossing" Triac Drivers

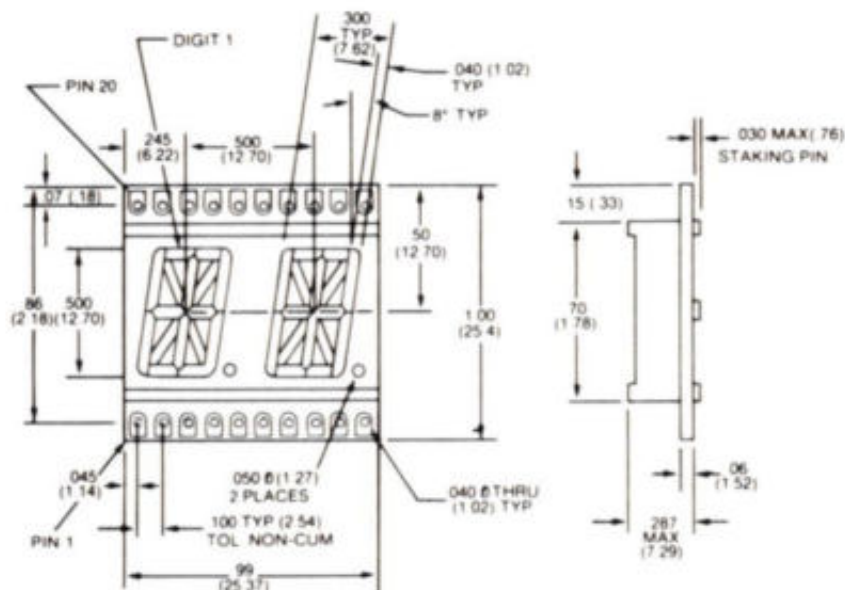
- Break down-spanningen 400 Vac
- On state RMS stroom 100 mA
- Hoge spanningsisolatie min. 7500 Vac piek

### Single Chip Solid State Illuminators

- **MK-9160** - high efficiency rood, 100 mcd/75° <
- **MK-9360** - high efficiency geel, 100 mcd/75° <

### 16 segments Alphanummerieke displays

- MMA 5000 serie - twee 12 1/2 mm. hoge karakters
- Kleuren: high efficiency rood en groen; geel en oranje



Het programma van General Instrument Optoelectronics is recentelijk uitgebreid met o.a. high efficiency groene displays en Led's en veel nieuwe en second source opto-produkten zoals:

**MCL 2630** (= HCPL 2630) dual high speed logic gate optocoupler.

**HIIAX/BX/DX** series optocouplers.

**HLMP 0300/1; 0400/1; 0503/4** rechthoekige LED's.

**HLMP 3300/3400/3500/4600** series T 1 3/4 LED's.

**CNX 35/36** phototransistor optocouplers.

**FND 350/360** series displays.

Vraag naar het nieuwe GI opto informatiepakket!

**General Instrument Optoelectronics,**  
natuurlijk in het leveringspakket van **Techmation Electronics**

Het kost u niet meer dan 14 cent per contact om 11377 gericht geïnteresseerde micro-computergebruikers te bereiken met uw advertentie in Databus, het gezaghebbende maandblad voor micro-computertechniek, dat door nagenoeg alle beslissers in deze markt gelezen wordt.

Bel voor informatie, een proefnummer, lezersonderzoek, tarieven of voor het direct opgeven van uw advertentie naar Henk Roelfsema van Kluwer Technische Tijdschriften in Deventer, 05700-91493.

Kluwer Technische Tijdschriften bv de vakbladenuitgevers voor de micro-elektronicamarkt bij uitstek.

Het kost u niet meer dan 14 cent per contact om 11377 gericht geïnteresseerde micro-computergebruikers te bereiken met uw advertentie in Databus, het gezaghebbende maandblad voor micro-computertechniek, dat door nagenoeg alle beslissers in deze markt gelezen wordt.

Bel voor informatie, een proefnummer, lezersonderzoek, tarieven of voor het direct opgeven van uw advertentie naar Henk Roelfsema van Kluwer Technische Tijdschriften in Deventer, 05700-91493.

Kluwer Technische Tijdschriften bv de vakbladenuitgevers voor de micro-elektronicamarkt bij uitstek.

Het kost u niet meer dan 14 cent per contact om 11377 gericht geïnteresseerde micro-computergebruikers te bereiken met uw advertentie in Databus, het gezaghebbende maandblad voor micro-computertechniek, dat door nagenoeg alle beslissers in deze markt gelezen wordt.

Bel voor informatie, een proefnummer, lezersonderzoek, tarieven of voor het direct opgeven van uw advertentie naar Henk Roelfsema van Kluwer Technische Tijdschriften in Deventer, 05700-91493.

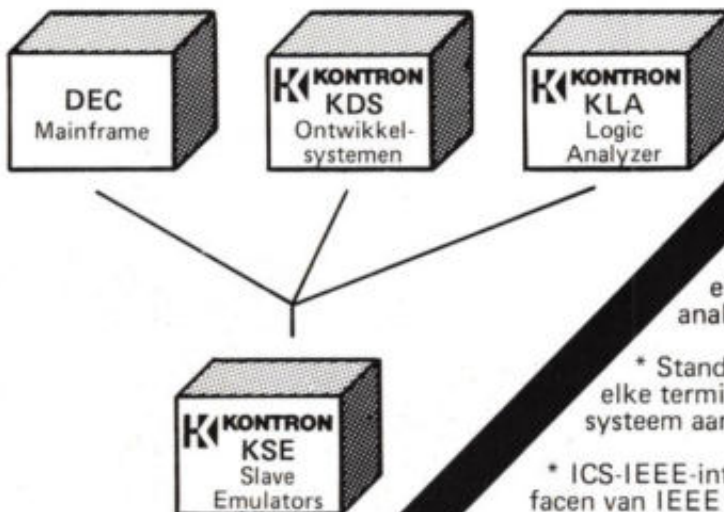
Kluwer Technische Tijdschriften bv de vakbladenuitgevers voor de micro-elektronicamarkt bij uitstek.

# ROOD SUPPORTS UW $\mu$ P CHIP

MULTI FUNCTIONELE ONTWIKKELSYSTEMEN



Rood Digitale  
Produkt Groep  
heeft een ruime  
keuze mogelijkheid  
aan digitale instrumen-  
tatie.



\* KONTRON-universele prom  
programmers voor het programme-  
ren van alle PROMS, PAL's en IFL  
chips.

\* KONTRON-universele ontwikkel-  
systemen supports alle populaire  
micro processors.

\* KONTRON-logic analyzers, met alle  
eigenschappen die een snelle logic  
analyzer moet hebben.

\* Stand-alone in-circuit emulators die op  
elke terminal, computer of  $\mu$ p ontwikkel-  
systeem aan te sluiten zijn.

\* ICS-IEEE-interfaces voor het inter-  
facen van IEEE naar RS-232, andere  
seriële poorten, BCD/binair, analoge  
uitgangen, relais boxen, fiber optic  
links etc.

**BON**

- ☐ Kontron universele programmers
- ☐ Kontron-universele ontwikkel-systemen
- ☐ Kontron-logic analyzers
- ☐ Stand-alone in-circuit emulators
- ☐ ICS-IEEE-Interfaces

**ROOD**

C.N. Rood B.V.  
2280 AA Rijswijk, Nederland  
Cort v.d. Lindenstr. 11-13, P.B. 42  
Tel. 070-996360, Telex 31238

Firma.....  
T.a.v.....  
Adres.....  
Postcode/plaats.....  
Telefoon.....  
Svp de gewenste informatie aankruisen. Opsturen  
naar C.N. Rood B.V., Antwoordnummer 1196,  
2280 VB Rijswijk. Geen postzegel.

Gould,....Innovatie en Kwaliteit in  
Schakelende Voedingen.

## GOULD HIFLEX

1800 COMBINATIES TOT 750 WATT

Hiflex is meer dan een power supply, het is een voedingssysteem!

Door de middel van outputmodules kunt u de voeding samenstellen die exact past in uw systeem.

Er zijn 12 modules beschikbaar in de range van 5 tot 28 volt en 5 tot 150 ampère.

Door toepassing van magnetische versterkers zijn de uitgangen volledig onafhankelijk van elkaar.

Natuurlijk geldt ook hier de hoge kwaliteit en betrouwbaarheid die GOULD producten eigen is. Vraag dus uitvoerige documentatie en/of prijsopgave voor uw systeem aan:

### GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Meenthof 15

1241 CP KORTENHOEF

Telefoon: 035-63418 (België: 02-648 89 60)

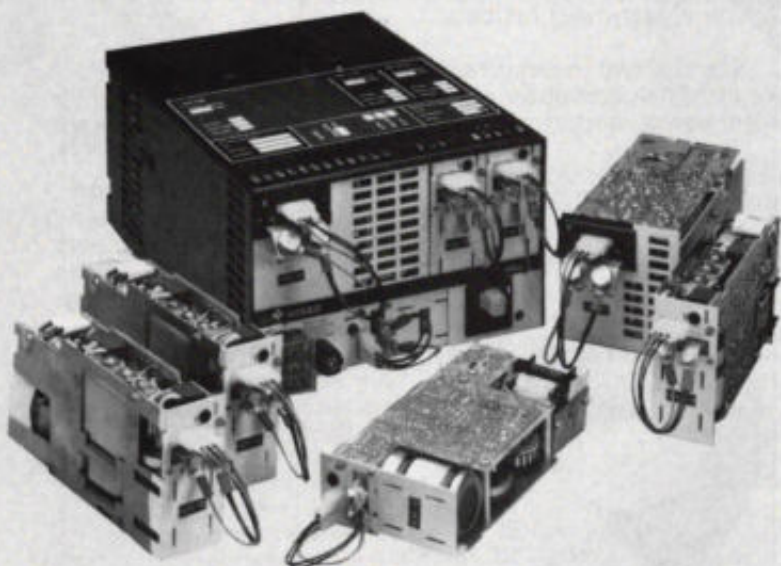
Telex: 43514 GISN NL

Antwoordnummer 1502  
1200 WL KORTENHOEF

geen  
postzegel  
nodig

- ☐ MG-, MMG- en MGT Power Supplies:  
☐ Hiflex Modulair Systeem  
☐ Open Frame Switchers

Naam .....  
Bedrijf .....  
Adres .....  
Postcode .....  
Plaats .....  
Telefoon .....



# Twee voor de prijs van één

Een volkomen nieuw concept op recordergebied.  
waar vindt u in één en hetzelfde instrument zowel de XY  
als de Xt functie voor een XY prijs?

De nieuwe PL4 XY/t recorder is uitgerust met een kwarts kristal-  
gestuurde aandrijving, welke het mogelijk heeft gemaakt met één  
instrument zowel de XY- als de XT-functie uit te voeren.  
Twee recorderfuncties voor de prijs van één.



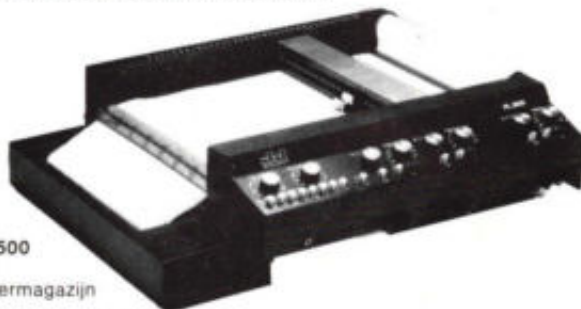
De standaardprijs  
houdt in:

- 9 papiersnelheden
- 13 tijdbasisnelheden
- 0,2% nauwkeurigheid
- 0,1% lineariteit
- schrijfsnelheid > 800 mm/s
- ideaal ook als plotter
- 18 gecalibreerde bereiken op beide assen
- 100% 0-punts onderdrukking
- elektronische penlift
- horizontaal en vertikaal bruikbaar

PL 4 f 4.509,— excl. BTW

#### A3-formaat, 1000-serie

Deze XY/t recorders zijn leverbaar in 1-, 2- of 3-pens uitvoering met een groot scala aan opties, zoals een frequentie spanningsomvormer, AC- of DC-versterkers en 1000% nulpunts onderdrukking, resulterend in een effectieve schrijfbreedte van 2 meter.



PL2500  
met  
papiermagazijn

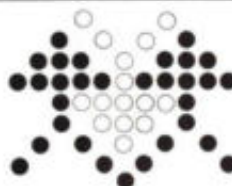
#### Standaard op alle 1000-typen:

- Papiertoevoer en -transport
- Computerinterface voor computeraansluiting
- > 1000 mm/s schrijfsnelheid
- 0,1% reproduceerbaarheid
- 0,1% lineariteit
- Papiertransport is ook automatisch in te stellen
- Afstandbedieningsmogelijkheid voor penlift, papiertransport, papersnelheid, papierwisseling

Prijzen vanaf f 7.240,— excl. BTW.

Alleen-importeur voor

**JJ**  
INSTRUMENTS



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



**GOULD**  
Electronics

# Instrumentatiesysteem met microprocessor

## Deel 2: Gebruikerskaarten

In de vorige aflevering zijn in vogelvlucht het microprocessorsysteem, de CPU-kaart en de geheugenkaart geïntroduceerd.

Bij de keuze van de CPU diende te worden overwogen of men moest beschikken over een 8-, 16- dan wel 32-bit databus.

In dit deel zal verder worden ingegaan op deze keuze, uitgaande van het toepassingsgebied. Verder worden enkele specifieke gebruikerskaarten besproken.

Het vaststellen van de resolutie van een microprocessorsysteem kan aan de hand van verschillende criteria plaatsvinden, afhankelijk van de toepassing. Het numerieke bereik zou een van die criteria kunnen zijn. Wanneer het systeem voor uitgebreide rekenfaciliteiten moet zorgen kan dit een punt van overweging zijn. Men komt dan echter op het terrein van alom verkrijgbare computersystemen, zodat men zich de moeite van het ontwerpen kan besparen.

Een ander criterium is bijvoorbeeld de nauwkeurigheid waarmee analoge gegevens moeten worden bewerkt.

Voor toepassing in biochemische laboratoria, zou bijvoorbeeld een resolutie van 16 of zelfs 32 bits de voorkeur verdienen gezien de vereiste nauwkeurigheid der bepalingen. Anderzijds is deze nauwkeurigheid

bij de analyse van elektrofysiologische signalen nogal overdreven, daar de bij deze resolutie verkregen signaal/ruis-verhouding van  $16 \times 6 \text{ dB} = 96 \text{ dB}$  ten enenmale niet kan worden verwezenlijkt ten gevolge van de eigenschappen van de signaalbron. Signalen worden bovendien vaak opgeslagen met behulp van instrumentatierecorders en op een later tijdstip verwerkt. De signaal/ruis-verhouding bedraagt dan ongeveer 40 dB. Een 8-bit systeem met een signaal/ruis-verhouding van  $8 \times 6 \text{ dB} = 48 \text{ dB}$  zou hier dus uitstekend passen. Daar de Z-80 een 8-bit processor is die ook met 16-bit woorden kan werken, leek dit een geschikte kandidaat.

### BEMONSTERINGSFREQUENTIE

Een ander zeer belangrijk aspect bij de data-acquisitie is de keuze van de bemonsteringsfrequentie met betrekking tot de bandbreedte van het spectrum dat dient te

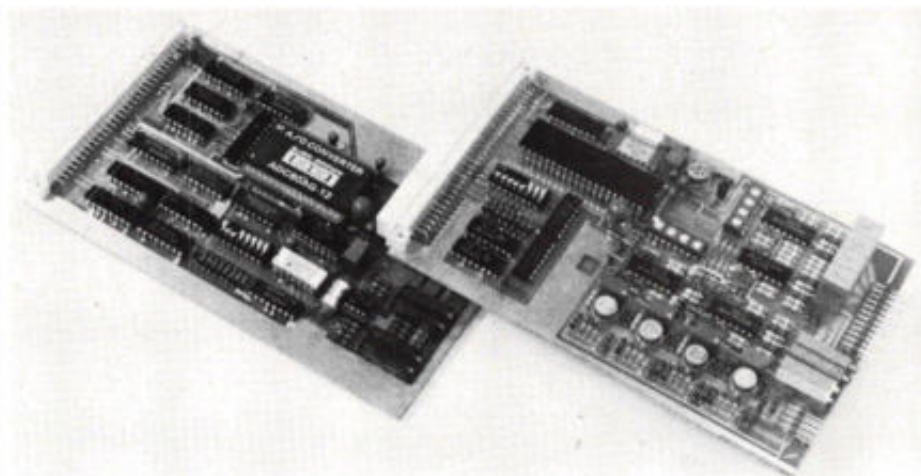


Fig. 2. Twee A/D-omzetters. Links de 4-kanaals/12-bit versie; rechts de 16-kanaals/8-bit uitvoering.

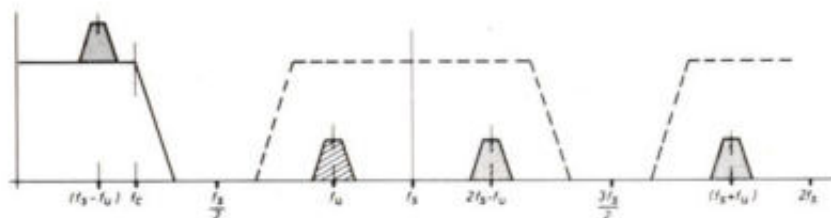
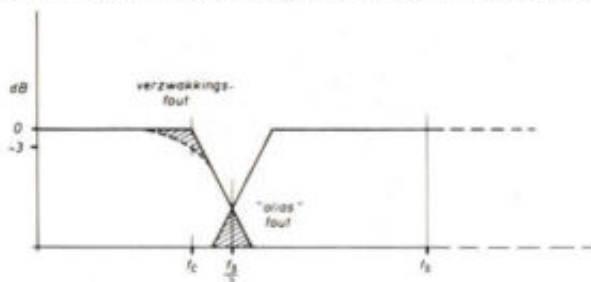


Fig. 1a. Beïnvloeding van het spectrum door een storende bron rond  $f_u$ .

Fig. 1b. Fouten die optreden bij bemonstering met  $f_s$  van signalen in een doorlaatgebied tot  $f_c$ .

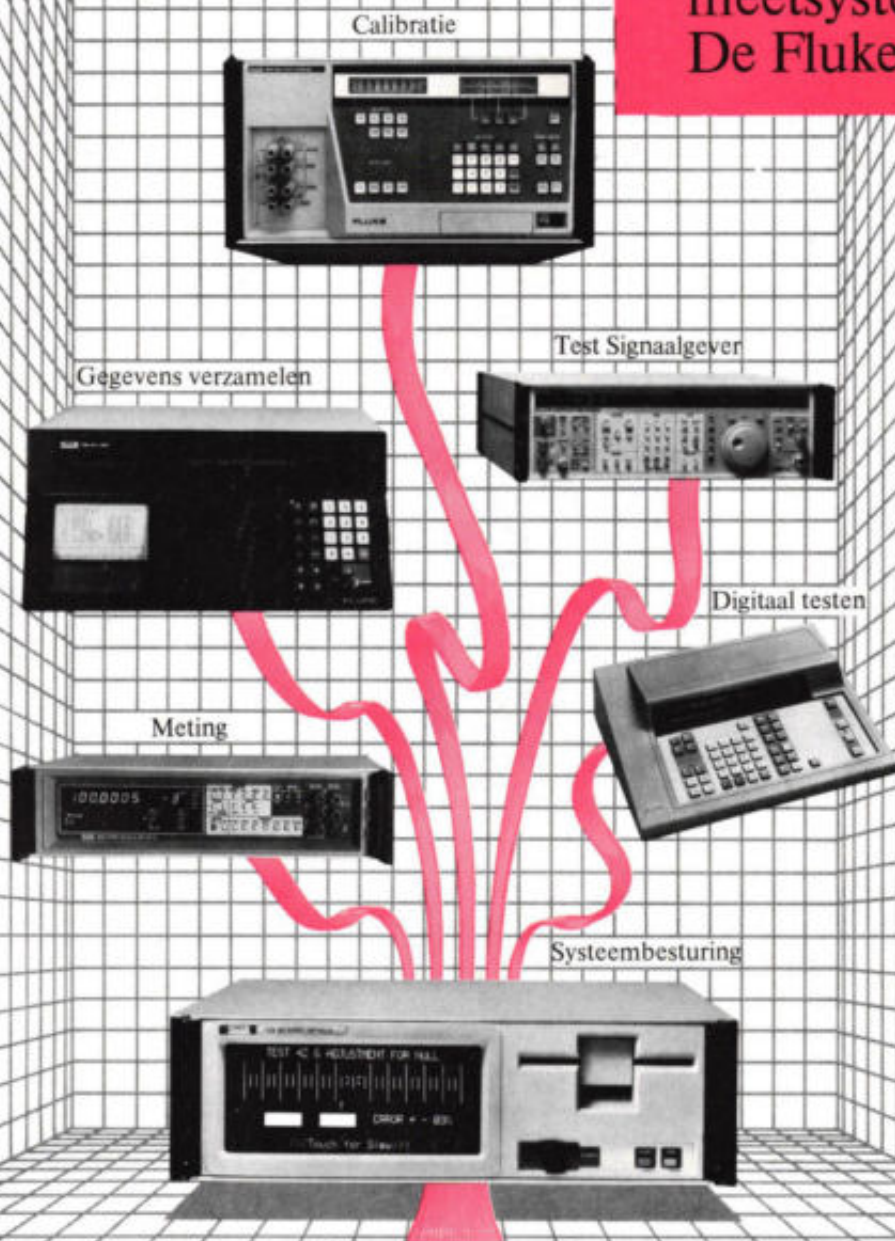


worden bemonsterd. Maar al te vaak wordt de vuistregel van Shannon of Nyquist gehanteerd zonder dat men zich rekenschap geeft van de consequenties met betrekking tot de voorbewerking van het signaal. Een voorbeeld geeft aan hoe belangrijk dergelijke overwegingen zijn. In het algemeen geldt dat hetingangssignaal eerst door een analog laagdoorlaatfilter dient te worden gevoerd om frequenties boven het gewenste spectrum te verzwakken. Een dergelijk filter dient lineair te zijn om het ontstaan van parasitaire harmonischen te voorkomen.

