

**78/8**

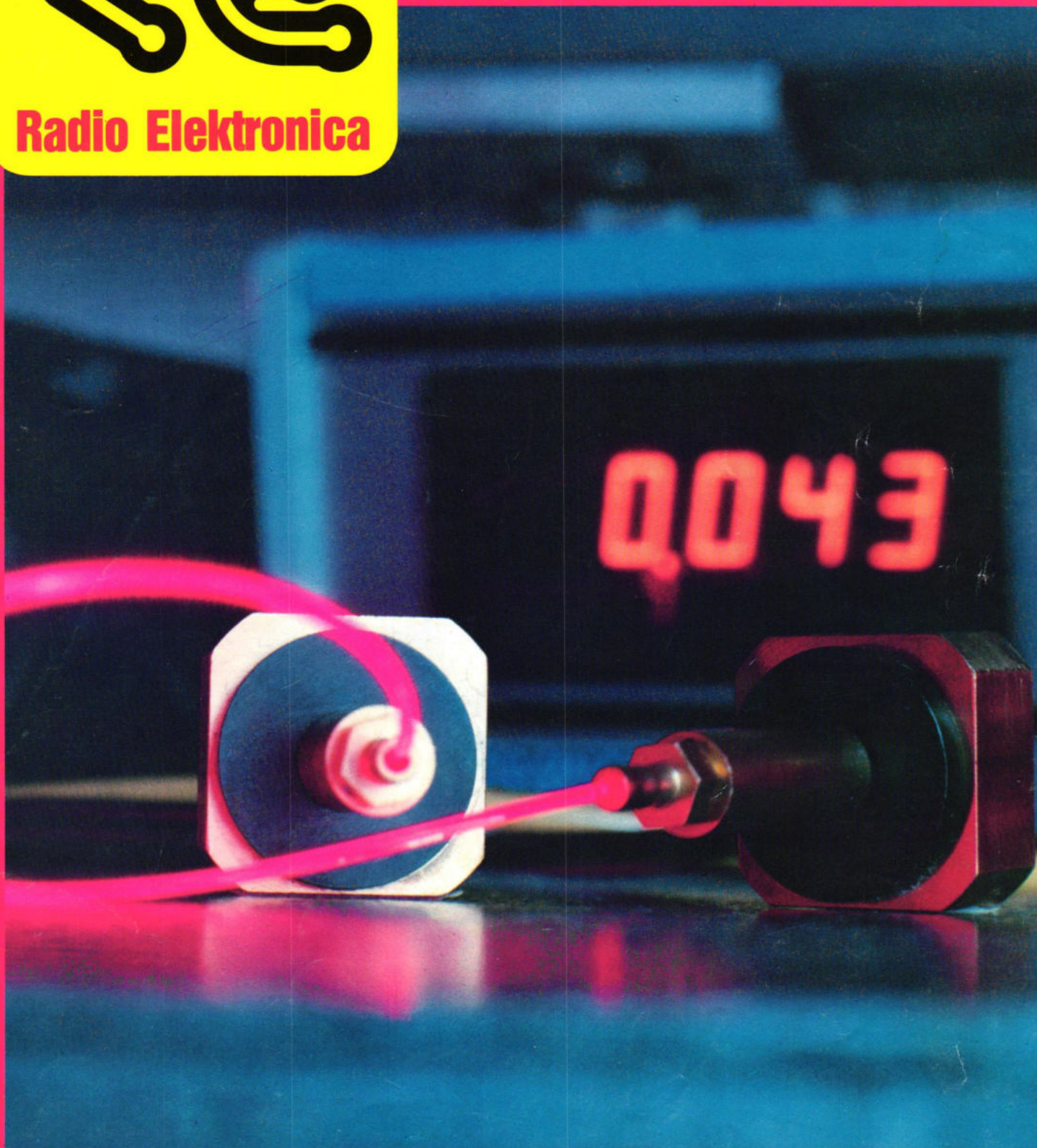
27 april f 3,25  
BF 58,-

Onafhankelijk tijdschrift  
voor praktische elektronica  
verschijnt tweemaal per maand

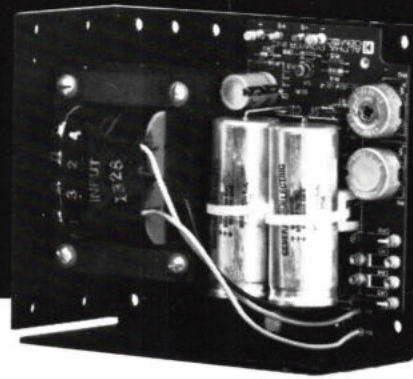


**Radio Elektronica**

**Thyristoren - sleutelcomponen-  
ten in de energie techniek**  
**Systematisch foutzoeken  
in TV**



# ALLEEN DE PRIJZEN VAN ALPHA POWER µP-VOEDINGEN ZIJN BESCHEIDEN



**PRESTATIES  
EN TOEPASSINGEN  
ZIJN ONBEPERKT!!!!**

- 105-125/210-250 VAC .47-63 Hz ingang
- overspanningsbeveiligd
- line/load regulatie .15%
- 3mV p-p rimpel (typ)
- Molex uitgangconnectors op de 2P en 2Q modellen
- 2 jaar garantie

1e uitgang		2e uitgang		3e uitgang		4e uitgang		Model	Prijs 1-9
spanning	stroom	spanning	stroom	spanning	stroom	spanning	stroom		
+5V	1.0A	+12V	0.25A	-5V	0.4A	-	-	1CMP	f 185,-
5V	2.0A	9-15V or 5V	0.5A 0.35A	-	-	-	-	2BBMPD	f 190,-
5V	2.0A	9-15V	0.25A	9-15V or 5V	0.25A 0.25A	-	-	2BBMP	f 210,-
5V	3.0A	12V	0.6A	9-12V or 5V	0.6A 0.38A	-	-	2CCMP	f 295,-
5V	7.0A	12V	1.0A	9V Or 5V	1.2A 0.75A	-	-	2DMP	f 400,-
5V	8.0A	+12V	1.7A	-12V	1.0A	5V	0.6A	2PMP	f 505,-
5V	15.0A	+12V	3.4A	-12V	1.7A	5V	1.0A	2QMP	f 715,-

Alpha Power heeft nog 65 andere modellen gelijkspanningsvoedingen; behalve voor microprocessors en floppy-disk toepassingen de OEM III serie met enkel- en meervoudige uitgangen, alsmede spannings-regelaars.

Al deze voedingen hebben de kostenbesparende „open-frame“ constructie, terwijl de meeste uitgangen overspanningsbeveiligd zijn. Op uw verzoek sturen wij u gaarne uitgebreide documentatie en prijsinformatie.

**ALPHA  
POWER**



**MODELEC**

modelec b.v. op den berg 43 a  
postbus 181 - 6710 BD ede  
telefoon: 08380-176 23-195 29  
telex: 75014

## ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST”, orgaan van het Internationaal Documentatie Centrum voor Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen

### Uitgave van:

Kluwer Technische Tijdschriften B.V.

### Redactie, administratie en advertentie-afdeling

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer-6600,  
tel. 0 5700 - 7 44 11, giro 86 12 21  
Telex: 4 95 40

### Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer  
No. 596247265

### Redactie:

C. J. Bakker, hoofdredacteur  
J. G. Smilde, redacteur

### Medewerkers:

N. Baaijens, R. Bakker, ing. J. O. de Betue,  
ir. W. van Bokhoven R. W. Budding, C. L. Doesburg,  
R. Y. Drost, C. A. J. van der Geer, ir. J. P. C. van Gennip,  
J. H. M. Goddijn, R. van Hest, ir. J. M. van Hofweegen,  
ir. F. H. J. F. Janssen, drs. W. D. M. Janssen, M. Jungerling,  
J. van Keulen, Th. R. J. Koehoorn, R. F. Korst,  
J. Kosterman, M. Leeuwijn, H. Leydens, ing. Th. C. Lof,  
W. Olthoff, drs. C. F. Ruyter, drs. F. M. Schimmel,  
D. H. Schravendeel, H. Smits, F. A. S. Sterrenburg,  
J. J. Stevens, J. A. Weishaupt, B. van Wierst, D. Winia,  
N. E. de Wit, J. J. van Zeeland.

### Medewerkers buitenland:

dr. W. Baier, W. de Boeck, J. Cuppens, H. Denis,  
E. J. R. Engelen, R. Everaerts, dipl. ing. W. Exner,  
T. Laurence, W. Lefebvre, R. Lingier, R. Peeters, H. Saeys,  
P. E. M. van de Wijngaert.

De in Radio Elektronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gereproduceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

© 1978

### Abonnementen:

Jaarabonnement Nederland (excl. 4% BTW) f 47,50  
(incl. RE-infokaarten)  
Jaarabonnement buitenland f 124,-  
Losse nummers (incl. 4% BTW) f 3,25  
Losse nummers België (incl. 6% BTW) BF 58,-  
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.  
Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

### Advertenties:

H. Smienk toestel 210  
Advertentieopdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponneerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van Koophandel in Nederland.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

Versijnt tweemaal per maand

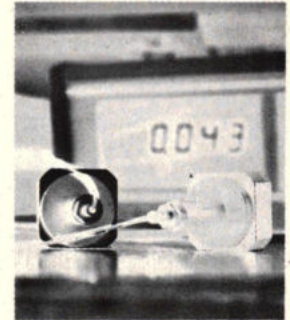
lid NOTU,  
Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers



### De omslagfoto:

Een tot optische energie omgevormd telecommunicatie signaal wordt aan het einde van de glasvezellichtleiding door halfgeleidende foto-elektrische detectoren weer omgezet in elektrische energie.

(foto: AEG-Telefunken)



### Intro

Video zonder middenberm 5

### Telecommunicatietechniek

Straalverbindingen ontsluiten Groenland 9  
Computer networking 11  
Het brede en groeiende terrein van elektro-optica 55

### Meettechniek

Systematisch foutzoeken in TV (1) 17  
Gevoelige capacatieve drukmeter 23

### Halfgeleiders

Voortgangs- en ontwikkelingstendenzen op het gebied van silicium vermogenshalfgeleiders 28  
Transistorcombinaties (6) 35

### Computertechniek

Koppeling van data acquisitie systemen met microcomputers (2) 37

### Elektro-akoestiek

Twee servo geregelde platenspelers 46

### Passieve componenten

Flexibele gedrukte bedrading bij telecommunicatie 49

### Bouwontwerpen

Ruitenwisser-intervalschakelaar met keuze uit één of twee slagen 58  
Elektronische voltmeter 60  
TV-afstandbediening voor de amateur 61  
Bandopneem-apparaat voor zelfbouw (2) 62  
Bouw uw huiscomputer (8) 66

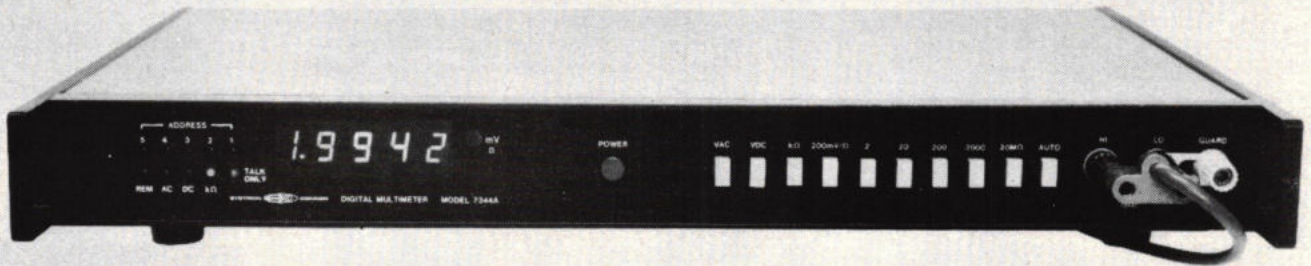
### Vaste rubrieken

RE-actueel 7  
Journaal 53  
Informatie verwerking 69  
Industriële produkten 70  
Zakennieuws 75  
Brochures 77  
Boekbespreking 81

# heynen bv

GENNEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland  
HASSELT Bedrijfsstraat 2 Tel 011-225467 TELEX 39047 België

SYSTRON  DONNER



## 4 1/2 DIGIT SYSTEMS DVM

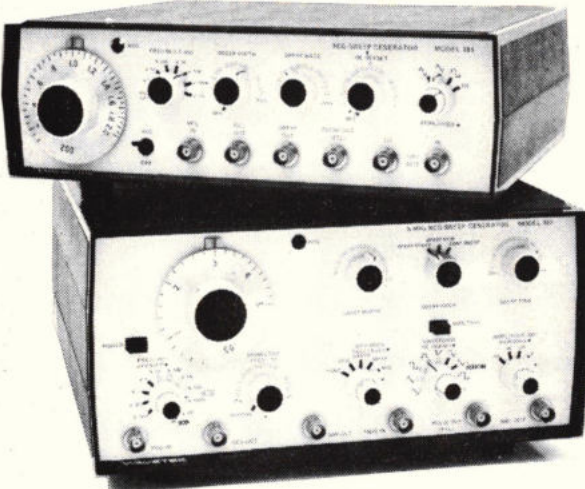
Model 7344A

- Vdc, true RMS ac, kohms—standard
- Autoranging—standard
- IEEE 488 interface—standard
- Rack mount hardware—standard

## WAVETEK®

### Puls/Functiegeneratoren

Keuze uit meer dan 20 modellen



- frequenties tot 30 MHz
- zwaaien over max. 5 decaden
- synthesized funktiegeneratoren
- in faze te vergrendelen generatoren
- faze instelbare generatoren
- pulsen met instelbare stijg- en daaltijden
- programmeerbare generatoren

## AIR-PARTS INT. BV

POSTBUS 255-2400 AG ALPHEN A/D RIJN - TEL. 01720-29300  
AVENUE HUART-HAMOIR 1 BOX 19-1030 BRUSSEL - TEL. 02-2418130

## KWARTSKRISTALLEN VAN HESSING TELECOMMUNICATIE

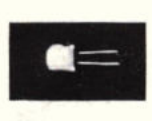
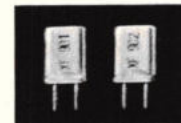
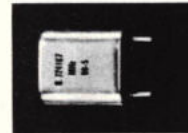


K.V.G.



KRISTALL-VERARBEITUNG  
NECKARBISCHOFSHAIM  
GmbH

- Kwartzkristallen voor toepassing op tal van gebieden
- Kristal discriminatoren
- Kristalfilters voor diverse frequenties
- Sub miniatuur kristalfilters
- Ultra sonore kwartzplaten
- TCXO oscillatoren



VOOR TOPKwalITEIT TELECOMMUNICATIE APPARATUUR

HESSING  
TELECOMMUNICATIE  
BV



Groen van Prinstererweg 15-17  
DE BILT  
Tel.: (030) 763521 Telex 47617

Tevens alleen-vertegenwoordiging voor België

R. Sonépouse

## „Video zonder middenberm”

**Hoe kan men de capaciteit van een snelweg opvoeren, respectievelijk hoe kan een snelweg bij dezelfde capaciteit minder ruimte in beslag nemen. Antwoord: gewoon de middenberm weglaten. Er is wel een maar aan verbonden, want het inschakelen van de radio of het opsteken van een sigaret kan al fataal zijn. En wat er dan gebeurt, noemt men in de magnetische registratie-techniek „overspraak”. Stukjes lak van de tegemoetkomende auto vindt men op de eigen auto en omgekeerd. Nee, de verzekeringsmaatschappijen zullen hier wel een overspraakdemping van 100 dB blijven eisen.**

Bij geluid- en videoregistratie doet zich eigenlijk het zelfde verschijnsel voor. Een groot percentage van het bandoppervlak blijft ongebruikt om onderlinge beïnvloeding van de afzonderlijke sporen te voorkomen.

Tenminste, tot voor enige tijd was dat het geval. Bij videoregistratie heeft men er nu iets op gevonden, om bij een zelfde bandlengte meer video-informatie te kunnen herbergen. Men heeft eenvoudig de tussenruimte tussen de afzonderlijke videosporen weggelaten. De ont koppeling tussen naast elkaar liggende sporen vindt thans niet meer plaats door de „middenberm”, maar door het kantelen van de kopspleet ten opzichte van de lengterichting van het spoor.

Bij de VCR-LP is een azimuth-verstelling van  $\pm 15^\circ$  gekozen. De relatieve opneemsnelheid vermindert hierdoor eigenlijk, maar deze vermindering blijft zelfs bij  $15^\circ$  beperkt tot 4% verlies. Aanvankelijk was de video-spoorbreedte bij het VCR-1-systeem  $187 \mu\text{m}$  en de afstand tussen de sporen  $57 \mu\text{m}$ . Bij VCR-LP is de spoorbreedte nog  $85 \mu\text{m}$  en de bandtransportsnelheid werd gereduceerd van  $14,29 \text{ cm/s}$  tot  $6,5588 \text{ cm/s}$ . De opneemsnelheid bleef echter praktisch gelijk en kwam van  $8,08 \text{ m/s}$  (omtreksnelheid min bandsnelheid) op  $8,176 \text{ m/s}$ .

### Sony's Betamax

Sony's Betamax stamt al uit 1975 en omdat „Beta” hier niet de tweede letter van het griekse alfabet voorstelt, maar een japanse uitdrukking is die zoveel betekent als „opervlakvullend”, betekent dat, dat Sony als eerste gebruik maakte van „video zon-

der middenberm”, dus met tegen elkaar aan liggende sporen. Bij het Betamax-systeem wordt gebruik gemaakt van een azimuth-verstelling van  $\pm 7^\circ$  (bij het VHS-systeem van JVC is dat  $\pm 6^\circ$ ). In Japan zou men alle drie systemen dus eigenlijk met Beta kiroku (Kiroku = registratie) kunnen aanduiden.

Bij het LVR-systeem wordt een afstand van  $50 \mu\text{m}$  tussen de sporen aangehouden. Noemden we net een spoorbreedte van  $85 \mu\text{m}$  voor Philips's VCR-LP, voor Betamax en VHS (=Video Home System) bedraagt dat resp.  $32,0$  en  $49 \mu\text{m}$ . Aan een goede tracking worden dus de hoogst mogelijke eisen gesteld en daarmee aan de mechanische precisie, vooral ook op langere termijn en bij variërende temperatuur en vochtigheidsgraad.