In fig. 1 is weergegeven hoe parasitaire frequenties of ruis buiten het beschouwde spectrum als mengproduct met de bemonsteringsfrequentie in het beschouwde spectrum kunnen worden gespiegeld. De steilheid van het analoge laagdoorlaatfilter is daarom belangrijk in de bepaling van de bemonsteringsfrequentie.

In het navolgende voorbeeld wordt een zgn. „worst case” berekening gegeven van amplitudfouten, ervan uitgaande dat

## Automatiseren van uw meetsystemen: De Fluke Oplossing.



Bij het opbouwen van uw eigen meetsysteem is de keuze van de meetinstrumenten de belangrijkste beslissing die u moet nemen.

Fluke heeft de systeemontwerper velerlei apparatuur te bieden. Precisiemultimeters en frequentietellers.

Microsysteem troubleshooters voor het testen van digitale printplaten. Zeer nauwkeurige calibrators. Pasklare systemen voor data-acquisitie en procesbesturingssystemen. Hoogfrequent signaalgeneratoren. En een hele familie van instrumentatiebesturingsapparaten voor systeem automatisering.

Bij vele van deze apparaten kunt u kiezen uit verschillende aanpassingsystemen, b.v. volgens IEEE-488 (GPIB) (General Purpose Interface Bus), een parallel-systeem, of RS-232.

Meer informatie over deze Fluke apparaat zowel als over onze geïntegreerde systemen voor calibratie, het testen van printplaten of voor proces-automatisering kunt u verkrijgen bij:

**FLUKE**

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

het signaal uniform is verdeeld over het spectrum beneden  $f_i$ . Deze benadering is toelaatbaar wanneer er weinig voorkennis bestaat over de aard van het signaal.

In het voorbeeld wordt uitgegaan van een 8-bit systeem, dat frequenties moet verwerken tot 1 kHz. In de elektrofysiologie is dit een zeer gangbare waarde. De fout die met het 8-bit systeem wordt gemaakt, bedraagt:

$$1 \text{ LSB} = \frac{1}{256} \approx 0,4\%$$

Als men nu aanneemt dat de fout is samengesteld uit twee gelijke delen, één ten gevolge van de sample & hold module – waarop we hier verder niet in zullen gaan – en één door het laagdoorlaatfilter, bedraagt de maximale door het filter geïntroduceerde fout 0,28%.

Ook deze fout is weer in twee delen te split-

sen: een component tengevolge van ongewenste verzwakking in het doorlaatgebied van het filter (0,2%) en een andere component als gevolg van ongewenste signalen buiten het doorlaatgebied (0,2%). Als verder wordt aangenomen dat het filter bestaat uit een 4e orde netwerk met een Butterworth responsie, is de overdracht van zo'n filter te schrijven als:

$$G(f) = \frac{A}{\sqrt{1 + (f/f_o)^{2m}}}$$

waarin  $f_o$  = kantelfrequentie van het filter,  $f_i$  = frequentie van hetingangssignaal,  $m$  = de orde van het filter.

In het doorlaatgebied geeft dit:

$$H_{db} = 0,998 = \frac{1}{\sqrt{1 + (f_i/f_o)^8}}$$

zodat

$$\frac{f_i}{f_o} = 0,5017$$

Hieruit blijkt dat de kantelfrequentie tenminste 1,99 kHz moet bedragen als de maximale frequentie die men wenst te verwerken 1 kHz is. Dezelfde formule is ook van toepassing op het weggefilterde deel van het spectrum. Dit geeft:

$$H_{sb} = 0,002 = \frac{1}{\sqrt{1 + (f_s/f_o)^8}}$$

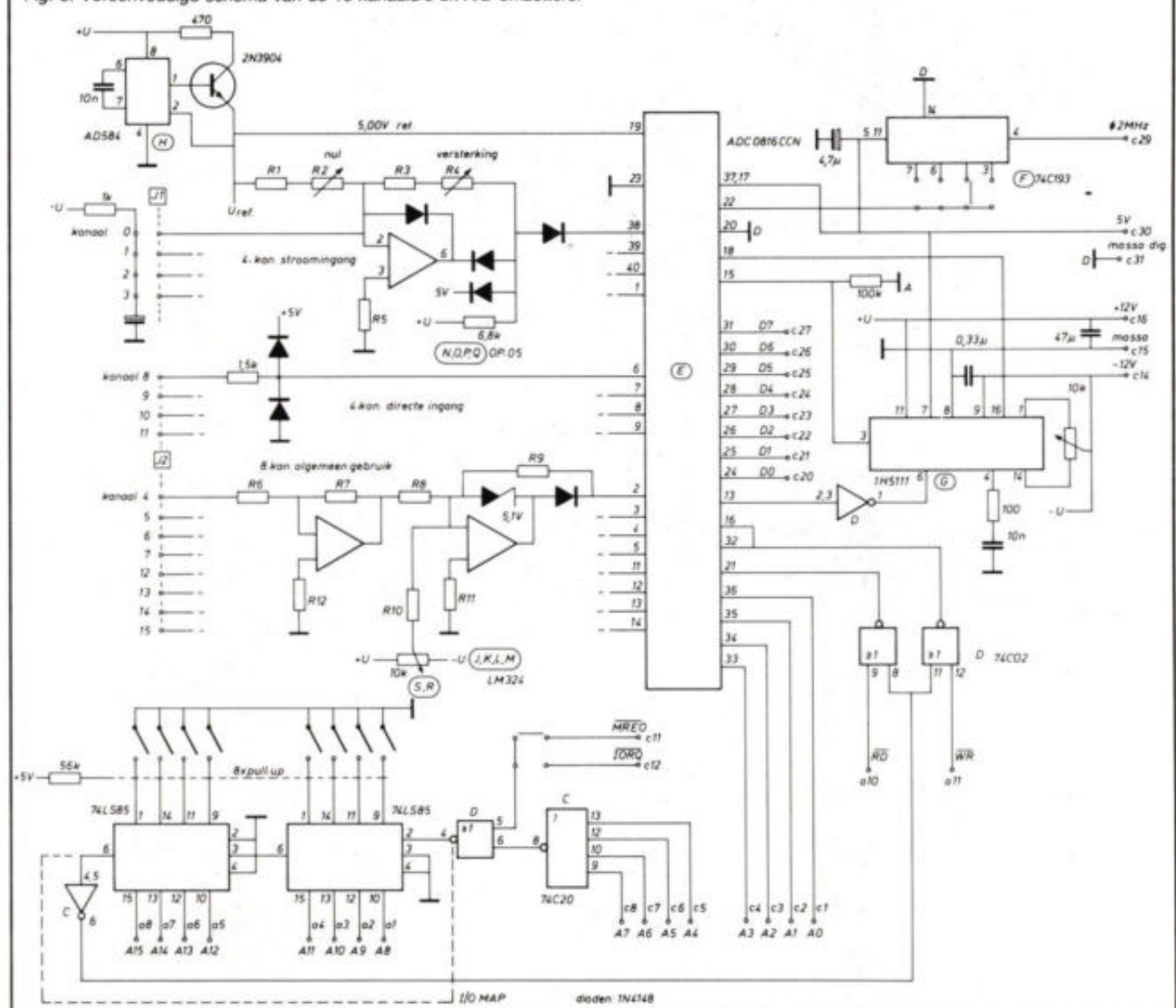
zodat

$$\frac{f_s}{f_o} = 4,73$$

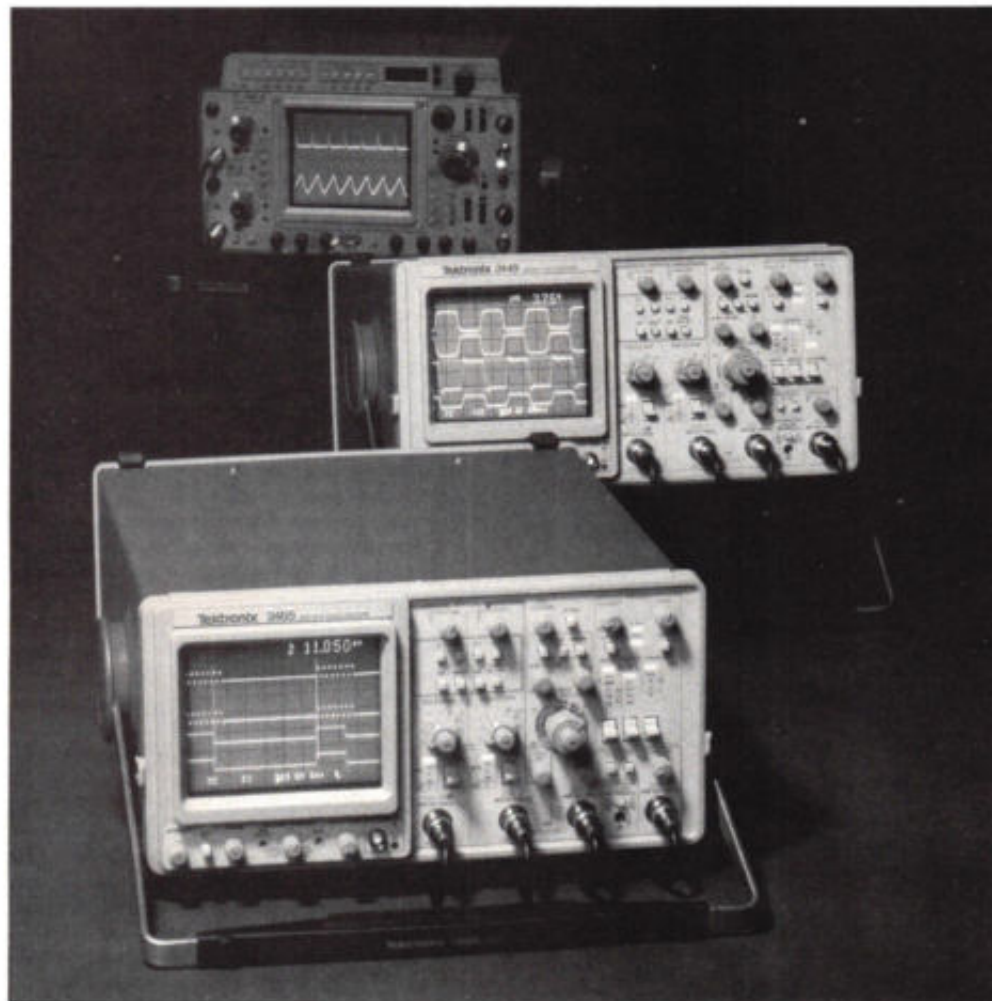
waarin  $f_s$  = bemonsteringsfrequentie.

Hieruit volgt dat de bemonsteringsfrequentie tenminste  $4,73 \times 1,99 = 9,41 \text{ kHz}$

Fig. 3. Vereenvoudigd schema van de 16-kanaals/8-bit A/D-omzetters.



# Opvolgers van de 465B: Nieuwe normen voor 150 en 300 MHz oscilloscopen



**Vergelijk Tek's nieuwe 2400 serie draagbare oscilloscopen met hun sterkste concurrent: hun voorganger.**

De prestaties, prijs en betrouwbaarheid van de nieuwe 2445 en 2465 plaatsen hun voorganger, de 465B, in de schaduw. Sterker nog, ze stellen totaal nieuwe normen voor draagbare oscilloscopen.

De nieuwe typen bieden onder meer 0,5% timing onnauwkeurigheid, omschakelbare  $1\text{M}\Omega/50\Omega$ ingangsimpedantie voor een uitstekende signaal zuiverheid, plus tijdbasisssnelheden tot  $1\text{ns/div.}$  voor de 150 MHz 2445 en  $500\text{ps/div.}$  voor de 300 MHz 2465. De triggering reikt voor de twee oscilloscopen tot respectievelijk ten minste

250 en 500 MHz, hetgeen de inzetbaarheid verruimt tot ver voorbij de verticale bandbreedte.

**Cursors met digitale uitlezing maken het meten eenvoudiger dan ooit en beperken de benodigde tijd tot een minimum.**

De cursors kunnen worden gebruikt voor het snel en moeite-loos meten van parameters als spanning, tijd, frequentie, verhouding en fase. En wanneer het puur om de resultaten gaat, levert de vertraagde tijdbasis een nog grotere nauwkeurigheid.

Beide oscilloscopen bieden een keur van triggermogelijkheden: Auto, Norm, Single Sequence en de nieuwe Auto Level modus voor het automatisch triggeren op elk signaal boven de 50Hz. Bovendien kan getriggerd worden op elk van de vier kanalen, waarbij de trigger holdoff variabele is tot ten minste de duur van de totale tijdbasis, onafhankelijk van de frequentie.

Ondanks het scala meetmogelijkheden dat u geboden wordt, blinken de oscilloscopen uit door eenvoud van bediening, welke toepassing u ook kiest. En over de betrouwbaarheid kunnen we kort zijn: 3 jaar volledige garantie.

**Kijk en oordeel zelf over de nieuwe normen voor 150 en 300 MHz oscilloscopen. Vrijblijvende documentatie ligt voor u klaar.**

Bel 02968-1456 of stuur een briefje in een open, ongefrankeerde envelop naar: **Tektronix Holland N.V.**, Antwoordnummer 8538, 1160 VC Badhoevedorp.

**The answer  
by any Measure**

**Tektronix®**  
COMMITTED TO EXCELLENCE

dient te zijn om de totale fout binnen 1 LSB te houden voor signalen tot  $f_i = 1$  kHz bij een resolutie van 8-bits.

Uit het bovenstaande moge blijken dat een resolutie van 8-bits voor verwerking van elektrofysiologische signalen een redelijke keuze is. Een verhoging van de resolutie stelt hoge eisen aan de analoge voorverwerking en vereist een grote afstand tussen de maximaal te verwerken frequentie en de bemonsteringsfrequentie.

Om onder meer deze noodzakelijke filtering te bewerkstelligen is een digitaal programmeerbare filter/versterker-eenheid ontwikkeld met bijbehorende voorversterker.

Het bloed kruipt echter waar het niet gaan kan en zo is er voor speciale metingen onder zeer ruisarme condities (kooi van Faraday enz.) toch een 12-bit A/D-omzetterkaart ontworpen.

In fig. 2 zijn beide standaardkaarten voor het beschreven systeem te zien. De 8-bit, 16 kanaals A/D-omzetterkaart zal hier kort worden besproken.

Het hart van deze kaart wordt gevormd door een CMOS A/D-omzetter, de ADC0816. Er is in principe gekozen voor verschillende specifieke ingangen; zo zijn er vier stroomingangen voor aansluiting van fotodioden, temperatuursensoren (AD590) enz.

Dan volgen 8 kanalen voor algemene toepassing. Hierbij is het mogelijk het ingangssignaal van een offset te voorzien. Tenslotte zijn vier directe met dioden beveiligde ingangen voorzien. Als S/H-module is een IH5111 van Intersil toegepast. De kaart is zowel in *memory-map* als in *I/O-map* te adresseren. In het laatste geval vervalt de keuzemogelijkheid met DIP-schakelaars en heeft de kaart een vast adres FnH, waarbij n het kanaalnummer is. In fig. 3 is het verkorte schema van deze kaart gegeven.

### STROOMBRON VOOR STIMULATIEDOELEINDEN

De kaart met de stroombron is een van de gebruikerskaarten die zich richt op een

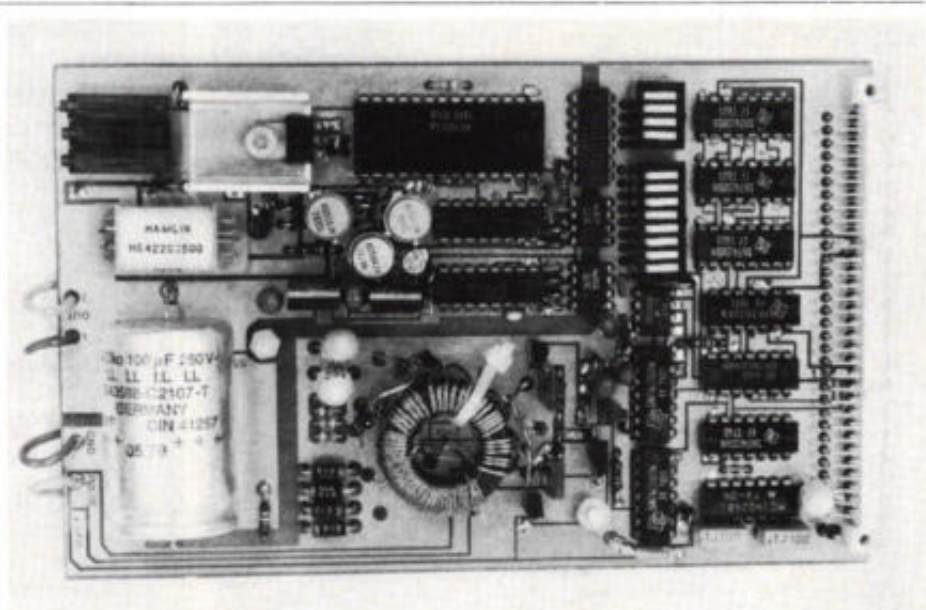


Fig. 5. Bovenkant van de stroombron.

specifiek toepassingsgebied in de elektrofysiologie. Belangrijk is hierbij de galvanische isolatie tussen systeem en uitgang. Niet alleen uit veiligheidsoverwegingen met betrekking tot eventueel optredende lekstromen, maar ook uit overwegingen van nauwkeurigheid is deze isolatie gewenst. Immers, ook het nauwkeurig bepalen van de hoeveelheid toegediende lading wordt door het optreden van lekstromen bemoeilijkt. Er is gekozen voor een oplossing, waarbij de geïsoleerde voeding wordt verkregen door inductieve overdracht. De data waarmee de stroombron wordt geschakeld en de amplitude-informatie wordt via optische koppeling in serie overgebracht naar een D/A-omzetter aan de geïsoleerde zijde. Het bereik van de stroombron wordt in hardware ingesteld en kan variëren van 0...127  $\mu$ A tot 0...127 mA. In fig. 4 is het blokschema van het systeem gegeven en in afb. 5 een foto van de print.

Het schakelen van de stroombron vindt plaats via de spanningsreferentie van de D/A-omzetter, waardoor een snelle responsie wordt verkregen. Het is mogelijk om

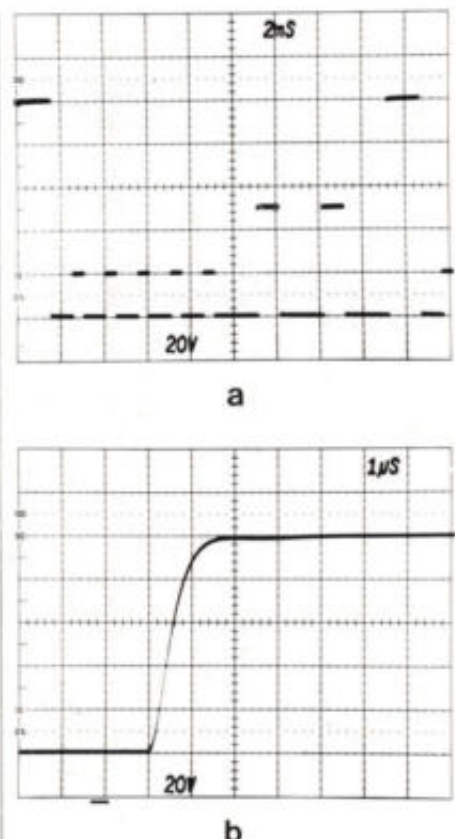
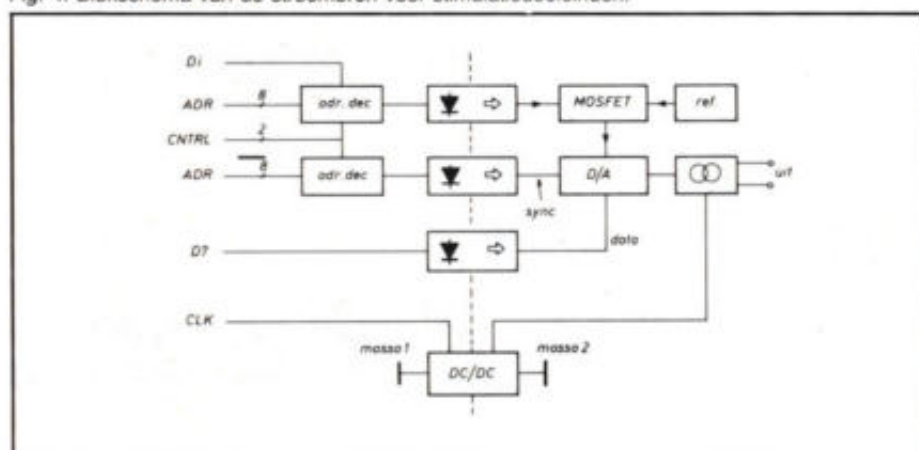


Fig. 6. Oscillogrammen van de uitgangsstroom van de stimulator. In a) is de flexibiliteit van programmeren te zien, terwijl in b) de stijgtijd van de stroombron is weergegeven. De gevoeligheid bedraagt 20 mA/div. De belasting is 1 k $\Omega$ /1  $\mu$ F.

in het systeem tot 8 stroombronnen simultaan, al dan niet van elkaar afhankelijk, te besturen. De stijgtijd van de stroombron voor een uitwijking over de volle schaal bedraagt ongeveer 800 ns zoals uit fig. 6 valt af te leiden.

Fig. 4. Blokschema van de stroombron voor stimulatiedoeleinden.



# Kwaliteit service + Manudax



## Key Tronic keyboards, natuurlijk bij Manudax.

Manudax levert het totale programma Key Tronic keyboards. Een geweldig programma toetsenborden, volledig gebouwd en getest, leverbaar in normale en low profile uitvoering. Een Key Tronic toetsenbord staat kwalitatief op eenzame hoogte en garandeert daardoor een uitstekende prijs-prestatie-verhouding.

De toetsenborden zijn uitgevoerd met capacitieve schakelaars en worden uit voorraad geleverd in 13 standaard versies waarvan een aantal in behuizing.

De range toetsenborden loopt van een ASR33 teletype data entry keyboard via

word processor keyboards en een ASR33

'SUPER' expanded

keyboard met 45 functie

toetsen tot een

model volgens IBM standaard.

Uitvoerige informatie zenden wij u graag toe.

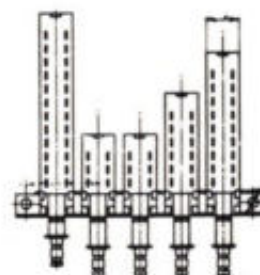


# Manudax

Pb 25, 5473 ZG Heeswijk  
(N.B.) Holland  
Telefoon 04139 - 2901\*  
Telex 74810

## PROMIMET

Wij zijn officieel  
distributor voor  
PROMIMET



- ☐ Toetsschakelaars
- ☐ Schakelblokken
- ☐ Afhankelijk of Onafhankelijk schakelend
- ☐ Houdstand of momentwerking
- ☐ Professionele kwaliteit
- ☐ Scherpe prijsstelling.



## INTRONICS b.v.

Postbus 123 - 3770 AC Barneveld  
tel. 03420-15045  
telex: 70323



# MCA-Tronix en National...

## de juiste combinatie!

Vele types  
uit voorraad  
leverbaar



National  
Semiconductor



mca-tronix

Postbus 1152, 2280 CD Rijswijk, Delftweg 69, 2289 BA Rijswijk  
telefoon 015 - 13 49 40\*, Telex 38314 MCA NL

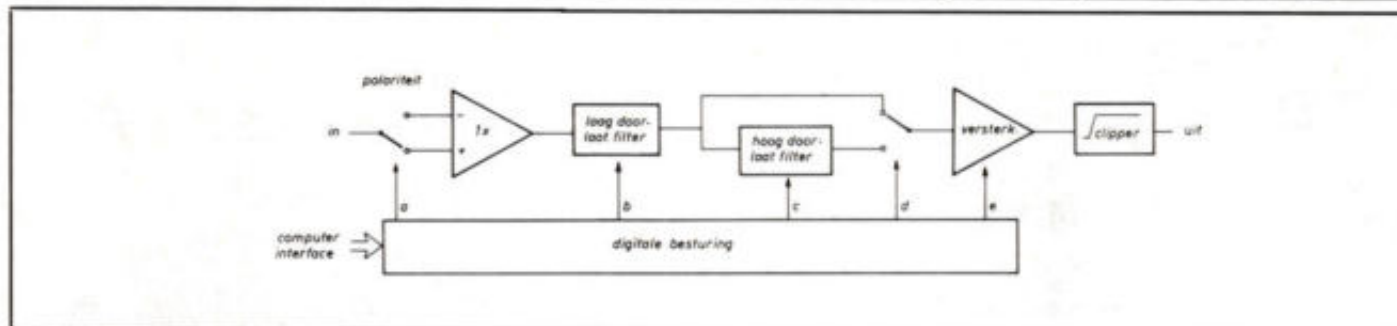


Fig. 7. Blokschema van de filter/versterkereenheid.

## DE VERSTERKERS

Het microprocessorsysteem dat wordt toegepast voor data-acquisitie kan natuurlijk ook worden gebruikt voor het instellen van kantelpunten van filters, filterconfiguraties en versterking. Hiermee is een optimalisatie van de overdracht mogelijk bij een gegeven ingangssignaal. De door het Laboratorium voor Medische Fysika ontwikkelde meetketen bestaat uit een geïsoleerde voorversterker, gevolgd door een digitaal programmeerbare hoofdversterker, waarvan in fig. 7 het blokschema is gegeven. Fig. 8 laat de totale meetketen zien.

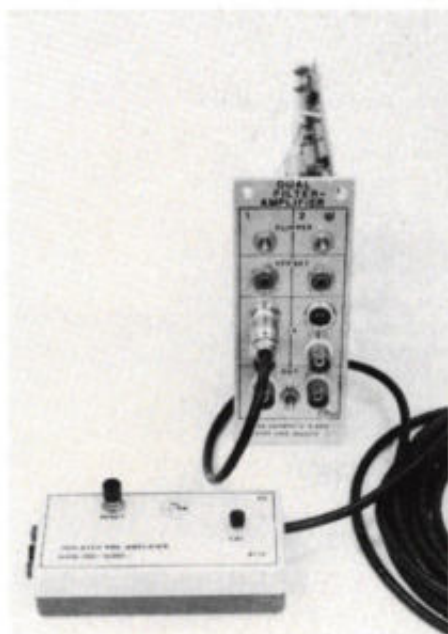


Fig. 8. De voorversterker met aangekoppelde filter/versterkereenheid.

Zoals reeds eerder is vermeld, is een filter aan de ingang onmisbaar om ongewenste mengprodukten tussen bemonsteringsfrequentie en ingangsspectrum te vermijden. Het eerste filter in de versterkerkaart is dan ook ontworpen als een "anti-alias" filter en is een 4e orde laagdoorlaatfilter. In dit verband zij nog opgemerkt dat het altijd zinvol is om bij een banddoorlatende versterker het laagdoorlaatfilter voorop te laten gaan. Men vermijdt hierdoor het ont-

staan van mengprodukten en offset-spanningen tengevolge van niet-lineariteiten voor frequenties buiten het spectrum waarin men is geïnteresseerd. Het hoogdoorlaatfilter is een 2e orde systeem gevolgd door de eindversterker, waarvan de versterking te programmeren is. Voor gelijkspanningsversterking wordt het hoogdoorlaatfilter afgeschakeld.

Tenslotte wordt de uitgang begrensd op een waarde van 1 V (IRIG aanbeveling) voor opslag op instrumentatietape, of 5 V voor invoer naar de A/D-omzetter.

Het zal duidelijk zijn dat toch slechts een beperkt aantal door de gebruiker te definiëren filterstanden beschikbaar is.

De voorversterker is ontwikkeld uit een behoefte vanuit verschillende onderzoeksgebieden waar elektrofysiologische metingen plaatsvonden. Ter voorkoming van de bouw van een aantal deels verschillende versterkersystemen is gekozen voor een „compromisloze" opzet. Hierbij is gebruik gemaakt van een Burr-Brown isolatieversterker BB3656AG en een ingangstrap bestaande uit twee OP-27 versterkers van PMI. De voorversterker beschikt over een automatische elektrode-offsetcompensatie.

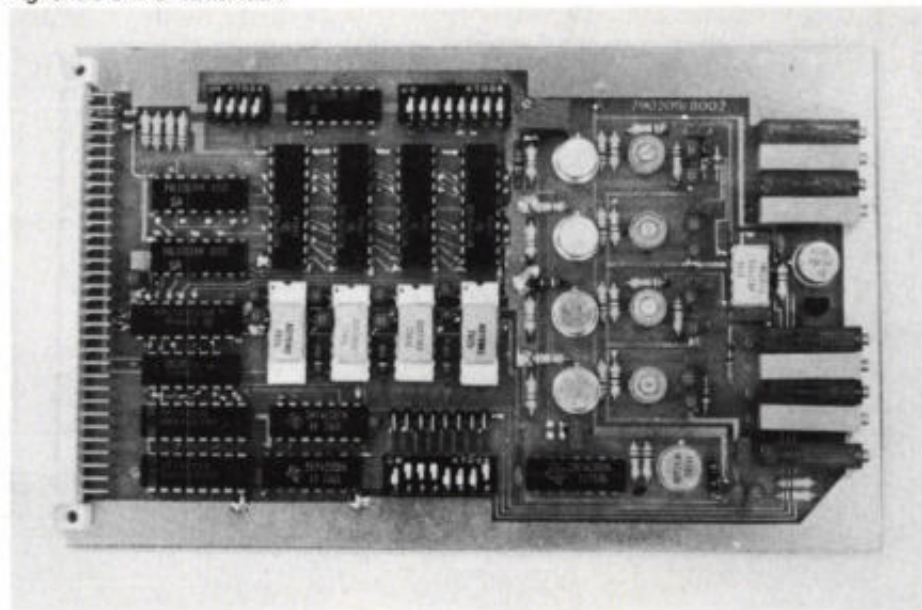
De isolatiespanning bedraagt 1000 V en

de isolatiespanningsonderdrukking – men kan hier niet meer van „common mode" spreken – bedraagt 156 dB.

Tenslotte is in fig. 9 de D/A-omzetterkaart weergegeven. Deze kaart bevat 4 D/A-kanalen, elk bestaande uit een 8-bit latch, een D/A-omzetter 559 en een AD518 als versterker. Er is gedacht aan de mogelijkheid om twee, qua adressering naast elkaar liggende kanalen samen te voegen tot een 16-bit kanaal. Wanneer de uitgang van de A/D-omzetter niet voor regeltoepassingen wordt gebruikt, is zulks verantwoord; men kan in het andere geval monotoniteit niet garanderen. Samenvoeging vindt plaats door gewogen optelling. Via een besturingsregister kan de D/A-omzetter worden geprogrammeerd als  $4 \times 8$  bits of  $2 \times 16$  bits. Via memory-mapped adressering is het mogelijk om in een instructie de D/A-omzetter te laden met een 16-bit waarde. Deze kaart vindt vooral zijn toepassing bij het uitschrijven van data met behulp van een X-Y dan wel Y-t recorder.

(Wordt vervolgd)

Fig. 9. De D/A-omzetterkaart.



# U mag gerust Radikor zeggen als u componenten bedoelt.

Het aanbod in componenten van Radikor groeit met de dag.

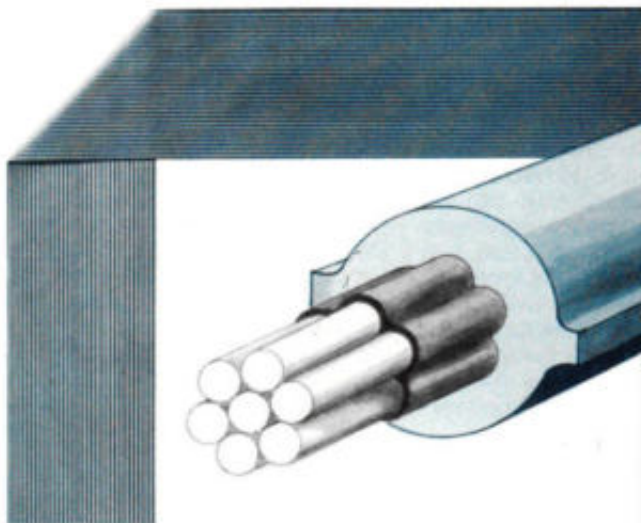
Componenten zoals connectoren en IC-sockets, flatcables, printrelais en solid state, codeerschakelaars en keyboards, LED's, trafo's en tellers, noem maar op.

Kwaliteitsprodukten 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: Radikor Flatcable.



Hittebestendig tot maar liefst 105°C continu!  
En een vertinde geleiderkern (7 x 0,127 mm)  
voor gasdichte afsluiting.

Geleverd met standaard specificaties in  
een hoogwaardige grijs/blauwe PVC  
ommanteling.

En indien u dat wenst ook custom made.

# RADIKOR

## Equivalent voor componenten

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

## MODEL 175 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> DIGIT AUTORANGING MULTIMETER BIEDT VEEL MEER....



- \* **GEHEUGEN VOOR 100 MEETWAARDEN**  
2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> meting per seconde tot 1 meting per uur  
min/max waarde in geheugen
- \* **RELATIEVE REFERENTIE**  
„het nullen“
- \* **SNELLE AUTORANGING**  
op DC 200 msec./range
- \* **DB/REL DB FUNKTIE**  
-98 dBm tot 62 dBm  
100 kHz bandbreedte
- \* **IEEE-488 OPTIE**  
range programmeerbaar voor Volt en Ohm  
talk-listen, SRQ enz.  
prijs f 750,-
- \* **LCD MET TEKST**
- \* **BATTERIJ OPTIE**
- \* **DIGITALE CALIBRATIE**
- \* **VERGROTE MEETBEREIKEN**  
DCV: 10  $\mu$ V-1000 V  
input imp. vanaf 1 Gohm  
nauwkeurigheid: 0,03%  
ACV, TRMS: 10  $\mu$ V-750 V bandbreedte  
100 kHz  
Ohm: 10 mOhm-200MOhm  
DCA/ACA: 10 nA-10 A
- \* **PRIJS SLECHTS f 1495,-**  
excl. B.T.W.

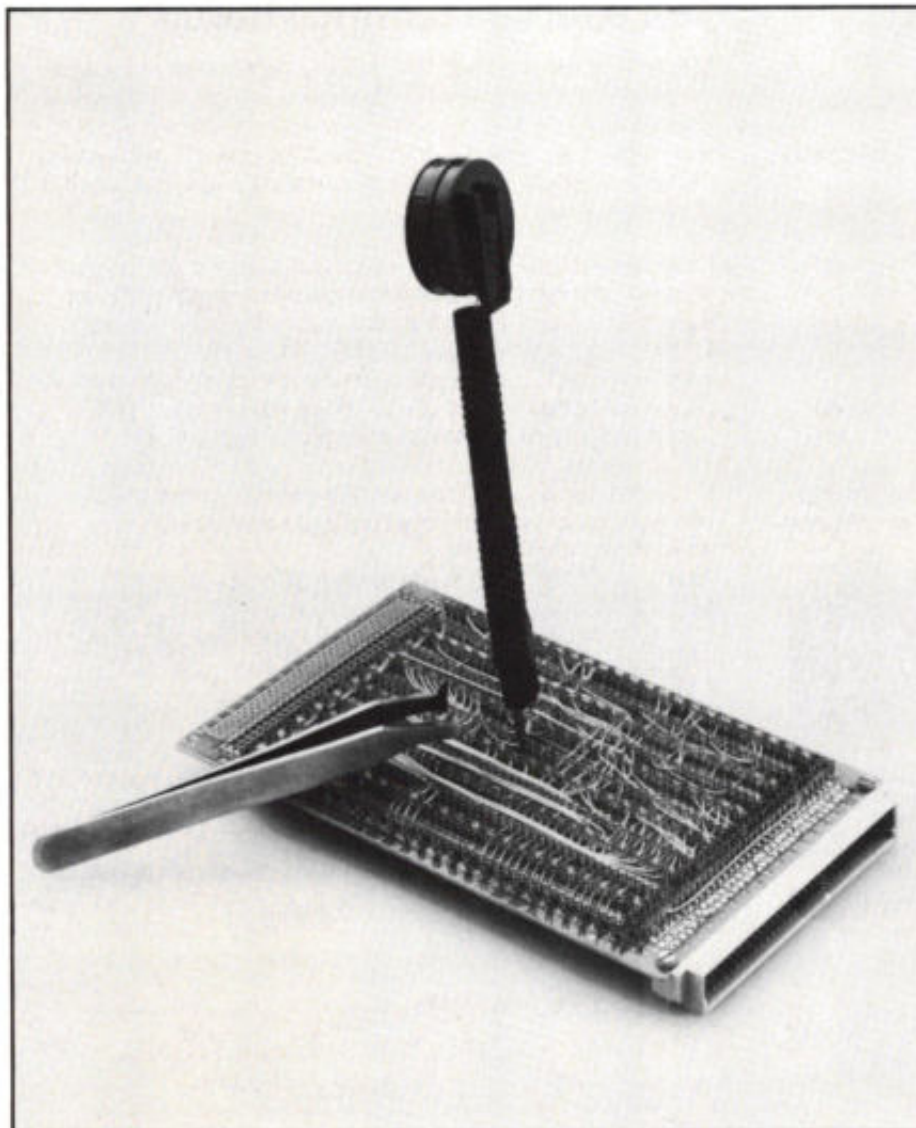
**KEITHLEY**  
kompleter beter

Keithley Instruments B.V.  
Postbus 559  
4200 AN Gorinchem  
Telefoon 01830-25577  
Telex 24684

# Speedwire, soldeerloos printkaartsysteem

## IDC-variant voor prototypen en kleine series

Soldeerloze verbindingstechnieken mogen zich om verschillende redenen, waarvan „economie” wel de voornaamste is, verheugen in een groeiende populariteit. Behalve de bekende „wire-wrap”-methode zijn er de verscheidene varianten van de IDC-techniek, waarbij de verzamelnaam IDC staat voor *Insulation Displacement Contact*. Hoewel IDC-technieken oorspronkelijk vooral zijn ontwikkeld voor gebruik in combinatie met stabiele bedradingen zoals bandkabel – waardoor bijvoorbeeld een snelle montage van connectoren mogelijk is, zonder striptang en soldeerbout – zijn op basis hiervan ook enige universele verbindingssystemen voor printkaarten verschenen. Onlangs is het rijtje IDC-varianten uitgebreid met Speedwire, een ontwikkeling van BICC/Vero die we onderstaand uit de doeken doen.



Voor het realiseren van de vele verbindingen tussen componenten van een elektronische schakeling, kan de elektronicus kiezen uit een aantal technieken met elk hun specifieke voor- en nadelen. Behalve de conventionele soldeertechnieken, waarbij de kopersporen op een experimenteerkaart of speciaal ontworpen print de onderlinge verbindingen vormen, zijn er de verbindingstechnieken waaraan geen soldeer te pas komt. We noemden al de „wire-wrap”-techniek, waarbij bedrading met speciaal gereedschap om pennen wordt gewikkeld.