Betamax heeft een ingebouwde vochtsensor, die het apparaat bij te hoge vochtigheidsgraad uitschakelt, of niet inschakelt als zich condens heeft gevormd wanneer het apparaat van een koude in een warme ruimte wordt gebracht. VHS heeft ingebouwde verwarming, die inschakelt als de omgevingstemperatuur beneden de  $+10^\circ \text{C}$  daalt.

VCR heeft dergelijke voorzieningen niet en kan worden gebruikt bij een temperatuur van  $+15 \dots +50^\circ \text{C}$  en een vochtigheidsgraad van  $45 \dots 75\%$  (volgens IEC 511). Moeilijkheden door te hoge vochtigheidsgraad zijn het gevolg van een sterk toenemende wrijving van de band, vooral met de koptrommel. Weliswaar heeft VCR de grootste doorsnede ( $105 \text{ mm}$ ), maar de bandsnelheid bedraagt  $6,5588 \text{ cm/s}$  en het bovenste deel van de koptrommel draait mee en vormt een luchtkussen.

Betamax heeft een trommeldiameter van

$74,48 \text{ mm}$ , maar de bandsnelheid bedraagt slechts  $1,87 \text{ cm/s}$ . Bovendien staan bovenste en onderste helft van de koptrommel stil en draait daartussen de kopschijf. Bij VHS is de diameter van de koptrommel  $62 \text{ mm}$  en de bandsnelheid  $2,339 \text{ cm/s}$  en draait het bovenste deel van de trommel weer mee. Maar er zijn natuurlijk meer factoren die de totale bandwrijving bepalen en de invloed daarvan op de opname- en weergeefkwaliteit.

### En het geluid dan?

De nieuwe videorecorders kenmerken zich door een zeer lage bandsnelheid, respectievelijk  $6,5588 \text{ cm/s}$ ,  $2,339 \text{ cm/s}$  en  $1,87 \text{ cm/s}$  voor VCR-LP, VHS en Betamax. Volgens voorlopige gegevens zou het frequentiebereik dan als volgt zijn:  $50 \dots 12000 \text{ Hz}$ ,  $70 \dots 8000 \text{ Hz}$  en  $50 \dots 8000$  (bij  $-3, -6$  of  $-12 \text{ dB}$ ?).

Het lijkt er dus op, of de langere speelduur ten koste gaat van de geluidskwaliteit en dit terwijl men bij de televisie-ontwikkeling werkt aan HiFi-geluid. VHS en Betamax draaien respectievelijk de helft en ca. eenderde van de snelheid van een geluidscassette en daar moet men al allerlei kunstgrepen toepassen om van een HiFi-benadering te kunnen spreken. Maar inmiddels dienen zich alweer nieuwe technieken aan, waardoor ook voor dit probleem een oplossing zal worden gevonden. Een van die systemen is PCM, oftewel Puls-Code-Modulatie. En dat zou het wel eens kunnen worden voor geluidsregistratie, en niet alleen op videoband.

VCR-LP, Betamax en VHS zijn thans leverbaar en straks op de Firato zal het publiek er in grote getale mee kennis kunnen maken – en wie weet ook nog met andere systemen?! Of het dan tot een video-explosie zal komen hangt dan ook nog eens af van de prijs; en vooral ook van de prijs en leverbaarheid van de cassettes. Het laatste woord is er nog niet over geregistreerd.

### Microprocessor voorjaarslezingen

In verband met een te korte inschrijvingsperiode, hebben we besloten de lezingen

B7-interfacing technieken en

B9-storingen zoeken en verhelpen

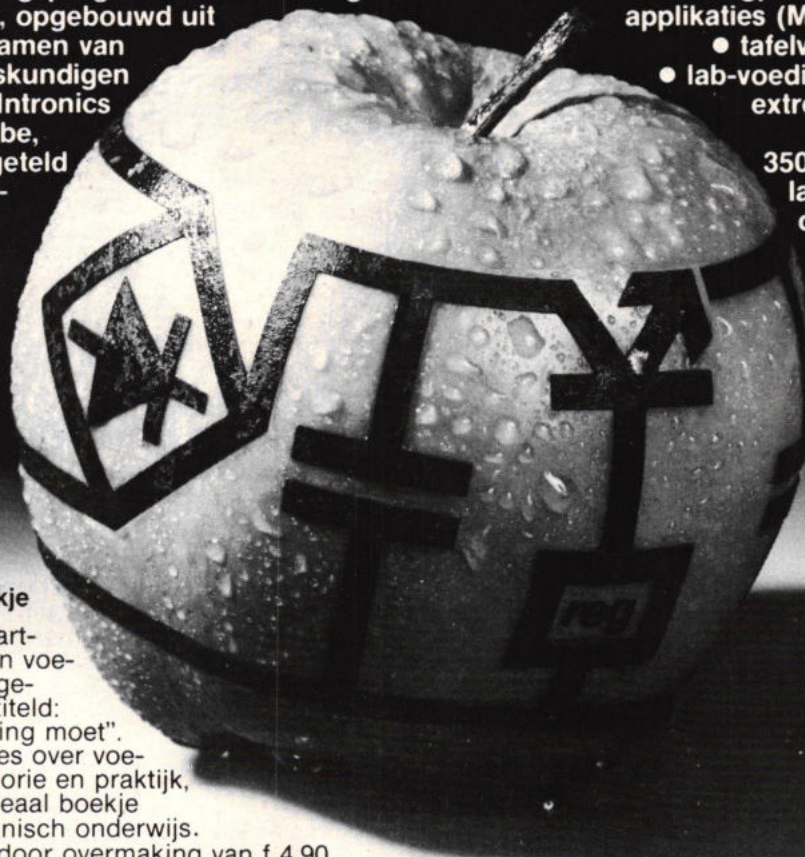
te verschuiven naar resp. 31 mei en 1 juni.

Belangstellenden worden verzocht zo snel mogelijk hierop in te schrijven door overmaking van f 195,- per lezing op het speciale RE-gironummer 3704244, Deventer, zodat u nog op tijd deelnamebevestiging kunt krijgen van Sybex, Parijs.

# goede voeding moet

Goede voeding moet nu eenmaal. Ze is van vitaal belang voor ieder instrument en ieder elektronisch systeem. Nu heeft iedereen wel eens een voedingsprobleem. Geen nood. In het voedingsprogramma van Koning en Hartman, opgebouwd uit klinkende namen van voedingsdeskundigen als Farnell, Intronic en Powercube, vindt u welgeteld 222 verschillende voedings-

- modulaire AC/DC voedingen
- DC/DC converters met 8 kV isolatie
- schakelende voedingen tot 360 W
- lineaire inbouwvoedingen tot 3 kW
- modulaire miniatuurvoedingen voor ruimtevaart en hoogprofessionele applicaties (MIL-specs)
- tafelloedingen
- lab-voedingen met extreem hoge kwaliteit: 350 W, regulaties beter dan 0,01%



## Interessant voedingsboekje

Koning en Hartman heeft een voedingsboekje geschreven, getiteld: "Goede voeding moet". U vindt er alles over voedingen in theorie en praktijk, tevens een ideaal boekje voor het technisch onderwijs. Te bestellen door overmaking van f 4,90 (inkl. btw) op girorekening 11734 tnv. Koning en Hartman Elektrotechniek bv, Den Haag, met vermelding "voedingsboekje".

## Voedingen-pakket

Wilt u meer weten over ons uitgebreide voedingen-pakket vult u dan nevenstaande bon in. Er ligt al een uitgebreid documentatiepakket voor u klaar.



**KONING EN HARTMAN**  
elektrotechniek bv

koperwerf 30, 2544 EN den haag,  
telefoon (070) 67 83 80, telex 31528

## Voedingsbon

Ja, stuurt u mij vrijblijvend documentatie over voedingen. Ik heb belangstelling voor de volgende soorten voedingen: \_\_\_\_\_

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

afdeling: \_\_\_\_\_

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

adres: \_\_\_\_\_

plaats: \_\_\_\_\_

telefoon: \_\_\_\_\_ toestel: \_\_\_\_\_

(s.v.p. invullen en in enveloppe zonder postzegel sturen naar:  
Antwoordnummer 764, 2500 VV Den Haag)

## Firato '78

IJs en weder dienende zal dit jaar van 1 t/m 10 september de Firato '78 worden georganiseerd, met als gebruikelijk een speciale dag voor de handel op 31 augustus.

Een toch wel opmerkelijk feit hierbij is, dat het al weer om de twintigste Firato gaat. Niet een echt jubileum, maar vorig jaar tien jaar kleuren-televisie in Nederland en honderd jaar grammofoonplaat resp. wasrol zijn ook maar betrekkelijke wapenfeiten in het elektronica-gebeuren. En de Firato heeft geen jubileum nodig om met zeer interessante ontwikkelingen te komen (andersom trouwens ook niet...).

Waarop deze verwachtingen dan zijn gebaseerd? Niet in de laatste plaats op de demonstraties met Teletext en Viewdata en de zeer interessante perspectieven die deze ontwikkelingen voor de toekomst bieden. Verder lijkt het erop dat de doorbraak van video thans is begonnen, met als opmerkelijkste feit de sterk verlengde speelduur van de videorecorders, waardoor de beeldplaat (alle beeldplaatsystemen) nog meer op de tocht zijn komen te staan. En natuurlijk zal hierbij al het mogelijke worden gedaan om het zelf opnemen nog aantrekkelijker te maken. Behalve voor Teletext, Viewdata en video, zal de TV nog meer aan belang gaan winnen, behalve voor het normaal weergeven van de Hilversumse TV-programma's. De gewone beeldbuis-bal-spelletjes zullen worden uitgebreid met intelligente spelen zoals bijvoorbeeld schaak of master-mind en creatief bezig zijn met bijvoorbeeld schilderen op de beeldbuis. Het lijkt erop

of de Firato een beeld-gebeuren zal worden, niets is minder waar, want ook op HiFi-gebied zijn verrassende ontwikkelingen in aantocht, die ver uitgaan boven „knop van links naar rechts”. De verwachting is dus alleszins gerechtvaardigd dat Firato '78 tenminste ook 220.000 bezoekers zal trekken, evenals in 1976.

## Superplatte zakradio

Sony heeft zonder enige twijfel een naam hoog te houden als het gaat om verkleining van de transistorradio. Nadat lengte en breedte de afgelopen 10 tot 15 jaar al waren gereduceerd tot het uiterste minimum, heeft men zich thans – in onmiskenbare navolging van de ontwerpers van elektronische zakrekenapparaten – op de „dikte” geworpen.

Bij deze afslankkuur is men nogal drastisch te werk gegaan. Het zal niemand verbazen dat men daarbij aan het luidsprekertje de hardste dober had; maar uiteindelijk heeft ook dat eraan moeten geloven. Zoals in het verleden al eerder is gebleken, schuwen de Sony-ontwerpers niet-alledaagse oplossingen geenszins. De rechte afstemschaal werd dan ook aan de smalle zijkant geprojecteerd; je kunt hier met recht spreken van een thermometerschaal.

Het eindresultaat is een 9 mm dun radiootje dat zo in de borstzak van een overhemd glijdt, dunner dan een sigaret en smaller dan een luciferdoosje. Het dingetje heeft ook nog een oortelefoonaansluiting. Over de batterijen die worden toegepast is jammer genoeg niets bekend.

*Akio Morita chairman en chief executive officer van de Sony Corporation introduceerde op 4 april j.l. in het Okura hotel te Amsterdam de Betamax kleuren video cassette recorder SL8000E. De door de heer Morita getoonde video cassette L-750 heeft een speelduur van 3 uur en 15 minuten.*



## Nieuws in het kort

- Ook uit de cassettesector verheugend nieuws, „CrO<sub>2</sub>-super” cassettes van BASF bieden een hooguitstuurbaarheid tussen 10 en 20 kHz die tot 6 dB hoger ligt dan de gangbare waarden.

- Zes orden van grootte hoger in het frequentiespectrum – en dan gaat het om elektromagnetische golven – komen we tegen op het werkkterrein van twee nieuwe signaalgeneratoren uit de Marconi-stal. Met hun YIG-Gunn oscillatoren bestrijken ze de frequentiegebieden van 10 tot 15 GHz en van 8 tot 124 GHz.

- Ferranti (een Schots bedrijf) heeft de Amerikaanse firma Interdesign opgekocht.

- Nog even een berichtje uit het land van de onbegrensde mogelijkheden. Het gaat om het indrukwekkende aantal zendstations aldaar. De stand op 1 oktober vorig jaar: 4508 AM- en 2973 FM-radiostations op commerciële basis. De niet commerciële omroep telt 913 FM-zenders. Aan TV zenders stonden er 514 commerciële en 101 niet-commerciële in VHF-kanalen plus 212 commerciële en 158 niet-commerciële in UHF-kanalen geregistreerd; hopelijk hebben we hiermee een of andere verzamelaar een plezier gedaan.

- Het basmembraan van de nieuwe Fischer-luidspreker STE 1200 bestaat voor 98% uit lucht en voor de rest uit een voor dit deel opgeschuimde nikkellegering. Het resultaat is een poreuze massa (nou ja) met poriën van 0,1 tot 3 mm (!) De resonantiefrequentie van dergelijke membranen ligt bij 1400 Hz; zo lichtig, kan er altijd tussendoor.

- In Canada is door Philips Electronics Ltd. met Micom Data Systems Ltd. een nieuwe activiteit in de vorm van een maatschappij opgericht voor het ontwikkelen, fabriceren en verkopen van systemen voor tekstverwerking. Philips brengt thans reeds de serie WP5000 word-processors op de markt. Deze reeks zal worden gecompleteerd met de systemen die op dit moment door Micom op de markt worden gebracht. In deze systemen worden de meest geavanceerde technieken toegepast voor bijv. beeldschermen en floppy discs (flexibele schijven).

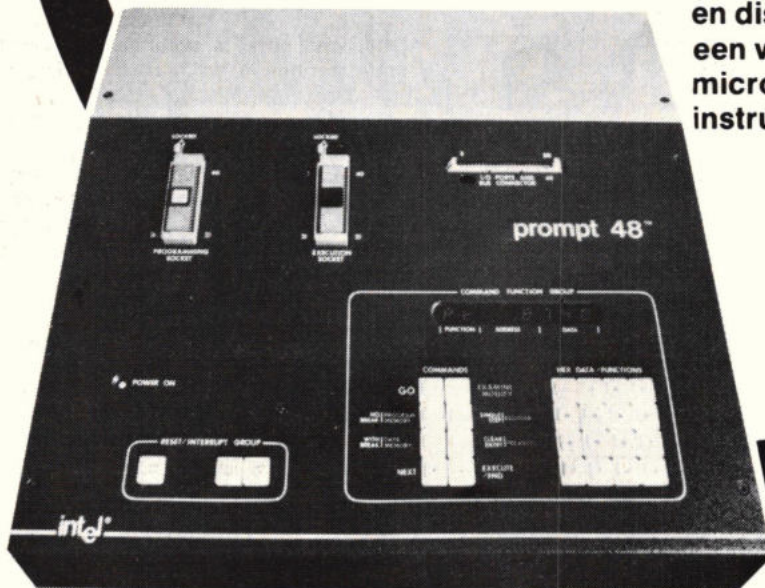
- De raad van bestuur van de Eurodata-stichting heeft tijdens haar vergadering in Rome besloten een nieuw onderzoek te doen uitvoeren naar de markt voor datacommunicatie in Europa. Dit onderzoek, dat o.a. is bedoeld voor het actualiseren van de resultaten van een in 1972 gehouden vergelijkbare studie zal, omdat de resultaten medio 1979 beschikbaar komen, worden aangeduid met de naam „Eurodata 1979”. Uit 4 studievoorstellen die via een openbare inschrijving worden ingediend, is dat van Logica Ltd te Londen gekozen voor uitvoering. Verder onderhandelingen over het contract tussen Logica en de Stichting zijn inmiddels begonnen. Logica Benelux te Rotterdam zal een aandeel leveren in de uitvoering van het onderzoek. De Nederlandse PTT is één van de PTT organisaties, die deelnemen aan dit onderzoek, dat als een van de grootste in zijn soort moet worden beschouwd. De Eurodata-stichting (een stichting naar Nederlands recht) is in 1976 in Den Haag in het leven geroepen door de Telecommunicatie-administraties van 17 West-Europese landen voor het uitvoeren van onderzoek enz. op het gebied van datacommunicatie. De stichting houdt kantoor in Londen en Den Haag.

# ontwikkelingshulp

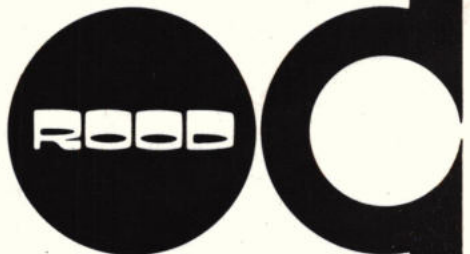
Zo mag de "Prompt 48" van Intel best worden genoemd.

Bedoeld als eenvoudig hulpmiddel bij het ontwikkelen van programma's voor de Intel 8048 familie "single chip microcomputers", heeft dit instrument 1 k byte RAM geheugen, een 8035 als CPU, een promprogrammer voor het programmeren van het EPROM geheugen van de 8748 en een connector voor uitbreidingen aan de systeembus of input/output lijnen.