Bij IDC-verbindingen bestaat een verbindingspunt uit een metalen hulsje dat is voorzien van een sleuf die zodanig is gevormd dat bij het indrukken van een geïsoleerde draad een betrouwbaar contact tot stand komt tussen de koperkern en de huls, zonder daarbij de kern te beschadigen. Een in het oog springend voordeel van een dergelijk contactsysteem is het vervallen van handelingen zoals het verwijderen van isolatie en het vast solderen van de draad aan het contact.

Speedwire is een IDC-systeem dat is gebaseerd op speciale losse contacthulzen. Met een eenvoudig stuk gereedschap kunnen deze hulzen in een bijbehorende printkaart worden geperst met een aantal van tien stuks per handeling. Dit inpersen kan ook plaatsvinden met een speciaal handpersje. Met behulp van simpele bijbehorende gereedschappen en draadspoelen (30AWG in diverse kleuren) is het mogelijk om kaarten snel te bedraden. Deze gereedschappen zijn een bedradingspen waarmee de draden in de hulzen worden gedrukt en een speciale pincetschaar waarmee men de draden kan afknippen. Afb. 1 toont een bedrade kaart waarop ook de bedradingspen met draadspool en pincetschaar zijn te zien.

Speedwire is zowel geschikt voor vervaardiging van prototypen als voor definitieve toepassingen, waarbij men de keus heeft uit kaarten in diverse maten en uitvoeringen.

### LAAG PROFIEL

Een belangrijk uitgangspunt bij het ontwerp van het contactsysteem vormde het realiseren van een compleet contact aan beide zijden van de contacthuls. Het resultaat hiervan is een relatief korte huls met een contact dat aan bedradingszijde van de printkaart plaats biedt aan twee boven elkaar liggende draden. Aan componentzijde is de huls voorzien van een professioneel tulpcontact. Met behulp van het vereiste aantal contacthulzen kan zo een IC-connector worden samengesteld waarin de pennen van IC's een betrouwbare verbinding hebben zonder tussenkomst van een extra IC-voet. Hierdoor is het mogelijk om, afhankelijk van de hoogte van de

Afb. 1. Bedradingszijde van Speedwirekaart met bedradingspen plus draadspool en pincetschaar.

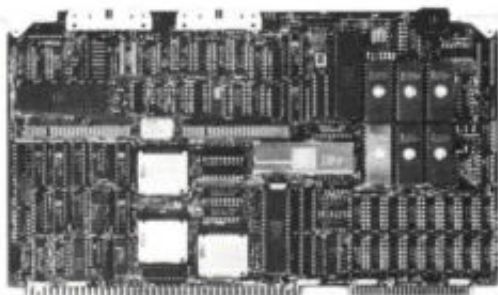


# zelf computerkaarten ontwikkelen is een reuzestap terug!

## Toch gebeurt het nog steeds. Waarom?

*Omdat u denkt dat zelf ontwikkelen goedkoper is? Of omdat u denkt dat Intel het probleem niet kan oplossen? Beide gedachten zijn pertinent fout! Want denkt u bij eigen ontwikkeling wel 'ns goed na over:*

- ☐ al die uren die beter kunnen worden besteed aan de probleemoplossing?
- ☐ het produceren van handboeken en servicedokumentatie?
- ☐ al die bijkomende factoren als inkoop, organisatie, planning, training service-technici, etc.?



Ethernet communicatiekaart gebaseerd op iAPX 186 mikroprocessor.

**Kb KONING EN HARTMAN**

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

## Met Intel een sprong vooruit

Met het kopen van Intel computerkaarten heeft u de eerste hindernis naar een succesvol eindproduct probleemloos genomen. En tijdswinst geboekt op uw konkurrent, die het weer helemaal zelf wil doen. Plus dat u zeker bent van een perfect werkende kaart dankzij een groot aantal produktie-testprocedures.

De reeks Intel kaarten is zo groot dat er een oplossing is voor elk probleem. Daarbij komt dat ze gebaseerd zijn op de industriestandaard Multibus, waardoor u moeiteloos kunt uitbreiden en inspelen op de allerlaatste ontwikkelingen. Intel is trouwens niet de enige leverancier van Multibuskaarten; er zijn er meer dan honderd. Het aantal mogelijkheden is dus veel groter dan u denkt.

En wat te denken van de standaard Intel software; met een operatingsysteem koopt u wat u anders zelf had moeten programmeren.

Als u die sprong vooruit wilt maken en een serieuze oplossing zoekt voor uw probleem, vraag dan het dikke "Multibus" boek aan (waarde f 30,-), dat u wegwijst maakt in de grote reeks Intel computerkaarten.

**BON** Stuur mij gratis de "Multibus configuration guide" van Intel.

Naam: .....

Bedrijf: ..... Afdeling: .....

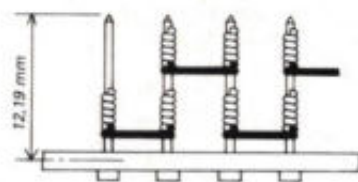
Adres: .....

Plaats/Postcode: .....

telefoon: .....

in portvrije envelop sturen aan Koning en Hartman,  
Antwoordnummer 764, 2500 VV Den Haag

wire-wrap



Speedwire

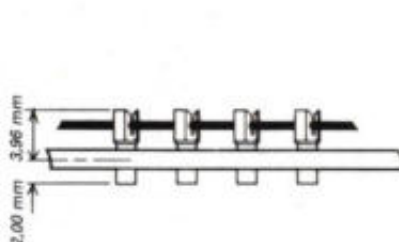


Fig. 2. Vergelijking tussen afmetingen van wire-wrap- en Speedwire-contact.

componenten, met dit contactstelsel een eenzelfde lage opbouw te realiseren als bij gesoldeerde „high density“-kaarten.

Een voordeel ten opzichte van de klassieke lange „wire-wrap“-pennen is dat de laaggeprofileerde contacten een verkleining geven van ongewenste antenneeffecten, waardoor minder uitstraling en overspraak tussen de contacten optreedt. Fig. 2 geeft een vergelijking tussen de afmetingen van een wire-wrap- en een Speedwire-contact.

Bij snelle schakelingen wordt de kans op een ruisarme werking vergroot door de geringe afstand tussen de bedrading en de grote massa-referentievlakken van de Speedwire-kaarten.

Verder biedt het lage profiel de mogelijkheid om voor het vervaardigen van prototypen voor een 19-inch reksysteem een kaartopstelling te kiezen in dezelfde maatvoering als in een later stadium in soldeer-techniek zal worden uitgevoerd. Derhalve is het mogelijk om op een breedte van 84E maximaal 28 kaarten naast elkaar te plaatsten.

### CONTACTHULS

Zoals al vermeld, is het IDC-systeem oorspronkelijk ontwikkeld voor gebruik in combinatie met een stabiele bedrading, waarbinnen men kan denken aan een bandkabel in ingeklemde toestand. Doorgaans worden

voor zulke toepassingen vorkcontacten gebruikt. Ook bij in een printkaart geperste IDC-vorkcontacten die in lijn zijn opgesteld moet de bedrading stabiel zijn en is het ongewenst dat de draad bij het contact sterk wordt gebogen om deze met de volgende positie te verbinden. Dit wegens het grote risico van draadbreek, een verschijnsel dat zelden optreedt tijdens het bedraden maar meestal pas geruime tijd daarna. Zeker bij een hoge bedradingsdichtheid vormt het opsporen van draadbreken een moeilijkheid op zichzelf.

Bij het ontwikkelen van het Speedwire-systeem is met dit probleem rekening gehouden en is het risico van draadbreek sterk verkleind. Men bereikte dit door het Speedwire-contact als tweeling-contact uit te voeren, wat een grotere stabiliteit geeft aan de ligging van de draad.

In plaats van een vorkstelsel, is gekozen voor een gespleten hulscontact waardoor bij het inbrengen van de draad de isolatie op twee plaatsen wordt doorsneden en de ader op vier plaatsen een gasdicht contact maakt. Hierbij bedraagt de initiële contactweerstand gemiddeld 0,37 mΩ, een waar-

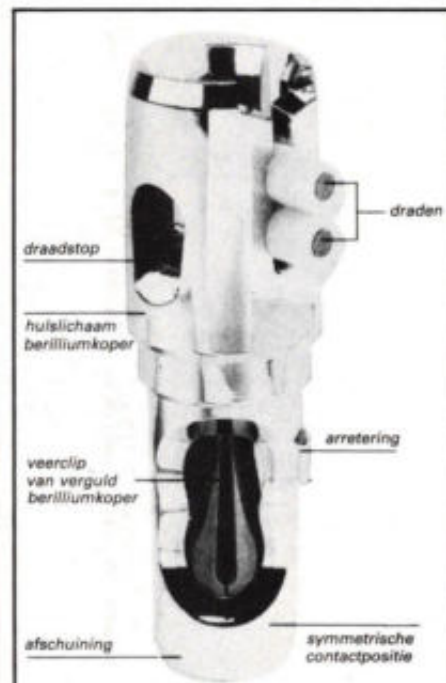
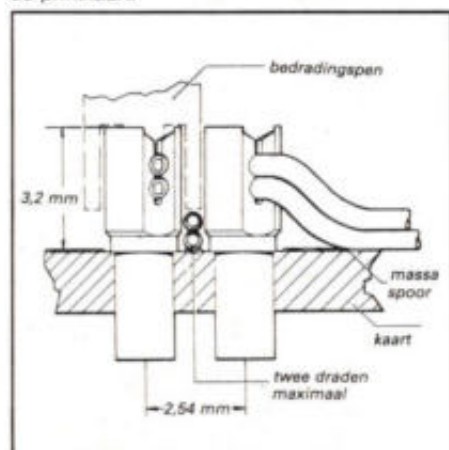


Fig. 4. Speedwire-contacthuls. De onderzijde van de huls bevat een professioneel tulcontact dat ook voor korte IC-pennen een betrouwbaar contact oplevert.

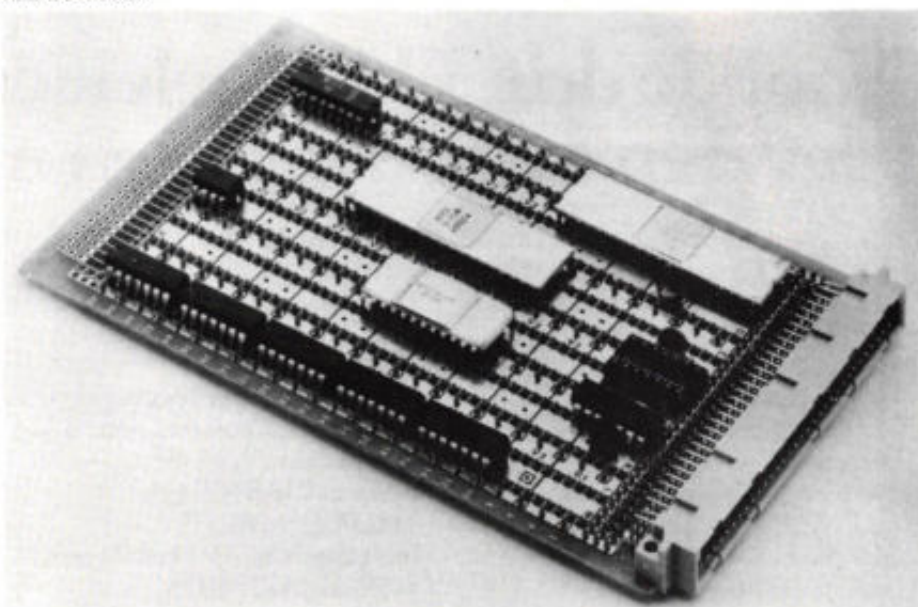
de die na 50 maal hernieuwd insteken maximaal ca. 0,01 mΩ verandert.

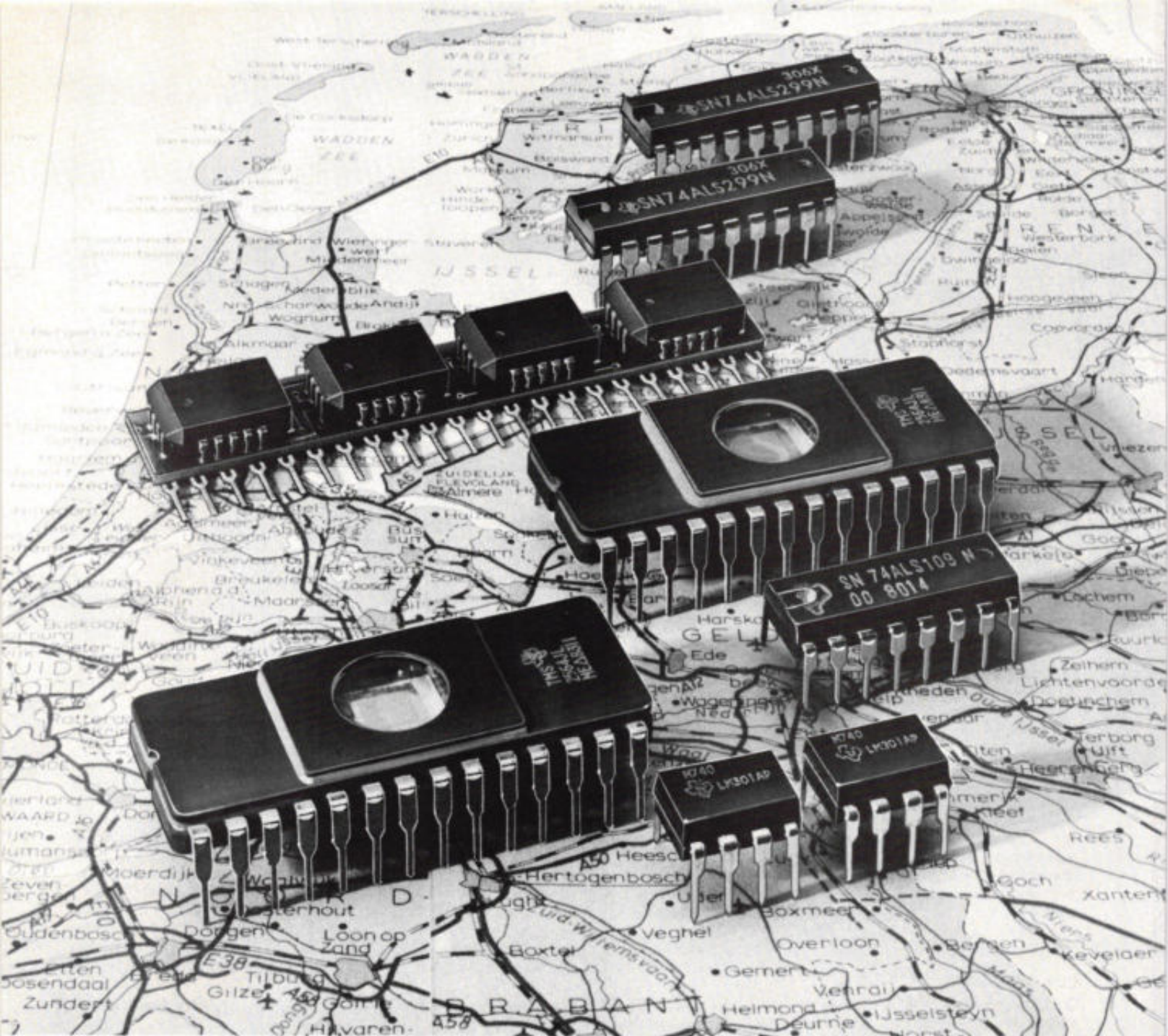
Fig. 3 geeft een indruk van de opstelling van twee naast elkaar geplaatste contacthulzen in een printkaart; ook is hierin het profiel van de bedradingspen aangegeven. Uit de figuur blijkt dat de contacthuls voldoende ruimte biedt om twee draden boven elkaar te plaatsten. Doordat de klemcontacten onder een hoek van 30° staan, wordt de gebruiker ook bij het bedraden van twee naast elkaar liggende contacten steeds gedwongen een verbinding te ma-

Fig. 3. Opstelling van Speedwire-contacten in de printkaart.



Afb. 5. Componentenzijde van een geheel van contacten voorziene Speedwire-Eurokaart met kaartconnector.





## Voor de drie TI halfgeleider-distributors is leveren meer dan alleen maar afleveren.

Texas Instruments heeft een naam op te houden. Terecht, want de kwaliteit van de TI-halfgeleider produkten is spreekwoordelijk. Of het nu High-speed CMOS of logic arrays betreft. Groot bedacht, meesterlijk gemaakt.

Maar Texas Instruments garandeert meer! TI koppelt zijn gave produkten aan een "ijzersterk" distributienet. Dus als Texas Instruments daar een nieuwe naam aan toevoegt, gebeurt dat doordacht.

TI breidde zijn distributienet uit met een naam, die klinkt als een klok: Koning & Hartman Elektrotechniek B.V., Koperwerf 30, Den Haag, telefoon 070-210101.

Een waardige toevoeging aan de vertrouwde adressen: Diode B.V., Hollandlaan 22, Utrecht, telefoon 030-884214 en Texim Electronics B.V., Industriestraat 42, Haaksbergen, telefoon 05427-11115.

Drie solide distributors, die het verkoopapparaat van TI vervolmaken. Solide door hun betrouwbaarheid, vakkennis en optimale service. Zo zorgt TI voor een hoogwaardig produkt, een betrouwbaar distributienet en een tevreden gebruiker.

**TEXAS**  
**INSTRUMENTS**



ken via een kleine lus. Hierdoor is een vloeiende lijn in de bedrading gewaarborgd en worden ongewenste haakse ombuigingen van de draad op de contacten voorkomen.

In fig. 4 is een opengewerkte afbeelding van een Speedwire-contacthuls weergegeven. Het eigenlijke tulpcontact aan de onderzijde van de huls wordt gevormd door een uit vier veren bestaande clip van verguld berilliumkoper die, onder een bepaalde hoek gepositioneerd, vier raakvlakken oplevert met een rechthoekige IC-pen. Hiermee is een stabiele verbinding verzekerd, waarvan de contactweerstand na hondervoudig gebruik kleiner is dan 4 mΩ. Tussen beide contactcompartimenten is een draadstop aangebracht die voorkomt dat een te lange IC-pen of aansluitdraad van een discrete component kan doordringen in het bedradingscontact.

#### KAARTEN

We noemden reeds de verschillende bij Speedwire behorende gereedschappen en accessoires en we kaarten al even de kaarten aan. Uiteraard hangt de bruikbaarheid van het systeem sterk af van de verschillende kaart-uitvoeringen waarover de gebruiker kan beschikken. Welnu, wat dit

betreft vermeldt de lijst van de fabrikant diverse enkelvoudige, dubbele en verlengde Eurokaarten in de DIN-formaten 100 × 160 mm, 100 × 220 mm en 233,4 × 160 mm. Desgewenst kunnen deze kaarten reeds geheel zijn voorzien van contacten, zoals de kaart getoond in afb. 5. Een aansluiting voor een kaartconnector volgens DIN41612 is een standaard voorziening.

Is de gewenste pakkingsdichtheid op de kaart niet zo hoog dan zijn „kale“ kaarten beschikbaar die zijn voorzien van doorgemetaliseerde gaten, twee gedefinieerde voedingslijnen en één massavlak. Daarbij zijn over de gehele kaart mogelijkheden aanwezig voor het aanbrengen van ont-koppel- en/of reservoircondensatoren.

#### CONCLUSIE

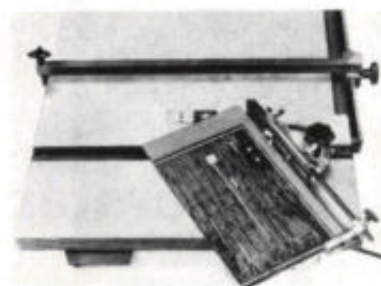
Speedwire lijkt in eerste instantie een technisch en economisch aantrekkelijke manier voor het realiseren van prototypen. Daarnaast kan men echter ook denken aan de productie van geavanceerde elektronica in enkele stuks of kleine series.

*Int.: Mulder-Hardenberg BV, postbus 3059, 2001 DB Haarlem (023) 319184.*



#### PRINTBLOK-SCHAAR

Type 1009/02 en 1009/013/02



De printblokschaar snijdt zonder voorverwarming printplaten o.a. edopertinax en epoxyplaten. Het is een vlak apparaat, dat past op elke werktafel. De plaatmaat is 800 × 500 mm. De hoogte is 150 mm. Een verstek en verstelbare aanslag met maatindeling waarborgt een evenwijdige en maatvast snede.

De kunststofschaar kan zonder moeite uit de tafel worden genomen door het losmaken van een spanmechanisme. Daarna kan ook uit de vrije hand worden gesneden. Met de schaar kan recht, in bochten, langs hoeken en U-delen worden gesneden. Voor het maken van uitsparing in het midden van platen, wordt eerst een gat geboord van 10 mm voor het invoeren van het mes. Voor de elektronische industrie is deze schaar een veilige en door zijn veelzijdigheid een onmisbaar stuk snijgereedschap.

**RATIONEEL WERKEN;  
HOGE PRESTATIE**  
Int. Handelssonderneming WEVERS b.v.  
GRONAUSESTRAAT 150 7533 BR EN-  
SCHEDE  
POSTBUS 376 7500 AJ  
TELEFOON 053-316041\*

# ITT/MULTICOMPONENTS

Nu ook uit voorraad leverbaar:

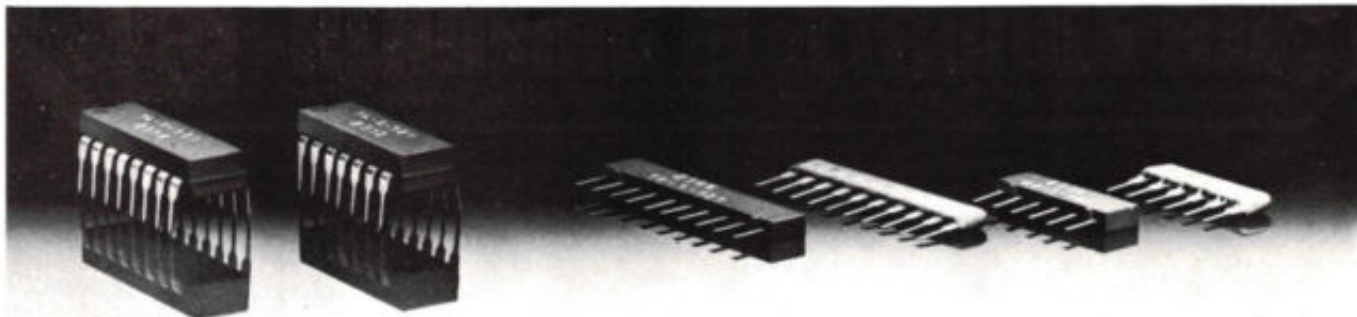
Diecast boxen.  
Het handige doosje met  
zijn vele toepassingen.

Behuizingen voor  
Eurokaartsystemen,  
waaronder de 3 en 6 H.E.

Voor de wat grotere  
systemen is ons  
Eurocabinet geschikt, mede  
door zijn eenvoudige  
montage.

Voor meer informatie, neem contact op met onze  
verkoopafdeling.

**ITT/MULTICOMPONENTS**  
Postbus 118 2700 AC Zoetermeer  
Philipsstraat 27 2722 NA Zoetermeer  
Tel. 079-410224/410141 - Telex 32360



## Weerstandnetwerken van topkwaliteit: natuurlijk van Bourns

Het toepassen van weerstandsnetwerken in plaats van discrete weerstanden kan u veel voordelen bieden: besparing in montagekosten, ruimtewinst, grotere betrouwbaarheid door minder soldeerverbindingen en een kleinere voorraad in uw magazijn. En nu we de goedkope zgn. „conformal coated“-uitvoeringen

(gedompelde versie) leveren hoeft u het ook voor de prijs niet meer te laten... Of u nu de 6, 8 en 10-pins SIP-standaardtypen („molded“) wilt toepassen of de 5, 7, 9, 11 en zelfs 12-pins conformal coated versie, of als u de voorkeur geeft aan de DIP's: alleen Bourns-netwerken bieden u de befaamde Bourns-kwaliteit tegen zeer concurrerende prijzen.

### Algemene specificaties:

**Weerstandsbereik:**  
standaard  $22 \Omega \dots 2,2 \text{ M}\Omega$   
special  $10 \Omega \dots 10 \text{ M}\Omega$   
**Temp.coëfficiënt:**  
100 ppm/°C  
**Max. spanning:**  
150 V DC  
**Temp.bereik:**  
-55 °C... +125 °C

**BOURNS**  
(NEDERLAND) B.V.

Postbus 37  
2270 AA VOORBURG  
tel: 070-874400 tlx: 32023

*At your service!*

**Wij leveren uit voorraad**

**BOURNS**



## Zeer scherp geprijsde professionele meetapparatuur.



- Uitstekende specificaties.
- Hoge kwaliteit.
- Scherp geprijsd.
- Uit voorraad leverbaar.

Prijzen excl. BTW.  
Prijswijzigingen voorbehouden.



**GUC2010**  
Universele counter, 5 Hz tot 100 MHz.  
● 8 digit display.  
● Frequentiemeting, periodemeting, totaliseermeting, ratiometing ( $f_1/f_2$ ), tijdintervalmeting.

**Adviesprijs: Hfl. 1.096,-.**

**GFG8015F**  
Functiegenerator.  
● Frequentiebereik: 0,2 Hz-2 MHz (7 bereiken), VCF mogelijkheid.  
● Sinus, blok, driehoek, puls en zaagtand.  
● Amplitude: 10 V pk-pk (50 Ohm).  
● -20 dB vaste of variabele verzwakker.

**Adviesprijs: Hfl. 522,-.**



**GFG8016D**  
Functiegenerator als GFG8015F, echter met 6-digit display van de ingestelde frequentie. De GFG8016D is tevens als frequentiecounter te gebruiken.

**Adviesprijs: Hfl. 843,-.**

**GPS3020**  
Laboratoriumvoeding.  
● Uitgangsspanning: 0-30 V/0-2 A.  
● Rimpel: 0,5 mVrms.  
● Lijn/load regulatie: 0,01% +3 mV.  
● Analoge uitlezing van stroom en spanning.

**Adviesprijs: Hfl. 335,-.**

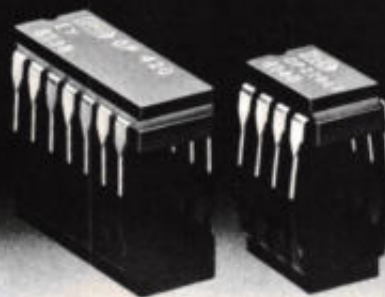
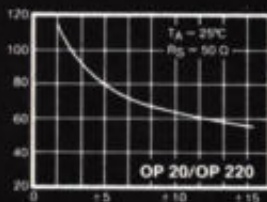
Voor uitgebreide en volledige informatie betreffende het complete Goodwill-programma kunt U contact opnemen met:



PROFESSIONELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

**KLAASING ELECTRONICS B.V.**

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598



## Operationele OP-20/21/22/220 MICRO POWER versterkers OP-221/420/421

De micro-power versterkers van PMI bieden U precisiespecificaties bij een minimale stroomopname over een breed voedingsspanning-bereik van  $\pm 1,5$  V tot 36 V. Specificaties zoals lage drift, lage offset en een hoge versterkingsfactor benadrukken de veelzijdigheid van deze versterkers in precisieapplicaties. Door de hoge common-mode onderdrukking is de stabiliteit zelfs gegarandeerd bij gebruik van enkele voedingsspanning afkomstig van batterijen of zonnecellen.

de PMI micro-power versterkerlijn bestaat uit enkele, dubbele en viervoudige uitvoeringen. Alle modellen leverbaar in Mil-std-883 en als Chip.

Specifications ( $V_s = \pm 15$  V;  $T_a = 25^\circ\text{C}$ )  
& (Iset OP-22 =  $1 \mu\text{A}$ )

|                                     |     | OP-20 F | OP-22 E | OP-220 E | OP-420 E       |
|-------------------------------------|-----|---------|---------|----------|----------------|
| Vos mV                              | max | 0,25    | 0,3     | 0,15     | 2,5            |
| TC Vos $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ | max | 1,5     | 1,5     | 1,5      | 10             |
| Ib nA                               | max | 25      | 5       | 20       | 20             |
| Avo                                 | min | $10^6$  | $10^6$  | $10^6$   | $6 \cdot 10^5$ |
| CMRR dB                             | min | 100     | 100     | 95       | 83             |
| Isupply $\mu\text{A}$               | max | 80      | 1-400   | 170      | 360            |

Note: OP-22 programmable Isupply; OP-220 dual; OP-420 quad

PMI PRECISION MONOLITHICS INC  
EEN BOURNS ONDERNEMING

Bourns (Nederland) B.V.  
Postbus 37  
2270 AA VOORBURG  
tel: 070-874400 tlx: 32023

At your service!

**BOURNS**



## DE EMI VEILIGE KAP VAN CANNON ELECTRIC

- Beschikbaar in 3 maten.
  - DA, DB en DC.
  - 15, 25 en 37 Polig.
  - Ingebouwde kabelklem en  $45^\circ$  kabeluitgang bieden mogelijkheid tot:
  - Vrij kleine connector hoogte
  - Korte buigstraal voor de kabel
  - Materiaal: ABS Polymer voorzien van gemetaliseerde buitenkant (2 helften).
  - Uw bescherming tegen ongewenste electromagnetische interferentie.
- Gunstige prijzen en korte levertijden.  
Bel voor informatie: 070-400766 of 400769

**avio-diepen bv**



vliegveld ypenburg - rijswijk (z-h)

tel. 070-400922

telex 32030

*Gould, .... Innovatie en kwaliteit in digitale geheugen oscilloscopes.*

## NIEUW ..... de GOULD 4030

GOULD introduceert de 4030, een nieuwe digitale geheugen scoop in de welbekende 4000 serie met uiterst aantrekkelijke prijs-prestatie verhouding.

### DE ADC'S EN SCHRIJFSNELHEID!

De 4030 heeft twee ADC's; één per kanaal; met maximaal 20 MHz omzetsnelheid en twee geheugenblokken van 8 bit X 1024. Dank zij de 20 MHz digitalisatiesnelheid realiseert de 4030 een schrijfsnelheid van 100 cm/ $\mu$ s en dank zij de twee onafhankelijke ADC's + geheugens is optimale resolutie en snelheid ook in tweekanaals bedrijf gegarandeerd.

### DISPLAY MODES!

De 4030 heeft *alle* gangbare display modes: Single shot, Refreshed en Roll. De geheugeninhoud van beide kanalen kan afzonderlijk worden vastgezet voor referentiemetingen. En uiteraard is pre-triggering mogelijk, op 25, 75 en 100%.

### AUTOMATISCHE ANALOGE UITGANG!

Standaard heeft de 4030 een tweekanaals analoge uitgang voor signaal hard copies. En dank zij de automatische trigger re-arm voorziening kan de 4030 volledig automatisch transiënts opnemen en uitschrijven, ... Ideaal voor duurmetingen.

### DE 4030 ALS ANALOGE SCOOP!

Een standaard instrument met de volgende uitstekende specificaties:

- 20 MHz bandbreedte
- 2 mV/cm tot 25 V/cm gevoeligheid
- 50 ns/cm tot 0,5 sec/cm tijdbasis
- Actief TV trigger circuit
- X-Y weergave
- AC, DC, Add, Invert

### DE PRIJS!

De 4030 is uiterst aantrekkelijk geprijsd.

Vraag daarom snel prijsinformatie aan ..., en laat u tevens deskundig voorlichten hoe de 4030 u kan helpen in het opvoeren van meet-efficiency; nauwkeurigheid; produktie, enz.

Bel of schrijf naar:

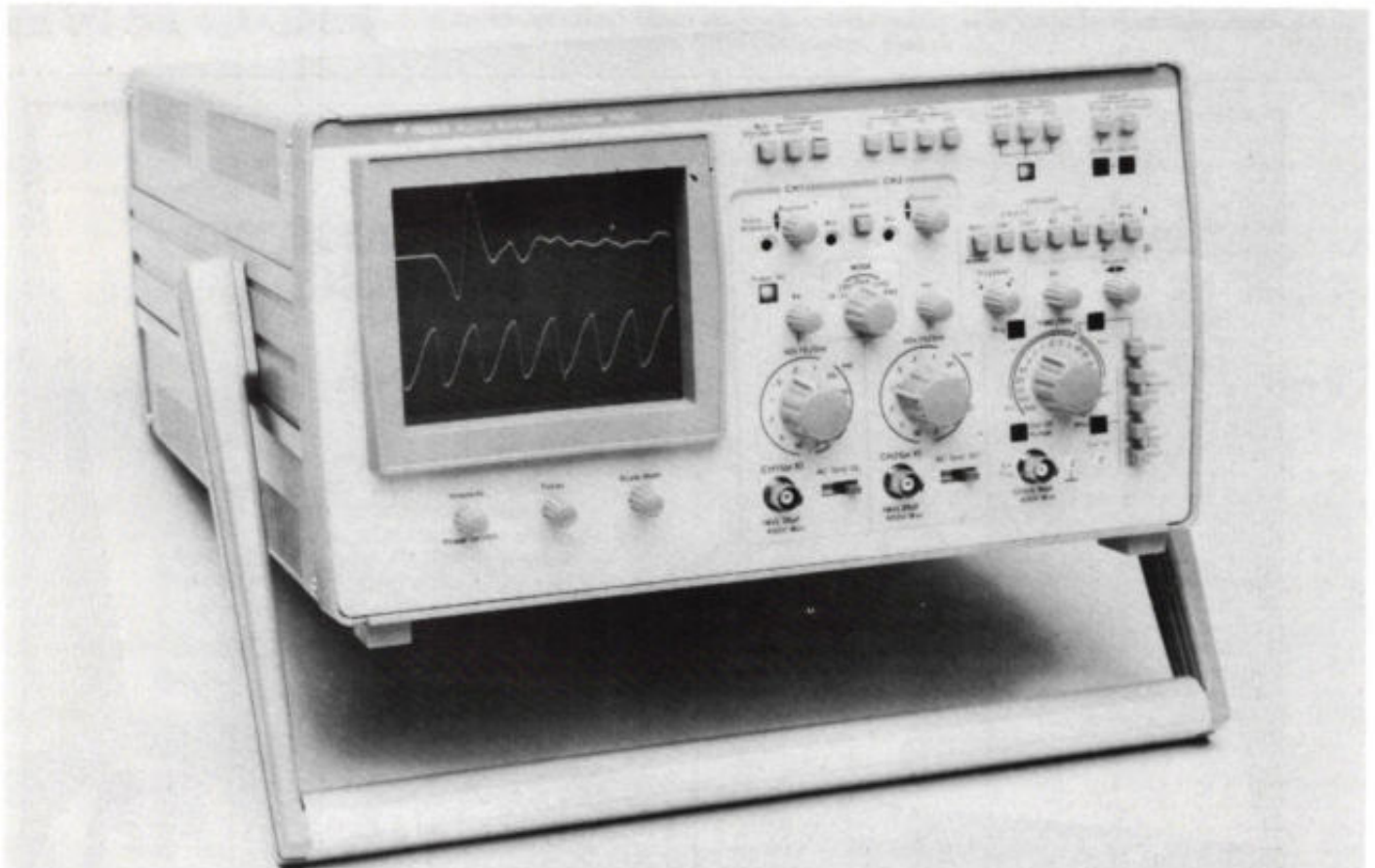
**GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS**

ANTWOORDNUMMER 1502

1200 WL KORTENHOEF

tel. 035-63418

telex 43514 gisn nl



## VERENDE TESTPENNEN

Everett Charles Contact Products heeft een serie verende testpennen op de markt gebracht, onder het type SMP-12.

Dit zijn zgn. „metric“ probes en zijn uitwisselbaar met metrische probes van Europese herkomst. De SMP-12 is een „high performance“ probe, d.w.z. diepgetrokken „barrel“ van binnen en van buiten voorzien van een goudlaagje.

De gegarandeerde elektrische overgangswaarde is slechts 50 mΩ na 1 miljoen testcycli.



Int.: Euroelectron BV, Tollenslaan 15, 3723 DH Bilthoven (030) 783607.

PRECISIE  
GELIJKSPANNINGS-  
BRON

De Thorn EMI Technology M107 gelijkspanningsbron heeft een spanningsbereik van 0...999,999 volt en is in vier decaden in te stellen met stappen van 1  $\mu$ V. De variabelen als spanning en polariteit zijn met de hand instelbaar op het frontpaneel of via de IEEE-bus. De nauwkeurigheid bedraagt  $\pm 0,002\%$  over alle spanningsbereiken en de stabiliteit is beter dan 20 ppm in 3 maanden.



Int.: Intechmij BV, Hoogkarspelstraat 68, 2547 LP Den Haag (070) 251212.

## „SIGNAL ENHANCER“

Opto-Electronics brengt een „signal enhancer“ model SE-10 op de markt voor het verbeteren van de signaal/ruis-verhouding van signalen in het subnanoseconde of gigahertz bereik, die geanalyseerd worden met een „sampling“ oscilloscoop. De maximale verbetering in de signaal/ruis-verhouding is 220x. De SE-10 digitaliseert de verticale en horizontale signalen van de sampling ingangen en middelt de oscilloscoopsporen. Aangezien de SE-10 werkt met de bemonsterde signalen blijft de volle bandbreedte van de oscilloscoop bewaard. De



bewerkte signalen kunnen weergegeven worden op het real-time kanaal van de sampling oscilloscoop of op een aparte oscilloscoop.

De display kan met de SE-10 vergroot worden in verticale richting, waardoor kleine details of kleine signalen zichtbaar gemaakt kunnen worden. Andere belangrijke mogelijkheden met de SE-10 zijn de berekening en display van stijgtijd en pulsbreedte van snelle pulsen en de overdracht naar een computer voor gegevens-opslag en plotting met de RS-232 interface.



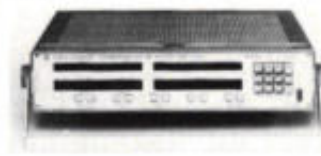
Int.: Fairlight, postbus 4055, 3006 AB Rotterdam (010) 333418.

SNELLE ANALYSE VAN  
TELEGRAFIESIGNALEN

De microprocessorgestuurde telegrafie-analysator GA082 van Rhode & Schwarz zorgt voor een wezenlijke vereenvoudiging en versnelling van radiotelexbewaking en decoding. Hij onderzoekt, als enige analysator in zijn soort, automatisch en met grote nauwkeurigheid binnen enkele seconden alle parameters van telegrafiesignalen die uitgezonden worden in F1B (F1) en F7B (F6). Alle meetresultaten en de belangrijke neveninformaties als bedrijfstoestand, demodulatorafstemming en de meettijd worden gelijktijdig aangewezen. De laaggeprijsde GA082 is zowel als zelfstandig handbediend apparaat als ook via de standaard ingebouwde IEC/IEEE-bus en RS232C als systeemapparaat in te zetten voor computergestuurde radiomonitoring. Naast meting van de lijnafstand

(shiftmeting met resolutie 1 Hz), een kristalnuwkeurige meting van de baudrate (resolutie 10  $\mu$ Baud) en het meeschrijven van text bij standaard gecodeerde signalen analyseert de GA082 doorlopend de transmissiemethode (volgens standaardprogramma's of speciale programma's). De analyser heeft standaard 4 CCITT analyseprogramma's in zijn geheugen nl. nr. 2 (Baudot), nr. 3 (ARQ28, ARQ 56) en nr. 5 (ASCII), maar kan daarnaast uitgebreid worden met „userprogramma's“ voor 25 speciale codes. Via gestandaardiseerde I/O interfaces kunnen de resultaten of de verkregen bitinformatie aan een printer, een datascoop of een computer voor verdere verwerking worden doorgegeven. Voor controle van de functies zijn zelftests, geheugentests en displaytests in de telegrafie-analysator ingebouwd.

Tevens is een controle met een gedefinieerd 75-baudsignaal mogelijk.



Int.: Rhode & Schwarz Nederland BV, Maarssenbroeksedijk 6A, 3606 AN Maarssen (03465) 60324.

## MULTIMETERS

Hartmann & Braun heeft aan haar serie AVI-multimeters de multimeters type Multavi 5, Elavi 16 en Elavi 16 s toegevoegd. Door het grote meetbereik, de ingebouwde meetversterker met hoge ingangswaarde en de overbelastingsbeveiliging zijn deze instrumenten geschikt voor gebruik in nagenoeg alle takken van de elektronica- en elektrotechnische industrie. Type Multavi 5 heeft 50 meetbereiken voor gelijk- en

wisselspanning van 10 mV tot 1000 V, alsmede voor gelijk- en wisselstroom van 10  $\mu$ A tot 30 A. Bovendien kunnen weerstandsmetingen tot 10 M $\Omega$  in 5 meetbereiken worden uitgevoerd. Door middel van een extra schaal kunnen demping en versterking van een vierpool worden bepaald. Door een elektronische veiligheid met een afschakeltijd van minder dan 10 ms wordt het instrument in alle meetbereiken (behalve in het 30 A-bereik) tegen overbelasting beveiligd. De stroommeetbereiken tot 10 A zijn bovendien door een snelle smeltveiligheid beveiligd tegen kortsluitstroomstoten.