Dit alles tesamen met het keyboard en display maakt het instrument tot een volwaardige aanvulling van uw microcomputer ontwikkelings-instrumentarium



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



*Voor meer informatie: schrijf of bel even naar de Data Division.*



## Straalverbindingen ontsluiten Groenland

**Dat het wereld omspannende communicatienetwerk ook de verste uithoeken van de aarde bereikt, toont een der meest recente projecten: de bouw van een 2 GHz straalverbindingstraject in Groenland, voorzien van twee radiokanalen voor elk 300 spraakcircuits of 1 televisiesignaal.**

Weliswaar staat er sinds 1962 bij Frederiksdal aan de zuidpunt van Groenland een kuststation voor de van Canada naar IJsland lopende breedband onderzeese kabel ICECAN, die enerzijds via de SCOTICE-kabel van IJsland-Färöer-Schotland aansluiting geeft op het Europese net en anderzijds een directe verbinding geeft met het Noordamerikaanse net. In Groenland ontbraken echter de doorgaande verbindingen naar plaatsen langs de westkust, het enige gedeelte waar de klimatologische omstandigheden een menselijke bewoning mogelijk maken. Het continu door ijs overdekte eiland (in centraal Groenland bedraagt de grootste dikte van het ijs 3400 m) heeft een bevolkingsaantal van ongeveer 50 000, hoofdzakelijk verdeeld over 12 kleine stadjes en talrijke dorpen. Het

bestuurlijke centrum is Godthaab dat met 8500 inwoners de grootste stad is. Het barre klimaat en het geringe verkeersaanbod stonden tot nu toe ieder plan om een transmissietraject in Groenland te installeren in de weg. Pas in 1971, toen volledig met halfgeleiders uitgeruste straalverbindingssystemen ter beschikking kwamen, die zo weinig vermogen opnamen, dat er geen dieselgeneratoren meer voor de stroomleverantie nodig waren, leek het technisch mogelijk en ook economisch haalbaar om een traject op te zetten, vooral omdat de geringe storingskansen van de apparatuur een onbemand bedrijf van de soms maandenlang niet bereikbare relaisstations toelaat. Het alles bij elkaar zo'n 1500 km lange straalverbindingstraject, waarvan de noor-

delijkste uitloper bijna 50 km boven de poolcirkel ongeveer op dezelfde breedtegraad als de noordkaap van Europa ligt, is samengesteld uit 40 afzonderlijke radioverbindingen over een afstand tot 70 km. Alle 26 onbemande relaisstations, hoofdzakelijk gestationeerd op 1000 tot 1400 m hoge bergen, zijn ondergebracht in huisjes met een oppervlak van 6 m<sup>2</sup>. Alhoewel de huisjes niet ter plekke werden geïnstalleerd maar kant en klaar voorzien van de apparatuur, masten, antennes en brandstoftanks door helikopters werden geplaatst, duurde het toch vier jaar voor het gehele traject gereed was, omdat er in de poolwinter en ook nog in het voorjaar niet buiten kan worden gewerkt. De stations zijn uitgerust met paraboolantennes met een doorsnede van 3,3 of 4 m; radoms konden achterwege blijven. De voedingspanning wordt opgewekt in thermo-elektrische, met propaan gas gestookte 60 W generatoren. De verlieswarmte daarvan zorgt ervoor dat de apparatuur niet al te koud wordt. De buitentemperatuur kan wel tot -45°C dalen. Valt de generator uit, dan wordt zijn taak overgenomen door een in opgeladen toestand gehouden batterij met een capaciteit van 4 kAh. Weliswaar staat er ook nog een 4 kVA dieselgenerator gereed, maar die is alleen bestemd voor verlichting en verwarming als er onderhoudspersoneel in het station aan het werk is.

De naar verhouding hoge kosten voor de brandstof (de kosten van het propaan gas en het transport daarvan naar de onbemande stations in het barre poolklimaat) maakten het noodzakelijk dat de Groenlandse PTT naar meer doelmatiger energiebronnen op zoek ging. Er worden momenteel proeven genomen met door windkracht aangedreven generatoren (het project Aero-Watt) en met olie gestookte turbogeneratoren (het project Ormat), beide bestemd voor het leveren van 40 W aan een station.

De aansluiting van de Groenlandse steden op het wereld-communicatienetwerk zorgde voor een toename van het aantal telefoonaansluitingen met 14% per jaar en wel van 909 abonnees in 1968 tot 5406 abonnees in 1976. Met de hand doorgeschakelde gesprekken hadden in 1968 een totale duur van 82 000 minuten, maar in 1976 was dit al 710 000 minuten, waarbij echter door een gedeeltelijke automatisering een daling van 18% intrad. Daarentegen steeg het aantal geregistreerde gesprekeenheden (30 s lokaal, 4 s voor het eerste interlokale gebied en 2 s voor het tweede interlokale gebied) tegelijkertijd van 1,6 miljoen naar 88 miljoen; en alleen al de jaren 1975 en 1976 lieten een toename met 44 en 59% zien. Verbindingen vanuit Groenland naar Denemarken en verder worden ook nu nog met de hand tot stand gebracht. De totale tijdsduur daarvan steeg van 28 000 minuten in 1968 tot 450 000 in 1976. Ook in het telexverkeer werden dergelijke groei cijfers geregistreerd.



Het totale traject van het in Groenland langs de westkust tussen de 60 en 71e breedtegraad geïnstalleerde 2-GHz straalverbindingstelsel.

Goedkope multimeters van Data Precision zijn toonaangevend. Over de gehele wereld zijn er al meer dan 200.000 van verkocht en de ontwerper van deze meters, Paul Lucas, kreeg van het vooraanstaande Amerikaanse blad Electronics de onderscheiding: "multimeterontwerper van het jaar".



Paul Lucas

### 3 1/2 digit multimeter model 175:



- totaal 32 meetbereiken voor stroom en spanning
- AC/DC met een resolutie van 100  $\mu$ V/0,1  $\mu$ A
- 6 weerstandsbereiken: resolutie 100 mOhm
- basisnauwkeurigheid: 0,1%
- 12 mm duidelijk afleesbaar LED display
- net- en batterijvoeding standaard
- professionele overspanningsbeveiliging op alle meetbereiken
- prijs: f 585,- exkl. btw
- uit voorraad leverbaar

### 4 1/2 digit multimeter model 248:



- true-rms voor wisselstroom en spanning
- gevoeligheid: 10  $\mu$ V op AC/DC bereik
- basisnauwkeurigheid: 0,05%
- 12 mm duidelijk afleesbaar LED display
- net- en batterijvoeding standaard
- professionele overspanningsbeveiliging op alle meetbereiken
- prijs: f 987,- exkl. btw
- uit voorraad leverbaar

### gratis extra's

Data Precision levert u bij aankoop van uw multimeter een groot aantal extra's, waarvoor u elders moet betalen, zoals:

- NiCd batterijen
- oplaadunit
- meetsnoeren
- draagtas

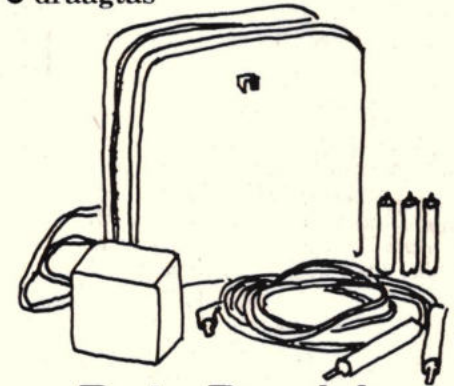


foto m.m.v. doedelzakkorps De Haagse Hooglanders



## goedkope multimeters van Data Precision: toonaangevend

### meer weten ?

Als u meer wilt weten van deze interessante multimeters, neemt u dan contact op met onze afdeling meetinstrumenten (070)-67 83 80 en u krijgt omgaand uitgebreide dokumentatie toegezonden.



**KONING EN HARTMAN**

elektrotechniek bv

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag tel. 070-678380\*

## Computer networking

**De computerindustrie en de telecommunicatie industrie hebben zich tot nu toe langs afzonderlijke wegen ontwikkeld. De integratie van deze beide technologieën zal vermoedelijk zeer verstrekkende gevolgen hebben, en dan niet alleen voor de beide direct betrokken industrietakken, maar ook voor de samenleving als geheel. Om echter tot een behoorlijke mate van integratie te geraken, zullen veel administratieve en juridische hindernissen moeten worden weggeruimd, zowel op het nationale als het internationale vlak. Op veel gebieden is dit probleem te signaleren: de technologie is vrijwel klaar, de knowhow is beschikbaar, doch de maatschappelijke infrastructuur is nog lang niet in staat de nieuw verworven mogelijkheden effectief te benutten.**

Bovenstaande is een korte weergave van de geluiden die waren te beluisteren op het Computer Networking Symposium, dat op 15 december 1977 in het National Bureau of Standards werd gehouden. Het symposium werd georganiseerd door het NBS en het Institute of Electrical and Electronic Engineers. Op het symposium werden 19 papers gepresenteerd, waarvoor naar de literatuurlijst wordt verwezen. De meerderheid van de voordrachten was van technische aard, een vijftal ging voornamelijk over de organisatorische aspecten, met name de standaardisatie in nationaal en internationaal verband.

De wens om een huwelijk tot stand te brengen tussen de telecommunicatie en de computer is voor een groot gedeelte voortgekomen uit de computerindustrie. Het is daarbij belangrijk de huidige situatie van deze bedrijfstak in ogenschouw te nemen. Naast de ontwikkeling van de grote computersystemen, waarmee vooral IBM naam heeft gemaakt, is een tendens merkbaar naar de ontwikkeling van de micro- en minicomputers. Hoe belangrijk deze nieuwe kleine computers ook zijn voor veel gebruikers, zij zullen nooit de mogelijkheden bieden van de grote computersystemen met hun enorme databases en snelle, gecompliceerde software. Juist om deze reden heeft IBM nooit veel gezien in de ontwikkeling naar de mini- en microcomputers, hetgeen ertoe heeft geleid dat eerst in november 1976 de eerste IBM minicomputer verscheen, op een markt, die al door veel andere fabrikanten was betreden. De grote computersystemen van IBM zijn echter voor de meeste gebruikers een te kostbare investering om een reëel alternatief te bieden voor de beperkingen van de mini's en micro's. Het antwoord op dit dilemma heet „distributed processing”, een sys-

teem dat slechts kan werken bij de gratie van snelle, goedkope datatransmissie. De beschikbaarheid van deze communicatiemogelijkheden wordt duidelijker een knelpunt, naarmate de prijs van elektronische hardware sneller daalt dan die van telecommunicatiefaciliteiten. Over de rol van IBM in deze zal verderop nader worden ingegaan.

Van gebruikerszijde is er in veel gevallen eveneens de wens, om tot een of ander systeem van datatransmissie over te gaan. Een sprekend voorbeeld daarvan is het betalingsverkeer, dat in de VS nog grotendeels per cheque plaats vindt. In 1976 werden in de VS ca. 26 miljard cheques behandeld door de banken tegen een geschatte prijs van 30 cent per cheque. De Electronic Funds Transfer systemen (EFT's), die op het ogenblik in discussie zijn, zouden deze kosten met 80% kunnen reduceren. Naast de aanzienlijke kostenbesparing, zou een grote versnelling kunnen worden bereikt vergeleken bij het huidige systeem, waarbij papier wordt verplaatst inplaats van alleen maar de informatie op het papier. Voor veel belanghebbenden, zeker de bankwereld, is EFT een onvermijdelijke ontwikkeling. Tegelijkertijd bestaat er echter bij een groot deel van het publiek verzet tegen een dergelijk systeem, dat computermededelingen in de plaats zou stellen van de vertrouwde papieren kwitanties en betalingsopdrachten. In juridisch opzicht is de weg van EFT evenmin vrij. Problemen als: bescherming van de privacy, aansprakelijkheid voor fouten, e.d. zijn nog verre van opgelost. Tenslotte verzet de Amerikaanse Federale wetgeving t.a.v. retailbanking zich op bepaalde punten tegen de invoering van de EFT, aangezien de vestiging van bankfilialen ter voorkoming van trustvorming aan

strenge beperkende regels is onderworpen, en in bepaalde staten de computerterminals voor EFT systemen als filialen worden beschouwd.

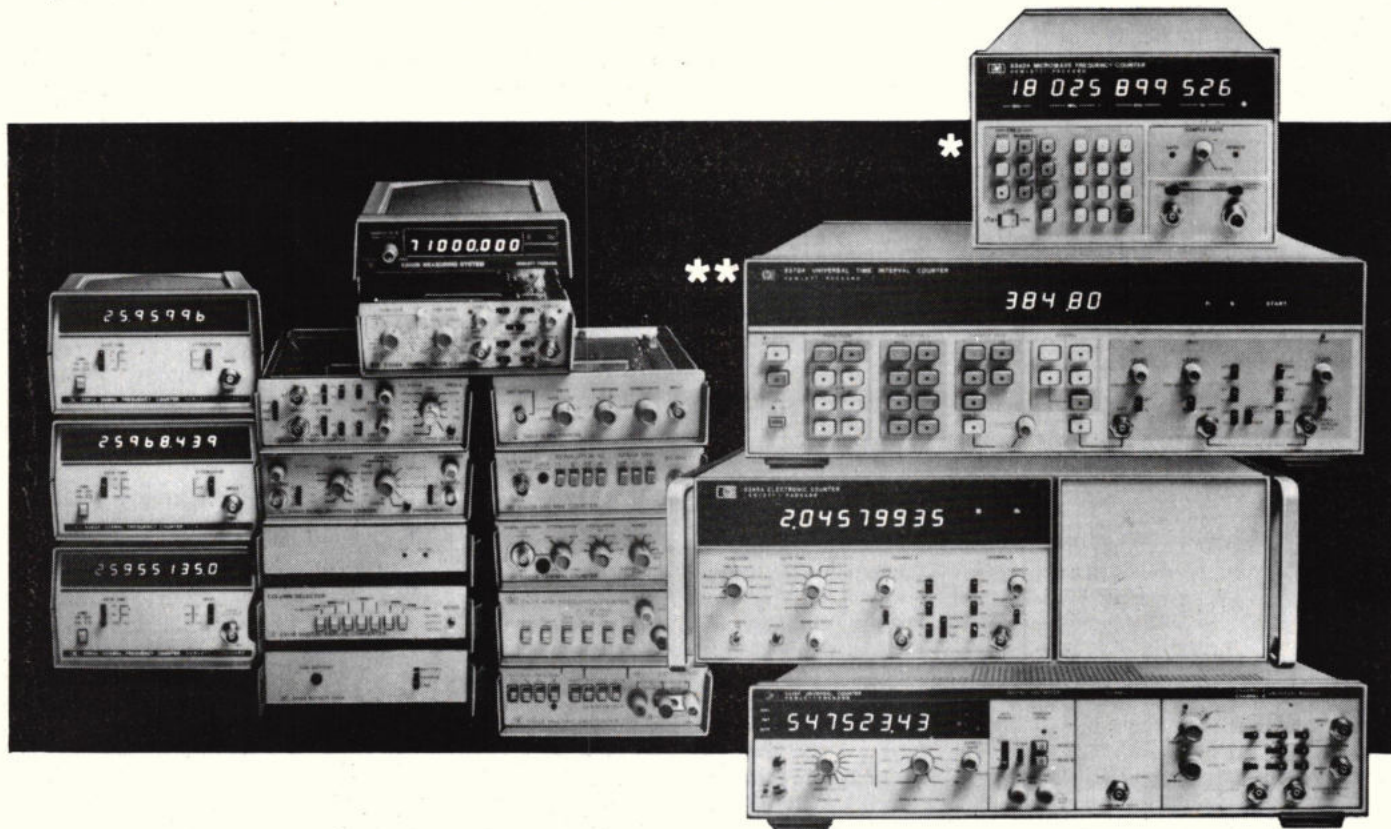
Ook vanuit het bedrijfsleven begint hoe langer hoe meer belangstelling voor computer networking waarneembaar te worden, voornamelijk bij de grote Amerikaanse ondernemingen en de multinationals. Zeker voor het internationale informatieverkeer liggen er grote problemen van standaardisatie en wetgeving. Problemen als vrije doorvoer van informatie, harmonisatie van wetgevingen ten aanzien van bescherming van vertrouwelijkheid van gegevens hebben nog nauwelijks aandacht gekregen, en waar zij dat wel kregen, heeft dit vaak geleid tot restrictieve wetgeving, die een verdere ontwikkeling van grensoverschrijdend informatieverkeer eerder belemmert dan stimuleert. Tenslotte vormen ook de gevestigde telecommunicatie monopolies (in veel landen formele staatsmonopolies, doch ook in de VS de facto een oligopolie, waarin American Telephone & Telegraph de boventoon voert) nog een belangrijk probleem.

Het is van belang te bedenken, dat de behoefte aan computernetworking slechts een onderdeel is van de totale behoefte aan communicatie tegen een redelijke prijs. Voor zover het smalband communicatie betref, is in deze behoefte op zeer bevredigende wijze voorzien door de telefoonmaatschappijen, die als eigenaars en exploitanten van communicatienetten in de ideale positie verkeerden voor de allocatie van communicatie aan een enorme verscheidenheid van gebruikers, die ieder op zich slechts hoeven te betalen voor het gebruik, dat zij van het net maken. De voordelen van dit systeem voor de gebruikers zijn te vergelijken met die voor de gebruikers van een timesharing op een computersysteem.

Voor de moderne computersystemen is echter bredeband communicatie nodig, om aan de snelheid van deze systemen recht te doen wedervaren. Met het ontsluiten van de bredeband communicatie gaan echter nog geheel andere vormen van communicatie tot de mogelijkheden behoren, zoals: videocommunicatie (video-conferencing), elektronische briefwisseling, en facsimile. De technologie voor deze bredeband communicatie is al geruime tijd voorhanden, doch de doorbraak heeft tot nu toe niet plaatsgevonden. Zelfs de in gebruik zijnde communicatiesatellieten zijn slechts substituten en aanvullingen voor vergelijkbare communicatie faciliteiten.

De doorbraak naar bredeband communicatie mogelijkheden lijkt echter te zullen gaan plaatsvinden, nu in januari 1977 de Federal Communications Commission IBM toestemming gaf het gebied van communicatie per satelliet te betreden. IBM zal dit doen middels een nieuwe onderne-

# Hewlett-Packard: waarde beste resultaten tellen



## Counters van Hewlett-Packard: in elke functie een uitgelezen prestatie

Het totale pakket van Hewlett-Packard counters omvat elke denkbare toepassings functie. En dat is iets wat geen andere fabrikant u kan bieden.

Vanaf de simpele, laaggeprijsde instrumenten voor alleen frequentiemetingen, tot aan de meest uitgebreide en ingenieuze counter: prestaties zonder weerga. Kijk bijvoorbeeld eens naar onze nieuwste twee counters:

\* Nieuw, de HP-5342A Microgolf Counter. Een aan de praktijk getoetste counter voor de beste resultaten.