Type Elavi 16 heeft 33 meetbereiken en is speciaal geschikt voor gebruik in de sterkstroomtechniek en bij elektro-installatiebedrijven. Met dit instrument kunnen gelijk- en wisselspanningen van 100 mV tot 1000 V, gelijk- en wisselstromen van 300  $\mu$ A tot 30 A, alsmede weerstanden tot 100  $\Omega$  worden gemeten.

Type Elavi 16 s heeft dezelfde technische specificatie als de Elavi 16, maar is bovendien voorzien van de bij de Multavi 5 beschreven elektronische overbelastingsbeveiliging. Beide instrumenten Elavi 16 en Elavi 16 s zijn bovendien voorzien van een snelle smeltveiligheid voor beveiliging tegen kortsluitstroomstoten. Alle drie typen zijn voorzien van z.g. veiligheidsmeetbussen. Samen met het gebruik van de veiligheidsmeet snoeren is toevallige aanraking van onder spanning staande delen niet mogelijk. Door de toepassing van moderne elektronische componenten is het stroomverbruik van een niet in gebruik zijnd instrument gering. Daarom behoeven de instrumenten niet te worden uitgeschakeld. De bedrijfsduur met een set batterijen (type IEC R6) is, afhankelijk van het gebruik, een half tot 1 jaar.



Int.: Hartman & Braun Nederland BV, postbus 166, 2640 AD Pijnacker (01736) 6140.



## Harting Min-D Connectors



Jobarco levert alle connectors uit het Harting-programma. Verkrijgbaar in 5 verschillende uitvoeringen. Met 9, 15, 25, 37 en 50 polen, volgens Mil-C-24308. Onze documentatie geeft u alle bijzonderheden.

Een telefoontje en u weet er het fijne van.

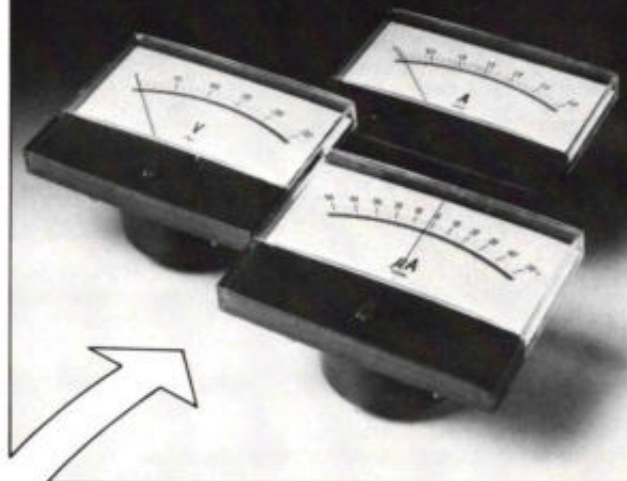
**jobarco bv**

voor kabels, wie anders?  
Stephensonstraat 2  
Industrieterrein  
Zoeterhage, wijk 23  
postbus 183  
2700 AD Zoetermeer  
tel. 079-319313  
telex: 32333



**handykit®**  
Een merk van Vogel's

De Handykit Klasse 2 draaispoelmeters met een optimale prijs/kwaliteit verhouding. Voorzien van een duidelijk afleesbare spiegelschaal zonder merkopdruk. Een complete reeks van waarden in drie afmetingen leverbaar. Handykit meters zijn ideaal daar waar een goede meter niet te veel mag kosten.



**vogel's**  
10 JAAR

Hondsruglaan 93c,  
5628 DB Eindhoven,  
Telefoon 040-415547

# Geef uw PC een EXTRA dimensie met de MicronEye.

**nieuw**

Met de **Micron Eye** is het nu mogelijk om beeldverwerking op uw personal computer te realiseren. Door de feilloos registrerende camera kunnen beelden in het geheugen worden opgeslagen voor verdere verwerking.

- leverbaar voor diverse personal computers, zoals Apple, IBM, Commodore, Tandy
- beeldresolutie 128 x 256
- optioneel RS232 interface
- zeer geschikt voor toepassing in zowel research als onderwijs

Prijzen vanaf f 1750,- (inklusief camera, lens statief, interface, kabels en software).



Heerbaan 222  
4817 NL Breda

Telefoon: 076 - 710144  
Telex: 54953



## ELEKTROSTATISCHE PLOTTER

Met de Suprascan-serie introduceert Benson een elektrostatische printer/plotter, die de kwaliteit van een penplotter benadert. Deze plotter is echter veel sneller dan de snelste penplotter en even nauwkeurig. De Suprascan is ontwikkeld voor toepassingen, waar hoge kwaliteitseisen worden gesteld en tegelijkertijd een hoge produktie is vereist.

De snelheid van de plotter is 400 dots per inch. Het systeem-principe is gebaseerd op een schrijfkop bestaande uit 4 rijen styli die afdrucken met een dichtheid van 400 d.p.i.; dit komt overeen met 157,4 punten per cm of 15 puntjes per mm<sup>2</sup>. Niet alleen wordt hiermee de nauwkeurigheid vergroot en de lijnkwiliteit verbeterd maar bovendien kunnen zeer dunne lijnen (0,1 mm) worden getekend. De plotter werkt met een geruisarme digitaal gestuurde aandrijving die een grote plotnauwkeurigheid garandeert met een foutfactor kleiner dan 0,1%.

Papier komt volkomen droog uit de plotter. Het papier zit volkomen opgesloten en is dus minder gevoelig voor vochtigheid en temperatuur.

*Int.: Megavolt Electronics BV, Nassaulaan 6, 6224 KA Maas-tricht (043) 621483.*

## IEC-BUS INTERFACEKAART,

Als uitbreiding op haar bestaande IEC-busprogramma ontwikkelde de firma *Micro Logic* uit München een interface-kaart voor bijzondere flexibele toepassing. De  $\mu$ Log 103 SLG wordt geleverd op europaformaat met een 64-

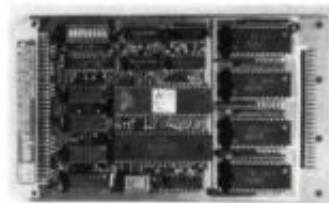


polige DIN 41612 stekker. De 64 TTL in- en uitgangen kunnen voor drie verschillende bedrijfs-modi worden geprogrammeerd n.l. als listenerdecaden, talkerdecaden en interruptingangen. Het vastleggen van deze instellingen, met willekeurige volgorde en lengte in steeds 4-bit groepen, kan via een computer met een eenvoudige datatransmissie. De listener- en talkerdecaden zijn voor vier verschillende karakter-sets soft-programmeerbaar:

- Getallen
- Letters
- Hex-code
- Floating-point-code

Met deze 4 beschikbare karakter-sets is een eenvoudige adaptering voor de meest uiteenlopende toepassingen mogelijk. De interrupt-ingangen herkennen veranderingen op de daar aangesloten leidingen. Service request (SRQ) wordt gegeven als de (vrij te kiezen) spanning van 'n laag naar een hoog niveau (positieve flank), van

een hoog naar een laag niveau (negatieve flank) of op allebei de flanken verandert. Deze functies ontlasten een computer door op meerdere ingangen doorlopend de veranderingen te controleren. Naast het bewaken van langdurige metingen op datatransmissie kan datatransport met variabele klokfrequenties worden beheerd. Om het



interface eenvoudig aan de volgeschakeling aan te passen kunnen de in- en uitgangen worden geïnverteerd. Er werd bijzondere aandacht aan besteed dat de 103 SLG, een uitontwikkeling van de 103 ELG, met iedere computer kan werken.

*Int.: Rohde & Schwarz Nederland BV, Maarssenbroeksedijk 6A, 3606 AN Maarssen (03465) 60324.*

## ROBOTARM

*Microbot Inc.* heeft een nieuwe robotarm uitgebracht. Met dit type Alpha dat is uitgevoerd met stappenmotoren, heeft *Microbot* een arm uitgebracht die vooral bedoeld is voor lichte industriële toepassingen.

Enkele eigenschappen:

- Armlengte : 45 cm,
  - Aantal assen : 5,
  - Snelheid : tot 50 cm/s,
  - Max. belasting : 680 gram,
  - Nauwkeurigheid : 0,5 mm.
- De Alpha wordt compleet met microprocessor geleverd en heeft ingebouwde referenties voor alle bewegingen. Het zeer eenvoudig te programmeren programma, kan in een geheugen voor 227 programma-stappen worden opgeslagen in EPROM. Bij de robotarm kunnen een of twee

extra stappenmotoren worden geleverd, waarvoor de elektrische aandrijving en programmering reeds in de microprocessor is opgenomen, zodat aan- en afvoer eenvoudig te realiseren is.



*Int.: Intechmij BV, postbus 43068, 2504 AB DEN HAAG (070) 251212.*

## FLOPPY DISK CONTROLLER MET DMA

Onlangs heeft *Stolz AG*, leverancier van Eurolog Z80 microprocessorboards op europaformaat, haar programma uitgebreid met een floppy disk controller, type EML/FDC4.

Datatransport tussen de floppy disk controller en het systeemgeheugen geschiedt door DMA (Direct Memory Access). De DMA-controller op de EML/FDC4 signaleert ieder einde van het data transport via een zgn. „busy bit“ (polling) of via een Z80 interrupt flag.

Via de Eurolog floppy disk controller EML/FDC4 kunnen zowel de standaard 8 inch floppy disk drives (max. 4 drives) als de 5,25 inch mini floppy disk drives (max. 3 drives) aan het modulaire Eurolog systeem, met meer dan 40 verschillende kaarten, worden gekoppeld.

Door de veelzijdigheid van de krachtige NEC  $\mu$ PD 765 integrated floppy disk controller kunnen een groot aantal verschillende disk formats worden verwerkt.

De uitgangen van de controller naar de drives zijn gebufferd. Alle standaard besturingssignalen (inclusief motor aan/uit signaal) kunnen m.b.v. de software geregeld worden.

Door een uitgekende lay-out is *Stolz AG* erin geslaagd de controller op een enkele europaformaat te produceren. De EML/FDC4 heeft een enkelvoudige 5 volt voeding en wordt door middel van flatcables met de disk drives verbonden.



*Int.: Techmation Electronics, postbus 9, 4175 ZG Haften (04189) 2222.*

## NORMAAL PAPIER PRINTER VOOR SINCLAIR SPECTRUM

De GP 50 S is een low cost grafische impact-matrixprinter voor normaal papier en is voorzien van een inktlintcassette. De printbreedte is 46 kolommen of 322 punten in grafische modus. Een stappenmotor drijft de friction feed aan, waarmee normaal papier met max. 12,5 cm breedte wordt getransporteerd.



De print matrix is 5 x 8; de snelheid 40 tekens/s. De interface is geschikt voor directe koppeling aan de Spectrum; voor de ZX 81 is een adapter leverbaar.

Tevens is een uitvoering met standaard Centronics parallel interface beschikbaar als type GP 50 A.

*Int.: Telerec Nederland BV, Hoofdstraat 62, 5683 AG Best (04998) 74295.*

## 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:

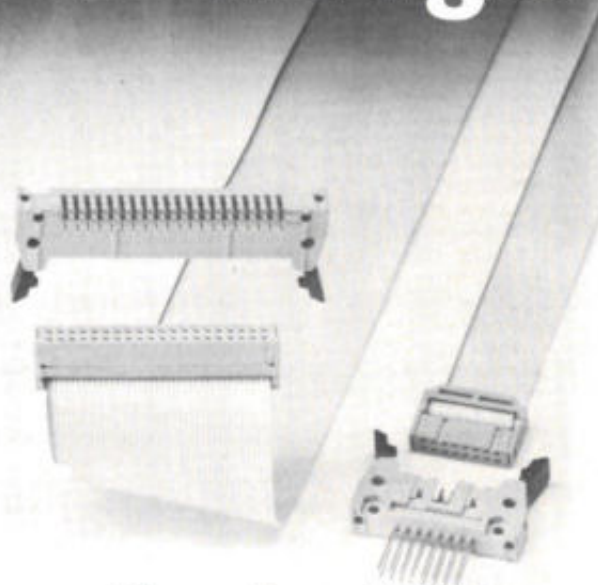
|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| propagation delay           | : 15 ns   |
| operating frequency         | : 30 Mhz  |
| quiescent power dissipation | : 100uW   |
| quiescent current           | : 20 uA   |
| minimum noise margin VNL    | : 19% 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 direkt 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

## Voor de juiste IDC verbinding...



## ...Souriau 8613 volgens MIL C 83503 DIN 41651

uit voorraad

De 8613 serie voldoet aan hoge internationale normen en geeft daarmee een waarborg voor kwaliteit en uitwisselbaarheid.

De konnektoren zijn in diverse huisgrooten van 10 tot 50 kontakten leverbaar, materiaal polyester (UL 94 V0), kontakbedekking goud over nikkel met vertinde rechthoekse soldeer of wire wrap aansluitingen.

Een ideale combinatie met Pilotex Rubavyl kabel voor 100% betrouwbaarheid.

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

## DIGITALE POTENTIOMETER

De DP2000, digitale potentiometer is leverbaar met 2, 3, 4 of 5 digits in verschillende eindweerstandswaarden tussen 1  $\Omega$  en 500  $\Omega$ . De weerstandstolerantie bedraagt  $\pm 3\%$  met een lineariteitstolerantie van  $\pm 0,1\%$ . Deze digitale potentiometer is een uitstekend alternatief voor de alom bekende meerslagenpotentiometer met analoge instelknop. Door toepassing van precisie-metalfilmweerstand worden stabiliteit (0,1% jaar) en nauwkeurigheid gewaarborgd. De potentiometer is volgens het „Kelvin Varley“-principe geschakeld, wat tot voordeel heeft, dat iedere schakelaar slechts 2 contacten heeft en per decade alle weerstanden van dezelfde waarde zijn en uit dezelfde productieserie komen. Naast bovengenoemde potentiometer is ook het type MR1000 digitale weerstandsdecade leverbaar met 2, 3 of 4 digits. Hierin worden ook precisie-metalfilmweerstand gebruikt, alleen worden deze nu volgens het 1-2-2-2-2-principe geschakeld.

Inl.: P. J. Feteris BV, Scheveningseweg 15, 2517 KS 's-Gravenhage (070) 924421.

## SBM 383 ALS HOEKCONNECTOR

Siemens heeft haar SBM 383-serie subminiaturconnectoren met soldeeransluitingen uitgebreid met een hoekconnector die evenals de overige connectoren verkrijgbaar is met 9, 15, 25, 37 en 50 pennen. De soldeerpenen zijn 90° omgebogen. De gestante/gerolde contacten van het connectorgedeelte zijn vernikkeld en voorzien van een laagje hardgoud; het aansluitgedeelte is vertind. De isolatie is van een met glasvezel versterkte thermoplast.

Inl.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782244.

## REINIGINGSMIDDEL VOOR PRINTPLATEN

Het wit uitslaan van gereinigde printplaten is nog altijd een veel voorkomend euvel. Webco Boardclean 110 is een reinigingsmiddel dat een effectieve oplossing biedt voor dit probleem. Het middel is gebaseerd op een fluor-chloorkoolwaterstof met speciale activators en verwijdert verontreinigingen op printplaten zoals tin-, lood- en koperoxyden, metaal-hars zouten, gepolymeriseerde harsen, soldeerolie, flux enz. Er worden bijzonder lage



overgangsweerstanden verkrijgen; testpennen raken niet vervuld tijdens het testen van printplaten die in Webco Boardclean 110 zijn gereinigd. Het product is niet-toxisch en heeft een uitstekende verdraagzaamheid op metalen en kunststoffen.

Inl.: W. Biesterfeld & Co (Nederland) BV, postbus 41, 2400 AA Alphen a/d Rijn (01720) 31131.

## MINIATUUR POSITIESENSOR

Honeywell brengt een vereenvoudigde uitvoering van zijn kleinste Hall-effect positie/stroom sensor. Het nieuwe type 8SS bestaat uit een door epoxy coating beschermd IC, gemonteerd op een keramische drager van 7,6 bij 7,6 mm.



De sensor heeft een digitale uitgang (current sinking of sourcing) en reageert op veranderingen in het magnetisch veld van een magneet. Toepassingen van miniatur Hall-effect sensoren vindt men bijvoorbeeld in kantoormachines; computerprinters; verbruiksmeters voor gas, water en elektriciteit; kopieermachines; verkoopautomaten; en bij detectie van tandwielen en programma-schijven; toerentalsensoren; potentiometers en tachometers. De miniatur sensoren 8SS paren kleine afmetingen met hoge schakelfrequentie (100 kHz). Zij zijn verkrijgbaar voor voedingspanning 4,5 tot 5,5 Vdc en 6 tot 16 Vdc. Vereiste magneetvelden zijn max. +250 Gs voor aanspreken en minimaal -250 Gs voor

afvallen. Typische differentiële waarde is 40 gauss.

Inl.: Honeywell Components Group, postbus 9183, 1006 AD Amsterdam (020) 5103911.

## IMPULSGEVERS

Hohner brengt een serie rotatie-impulsgevers met internationaal gestandaardiseerde afmetingen. De serie is universeel opgezet door de mechanische en elektrische gegevens naar keuze te laten. Qua bevestiging zijn 5 verschillende flensmaten mogelijk, de aansluiting geschiedt d.m.v. een kabel of 4 verschillende stekers (afhankelijk van aantal uitgangen), de voedingspanning bedraagt 11...30 V dc of 5 V dc (TTL-compatible), terwijl voor beide spanningen 3 verschillende uitgangen ter beschikking zijn. Het aantal impulsen per omwenteling is vrijwel onbeperkt tussen 1 en 1500. Ter completie is op de achterzijde van de impulsgever een LED-functiecontrole aangebracht, die de status van de uitgangen weergeeft.

Inl.: Brinkman & Germeraad Besturingstechniek BV, Industrielaan 18, 6951 KG Dieren (08330) 19108.

## GEINVERTEERDE PRINTCONNECTOR

Siemens biedt haar mescontactconnectoren voor gedrukte bedradingskaarten volgens DIN 41612 nu ook in omgekeerde samenstelling aan. De contraconnector met contactveren is hierbij op de printplaat bevestigd; de mescontacten zijn in de behuizing op het achterpaneel van een rek geplaatst. Het nieuwe, drie contactrijen bevattende lichaam voor de geïnverteerde uitvoering bestaat uit polyester. Deze grondstof is bestand tegen reinigingsmiddelen en kan gedurende korte tijd temperaturen tot 140 °C weerstaan.

Het van nikkel, palladium en hardgoud samengestelde contactoppervlak is dichter dan dat van zuiver goud, en daardoor corrosiebestendiger en slijtvaster. De overgangsweerstand is constant.

Voor deze mescontactconnectoren in geïnverteerde uitvoering wordt een soldeerloze aansluittechniek voor printplaatmontage aangeboden. De contactstiften worden door inpersen in doorgemetalliseerde gaten zowel elektrisch als mechanisch verbonden; solderen is hierbij overbodig. De inperscontactstiften hebben een flexibele inperszone die optredende vervormingen kan opvangen. Het voordeel van inpersen boven solderen is dat de printplaat geen warmtebehandeling behoeft te ondergaan. Afzonderlijke contacten zijn uitwisselbaar. Verder kunnen de contactstiften aan de bedradingskant optimaal worden benut voor het plaatsen van doorkoppelconnectoren of voor het aanbrengen van aanvullende bedrading.

Inl.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782244.

## LINEAIRE TEMPERATUUR-SENSOR MET INTERNE REFERENTIE

Precision Monolithics Inc. heeft een actieve lineaire temperatuur-sensor in haar programma die in de temperatuurbereiken -55 °C...125 °C en 0 °C...70 °C is te leveren. Het maximale bereik waarover deze component functioneert bedraagt -150 °C...170 °C. Kenmerkend voor deze sensor, die het typenummer REF-02 heeft meegekregen, is dat deze is voorzien van een interne spanningsreferentie met een uitgangsspanning van 5,000 V.



De maximaal te leveren uitgangsstroom bedraagt 25 mA. Hierdoor wordt de gebruiker in staat gesteld, om op eenvoudige manier de temperatuur-uitgang te kalibreren met de volgschakeling, waarbij de temperatuuruitgang en de referentie-uitgang gelijktijdig mogen worden gebruikt. De overige eigenschappen van de REF-02 zijn: een temperatuurcoëfficiënt voor de temperatuur-uitgang van 2,1 mV/°C, een



## ELECTRONICS COEVORDEN B.V.

is een jong, nog klein maar dynamisch bedrijf dat zich hoofdzakelijk toelegt op de ontwikkeling en fabricage van elektronische telemetrieapparatuur. Deze apparatuur vindt zijn toepassing bij water-, gas- en elektriciteitsdistributiebedrijven, alsmede in diverse beveiligingssy-  
stemen. Daarnaast vinden regelmatig ontwikkelingen plaats op speciaal verzoek van opdrachtgevers. Deze, ook vaak gezamenlijke, ontwikkelingen hebben een zeer uiteenlopend karakter. Om geavanceerd te kunnen werken wordt gebruik gemaakt van ontwikkelingssystemen t.b.v. Motorola microprocessors.

Electronics Coevorden B.V. is een werkmatschappij van Holding Vonk Coevorden N.V. die een totaal personeelsbestand van 500 werknemers heeft.

In verband met een toename van activiteiten binnen de engineeringafdeling willen wij deze afdeling op korte termijn uitbreiden.  
Hiertoe zoeken wij op korte termijn een ervaren

## ONTWIKKELINGSELECTRONICUS (M/V)

De werkzaamheden zullen bestaan uit het zelfstandig ontwerpen en uitwerken van besturingschakelingen die zowel hardware- als software-matig gerealiseerd moeten worden.

### Wij vragen:

- Opleiding HTS-E of gelijkwaardig.
- 5 jaar ervaring in soortgelijke functie.
- Gedegen kennis van digitale, analoge en microprocessortechnieken.
- Kennis van en ervaring in het programmeren in assemblertaal. Kennis van Pascal strekt tot aanbeveling.
- Gewend om ook commercieel mee te denken.
- Leeftijd tot 35 jaar.

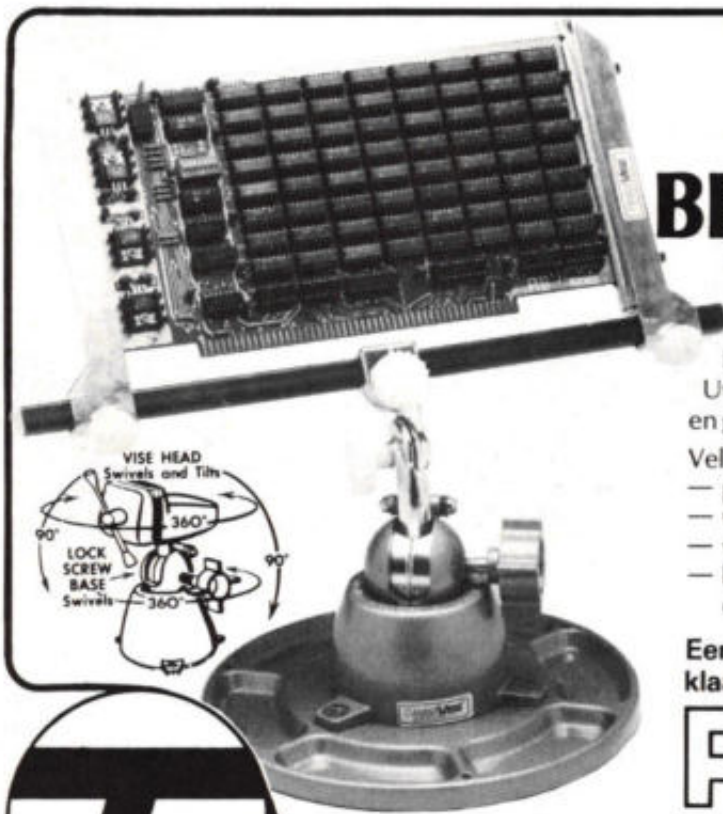
### Wij bieden:

- Een zelfstandige en veelzijdige ontwikkelingsfunctie binnen een klein team.
- Een werkkring met ontwikkelingsmogelijkheden binnen de Vonk-organisatie.
- Een modern arbeidsvoorwaardenpakket inclusief een eindejaarsuitkering.

Belangstellenden wordt verzocht hun schriftelijke sollicitatie binnen 2 weken na verschijning van dit blad te zenden aan Personeelszaken Holding Vonk Coevorden N.V., De Holwert 16, 7741 KC Coevorden.

Nadere informatie over de functie is telefonisch in te winnen bij de heer J. A. Leijendekkers (tel. 05240-7555).

Zij die reeds eerder reflecteerden op de advertentie behoeven dit niet weer te doen.



## BETER DAN EEN DERDE HAND

Het „derde handje” dat uitgroeide tot 'n systeem.  
Uw werkstuk kan in elke gewenste stand gedraaid en gekanteld worden.

Vele accessoires zijn leverbaar, o.a.:

- printplaathouders
- werkstukklep met max. spanwijdte van 165 mm
- vacuum voetstuk
- bankschroefjes met nylon of stalen bekken enz., enz.

Een uitgebreide catalogus ligt voor U klaar.

# PANAVISE

U.S.A.



## TECHNICAL TOOLS B.V.

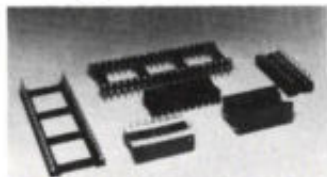
Postbus 22031 3003 DA - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-125697 en 125874

temperatuur-uitgangsspanning van 630 mV bij 25 °C en een minimale temperatuurdrikt van de referentie-uitgang van 10 ppm/°C. De REF-02 kenmerkt zich verder door een geringe stroomopname van 1,2 mA en het IC mag worden gevoed met een spanning die ligt tussen 7 V en 40 V. Dit maakt de toepasbaarheid in batterij-gevoede schakelingen aantrekkelijk. De REF-02 is leverbaar in een tweetal behuizingen: een 8-pens TO-99 metalcan en een 8-pens keramische miniDIP. De REF-02 is ook leverbaar met MIL-std-883 screening en als chip.

*Int.: Bourns Nederland BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 874400.*

## IC-VOETEN

Vosko Electronics heeft in haar Robson Nugent componenten-programma een serie IC-voeten opgenomen. Het belangrijkste kenmerk is het feit, dat de IC-voeten zowel in professionele als low-cost uitvoeringen verkrijgbaar zijn. De professionele ICA- en ICE-uitvoeringen beschikken over



gedraaide insteekvoetjes uit het materiaal beryllium-koper, waarin het IC mechanisch zeer strak worden gepositioneerd. Deze IC-voeten worden dan ook met name toegepast in professionele apparatuur, zoals draagbare computers en mobiele zenders. De professionele ICA(ICE)-voeten klemmen de IC-pootjes bovendien d.m.v. vier verende contacten zodat de elektrische verbinding zelfs onder zware omstandigheden optimaal blijft. In principe zijn beide uitvoeringen (ICA en ICE) aan elkaar gelijk, met dit verschil dat het bij de ICE om een opengewerkt huis gaat, dat bijvoorbeeld wordt toegepast wanneer warmte-afvoer van belang is.

De ICU-serie is opgebouwd uit low-cost IC-voeten die in grote aantallen worden toegepast in bijv. audio- en video-apparatuur, computerspellen, enz. Bij grote afname komt de prijs van een ICU-voet op slechts één cent per contact te liggen, waarvoor men een enkelveers verbinding heeft. Wenst men echter een betrouwbaarder dubbelveers contact, dan komt de iets duurdere ICN-uitvoering in aanmerking, die overigens nog steeds als „low-cost” kan worden

betiteld. Uit kostenbesparende overwegingen zijn de ICU- en ICN-voeten uitsluitend in opengewerkte uitvoering verkrijgbaar.

De contacten, respectievelijk pennen van alle IC-voeten zijn verkrijgbaar in goud/goud, goud/tin of desgewenst tin/tin uitvoering.

*Int.: Vosko Electronics BV, postbus 50, 1160 AB Zwanenburg (02907) 5703.*

## COMPONENTENTELLER

Speciaal voor controle, produktie-voorbereiding en magazijn introduceert Meco de Reinhardt elektronische componententeller, model ZE-215. Deze digitale teller, die geschikt is voor zowel radiaal als axiaal geordende onderdelen heeft een hoge telnaauwkeurigheid. De max. voorkomende meetfout is 1 ppm, zelfs bij hoge snelheden is dit draagbare instrument vanwege de ingebouwde oplaadbare batterijen overal inzetbaar. Ook is instelbaar of één onderdeel 1, 2 of 3 aansluitingen heeft en door zijn degelijke, robuuste maar toch handzame constructie is dit instrument bij uitstek geschikt voor inkomende inspecties. Juist hier kunnen reeds eerste produktiestoringen worden voorkomen door vooraf te controleren of het juiste aantal componenten voorhanden is. Door middel van een optionele BCD-code uitgang is de teller ook te koppelen aan produktiemachines. Voor de onderdelen, die op rollen worden geleverd, is een speciale op- en afwikkelinrichting ontwikkeld, die als optie leverbaar is. Ervaringen met dit instrument hebben aangetoond, dat binnen 1 minuut zelfs rollen met 10 000 onderdelen kunnen worden gecontroleerd.



*Int.: Meco Instruments and Processes BV, Sportlaan 76, 5223 AZ 's-Hertogenbosch (073) 215550.*

## UNIVERSELE E<sup>2</sup> PROM

De toepassingen van het E<sup>2</sup>PROM, type NMC9306/COP494 van National Semiconductor Corporation, zijn praktisch onbeperkt. De prijs is

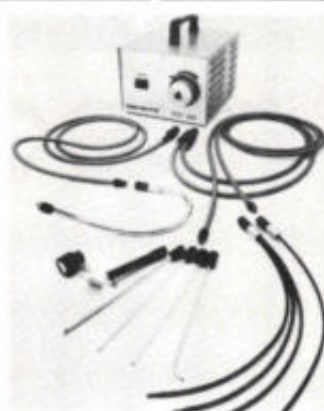
relatief laag en de achtpens „Mini Dip”-omhulling neemt een minimale plaats in op het printpaneel. De architectuur met een zogenaamde „Microwire” seriële interface is bijzonder gebruikersvriendelijk. Voor (her)programmering is slechts een 5 V voeding nodig. Doordat het geheugen niet-vluchtig is, is geen batterij nodig voor het instandhouden van opgeslagen informatie.

Het elektrisch wisbare en programmeerbare leesgeheugen heeft 256 geheugenelementen, gerangschikt in 16 registers van elk 16 bit. De toegangstijd is 250 ns. Ofschoon het element is ontworpen om te worden gebruikt met de COP400 serie microbesturingen kan elk opgeslagen woord serieel worden gelezen resp. ingeschreven door elke microprocessor met seriële interface. De zogenaamde „Floating gate”-techniek garandeert een hoge betrouwbaarheid gedurende een lange tijd, zelfs bij  $1 \times 10^4$  wis/schrijf cycli per register.

*Int.: Rodelco BV, Postbus 296, 2288 AG Rijswijk (070) 995750.*

## GLASVEZEL LICHT- EN BEELDGELEIDERS

FiberOptic uit Zwitserland vervaardigt een uitgebreide reeks lichtgeleiders voor verlichting- en signaleringsdoeleinden. De bundels vezels met individuele



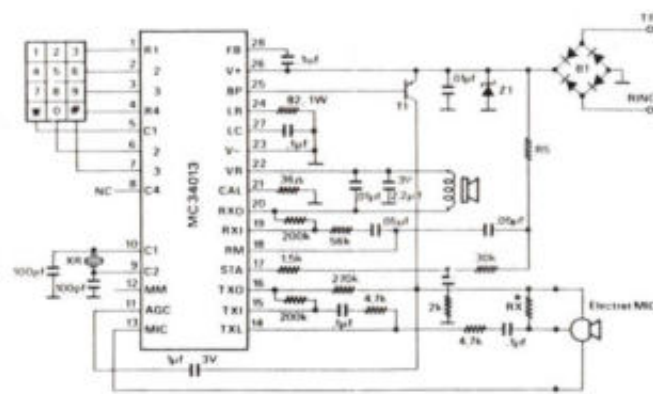
diktes van ca. 35 µm worden in een standaard range vervaardigd met diameters van 1 tot 10 mm, terwijl op specificatie grotere diktes mogelijk zijn en lengtes tot 10 meter. Het is mogelijk de lichtgeleiders in iedere gewenste vorm te laten inbouwen volgens specificatie. Toepassingen zijn o.a.: optical readers, microscoop-verlichting, lichtspelen vanaf 35 µm breedte en 400 mm lengte, enz. De geleiders worden uitgevoerd in kunststoffen of r.v.s. mantels, flexibel of semi-flexibel. Ook beeldgeleiders worden geleverd. Hierbij zijn de individuele vezels coherent gestapeld om beeldoverdracht mogelijk te maken.

*Int.: Aims Optronics Nederland BV, postbus 92, 2060 AB Bloemendaal (023) 256573.*

## TELEFOONSCHAKELING

Na de recente introductie van de schakelingen MC34010P en MC34011P, die alle functies van een telefoontoestel integreren, heeft Motorola haar inspanning op dit terrein voortgezet met de aankondiging van een schakeling onder typenummer MC34013P. Deze schakeling, die is gefabriceerd volgens de bipolaire I<sup>2</sup>L technologie, heeft 28 aansluitpennen en werkt nog bij een zeer lage voedingsspanning van 1,4 V. Hij verzorgt de omzetting van het (gesproken) telefoonsignaal van 2- en 4-draads verbindingen – en omgekeerd. Met behulp van

een goedkope keramische resonator worden voor het kiezen meervoudige frequenties opgewekt. In tegenstelling tot hetgeen bij de MC34011P het geval was, heeft de gebruiker nu de vrije keus om zijn belschakeling samen te stellen. Met deze eenvoudige, interessante schakeling komt de geïntegreerde telefoon alweer een stapje dichterbij. De hier voorgestelde schakeling is ondergebracht in een standaard kunststof behuizing, maar kan tevens in „quad pack” behuizing worden geleverd.



# seeQ

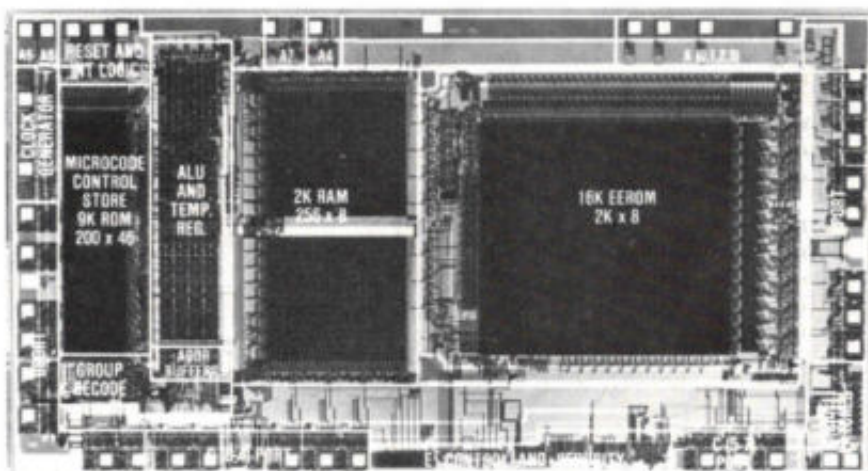
# Nu leverbaar!

## UV PROM's 64K en 128K versies

- zeer snelle programmeertijd door een intelligent programmeer algoritme (Intel compatibel)
- snelle acces tijd
- lage vermogensdissipatie
- ook in uitgebreide temperatuurbereik

## Snelle 5V EEROM's

- 16K, 32K en 64K versies
- standaard JEDEC bytewide pinouts
- snelle 1 msec schrijftijd
- programmering met enkele 5 Volt (of 14-22V.)



- **Microcomputers met EEROM**, compatibel met TMS 7000 en Z 8 versies
- **Ethernet Data Link Controllers**

Datasheets en application-notes van bovengenoemde produkten zijn op aanvraag verkrijgbaar.

SEEQ, natuurlijk in het leveringspakket van Techmation Electronics.

**TECHMATION**  
**ELECTRONICS B.V.**

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

## SERIE NOODSTROOMVOORZIJDINGEN

Philips Nederland heeft onlangs een serie van zes „heavy duty” noodstroomvoorzieningen geïntroduceerd, met capaciteiten van 150 tot 2500 VA. Met de standaard batterijen kunnen deze apparaten netonderbrekingen van 20 minuten overbruggen, hetgeen met een extra batterijset kan worden opgevoerd tot 60 minuten. Zowel de ingangs- als de uitgangsspanning zijn standaard 220 V/50 Hz.

Dank zij de toepassing van een bijzonder betrouwbare ferroresonante transformator, mogen deze noodstroomvoorzieningen gedurende 20 minuten bedreven worden tot op 200% van hun nominale vermogen. Dit verzekert dat de spanningsregeling, de filtering van de harmonischen en de stroombeperking op een effectieve wijze worden gerealiseerd.

De apparaten zijn voorzien van een doelmatige bescherming en regeling door middel van batterijzekeringen, automatische batterijbegrenzing, beveiliging tegen foutief aansluiten van de batterijen, tegen kortsluiting beveiligde uitgang, alsmede een alarm bij afnemende batterijspanning en een automatische ontkoppeling van de omzetter als de batterijspanning te laag wordt.



Int.: Philips Nederland, Eindhoven (040) 782543.

## A/D OMZETTER

Burr-Brown gaat onverminderd voort met het uitbrengen van zeer snelle A/D-omzetters. Er is nu een 12-bits omzetter beschikbaar met een gegarandeerde (maximum) omzettingstijd van slechts 1,5  $\mu$ s voor 12 bits. De ADC803, het snelste „opeenvolgend benaderende” type dat momenteel verkrijgbaar is, heeft een nauwkeurigheid van  $\pm 0,015\%$  van het volle-schaalbereik en mist geen enkele code binnen het temperatuurbereik van  $-25...+85^\circ\text{C}$ . Zowel seriële als paralleluitgangen zijn beschikbaar.

Een hoge snelheid, een compacte IC-behuizing en beduidend lagere kosten ten opzichte van grotere modules zijn bij dit nieuwe produkt bereikt door de combinatie van een

uitgebalanceerd schakelingsontwerp met gebruikmaking van IC- en hybridetechnologieën. De ADC803 is opgezet met speciale geïntegreerde schakelingen en met behulp van een laser afgeregelde dunne-filmcomponenten voor het samenstellen van een complete A/D-functie, inclusief de spanningsreferentiebron, klokpulsgenerator en spanningvergelijker. De behuizing bestaat uit een 32-pens, hermetisch gesloten DIL met afmetingen van  $43 \times 23 \times 5$  mm.



Het analoge ingangsbereik is door interne weerstanden in te stellen tussen 0 tot  $-10\text{ V}$ ,  $\pm 5\text{ V}$  en  $\pm 10\text{ V}$ . Uitgangsdata zijn zowel parallel als serieel beschikbaar. De uitgangscodes zijn het „binaire complement” voor enkelvoudige ingangen en „bipolair binaire offset” voor bipolaire ingangen. Alle digitale in- en uitgangen zijn TTL aangepast en de benodigde voedingsspanningen zijn  $\pm 15\text{ V}$  en  $+5\text{ V}$ . Door de verschillingsingangen van de vergelijker biedt de ADC803 gemakkelijk aanstuurbare ingangen. De interne DAC stuurt een van het ingangssignaal gescheiden spanningsvergelijker, zodat de stuurschakeling van de gebruiker de grote, snelle schakelpulsen niet hoeft te verwerken. Andere op de markt beschikbare omzetters dienen te worden voorzien van dure, zeer snel instellende versterkers om de analoge signaalingang te sturen. In toepassingen, die op een microprocessor zijn gebaseerd, ontlast de ADC de CPU door de snelle omzettingstijd, waardoor de programmatuur overzichtelijker wordt en het ontwerp eenvoudiger: ook montage- en testtijd worden zodoende gereduceerd.

Int.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost (020) 470590.