Maar tegelijk voor een prijs die u niet zou verwachten. Microprocessor gestuurd. Bereik van 18GHz. Ongekende FM tolerantie. Meet ook het ingangssignaalniveau. Met behulp van het toetsenbord kunt u offset frequenties en amplitudes invoeren.

\*\* Nieuw, de HP-5370A Tijd Interval Counter. Betekent een nieuwe standaard voor tijdintervalmetingen. Met de hoogste tijdintervalresolutie...  $\pm 20$  ps. Meet tevens frequentie tot 100 MHz. Automatische

calibratie. Met het toetsenbord kunt u ook nog statistische berekeningen doen.

U vindt het allemaal uitgebreid in onze nieuwe counter-brochure. Vraag ernaar, tel.: 020-47 20 21 tst. 189.

KWALITEIT, KEUZE, SERVICE:

**HEWLETT  PACKARD**

Van Heuven Goedhartlaan 121, 1181 KK AMSTELVEEN  
Tel. 020-47 20 21

## telecommunicatie

ming, Satellite Business Systems, een joint-venture van IBM, Comsat en Aetna Life & Surety. De drie partners nemen ieder voor \$55 miljoen deel in het kapitaal van SBS. De kapitaalbehoefte zal vermoedelijk uitgroeien tot \$400 miljoen in 1980. De FCC heeft een indrukwekkend aantal beperkingen opgelegd om te voorkomen dat IBM de dominerende rol in SBS zal gaan vervullen. Dit voorkomt echter niet, dat IBM de belangrijkste inbreng heeft in SBS. Velen van de sleutelfiguren binnen SBS zijn van IBM afkomst, bovendien ontwerpt IBM de controle apparatuur voor de satellietcommunicatie, het zenuwcentrum van het SBS systeem.

Het produkt, dat SBS zal aanbieden, bestaat uit breedband communicatiecapaciteit, die, door gebruikmaking van kleine, lokale zend- en ontvanginstallaties communicatie mogelijk maakt tussen willekeurige punten binnen het grondgebied van de 48 aaneengesloten staten van de VS. De gebruiker van het systeem kan hiermee voorzien in alle behoeften aan de diverse vormen van communicatie, van telefonie, tot en met video, hoge snelheid data-verkeer en „electronic mail.” De communicatie verloopt tussen lokale zend- en ontvanginstallaties op plaatsen, die door de gebruiker worden aangegeven, via een satelliet in een stationaire baan. In eerste instantie zullen drie satellieten worden besteld, waarvan de eerste in de tweede helft van 1980 zal worden gelanceerd, met behulp van de dan operationele space-shuttle. Een tweede satelliet zal zo spoedig mogelijk daarna worden gelanceerd als reserve voor de eerste en de derde satelliet zal voorlopig als reserve worden gehouden, om, zodra dit nodig mocht zijn, op korte termijn te kunnen worden gelanceerd.

Het satellietstelsel zal voor zenden en ontvangen gebruik maken van frequenties van resp. 14 en 12 GHz, verdeeld in 10 kanalen met een bruikbare bandbreedte van 43 MHz bij een vermogen van 23 watt per kanaal. Alle informatie wordt in digitale vorm doorgezonden. In de zend- en ontvangstations vinden de A-D- resp. D-A- en frequentie omzettingen plaats, waardoor aansluiting van gestandaardiseerde apparatuur, communicatienetten, enz. mogelijk is. Het SBS systeem kenmerkt zich door een grote mate van flexibiliteit. Afhankelijk van de behoefte, huurt een gebruiker een gedeelte van de transmissiecapaciteit, die hem continu ter beschikking staat. Aangezien de satelliet het gehele gebied van de VS „bestraalt”, en iedere communicatie tussen twee willekeurige punten via de satelliet plaats vindt, is de capaciteit van de satelliet niet nood-

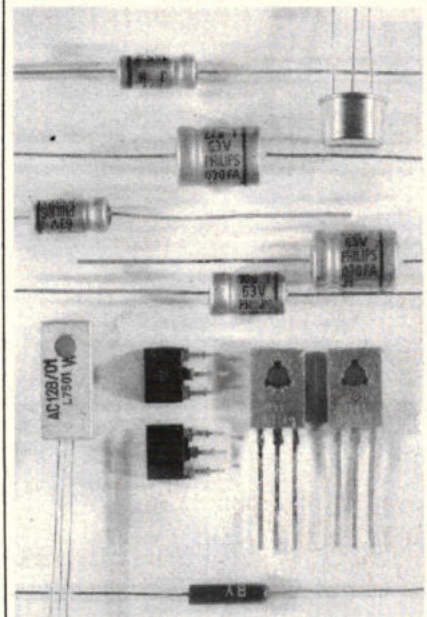
zakelijkerwijze op één traject gericht. Er kan daardoor altijd worden gestreefd naar maximale benutting van de capaciteit, die theoretisch geheel zou kunnen worden gericht op (bijvoorbeeld) de oostkust.

De meest interessante gegadigden voor dit systeem zijn sterk gespreide, grote ondernemingen, die bijv. een twintigtal vestigingen hebben, verspreid over de VS. Zij moeten een duidelijke behoefte hebben aan intensieve communicatie, die niet door telefoonlijnen kan worden verzorgd. Voor dergelijke bedrijven is er de mogelijkheid van besparingen door bijv. video conferencing, (die voor veel bedrijven tientallen reizen van functionarissen per week over het gehele continent kan uitsparen), „computer conferencing”, elektronische doorzending van documenten, enz. (de totale capaciteit van het communicatienet is afhankelijk van een verscheidenheid aan parameters, doch wordt voor een representatieve situatie geschat op 12 000 telefoongesprekken bij een datastroom van 43 megabits per seconde). De grote investeringen, die met dit project zijn gemoed, zullen in eerste instantie weinig ruimte overlaten voor besparingen door de gebruikers resp. winst voor SBS. Zo zullen vermoedelijk de grondstations in eerste aanleg ca. \$345 000 per stuk kosten. Deze prijs zal echter kunnen dalen tot \$250 000, indien ze in een seriegrootte van 1000 stuks kunnen worden gebouwd en deze schatting is nog voorzichtig, als men bedenkt dat de hardware kosten voor dergelijke systemen met ca. 20% per jaar dalen. Niettemin verwacht SBS tot 1985 ca. 500 van deze stations te kunnen installeren. Tegen die tijd zouden er 3 satellieten nodig zijn om de communicatiestroom te verwerken. Vrijwel alle hardware zal door derden op commerciële basis worden geproduceerd. Omstreeks deze tijd zullen de contracten worden afgesloten voor de satelliet, de 12 en 14 GHz apparatuur en de multiplexers (Time division multiple access modems). De grondstations zullen vermoedelijk door de gebruikers worden geleased. SBS zal het systeem exploiteren op een wijze, die in grote trekken overeenkomt met die, waarop dat bij de telefoonnetten gebeurt.

Hoe geavanceerd en ambitieus het SBS project ook moge zijn, iedereen is het erover eens, dat de positie van SBS zeker in de eerste jaren, precair zou kunnen zijn. Dit hangt samen met de positie van SBS als nieuwkomer in een markt, die wordt gedomineerd door het gigantische AT & T concern. Satelliet communicatie banden worden op dit ogenblik al verhuurd door AT & T, RCA, Western Union en American Satellite. Hoewel deze communicatielijnen tussen discrete transmissiestations lopen, en dan moeten worden gekoppeld aan het bestaande telefonienet met alle beperkingen van dien, is men het erover eens, dat zeker AT & T op ieder ogenblik een faciliteit als die van SBS zal kunnen bieden. De technologie is tenslotte be-



## PHILIPS NIEUWS VAN VEKANO



De kwalitatief hoogwaardige Philips electrolytische condensatoren, 015-016-017 serie, zijn nog steeds kwalitatief hoogwaardig. Dat is geen nieuws. Wel nieuws is, dat zij nu 030-031-032 heten en kleiner zijn geworden. Vertaald kan men zeggen: grotere capaciteit, hogere werkspanning, minder plaatsruimte en lager in prijs!

Ook verlaagd in prijs zijn de Philips halfgeleiders uit ons voorraadprogramma, zoals: BC107, BC108, BC547, BC548 maar ook BAX12, AC127 en BC237 en BDX64 enz. enz. Vraag eens prijzen bij:

040-810975\*

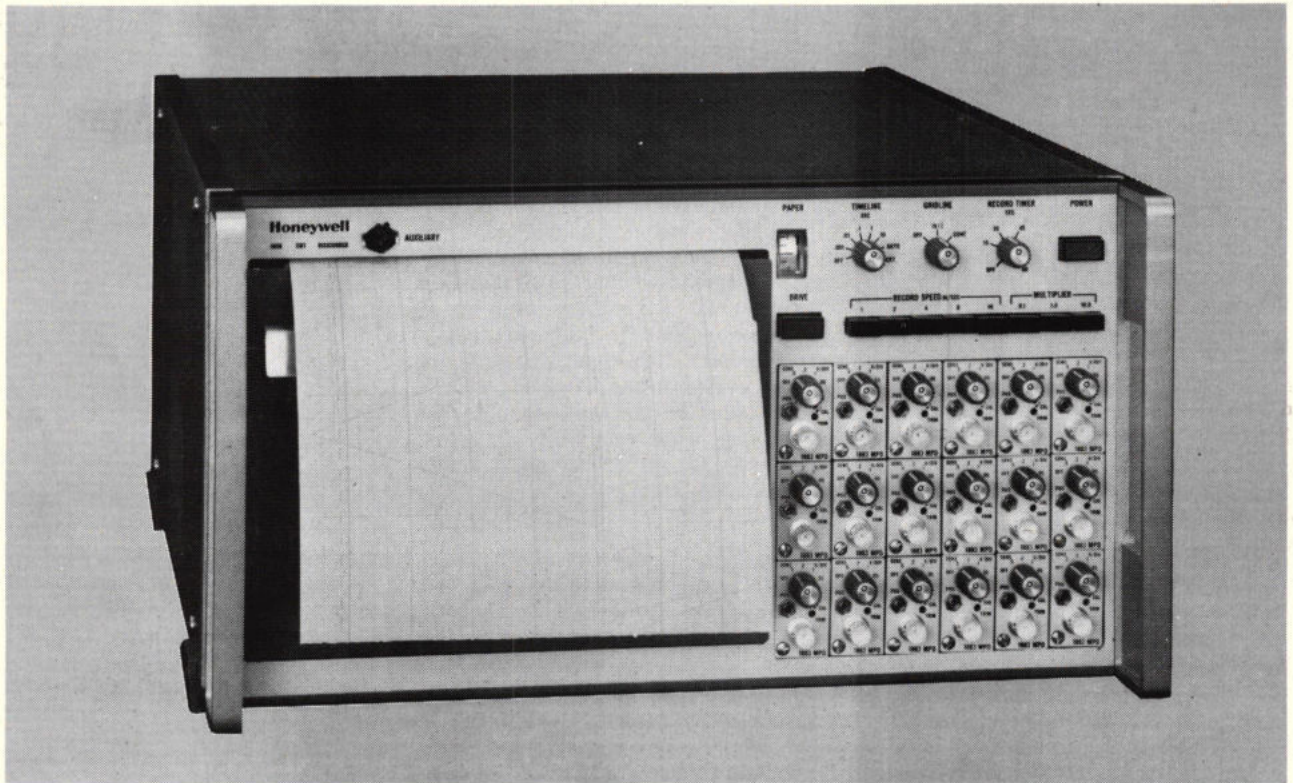
### VEKANO BV

DAALAKKERSWEG 2  
EINDHOVEN  
TEL. 040-810975  
TELEX 51168 (NOLTE)

adt 2770

Honeywell's 1858

## 'n Opmerkelijk signalement van een UV-recorder met stralende eigenschappen.



*Een UV-recorder zonder galvanometers.*

De Honeywell fiber optics Visicorder model 1858 is een typisch voorbeeld van hoe de meest geavanceerde en moderne technieken in combinatie met de spreekwoordelijke Honeywell know-how kunnen leiden tot optimale meet- en registratieresultaten.

Deze 18-kanalige UV-recorder heeft dan ook eigenschappen, die ervan afstralen en de verouderde galvanometerschrijvers veroverschaduwen.

U signaleert het zelf:

- grote registratienauwkeurigheid en -lineariteit
- geen selectie van galvanometers, registratieamplitude, faseverschuiving etc.
- spanningsgecalibreerd, geen berekeningen van versterkingsfactoren
- geen overshoot bij blokgolven
- 40x grotere schrijfsnelheid, waardoor flanken van blokpulsen zichtbaar blijven
- heldere en scherpere lijnen bij alle papier- en schrijfsnelheden,

door automatische intensiteitsregeling

- de mogelijkheid van onderbroken rasterlijnen
- geen kwetsbare onderdelen zoals lampen, spiegels of lenzen
- geringe systeemafmetingen (22x46x53 cm)
- geen koelfan, dus rustige werking
- elektrische positionering van iedere lijn op elk punt van het papier en elektronische uitschakeling van ieder kanaal
- gering energieverbruik.

# Honeywell

Afd. Proces en Laboratorium Instrumentatie  
Postbus 9183, 1006 AD Amsterdam.  
Tel. 020-159343.

schikbaar en AT & T zal geen probleem hebben, om het kapitaal bijeen te krijgen. Een eerder gevaar voor SBS kan bestaan uit scherpe prijsconcurrentie op de lange afstandstelecommunicatie lijnen, waardoor een wig zou worden gedreven in de potentiële klantenkring van SBS. Een en ander neemt niet weg, dat het SBS initiatief de nodige opschudding heeft veroorzaakt binnen het Amerikaanse telecommunicatie establishment. Men is voornamelijk bevreesd voor de rol van IBM als (mede)eigenaar van SBS, waardoor SBS in staat zou zijn geïntegreerde communicatie- en computer systemen te gaan leveren. Dit heeft geleid tot een stelsel van zeer strenge regels, waaraan SBS door de Federal Communications Commission is onderworpen. Zo mogen SBS en IBM nooit gezamenlijke presentaties geven van een geïntegreerd systeem, (zelfs op verzoek van potentiële klanten) en dient SBS te allen tijde te zorgen voor universele interfaces van zijn systeem met bestaande netten en apparatuur. Niemand ontkent echter, dat SBS twee belangrijke voordelen ontleent aan zijn binding met IBM, te weten de uiterst succesvolle marketing aanpak van IBM en het grote vertrouwen, dat IBM als systeemontwerper bij zijn uitgebreide klantenkring geniet.

Velen zijn van mening, dat IBM, ongeacht wat er met SBS zal gebeuren, altijd als winnaar tevoorschijn zal komen. Indien SBS mislukt, komt dit, omdat de concurrenten dezelfde diensten goedkoper kunnen aanbieden. Dan echter is het oorspronkelijke doel van IBM bereikt, namelijk het beschikbaar komen van een breedband data-communicatie net, dat de verdere introductie van IBM systemen zal kunnen stimuleren.

#### Literatuur:

- 1) Proceedings of the Computer Networking Symposium, December 15, 1977. No. 77CH1252-6C. (IEEE Computer Society) (Prijs \$12,00)
- 2) Computer Networking: Trends and Issues, John W. Luke. (openingstoespraak Networking symposium)
- 3) „Computer” Vol. 10, No. 11, November 1977. (uitg. IEEE) (special issue onder de titel „Computer Networks”.)
- 4) IBM Searches for a Golden Future in the Heavens. (Bro Uttal) (artikel uit: Fortune, juni 1977)
- 5) The SBS Digital Communications Satellite System, J. D. Barnla en F. R. Zitzmann (conference paper d.d. september 1977)

De hierboven vermelde publicaties kunnen ter inzage worden gevraagd bij het Ministerie van Economische Zaken, Bezuidenhoutseweg 111, Den Haag (tel. no. 070-81.40.11, de heer W. Jonkers). Extra exemplaren van de conference papers (literatuurverwijzing 1) kunnen bij ditzelfde adres worden besteld.



S 55 V series

## high speed, power peripheral drivers (2.0 A, 35-90 V)

*designed for . . .*

- Peripheral Drivers for Electronic Data Processing and Process Control Systems
- Laser Diode Pulsing
- High Speed Line Drivers
- CMOS to High Current Interfacing
- TTL to High Current Interfacing
- Switching Reactive Loads

## *Datron b.v.*

Postbus 75,  
1243 ZH 's-Graveland,  
Dodaarslaan 16,  
1241 XJ Kortenhoef.  
Tel. (035) 6 08 34  
Telex 43943

# Proficiat

## T&B / Electronics

T & B / Electronics - Siemensstraße 11 - 6072 Dreieichenhain

Firma  
RODELCO B. V.  
z. Hd. Herrn D.W.R. Teunissen  
P. O. Box 296

Rijswijk / Netherlands

### T&B / Electronics

THOMAS & BETTS GMBH  
Siemensstraße 11  
6072 Dreieichenhain bei Ffm.  
Telefon (06103) 82021  
Telex 417925

Datum: 31. März 1978

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

### 10-jähriges Bestehen von RODELCO

Sehr geehrter Herr Teunissen,

zum 10-jährigen Bestehen von RODELCO möchten wir Ihnen und Ihren Mitarbeitern recht herzlich gratulieren!

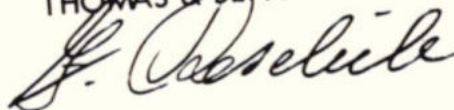
Ihr Haus hat in den letzten Jahren mit großem Erfolg alle Anstrengungen unternommen, um Ihr gestecktes Ziel, ein nach modernen Gesichtspunkten organisiertes Unternehmen, zu erreichen.

Distribution, eine verantwortungsvolle Aufgabe gegenüber dem Kunden und Lieferanten praktiziert RODELCO vorbildlich zur Zufriedenheit aller Beteiligten.

Wir wünschen RODELCO und allen Mitarbeitern weiterhin viel Erfolg und bedanken uns für die angenehme Zusammenarbeit.

In diesem Sinne verbleiben wir  
mit freundlichen Grüßen

THOMAS & BETTS GMBH



J. F. Roselieb  
General Manager

*... en wij van jubilerend Rodelco  
bedanken onze afnemers voor  
de prettige samenwerking en  
het vertrouwen dat leidde tot  
vele orders op T&B Electronics  
bandkabel en connectors hiervoor.  
Rodelco bv*





## Systematisch fout zoeken in TV

### Is dit te moeilijk geworden?

Vaak hoort men uit de praktijk de vraag of RE niet dieper op vragen uit de TV-service praktijk kan ingaan. In deze serie, die uit Funktechniek wordt overgenomen, beschrijft de auteur de optimale service voor onze „pantoffel bioscoop”. Aan wenken en kneepjes voor de man in de service-werkplaats ontbreekt het daarbij niet.

#### Meten – maar met verstand

Bij reparaties aan TV-ontvangers wordt het merendeel van de tijd besteed aan het zoeken van de storing. Het eigenlijke opheffen van de storing – bijvoorbeeld het vervangen van een doorgeslagen condensator – is daarna een nog maar betrekkelijk kortstondige bezigheid. Een aanzienlijk aantal reparaties moet overigens bij de klant aan huis worden uitgevoerd.

Omdat een groot aantal storingen door gelijkspannings- of weerstandsmetingen kan worden opgespoord is en blijft de universele meter het voornaamste hulpmiddel voor de buitendienst technicus. Alhoewel het gebruik van dit instrument tamelijk eenvoudig lijkt, is uit de praktijk gebleken dat hiermee beslist niet alleen de beginners fouten maken. Het zijn dan meestal eenvoudig bedieningsfouten waarbij men bijvoorbeeld tracht de „inwendige weerstand van het lichtnet” te meten (spanningsmeting in het weerstandsbereik), of afleesfouten en fouten in de meetschakeling. De vervalsing van meetwaarden die ontstaan als gevolg van beïnvloeding van de schakeling door het meetinstrument is eigenlijk maar moeilijk vast te stellen.

Goed meten begint dan ook al met de keuze van het meetinstrument. Het instrument moet bij spanningsmetingen een hoge inwendige weerstand en bij stroommetingen een lage inwendige weerstand ( $R_i$ ) heb-

ben. Een grote langgerekte schaalverdeling en een groot meetbereik met een praktische onderverdeling zijn bij de keuze van het instrument eveneens belangrijke factoren. In halfgeleider apparatuur moeten vaak zeer kleine spanningen en stromen worden gemeten terwijl ook zeer kleine spanningsverschillen betrouwbaar moeten kunnen worden afgelezen. Anderzijds moeten ook grotere spanningen kunnen worden gemeten, bijvoorbeeld in het netvoedingsgedeelte of in buizenontvangers. Is de orde van grootte van de spanning of stroom niet bekend, dan schakelt men voor de zekerheid eerst het hoogste meetbereik in om vervolgens stap voor stap terug te schakelen totdat het instrument in het laatste derde deel van de volle schaal uitslaat.

Zoals bekend heeft elk instrument een bepaalde aanwijfsfout die wordt gekarakteriseerd door de nauwkeurigheidsklasse van het instrument en die steeds betrekking heeft op de volle-schaal uitslag. Dit maakt dat de aanwijfsfout groter wordt naarmate men verder aan het begin van de schaal meet. Is bijvoorbeeld de nauwkeurigheidsklasse van een meetinstrument 2,5, dan betekent dit dat aanwijfsfouten van  $\pm 2,5\%$  van de eindwaarde van de schaal kunnen optreden. De feitelijke spanningswaarde zal dus tussen 97,5 V en 102,5 V liggen. Wordt echter door het zelfde meetinstrument te gebruiken een spanning van slechts 12 V gemeten en aangewezen, dan bedraagt de mogelijke meetfout eveneens  $\pm$

2,5 V. De feitelijk aangewezen spanning kan daarbij derhalve tussen 9,5 V en 14,5 V liggen wat overeenkomt met een meettolerantie van  $\pm 21\%$ .

Alvorens te gaan meten dient men er zich eerst van te overtuigen dat de wijzer van het instrument boven de nul van de schaal staat. Ook moet men er aan denken dat het meetinstrument altijd loodrecht op de schaal moet worden afgelezen zodat niet als gevolg van parallax schijnbare meetfouten ontstaan (fig. 1). In weerwil van de lage inwendige weerstand van halfgeleiderschakelingen moet bij spanningsmetingen een instrument met gering eigenverbruik worden gebruikt. Onder eigenverbruik verstaat men de stroom die bij volle uitslag door het meetinstrument vloeit en waardoor het meetobject wordt belast.

Een maatstaf voor de gevoeligheid van het instrument is de inwendige weerstand ervan. Deze wordt opgegeven in ohm/volt en is de omgekeerde (reciproke) waarde van de ingangstroom bij volle uitslag.

Voor spanningsmetingen aan transistoren moet het meetinstrument minstens over een inwendige weerstand of ingangsweerstand van 50 k $\Omega$ /volt beschikken wat overeenkomt met een ingangstroom van 20  $\mu$ A. Daaruit volgt voor het 100 V-bereik  $R_i = 50 \text{ k}\Omega/\text{V} \times 100 \text{ V} = 5 \text{ M}\Omega$ . Schakelt men daarentegen het 6 V bereik in, dan bedraagt de ingangsweerstand slechts 300 k $\Omega$ . Hoe kleiner men dus het meetbereik kiest, hoe kleiner de inwendige weerstand wordt en hoe zwaarder het te meten object wordt belast, wat het meetresultaat vervalst.

#### Stroom- en spanningsmeting

Spanningen worden parallel aan het meetobject gemeten dus, als in fig. 2, parallel aan de weerstand R<sub>2</sub>. Zoals zojuist toegelicht vloeit daarbij een meetstroom I<sub>M</sub> die de spanning over R<sub>2</sub> belast en vervalst.

Men kan ook zeggen dat door parallelschakeling van de R<sub>i</sub> van het meetinstrument aan R<sub>2</sub> de effectieve weerstand wordt verkleind. Dit heeft niet alleen een meetfout tot gevolg, maar beïnvloedt zo mogelijk ook de werking van de schakeling: verschuiving van het instelpunt, demping van resonantiekringen enz. Deze invloeden moet men leren kennen om uit de metingen de juiste conclusies te kunnen trekken. Teneinde meetresultaten te verkrijgen die met de in de schema's aangegeven meetwaarden overeenkomen moet dus beslist een meetinstrument van gelijke respectievelijk overeenkomstige gevoeligheid worden gebruikt. Deze wordt in servicedocumentaties aangegeven.

Niet zelden moeten bij het storingzoeken gelijkspanningen worden gemeten waarop wisselspanningen of pulsspanningen zijn gesuperponeerd. Bij de betere meetapparatuur wordt bij gelijkspanningsmetingen het wisselspanningsbestanddeel niet meegemeten. Er bestaan echter universele instrumenten waarbij de voor wisselspanningsmetingen benodigde gelijkrichter bij gelijkspanningsmetingen niet wordt uitge-

Fig. 1. Zo ontstaat bij het aflezen van opzij van een meetinstrument de parallaxfout.

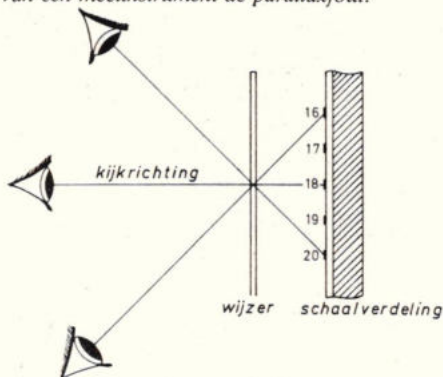
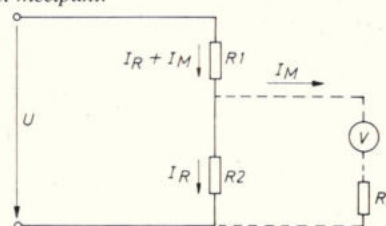


Fig. 2. Meetfout als gevolg van een meetinstrument met een te lage inwendige weerstand R<sub>i</sub>. De meetstroom I<sub>M</sub> wordt opgeteld bij de stroom I<sub>R</sub> en vervalst de spanningswaarde op het meetpunt.

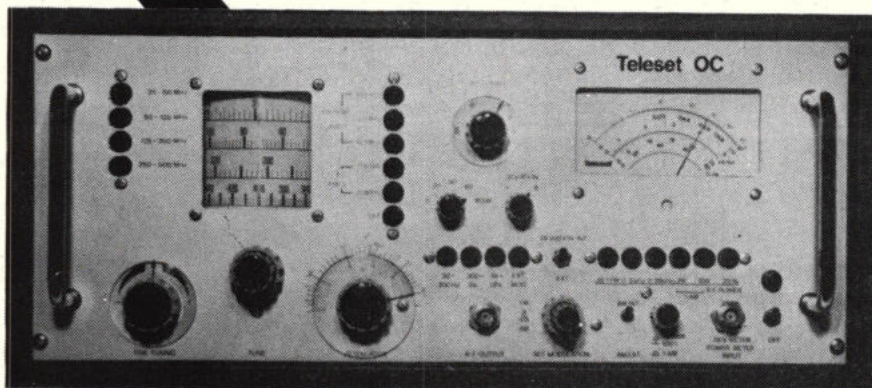


# ROOD's HF-divisie: een naam in mobilofoonmeetapparatuur

Door het aantrekken van verschillende nieuwe vertegenwoordigingen is het ons gelukt een leveringsprogramma voor elke beurs op te bouwen. Naast de bekende professionele ROHDE & SCHWARZ automatische testsystemen en apparatuur voor ontwikkeling, afnametests etc., kan Rood u nu ook testapparatuur aanbieden die speciaal voor de service aan mobilofoons werd ontwikkeld.

**TELESET - KOMPLETE MEETOPSTELLINGEN.** De Zwitserse firma TST levert 2 typen mobilofoon opstellingen. Het reeds bekende type Teleset C heeft een ingebouwde counter en digitale voltmeter alsmede HF-vermogensmeter, zwaai-meter en AM modulatie dieptemeter. Met deze set kunnen alle noodzakelijke metingen probleemloos en nauwkeurig worden uitgevoerd. Nieuw is het type Teleset OC. Deze speciaal voor de mobiele service op de markt gebrachte testset is met uitzondering van de counter en DVM geheel identiek aan het type C.

**DYMAR LOSSE MEETAPPARATUUR.** De Engelse firma Dymar brengt een compleet programma service meetapparatuur uit voor de communicatietechniek. De apparatuur is bekend en gewaardeerd door o.a. haar uitstekende prijs/prestatie verhouding. Tot het leveringsprogramma behoren o.a. generatoren, HF & LF vermogensmeters, vervormingsmeters, AM-FM modulatiemeters, UHF millivoltmeters etc. De meeste Dymar apparatuur heeft standaard ingebouwde batterijvoeding.



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

**ROOD**

schakeld. Het gevolg is, dat de wisselspanningscomponent wordt gelijkgericht en bij de gelijkspanning opgeteld. Een dergelijk instrument wijst dan een waarde aan die aanzienlijk groter is dan de feitelijke gelijkspanningswaarde.

Bij het storingzoeken doen zich vaak problemen voor wanneer stromen moeten worden gemeten. Zoals bekend moet daarvoor de stroomkring worden onderbroken en de stroommeter in serie met het meetobject worden opgenomen (fig. 3). Daar het spanningsgedrag niet door het instrument mag worden gewijzigd moet voor het meten van stromen een instrument met een zo laag mogelijke ingangsweerstand worden gebruikt.

Ook op gelijkstromen zijn vaak wisselspanningscomponenten gesuperponeerd. Door het inschakelen van het meetinstrument treedt een extra demping op wat bijvoorbeeld tot gevolg kan hebben dat een oscillator afslaat. Het meetinstrument moet dan ook in principe aan de „koude kant” van een hoogfrequentkring worden aangesloten en met een condensator worden overbrugd zodat het voor de wisselstroom is kortgesloten (fig. 4).

Het onderbreken van een stroomcircuit in een TV-ontvanger die met gedrukte bedradingspanelen is uitgevoerd is niet zo

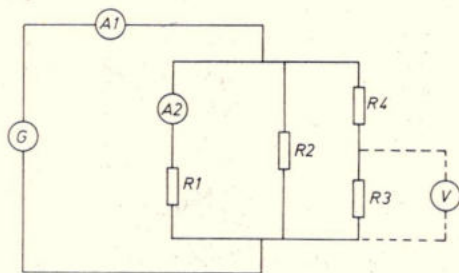
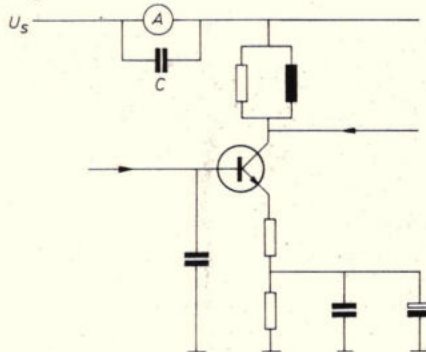


Fig. 3. Principe van de stroommeting: stroommeter A1 wijst de totale stroom door de schakeling aan; A2 meet de stroom door R1. De stroom door R3 wordt indirect als spanningsval gemeten.

Fig. 4. Stroommeting aan een hoogfrequenttrap



eenvoudig, maar gelukkig behoeven stroommetingen niet zo vaak te worden uitgevoerd. Daarnaast voorzien veel fabrikanten hun ontvangers daartoe van losneembare doorverbindingen. In het geval toch stromen worden gemeten (zonder dat er losneembare doorverbindingen zijn) doet men er goed aan deze direct als spanningsval over een bekende weerstand, bijvoorbeeld over R3 in fig. 3, te meten. Hierbij maakt men dus gebruik van de wet van Ohm volgens welke over een weerstand een spanning valt die wordt bepaald door de grootte van de stroom die erdoor vloeit. Meet men bijvoorbeeld parallel aan een collectorweerstand van 1 kΩ van een transistortrap een spanning van 2,0 V, dan bedraagt de collectorstroom in dat geval:

$$I_C = \frac{U}{R} = \frac{1 \text{ k}\Omega}{2 \text{ U}} = 2 \text{ mA}$$

### Meten aan transistoren

In transistorontvangers treft men alle drie de principe-schakelingen van de transistor aan. In fig. 5 zijn deze afgebeeld voor een PNP-transistor. Een emitter-schakeling komt daarbij wel het meest voor. De basis-schakeling vindt men voornamelijk in hoogfrequent-trappen zoals de kanalenkiezer terwijl de collectorschakeling impedantie-transformerende eigenschappen

Fig. 5. De drie principe-schakelingen van de transistor.

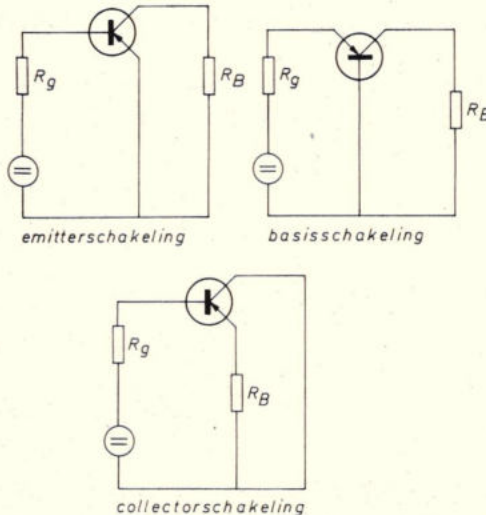
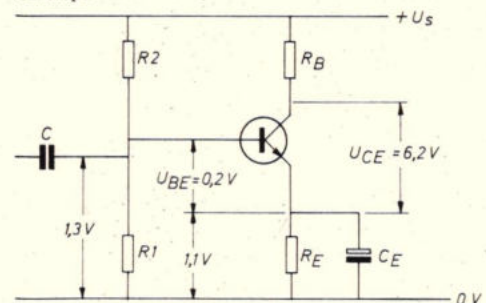


Fig. 6. Spanningsverhoudingen aan een transistortrap.



bezit. Alle varianten worden echter tussen emitter en basis gestuurd en de versterkte spanning over de belastingsweerstand RB afgenomen. Een transistorschakeling wordt gevoed met gelijkspanningen die het werkpunt op de karakteristiek bepalen en die betrekking hebben op de emitter of de basis. Derhalve zijn voor een transistor-schakeling twee spanningen maatgevend: de spanning UBE tussen basis en emitter en de spanning UCE tussen collector en emitter (fig. 6).

De polariteit van UBE is daarbij zodanig dat het basis-emittertraject in voorwaarts-richting staat. De spanning UCE heeft daarentegen een zodanige polariteit dat het collector-emittertraject is geblokkeerd. Niet zelden komen in schakelingen PNP- en NPN-transistoren naast elkaar voor zodat men bij het storingzoeken altijd verplicht is de polariteit van de spanningen vast te stellen. Bij PNP-transistoren zijn basis en collector altijd negatief ten opzichte van de emitter; bij een PNP-transistor zijn deze beide elektroden altijd positief ten opzichte van de emitter. Daarbij is het nog van belang te weten dat de spanning UBE het verschil is van de spanningsval over de basisspanningsdelerweerstand R1 en de emitterweerstand RE (fig. 6).

Metingen aan de elektroden van transistoren geven altijd een betrouwbaar beeld van de spanningsverhoudingen en daarmee van de bedrijfstoestand van de transistor. Kan men over de documentatie van de schakeling beschikken en zijn daarin de spanningswaarden genoemd, dan zijn deze meestal aangegeven ten opzichte van de nul of het aardpunt van de schakeling.