## THERMOPLASTISCHE POLYESTER IN TRANSFORMATOREN

„Rynite” FR 530 van Du Pont is de eerste en tot nu toe enige thermoplast die een voorlopige goedkeuring van Underwriters Laboratories verkregen heeft voor gebruik in isolatiesystemen die

plaatselijk aan bedrijfstemperaturen van  $180^\circ\text{C}$  zijn blootgesteld. De klassering, die als Klasse 180 (H) bekend is onder de UL Norm 1446, opent de weg naar aanzienlijke besparingen bij de vervaardiging van produkten, waarin van gewikkelde spoelen gebruik wordt gemaakt, zoals transformatoren, solenoïde schakelaars en motoren.

Het isolatiesysteem maakt naast „Rynite” FR 530 voor de spoel, gebruik van zeven andere materialen namelijk magneetdraad, laag en fasescheiders, lak, tape, fase-isolatie, isolatiekous en verbindingsdraad. De voorlopige goedkeuring werd gegeven op basis van gunstige testresultaten bij  $240^\circ\text{C}$  en  $225^\circ\text{C}$  gedurende een eerste 3000 uur, waarbij een bestaand Klasse 180 (H) isolatiesysteem als vergelijkingsbasis diende. Deze goedkeuring maakt het fabrikanten mogelijk ontwikkelingswerk te doen en, na ruggespraak met UL, produkten op de markt te brengen. In een andere proef wordt een vergelijking getrokken met isolatiesystemen bij  $210^\circ\text{C}$ . Definitieve goedkeuring hangt af van de testresultaten bij alle drie de temperaturen. De proeven dienen in het voorjaar van 1984 voltooid te zijn.

Het doel van de proeven is een realistisch beeld te krijgen van de verouderingskarakteristieken onder invloed van hitte en de wisselwerking tussen deze materialen in een isolatiesysteem. Wanneer de Klasse 180 (H) eenmaal is toegekend, kan het materiaal van de spoel niet zonder verdere evaluatie en beproeving worden veranderd. De UL opent de weg naar verbeterde en goedkopere transformatoren voor gebruik in elektrische huishoudelijke apparaten, computers en elektronische apparatuur voor automobielen. De besparingen zijn het gevolg van de efficiency en hoge produktiviteit, eigen aan het spuitgietproces. Bovendien leent de stijfheid en gemakkelijke vorming van dunne, ingewikkelde profielen van de thermoplastische polyester van Du Pont zich voor een beter spoelontwerp.

„Rynite” concurreert als nieuw Klasse 180 (H) spoelmateriaal voor dunne secties tot 0,8 mm met papierlaminaten, geïmpregneerd papier en thermoharders. Voor PBTP polyesters, die gemiddeld een smeltpunt hebben dat  $25^\circ\text{C}$  lager ligt dan bij „Rynite”, is het verkrijgen van een Klasse (H) goedkeuring moeilijker.

„Rynite” FR 530 is een vlamvertragend materiaal met 30% glasvezelversterking. Daar het zelfs bij een hoge vullingsgraad een goede vloeit heeft, vult het dunne gedeelten of

meervoudige matrizen gemakkelijk. Het gevolg hiervan is dat de kostprijs van de onderdelen tot een minimum wordt teruggebracht.

Deze polyester van Du Pont werd speciaal ontwikkeld met het oog op een snelle kristallisatie tijdens het spuitgieten. De glasvezels vormen een chemische verbinding met de smelt, waardoor de sterkte en stijfheid van de gereede onderdelen wordt verhoogd. Dank zij de stijfheid kunnen de spoelen dunner worden gemaakt zonder dat men de kans loopt dat tijdens het wikkelen vervorming optreedt. De weerstand tegen vervorming van het spoellichaam is belangrijk omdat het de montage met de andere onderdelen vergemakkelijkt.

Als thermoplast is „Rynite” geschikt voor ultrasoon lassen. Voor de vervaardiging van gereede onderdelen kan gemakkelijk 25% vermalen materiaal worden gebruikt. Daar Du Pont de grootste fabrikant ter wereld is van grondstoffen voor polyester vezel en film, behoren de basiskosten en de leverzekerheid tot de besten onder de technische kunststoffen.

## SAW FILTERS EN VERTRAGINGSLIJNEN

Philips introduceert een geheel nieuwe reeks smalbandige filters en een reeks vertragslijnen. Deze zogenaamde „SAW” (Surface Acoustic Wave)-filters zijn bedoeld voor schakelingen voor het terugwinnen van het kloksignaal bij signaaloverdracht langs glasvezelkabels. Ze bezitten een goed gedefinieerde banddoorlaatkarakteristiek met een stabiele centrale frequentie tussen de 50 en 500 MHz. De minimale bandbreedte ligt tussen 0,2 en 1% van de centrale frequentie, met een demping in de stopband van 60 dB en in de doorlaatband van 12 tot 22 dB, afhankelijk van de frequentie.

De voordelen van deze filters vergeleken met conventionele LC-filters zijn de minimale afmetingen, de betrouwbaarheid, de lange levensduur, de robuustheid en het ontbreken van afgelpunten.

De vertragslijnen hebben centrale frequenties van 10 MHz tot boven 1 GHz met bandbreedten tussen 1 en 50% van deze waarden. Ze geven een goed definieerbare en reproduceerbare vertraging tussen 40 ns en 10  $\mu$ s.

Toegepast als vervanger van kristaloscillatoren hebben ze het voordeel van veel kleinere afmetingen. Bovendien hoeven er dank zij de hoge werkfrequenties, geen frequentie-vermenigvuldigers te worden toegepast.

## Nabestellingen

Reeds verschenen nummers van Elektronica zijn na te bestellen door per gewenst nummer 15 over te maken op girorekening 4017050, ten name van Kluwer Technische Tijdschriften te Deventer, onder vermelding van „Elektronica“. Vergeet niet aan te geven welk(e) nummer(s) u wenst te ontvangen. Nummers zijn tot twaalf maanden na verschijnen leverbaar.

84/1, 8 januari

### Halfgeleiderfabricage in West-Europa

De ontwikkeling van de halfgeleiderfabricage bij een aantal bedrijven in West-Duitsland, Oostenrijk en Nederland.

### Harmonischen bij fase-aansnijding

Netvervuiling ten gevolge van vermogensregeling met triacs en thyristoren.

### Wigner distributie

Een wiskundige analysemethode voor het karakteriseren van het fysiek gedrag van luidsprekers.

### Monolithische geluidsgeneratoren

Enkele producten; hun toepassing, opbouw en werking.

84/2, 20 januari

### PAL verhindert kopiëren van software

Software kan met behulp van programmeerbare logica (PAL's) worden beschermd tegen ongeoorloofd kopiëren.

### Piekdetectie in digitale oscilloscoop

Een piekdetectie, die in een digitale geheugenoscilloscoop tussen twee bemonsteringspunten maximum-

en minimumwaarden bewaakt, kan de prestaties van de oscilloscoop verbeteren.

### Test '83 geslaagd

Een beursverslag van een vakbeurs voor test- en meetinstrumenten.

### Japanse apparatuur leert spreken

Spraakanalyse en -synthese in „huishoudelijke“ apparatuur.

### Precisie instrumentatieversterker

Een geïntegreerde instrumentatieversterker met bijzondere eigenschappen.

84/3, 3 februari

### PCM en compressie bij spraaksynthese

Natuurgetrouwe weergave van spraak bij relatief lage bitfrequenties.

### Digitale elektrometers

De opbouw en werking van een moderne elektrometer.

### Programmeren van logische chips met personal computer

Het programmeren van PAL's.

### Referentiespanningsbronnen

Principes, toepassingen en een marktverzicht.

84/4, 17 februari

### System 12: opmars der digitale centrales

Deel 1 van een tweedelige serie over de System 12 digitale telefooncentrale van ITT.

### Meting van s-parameters van microgolftansistoren

Beschrijving van een meetopstelling op de TH-Eindhoven en het „hoe en waarom“ van s-parameters.

### Infrarooddetectoren

Verschillende typen infrarooddetectoren en hun toepassingen belicht.

### Silicium gate CMOS OpAmp

Een operationele versterker met zeer lage vermogensdissipatie.

### Informatica stimuleringsplan

Politiek en elektronica: beleidsvoornemens ten aanzien van de informatietechnologie.

84/5, 9 maart

### LCCD geeft kleur aan testen en meten

Met behulp van een door Tektronix ontwikkeld LCD-voorzetscherm verandert men een monochrome kathodestraal-oscilloscoop in een kleuren-scoop.

### Principes van de modem

Technieken en specificaties van modems voor datacommunicatie.

### System 12: de opmars der digitale centrales (2)

### Instrumentatiesysteem met microprocessor

Deel 1 van een driedelige serie over het ontwerp en de toepassingen van een instrumentatiesysteem op basis van de Z80 microcomputer.

84/6, 23 maart

### Themanummer elektromagnetische compatibiliteit

## 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 Aymer Parade,

London N2 0PQ

United Kingdom

(01)3405058

Nippon Keisoku Inc.

(c/o Mr. Y. Yamamoto)

P.O. box 410,

Central Tokyo 100-91

(03)292-0971

Japan

Air Parts 17

Analog Devices 0-2, 26

APR 14

Auriema 32, 36

Avio Diepen 55

Bourns 54, 55

Brutech Electronics 22

De Bulzerd Electronica 28

Bijl/Papier/Verpakking 14

Compac 16

Compcontrol 12, 28

Difa 58

Diode 36, 60

Electronics Coevorden 62

Fluke 42

Gould Instruments Systems

40, 56

Hartogs 12

Hewlett Packard 0-3

Hewlett Packard (bijsluiter)

Intronics 46

ITT 53

Jobarco 12, 58

Keithley 48

Klaasing Electronics 54, 0-4

Klees 32

Koning en Hartman 50

KTT 38

Manudax 4, 46

MCA Tronix 46

Microtronica 18

Modelec 18

Mulder Hardenberg 5

3M Nederland 32

Ohmtronics 14

Radikor 30, 48

CN Rood 39

SEB Souriau 30, 60

Simac Electronics 19, 20, 21

Smitt 18

Techmation Electronics 37,

64

Technex 40

Technical Tools 62

Tekelec Airtronic 66

Tektronic 24, 44

Tetraco 35

Texas Instruments 52

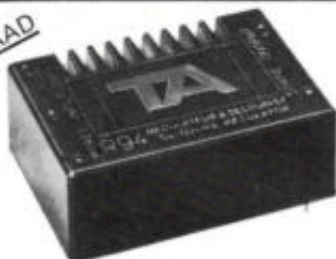
Vogels 28, 35, 58

Wevers 53

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

# TA VOEDINGEN

VOORRAAD



## DC / DC CONVERTORS R94

INGANGSPANNING : 9 tot 35V

UITGANGSPANNING : 5, 12, 15V+ en -, instelbaar

UITGANGSTROOM : 1.5 tot 5A

GEHEEL METALEN HUIS.

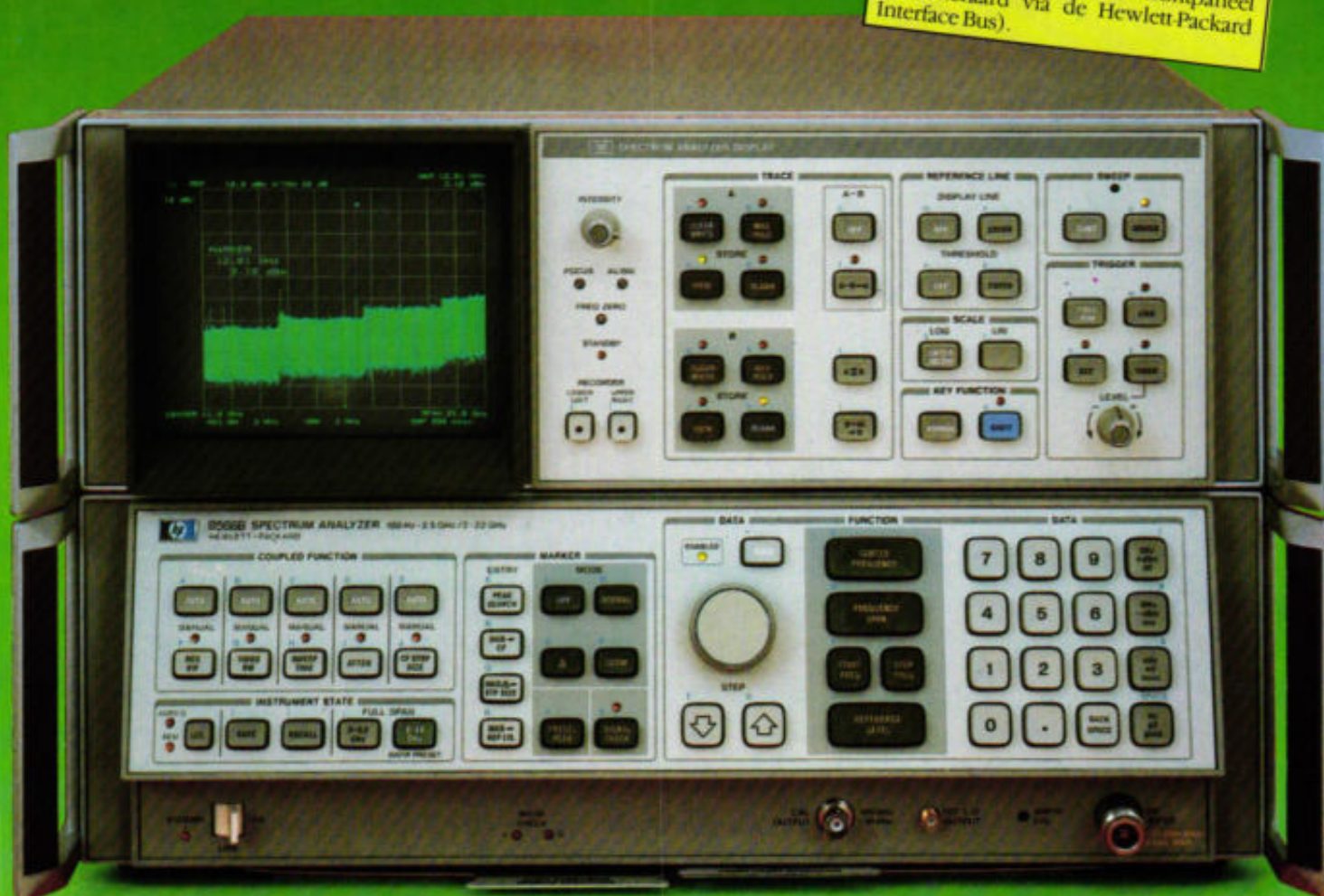
GUNSTIGE PRIJS.

TEKELEC TA AIRTRONIC

POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER. TEL. 079 - 310100

**DE NIEUWSTE VAN HEWLETT-PACKARD**

**Direct programmeerbaar.**  
Het schrijven van meetprocedures en het invoeren daarvan in de analyzer kan voortaan direct op het frontpaneel (en uiteraard via de Hewlett-Packard Interface Bus).



# De absolute top in spectrum analyzers.

De nieuwe HP 8566B: onge-evenaard in nauwkeurigheid, stabiliteit, gevoeligheid, resolutie en dynamisch bereik. Het frequentiebereik loopt tot 22 GHz.

Met externe mixers kunt u zelfs meten tot 220 GHz.

## Spectrum analyzers van Hewlett-Packard.

U kunt kiezen uit een brede reeks spectrum analyzers voor diverse toepassingen.

Bij Hewlett-Packard kunt u rekenen op uitgebreide ondersteuning in de vorm van applicatie-gerichte documentatie, seminars en cursussen.

De volledige technische support en service wordt in Nederland verleend.



## Ook voor EMI metingen.

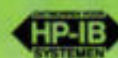
Voor EMI heeft Hewlett-Packard totaaloplossingen: zowel de hardware als de benodigde software.

## Bekijk het zelf.

Hewlett-Packard organiseert op 3 en 4 mei 1984 haar micro-golf symposium in Eindhoven.

Op het programma staan diverse lezingen. Bovendien vindt u er de gehele lijn van RF/MW testapparatuur, inclusief deze nieuwe spectrum analyzer.

Bel voor informatie:  
Hewlett-Packard Nederland B.V.,  
Eindhoven 040-32 68 83 of  
Amstelveen 020-47 20 21.



HP-IB: Niet slechts IEEE-488, maar hardware, documentatie en ondersteuning. De kortste weg naar complete meetsystemen.



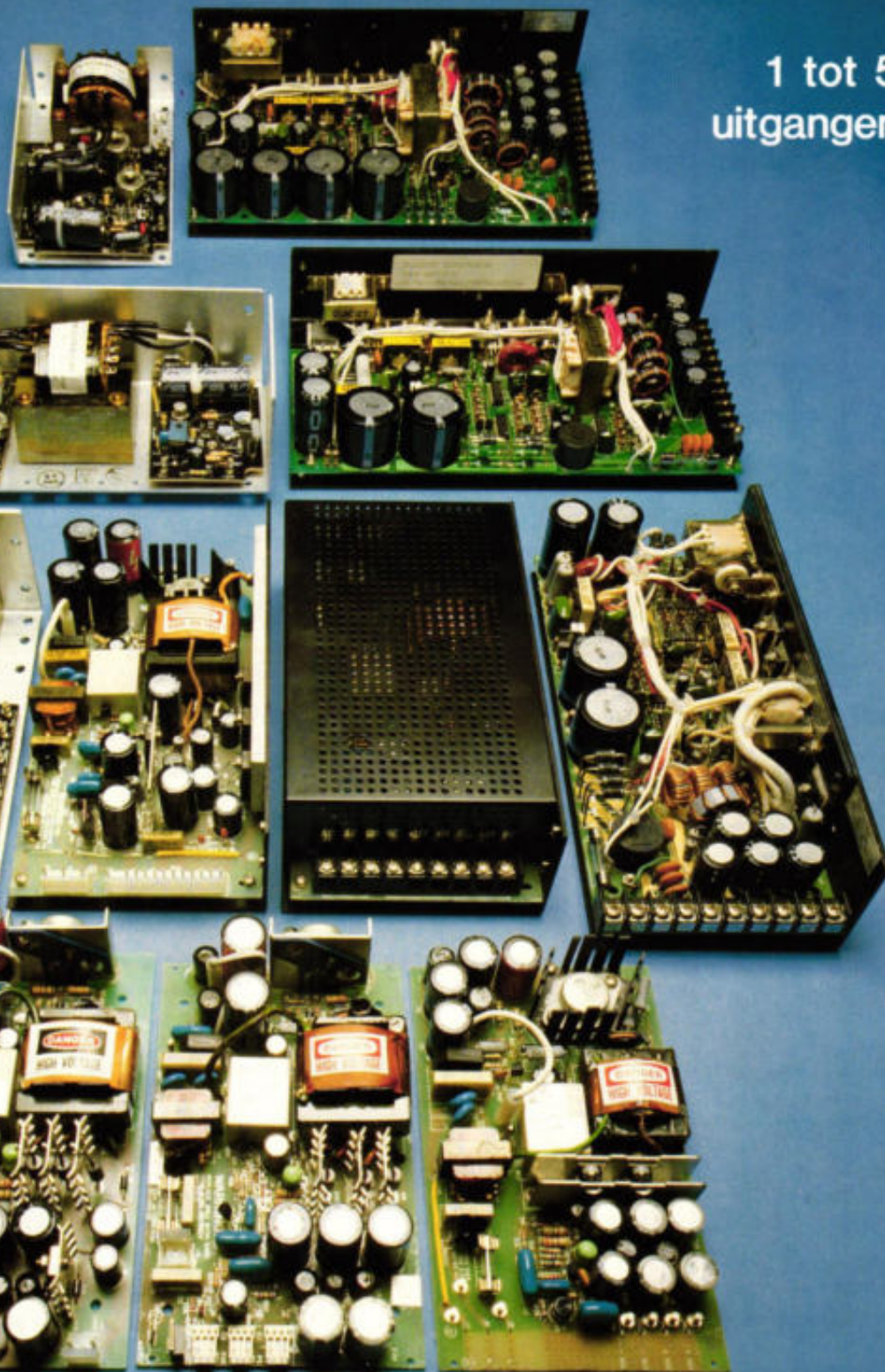
**HEWLETT  
PACKARD**

# LINEAIRE EN SCHAKELENDE INBOUWVOEDINGEN

UW LEVERANCIER VAN EEN KOMPLEET  
PROGRAMMA VOEDINGEN TEGEN DE SCHERPSTE PRIJZEN  
IN NEDERLAND

vermogens  
15 tot 200 Watt

1 tot 5  
uitgangen



vraag onze complete documentatie

## KLAASING ELECTRONICS

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout Telefoon: 01620-51400 Telex: 54598