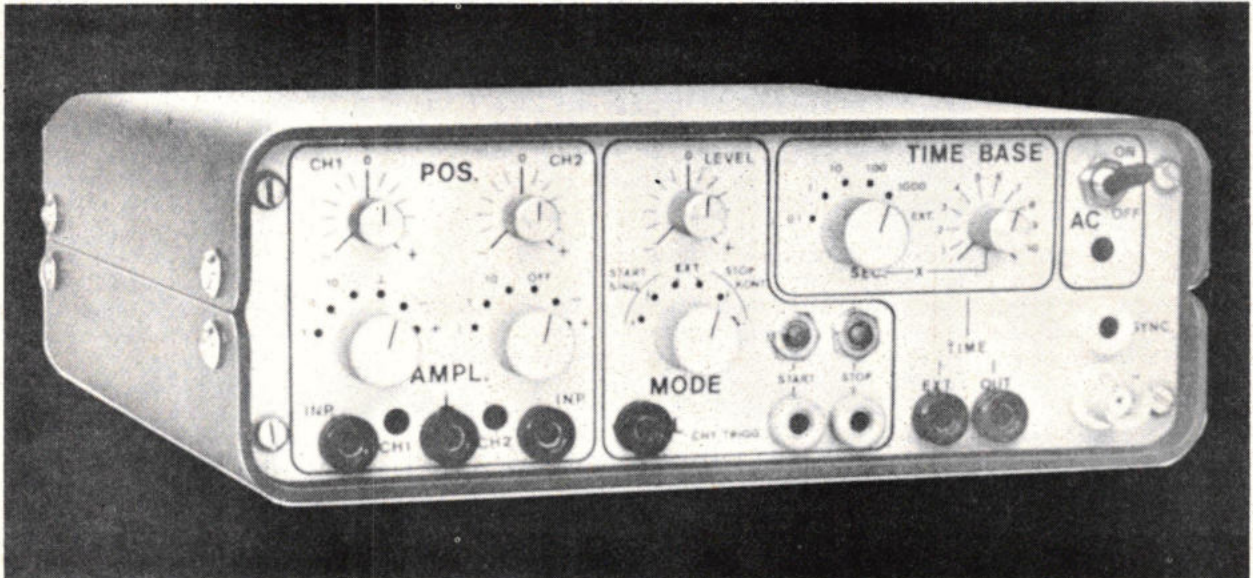
Het meten van spanningen wordt daarmee aanmerkelijk vereenvoudigd omdat de meetpen van het instrument op het referentiepunt kan worden vastgezet en met de andere pen de elektroden respectievelijk andere meetpunten kunnen worden afgetast. Voor wat betreft de polariteit van het meetinstrument dient men te bedenken dat al naar gelang het type schakeling zowel de plus- als de minpool van de voedingsspanning als referentiepunt kan dienen. Heel vaak wordt echter alleen maar de spanningsval over een weerstand gemeten.

### Storingen in transistortrappen

Defecten in een transistor of in de onderdelen daar omheen geven aanleiding tot afwijkende spanningen en daarmee tot een onjuiste werking van de transistortrap. Dergelijke afwijkingen kunnen altijd met behulp van gelijkspanningsmetingen worden vastgesteld (fig. 7). Spanningsafwijkingen tot 20% van de gewenste waarde zijn daarbij over het algemeen wel toelaatbaar.

Grotere afwijkingen echter, maar ook al kleiner, kunnen op een defect wijzen. Blijkt bijvoorbeeld uit de gemeten basis-spanning – meetpunt U1 – dat deze te laag is, dan wordt de transistor verder in het tegenwaartsgebied gestuurd. De collectorstroom (die tevens de emitterstroom is) neemt af en aan punt U2 wordt een te

# "ROEGI" TRANSIENT RECORDERS



Roegi Electronic GmbH is er als eerste in geslaagd een laag geprijsd digitaal geheugen op de markt te brengen, waarmee men in staat is nagenoeg elke standaard oscilloscope als geheugenscope te gebruiken. Daarbij zijn de eigenschappen van deze combinatie zondermeer superieur aan de traditioneel gebruikte geheugenscope.

## TOEPASSINGSVOORBEELDEN

- langzame en snelle temperatuurveranderingen.
- multivibratoren.
- veldsterkte veranderingen.
- spraakanalyses.
- vertragsingslijn, zodat voor- en nageschiedenis van de gebeurtenis zichtbaar wordt.
- regeltechniek, proces analyse.
- biomedische onderzoeken.
- storingsbewaking.
- contact analyse (relais en schakelaars).
- vergelijkingen van gewenste- en werkelijke waarden.
- nivo registratie in audio technieken.
- trillings-, versnellings-, rek-, toerental-, draaimoment- en krachtmetingen.

## TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN

- geheugencapaciteit 256 woorden van 8 bit of 1024 woorden van 8 bit.
- zowel 1 als 2 kanaals metingen zijn mogelijk.
- mogelijkheid tot weergave op T.V. scherm.
- signalen kunnen over een langere tijd vastgehouden worden.
- informatie kan continu of eenmalig (single shot) in het geheugen geschreven worden.
- steeds een optimaal meetresultaat, terwijl kritische instellingen zoals helderheid, focus, schrijfsnelheid en tijdbasis vervallen.

## LAGE PRIJS

- SPZ-HOZ/256 Hfl. 1196,-/Bfr. 17.940.
- SPZ-MOZ/1024 Hfl. 2331,-/Bfr. 34.965.



**klaasing-reuvers b.v. professionele electronica**

heerbaan 222 4817 NL breda holland tel.:076-879250 telex:54598  
distributor belgië i.s.i. vogelzanglaan 106 1050 brussel tel.: (02) 6601356 telex: 21990

hoge spanning gemeten. De oorzaak daarvan kan zijn dat de basis spanningsdelerweerstand  $R_2$  groter is geworden. In dat geval wordt door de veranderde deelvouderhouding de spanning aan de basis kleiner en de transistor verder dichtgestuurd. Hetzelfde gebeurt ook als de emitterweerstand  $R_E$  groter is geworden.

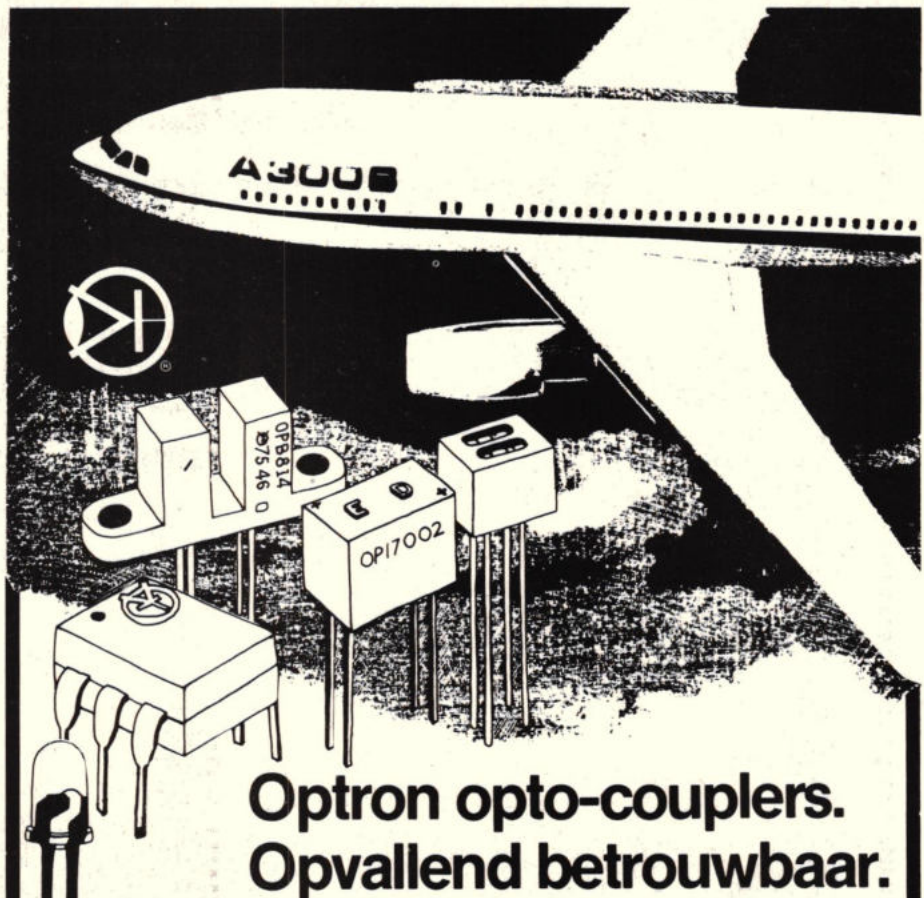
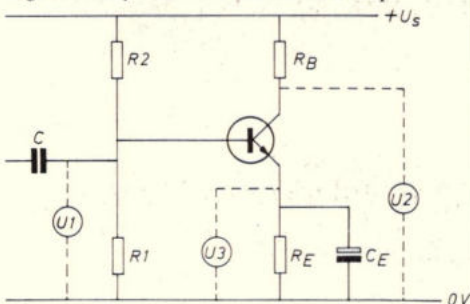
De spanningsval over de emitterweerstand - meetpunt  $U_3$  - is mede bepalend voor de grootte van de basisemitterspanning en daarmee voor de collectorstroom. Is  $R_E$  hoogohmig geworden dan wordt de benodigde spanningsval al bij kleinere emitterstroom bereikt. Omdat de spanning over  $R_E$  dan echter de juiste waarde heeft kan het meten van de emitterweerstand met de ohmmeter daarover uitsluitel geven. Het is echter ook denkbaar dat een kortsluiting van het basisemittertraject weerstand  $R_1$  van de spanningsdeler belast waardoor spanning  $U_1$  in elkaar zakt.

Is er daarentegen sprake van een kortsluiting over het basis-collectortraject, dan is weerstand  $R_2$  schijnbaar in waarde verlaagd en neemt de basis-emitterspanning toe. Herstelt de spanning aan het knooppunt tussen de beide weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  zich na het lossolderen van de basisaansluiting, dan is de transistor defect en moet deze worden vervangen. Als gevolg van een te hoge basis-emitterspanning wordt de transistor verder opengestuurd, de collectorstroom neemt toe en spanning  $U_2$  wordt kleiner. De oorzaak kan behalve de reeds genoemde fout een kortsluiting in een koppelcondensator zijn, of de weerstandswaarde van  $R_1$  is toegenomen. In beide gevallen ontstaat aan de basis een te hoge spanning; over  $R_E$  wordt dan een te hoge spanningsval gemeten.

Is daarentegen  $U_{BE}$  in orde en de collectorstroom toch te hoog, dan is mogelijk de ontkoppelcondensator  $C_E$  in fig. 7 geheel of gedeeltelijk doorgeslagen. De emitterweerstand wordt daardoor schijnbaar verkleind en de emitterstroom neemt toe tot de vereiste spanningsval weer is bereikt. Ook in deze situatie kan een ohmmeting snel duidelijkheid brengen.

(Wordt vervolgd)

Fig. 7. Meetpunten aan een transistortrap.



## Optron opto-couplers. Opvallend betrouwbaar.

**Absolute betrouwbaarheid bij interfacing en detektie-systemen is pure noodzaak.**

Optron maakt opvallende opto-couplers. Opvallend in betrouwbaarheid en in prijs. Losse emitters, losse sensors en assemblies.

### Hoge kwaliteit

De hoge kwaliteit wordt ondermeer geïllustreerd door de JAN-TX kwalifikatie voor de typen 4N22, 4N23 en 4N24. En door de VDE-kwalifikatie voor type OPI-110. Over de strenge kwaliteitsbewaking tijdens het Optron's fabricageproces is een interessante brochure beschikbaar: "Quality and Reliability Data", die u met de bon kunt aanvragen.

### Grote betrouwbaarheid

Voorbeeld van grote betrouwbaarheid? In het bekende Europese vliegtuigproject "Airbus" zijn meer dan 20.000 Optron couplers van het type OPI 102/103 toegepast. Ook wordt dit type veelvuldig toegepast bij telekommunikatietechnieken.

### Omvangrijk programma

Optron heeft het grootste opto-programma ter wereld:

- LED's • fototransistors • fotodarlingtonen
- p-dip couplers • metal can couplers • transmittieve en reflektieve assemblies • arrays • chips • axiale couplers tot 50 kV.

Voor serieuze geïnteresseerden is de uitgebreide Optron-katalogus 1978 beschikbaar (alleen geldig voor Nederland).

### Opto-bon

Als u de bon instuurt krijgt u per omgaande post de Optron documentatie toegestuurd (s.v.p. aankruisen en invullen):



- stuur mij de Optron catalogus 1978
- stuur mij de brochure over Optron kwaliteitsbewaking

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

Deze bon opsturen in een envelop zonder postzegel naar:  
 Koning en Hartman, antwoordnummer 764,  
 2500 VV Den Haag.



## KONING EN HARTMAN

elektrotechniek bv  
 koperwerf 30, 2544 EN den haag, tel. 070-678380\*

**AD 7541**

**TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN:**

Vermenigvuldigt in vier kwadranten

Lineariteitsfout: 0,01% (12-bits)

Getrimde "GAIN"

TTL/CMOS compatibel

Laag opgenomen vermogen

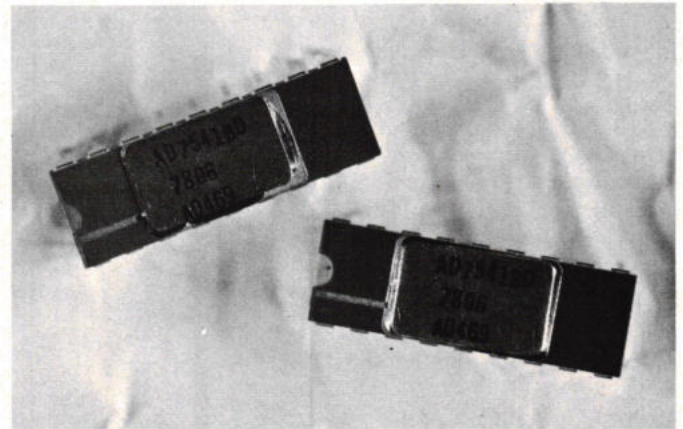
Kleine doorkoppelfout ("feedthrough"):

1mV bij 10KHz.

Goedkoop:

Hfl. 99,-/Bfr. 1485 (1-24 stuks) type "JN"

Hfl. 119,-/Bfr. 1785 (1-24 stuks) type "KN"



**Low Cost, Laser  
Trimmed, Precision IC Op Amp**

**AD 517**

**TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN:**

Lage input basisstroom: 1nA max (AD517L)

Lage offsetstroom: 0,25nA max (AD517L)

Lage  $V_{OS}$ : 25 $\mu$ V max (AD517L)

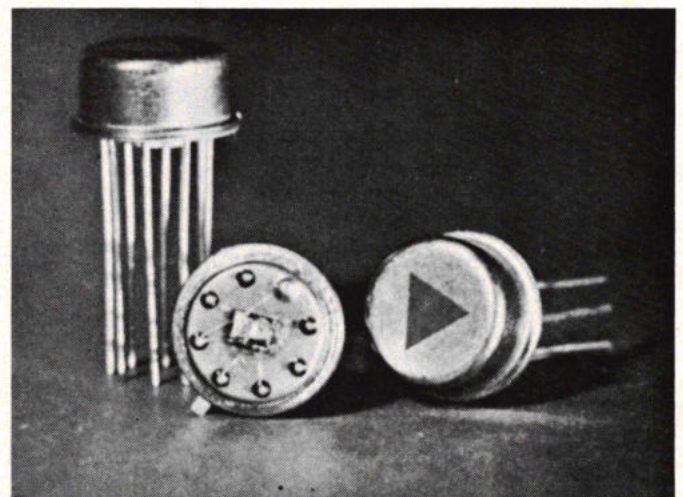
150 $\mu$ V max (AD517L)

Lage  $V_{OS}$  drift: 0,5 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C (AD517L)

Intern gecompenseerd

Lage prijs: Hfl. 18,-/Bfr. 270 (25-up) AD517J

Hfl. 49,-/Bfr. 735 (25-up) AD517L



## Gevoelige capacitieve drukmeter

**Beschreven wordt een gevoelige, snel reagerende drukmeter voor het onderzoek van gasdrukken, berustend op een capacitieve druktransducer gekoppeld aan een (capacitief) verstembare HF-oscillator. Zowel een DC-analoog signaal als een frequentie signaal is beschikbaar resp. t.b.v. een draaispoelmeter of teller. Verdere toepassingen van en modificaties op deze schakeling worden beschreven.**

### I. Inleiding

Bij het onderzoek aan stromingen van gasen in gesloten (bijv. pijpen) zowel als open (bijv. vleugelprofielen) systemen blijkt, om een duidelijk beeld van het stromingsgedrag te verkrijgen, het meten van de statische en dynamische druk een belangrijk hulpmiddel te vormen. Omdat in het gebied van de lage gassnelheden ( $v < 30$  m/s) de ontstane drukverschillen gering zijn (met  $v = 14$  m/s komt een stuwdruk  $p \approx 100$  Pa = 1 mbar  $\approx 10$  mm H<sub>2</sub>O (= waterkolom) overeen (zie bijna elk willekeurig boek over stromingsleer), is een gevoelige drukmeter van groot nut.

De hier beschreven capacitieve drukmeter, die als hulpinstrument bij het onderzoek aan wind-energieconversiesystemen – meestal windmolens geheten – wordt gebruikt, heeft een gevoeligheid van ca.  $10^{-2}$  mm H<sub>2</sub>O. Daarenboven is deze meter redelijk snel zodat ook druktransients betrouwbaar kunnen worden waargenomen.

Om ook „in het veld” te kunnen worden toegepast is de schakeling zo ontwikkeld dat slechts één voedingspanning van 11,5 ... 18 V nodig is; daardoor is naast 50 Hz vermogen bedrijf uit een trafootje van 8...12 V<sub>AC</sub> ook een 12 V accu als voedingsbron toe te passen. Het totale stroomverbruik belooft ca 45 mA.

### 2.a Blokschema

In fig. 1 is een afbeelding van het gebruikte blokschema weergegeven. De globale werking van het instrument is aan de hand hiervan eenvoudig te beschrijven. De omzetting van het (mechanische) druksignaal in een elektrisch signaal wordt bewerkt in een oscillator waarvan de frequentie  $F_p$  (nominaal 10 MHz) wordt verstemd in afhankelijkheid van de druk in een capacitieve druktransducer (zie 2d). Het resulterende signaal wordt, middels een tweede oscillator met frequentie  $F_r$  (eveneens ca 10 MHz), in een eenvoudige OR-mixer, getransformeerd naar de verschilfrequentie

$F_p - F_r$ ; het laagdoorlaatfilter zorgt er daarbij voor dat (verschil)frequenties  $< 1$  MHz worden onderdrukt.

De navolgende schmitt-trigger en puls-generator produceren een pulstrein met een herhalingsfrequentie  $|F_p - F_r|$  en met een constante pulsbreedte van ca. 5  $\mu$ s. Door deze pulsen te middelen ontstaat een DC-uitgangspanning die een maat is voor  $|F_p - F_r|$ . De voedingseenheid bestaat uit een gelijkrichter/elco/stabilisator combinatie. Hoewel conventioneel biedt de stabilisator de mogelijkheid om, bij + 10,0 V uitgangspanning, nog correct te functioneren met een „onbehandelde” ingangspanning, die slechts 1V hoger ligt; vooral voor 12 V accubedrijf is dat aantrekkelijk.

### 2.b Detailschema

Bij het bereik van de vereiste gevoeligheid en stabiliteit in de gekozen opzet van de drukmeter, spelen de volgende (begrenzende) factoren een rol:

1. de „home-made” capacitieve drukopnemer (zie 2d) heeft een capaciteit van ca 5 pF en een gevoeligheid van ca 2 pF/mm H<sub>2</sub>O (20 pF/mbar) in de nulstand
2. de drift van een vrijlopende oscillator in afhankelijkheid van temperatuur, voe-

dingspanning en tijd (mechanische schokken daargelaten) moet in de beschouwing worden betrokken

3. de eindige (elektrische) isolatie van een tweetal in frequentie dicht bij elkaar afgestemde oscillatoren begrenst de verschilfrequentie i.v.m. meetrekeffecten.

Om de doelstelling van 1  $\mu$ bar ( $10^{-2}$  mm H<sub>2</sub>O) te bereiken levert 1. op dat een meetresolutie van 2  $10^{-2}$ pF (of 20 pF) moet worden gehaald.

Omdat, gezien deze vereiste meetresolutie, alleen een HF-achtige oscillator is toe te passen, is gekozen voor een LC-type circuit. Om anderzijds het meetrekeffect zo klein mogelijk te houden – de mate waarin dit verschijnsel zich voordoet is sterk afhankelijk van de intensiteit van de door de oscillatoren uitgezonden straling – is de frequentie ook weer niet hoger dan noodzakelijk genomen. Aangenomen dat de frequentiestabiliteit van een enigzins redelijk ontworpen (en geconstrueerde!) LC oscillator 1 op  $10^4$  of beter kan zijn is nu de orde grootte van de oscillatorfrequentie te berekenen.

$$\text{Uit: } f = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad [1]$$

$$\text{volgt direct } \frac{\Delta f}{f} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta C}{C} \quad [2]$$

bij constant veronderstelde L.

Met  $|\Delta f/f| \approx 10^{-4}$  en  $|\Delta C| \approx 0,02$  pF volgt zo voor de afstemcapaciteit  $C \approx 100$  pF. Deze waarde wijst in de richting van een afstemfrequentie die, voor conventionele typen oscillatoren, in de orde van 5...20 MHz ligt. Gekozen is een waarde van ca. 10 MHz.

Om bij zich wijzigende omgevingsparameters een minimale invloed op de verschilfrequentie te verkrijgen, zijn beide oscillatoren van hetzelfde type (fig. 2), namelijk een gemodificeerde Hartley oscillator (Olthoff, 1973). De (hoofd-)afstemcondensator van ca. 70 pF wordt in de ene oscillator geflankeerd door een buistrimmer, die de instelling van de verschilfrequentie bij  $p=0$  mogelijk maakt, terwijl bij de tweede oscillator op de overeenkomstige plaats de capacitieve druktransducer (zie 2d) is aangesloten, zodat een door de aangelegde druk gewijzigde capaciteit van de transducer een evenredig gewijzigde frequentie tot gevolg heeft.

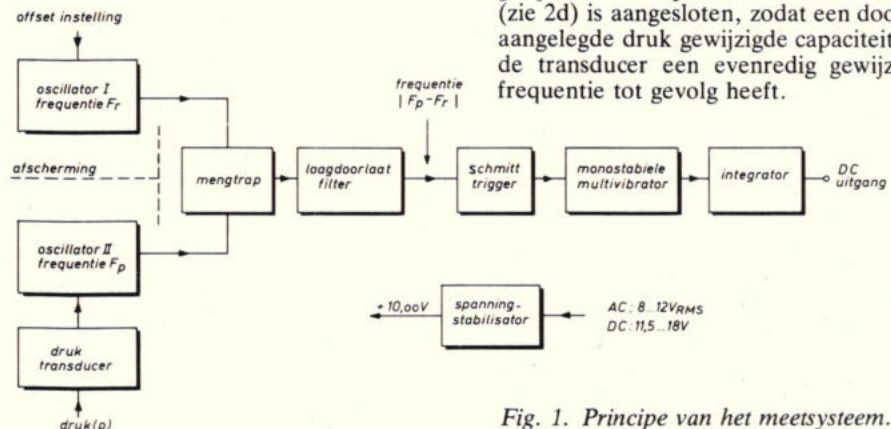


Fig. 1. Principe van het meetsysteem.

Om maximale isolatie van de oscillatoren van de buitenwereld en van elkaar te verkrijgen is een scheidingsversterker tussengevoegd alvorens op de mixer aan te komen. Deze isolatietrap is in een geaarde-basis configuratie uitgevoerd, dit wegens de zeer geringe terugwerking hiervan. Het op de zeer laag gekozen aftakking van de spoel aanwezige signaal van 0,8 à 1 V<sub>pp</sub> wordt zo opgetrokken tot 4 V<sub>pp</sub>.

De respectievelijke signalen worden nu naar een tweetal als schakelaars ingestelde en samen een OR-schakeling vormende PNP transistoren gevoerd. Aan de collectoren hiervan verschijnt dan het gewenste mengsignaal, wat in het tweepolig laagdoorlaatfilter wordt ontdaan van alle HF-mengcomponenten. De resulterende sinus met een frequentie <1 MHz wordt in een van enige hysteresis voorziene comparator (schmitt-trigger) naar een van steile flanken voorzien bloksignaal omgevormd. Via een differentiërend netwerk met  $\tau \approx 0,22 \mu\text{s}$  wordt dan een 555 timer in single-shot mode getriggerd, die daarop uniforme pulsen van 10 V hoogte en 5  $\mu\text{s}$  breedte afgeeft. Deze pulslengte van 5  $\mu\text{s}$  wordt daarbij vanzelfsprekend bepaald door de 10 k $\Omega$ /390 pF RC-combinatie.

Het door middeling in de 1,8 k $\Omega$  weerstand en 2  $\mu\text{F}$  condensator verkregen analoge signaal komt, samen met een +3,3 V offset signaal, op een 5 polige DIN connector ter beschikking. Deze vaste laagohmige offsetdeler wordt ook gebruikt om een LED, als voedingsindicator, te sturen.

De DC-uitgangspanning  $V_c$  over de 2  $\mu\text{F}$  condensator is, indien de herhalingsfrequentie van de pulstrein  $f > 1/\tau$ , met  $\tau = RC$  voor  $R = 1,8 \text{ k}\Omega$  en  $C = 2 \mu\text{F}$ , en  $\tau_h$  de tijd is gedurende welke de 555 uitgang „hoog” staat, eenvoudig te berekenen. Deze draagt:

$$V_c = V \cdot \tau_h \cdot f \quad [3]$$

indien  $V$  de pulshoogte weergeeft. Het transient gedrag van deze schakeling wordt, afgezien van de eigenschappen van de transducer, volledig bepaald door de 555 met de 1,8 k $\Omega$  en 2  $\mu\text{F}$  combinatie. Een analyse van het systeem gedaan met enkele vereenvoudigde onderstellingen levert voor de reactietijd  $T$  bij een stapvormige verandering van de ingangsfrequentie van  $f_1$  naar  $f_2$  ( $f_2 > f_1$ ,  $|f_1 - f_2| \ll f_{1,2}$ ):

$$T \approx \frac{f_2 - f_1}{f_2} \cdot \frac{\tau}{1 - f_1 \tau_h} \quad [4]$$

Een volledige analyse valt buiten het bestek van dit artikel, maar wijst op een tamelijk gecompliceerd gedrag. Wil men de hierbeschreven drukmeter evenwel voor nauwkeurig transientonderzoek gebruiken of toepassen in een gesloten regellus, dan is een goede analyse, inclusief de

transducer zelf, noodzakelijk om tot een voorspelbaar gedrag te komen. Formule [4] dient ook niet anders te worden gezien dan als een indicatiewaarde.

De voedingseenheid is zeer conventioneel van opzet, maar heeft wel de al aangeduide eigenschap van goed te werken tot een spanningsverschil tussen gestabiliseerde en ongestabiliseerde spanning van ca 1V.

## 2.c Constructiedetails

Het gehele apparaat is gebouwd in een redelijk sluitende metalen behuizing van ca  $6 \times 10 \times 17 \text{ cm}^3$ . Afgezien van de oscillatoren is alles op een strookje Veroboard gemonteerd, dit uit overwegingen van gemak en met het idee later eenvoudig modificaties en/of aanvullingen te kunnen aanbrengen.

De oscillatoren plus isolatietrapjes zijn gemonteerd in een blikken doosje wat door een ingesoldeerd tussenschotje in twee gelijke delen van elk  $4 \times 4 \times 3,5 \text{ cm}^3$  is verdeeld. Een blikken deksel, dat met een viertal M3 boutjes, waarvan de moertjes in het blikken doosje zijn vastgesoldeerd, goed sluitend kan worden aangebracht, completeert het geheel. Per doosje dient één aardpunt te worden gekozen waarnaar het voetpunt van de spoel, de afstem-, offset- en transducercapaciteit en de beide afvlakcondensatoren voor voedingslijn en de transistorbasis deler moeten worden gebracht. Elke spoel bestaat uit totaal 15 windingen van 0,5 mm  $\Phi$  CuL draad gelegd om een 13 mm  $\Phi$  stukje PVC elektriciteitspijp, met een gewone kunststoflijm daarop vastgezet. De

totale lengte van de spoel is ongeveer 15 mm. Op respectievelijk 1 en 5 windingen vanaf het koude eind liggen de aftakkingen voor emitter en source.

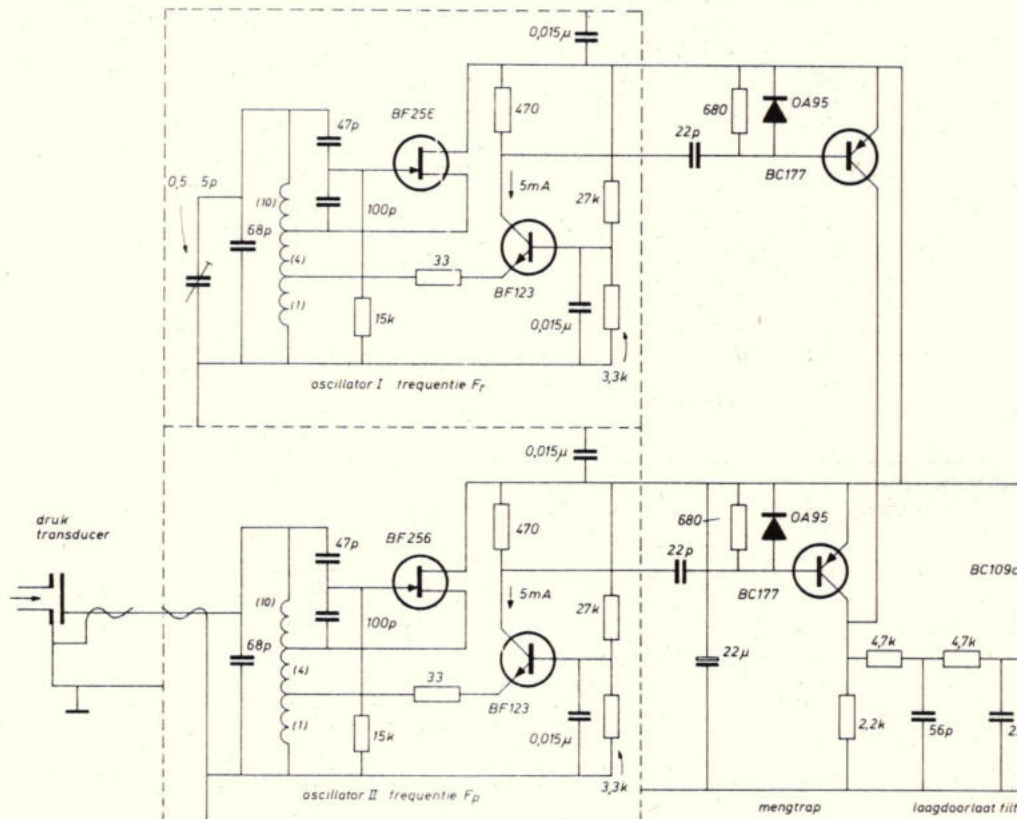
Nogmaals: voor een goede werking is vooral een mechanisch zo star mogelijke constructie van essentieel belang.

## 2.d Druktransducer

De capacatieve transducer is van zeer eenvoudige constructie en kan nog sterk worden verbeterd. Fig. 3 toont de opzet. Op een vierkant 3 mm dik messing plaatje van  $40 \times 40 \text{ mm}^2$ , voorzien van een gat met ingelijmd metalen pijpje voor aansluiting van de slang die de druk toevoert, is een 0,15 mm dik papierringetje gelijmd. Daarover is een zeer soepel, sterk en duurzaam rubberfolie gespannen en op de papierring vastgelijmd; het rubbervlies is geknipt uit een welbekend voorbehoedsmiddel, wat voor dit doel uitstekend geschikte eigenschappen heeft. Daarna is een stukje dun aluminiumfolie, met een ertussen geklemd 50  $\mu\text{m}$  draadje, op het rubbervlies geplakt. Al het aangegeven lijmwerk is gedaan met een normale twee-componentenlijm.

## 3. Resultaten

De verkregen meetresultaten zijn te verdelen in een tweetal categorieën, te weten gewenste en minder gewenste. Om te beginnen de bereikte gevoeligheid. Deze bepaling is gedaan met behulp van een zeer eenvoudige U-buis drukindicator met erachter geplakt millimeterpapier; de buis was daarbij gevuld met een laag-visceuse olie met een soortelijke massa van ca. 0,8. Zowel met een uitgangspanning van  $\pm 1 \text{ V}$  als





$\pm 25$  V is het bijbehorende hoogtevverschil in de beide benen van de U-buis gemeten. Daaruit volgt voor de schaalfactor een waarde van 0,4 mm H<sub>2</sub>O per V uitgangsspanning. Daar de gemeten ruis  $< 10$  mV<sub>pp</sub> bedraagt, volgt voor de gevoeligheid een waarde van 4  $\mu$ m<sub>pp</sub> H<sub>2</sub>O kolom. Een nauwkeurig onderzoek naar de lineariteit is wegens de slechte resolutie in de oliemanometer niet haalbaar.

De temperatuurafhankelijkheid van het nulpunt van de meter bedraagt, over een traject van 15...25 °C, ongeveer 0,1 V/°C, d.w.z. 0,04 mm H<sub>2</sub>O/°C. Deze waarde is eigenlijk te hoog en er moet worden gezocht naar verbetering. De stabilisatietijd van de schakeling bij nominaal 20 °C om een eerder ingesteld nulpunt weer tot op minder dan  $\pm 0,1$  mm H<sub>2</sub>O terug te krijgen, bedraagt ca. 10 min.

#### 4. Verdere toepassingen; eindopmerkingen

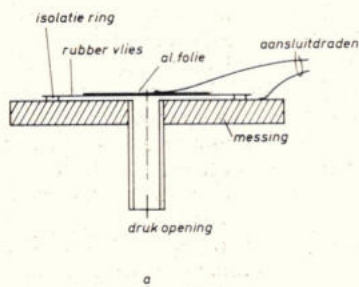
Het hier gedemonstreerde principe kan verregaand worden gemodificeerd. Vermindering van de gevoeligheid is te bereiken door een strakker membraan in de transducer, een verlaging van de oscillatorfrequentie en een verkorting van de 5  $\mu$ s puls uit de 555. Opgemerkt kan worden dat, door het vervangen van het rubbermembraan door een metaalfolie (lieft zeer dun BeCu folie) het meetgebied naar veel grotere drukverschillen kan worden gebracht. Het is anderzijds duidelijk dat deze schakeling ook kan worden gebruikt voor capacitieve (vloeistof-) hoogtemeters, capacitieve (lineaire) verplaatsingsmeters enz.

Enkele minder voor de hand liggende toepassingen zijn het meten van de gasamenstelling in gasmengsels en het meten van de luchtvochtigheid, beide berustend op een meting van de relatieve dielektrische constante  $\epsilon_r$ . Ook grappig is het gebruik van deze meter in een auto als snelheidsmeter t.o.v. de lucht, dit om de luchtwrijvingsverliezen tijdens het rijden in de gaten te houden.

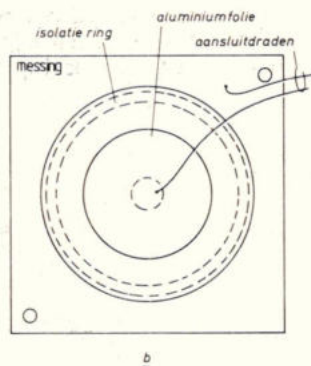
Een algemeen „feature” van het ontwerp is verder, dat het intrinsiek digitaal van karakter is: de uitgangspuls herhalingsfrequentie is een directe maat voor de druk, zodat het gebruik van een eenvoudige teller een digitale drukindicator doet resulteren. Het transient gedrag is nog onderwerp van verder onderzoek, zowel theoretisch als experimenteel. Eenvoudige metingen wijzen echter op een stijgtijd die zeker onder de 0,1 seconde ligt.

#### Literatuur:

W. Olthoff, RE 21, 413 (1973)



a



b

Fig. 3a en b. Constructie van de drukopnemer.

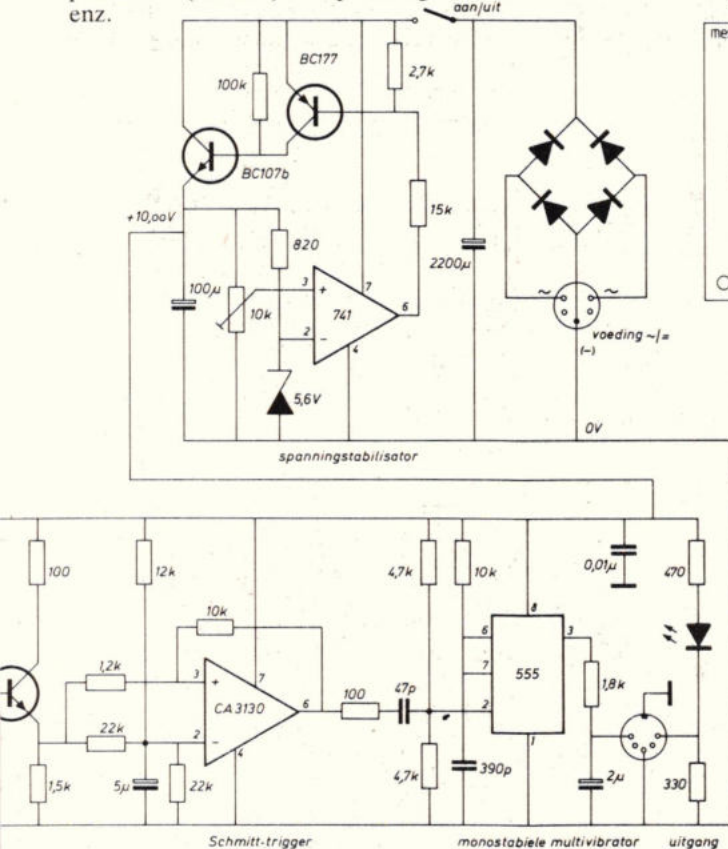
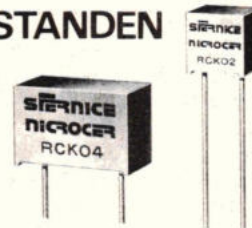


Fig. 2. Experimentele schakeling van de drukmeter.

## STERNICE ZEER NAUWKEURIGE WEERSTANDEN



Type  
RCK02  
RCK04  
RCK05

Epoxy omhulde uitvoering.

Vervaardiging volgens het  
**niROCEr**® procedé

0,33W, 0,6W en 0,9W bij 125°C.

2,5 Ohm tot 450 KOhm

Tol.:  $\pm 0,005$  o/o tot  $\pm 1$  o/o

Temperatuur coëfficiënt:

$\pm 3$ ppm /°C (-55°C / +155°C)

$\pm 1$ ppm /°C (0°C / +60°C)

Tracking tot  $\pm 0,5$  ppm /°C

-55°C / +155°C / 56 dagen

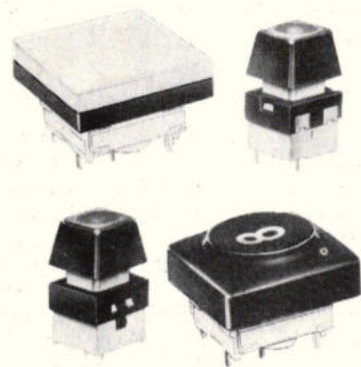
Documentatie op aanvraag



**klaasing-reuvers b.v.**  
heerbaan 222 breda holland  
tel.: 076 - 879250 telex: 54598

## J. & J. Marquardt Rietheim

keyboard-schakelaars



## W. GEUKEN B.V.

Surinamestraat 39  
Postbus 1839  
070-463839/462914



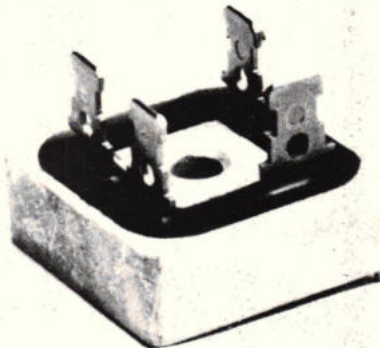
**SEMTECH**

EEN WEL BEKENDE NAAM VOOR HOGE BETROUWBAARHEID DOOR DE „METOXILITE“ SILICIUM DIODE

# Een breed programma bruggelijkrichters, waaronder de zeer laag geprijsde SCBE-serie

## ENKELE GEGEVENS

- Aluminium huis
- VRWM 50-600 V  
I<sub>F</sub> 25 Amp.
- 6,3 mm Faston aansluitingen, welke van het huis zijn geïsoleerd.



BOURNS (NEDERLAND) B.V.  
Van Tuyl van Serooskerkestraat 85 - VOORBURG

P.O. Box 37 - Voorburg - Telex 32023  
Telefoon (070) 874400\*



Voorraad

## SPECTRA BANDKABEL

- Spectra-Zip-3C  
– grijs met rode rand (455-240-xx)
- Spectra-strip-3C  
– standaard kleuren (450-044-xx)
- xx = 10-14-16-20-26-34-40-50-60 aders
- Twisted Pair
- Twist + Flat
- uit voorraad per rol = 100Ft/AWG 28 stranded/0.05".

Het Spectra programma omvat tevens:

- Bonded
- Ultra Flex
- Jumpers
- Specials

Diverse AWG maten + steek

**3C**

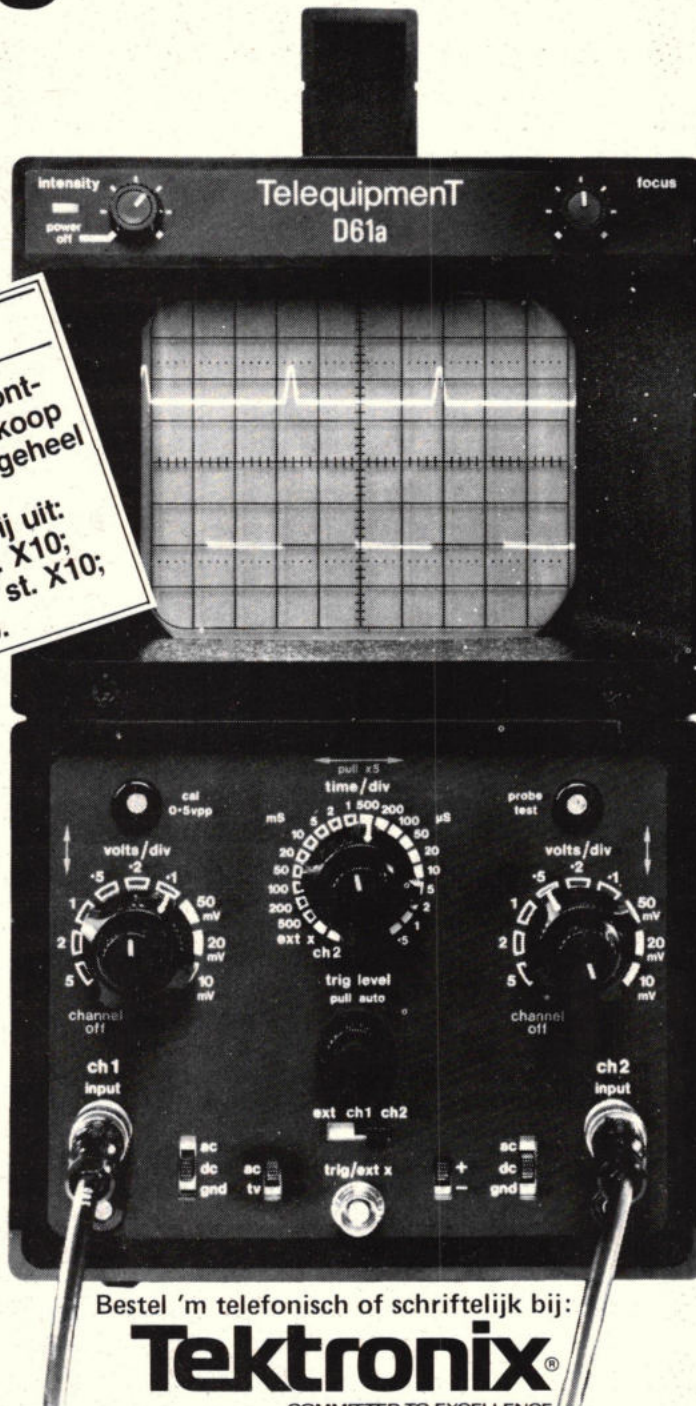
Controlled  
Characteristic  
Cable

# avio-diepen b.v.

vliegveld ypenburg rijswijk(zh) holland tel.070-994540-telex 32030



# wat moeten we U daar nog van vertellen?



**GRATIS**

Tot 31 mei a.s. ontvangt U bij aankoop van een D61A, geheel gratis probes.  
U kiest daarbij uit:  
2 st. X1; 2 st. X10;  
1 st. X1 + 1 st. X10;  
1 st. X 1/10.

Telequipment D61a f.1190= exkl. btw

Bestel 'm telefonisch of schriftelijk bij:

**Tektronix®**

COMMITTED TO EXCELLENCE

Tektronix Holland nv, Postbus 164, 1170 AD Badhoevedorp. Meidoornweg 2, Tel. 02968-6155

Ook leverbaar bij: Stuit en Bruin, Den Haag; Electronica 2000, Amsterdam; Malmberg Fysica, Den Bosch; Technowa, Wormerveer; Logic Control, Montfoort.

Dir. dipl. phys. K. H. Ginsbach en dr. D. Silber  
AEG-Telefunken

## Voortgangs- en ontwikkelingstendenzen op het gebied van silicium vermogenshalfgeleiders

### Thyristoren - sleutelcomponenten in de energietechniek

In de moderne techniek past men vermogenshalfgeleiders toe voor het continu regelen van elektrische vermogens bijvoorbeeld in de industrie bij aandrijvingen met elektromotoren van vele duizenden kW's of in de elektronisch geregelde boormachine van enkele honderden watt van de doehet-zelver. Een nog groter toepassingsgebied vindt men in de geregelde energievoorziening: voor energietransmissiesystemen in het 1000 MW bereik, voor elektrolyse toepassingen en in grote rekenmachines tot en met de TV-ontvanger in de huiskamer. Het toepassingsgebied dat ermee wordt bestreken loopt van gelijkstroom-omzetters via 50 Hz voedingen tot frequenties van 20 kHz. De losse voorbeelden maken al direct duidelijk welke problemen men in de energievoorziening de afgelopen 10...15 jaar met als sleutelcomponent de vermogenshalfgeleider, heeft weten op te lossen en welke orden van grootte voor wat betreft vermogens van enkele watt tot enkele gigawatt en voor frequenties van nul tot 20 kHz men daarmee beheerst. De toelaatbare stroomsterkte van de individuele componenten loopt van circa 1 A tot in het 1000 A bereik bij maximale tegenspanningen van 50 V tot meer dan 5000 V; door parallel- en serieschakeling kunnen uiteraard dienovereenkomstig hogere waarden worden verkregen.

De belangrijkste vermogenshalfgeleiders zijn de thyristor - toegepast als elektronische schakelaar - en daarmee compatibele dioden. In het volgende worden de thyristor en een aantal varianten daarvan behandeld. In fig. 1 is de karakteristiek van een thyristor geschetst. Is op de thyristor

een tegenspanning aangelegd, dan kan deze door een korte stuurpuls in geleidende toestand worden gebracht. De thyristor blijft dan in geleiding tot de houdstroom wordt onderschreden. Het inschakelproces begint aan de aan het stuurcontact grenzende kathoderand en het duurt van

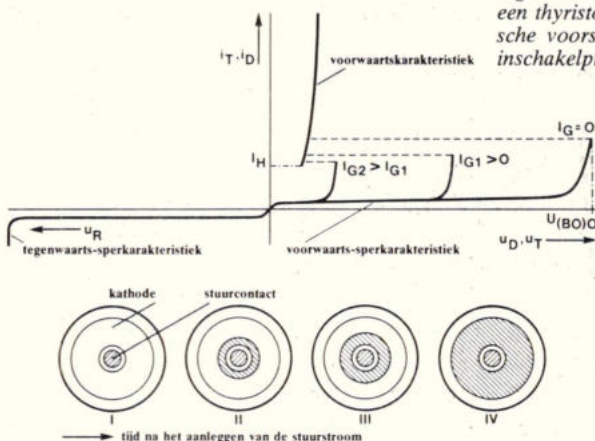


Fig. 1 Karakteristiek van een thyristor en schematische voorstelling van het inschakelproces.

enkele microseconden tot enkele honderden microseconden, al naar gelang de geometrische opbouw van het thyristorsysteem, voordat het hele kathode-oppervlak stroom voert. Onder in fig. 1 is dit proces in een aantal opeenvolgende fasen geschetst.

Bij de thyristorontwikkeling liggen de zwaartepunten op de eisen van de vermogens-elektronica. In de ontwikkeling kunnen vier belangrijke zwaartepunten worden afgeleid:

- thyristoren voor de hoogste vermogens
- thyristoren voor hogere vermogens
- Geïntegreerde vermogenshalfgeleiders en afschakelthyristoren (GTO)
- optisch gestuurde thyristoren.

Bij de reeds bereikte en verdere mogelijkheden spelen moderne bestralingstechnieken met neutronen en elektronen een belangrijke rol.

### Thyristoren voor de hoogste vermogens met neutronen-gedoteerd silicium (NDS)

In fig. 2 is de in de loop der tijd bereikte, indrukwekkende ontwikkeling van het vermogen met lucht- en waterkoeling geschetst: een verdubbeling van het vermogen in vier tot vijf jaar. Deze vermogenstoename is voornamelijk bereikt door het opvoeren van de maximaal toelaatbare sperspanning. De optimalisering van thyristoren voor hoogspannings-gelijkstroomtransmissie (HGÜ) speelt daarbij de laatste jaren een bijzonder belangrijke rol. HGÜ-installaties in het 1000 MW bereik bestaan, in weerwil van de voor thyristoren bereikte vermogenstoename, altijd nog uit enkele duizenden cellen per installatie. Door verdere ontwikkeling van de thyristor en wel in het bijzonder door de maximaal toelaatbare spanning nog verder op te voeren, moet het mogelijk worden HGÜ-installaties op economischer wijze te bouwen. Daaruit kan het nagestreefde doel worden afgeleid zoals dat in fig. 2 voor het jaar 1979 is aangegeven: 4,6 kV sperspanning bij een elementdoorsnede van 75 mm. Door de sperspanning over de thyristor nog verder op te voeren kan het

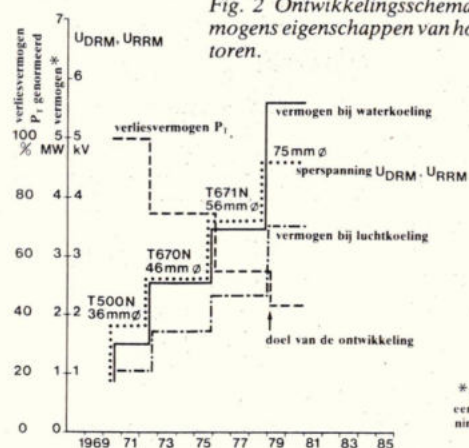


Fig. 2 Ontwikkelingsschema van sperspanning en vermogens eigenschappen van hoogvermogen thyristoren.

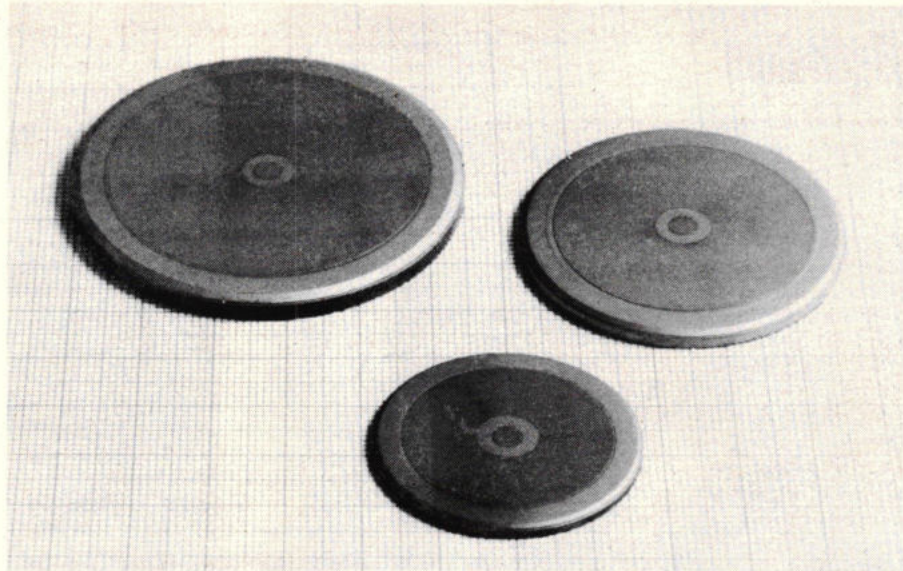
\* Uitgangsvermogen van een DB-schakeling met spanningsveiligheidsfactor 2,5

economisch rendement verder worden verbeterd. In de installatie kan het elektrisch verliesvermogen daardoor aanzienlijk worden verlaagd waardoor de installatie compacter wordt. Door de sperspanning van 1,8 kV...4,6 kV op te voeren kunnen de specifieke verliezen nagenoeg worden gehalveerd.

Voorwaarde voor deze vooruitgang was dat men over silicium monokristallen met steeds grotere doorsnede zou kunnen beschikken. Kristalplakken met een doorsnede van 4 en 5" bestaan weliswaar al een aantal jaren, maar waren beslist niet geschikt om als uitgangsmateriaal voor thyristoren met hoge sperspanning te dienen. De kristallen waren daarvoor niet volmaakt genoeg. Bij de productie van geïntegreerde schakelingen bijvoorbeeld is het niet zo belangrijk of zich op een bepaalde plaats in het kristal een groot defect in de kristalstructuur bevindt. Daardoor zal de geïntegreerde schakeling op de betreffende plaats weliswaar uitvallen, maar de overigen – meestal vele honderden of duizenden IC-structuren – werken verder onberispelijk.

Bij de IC-fabricage fungeert de silicium kristalplak min of meer alleen maar als drager waarop de voor de functies belangrijke siliciumlagen eerst epitaxiaal – dus door aangroeiën vanuit de gasfase – lokaal worden aangebracht. Bij de fabricage van thyristoren met een groot kristaloppervlak liggen de verhoudingen echter anders omdat de eigenschappen van het silicium van de uitgangplak beslissend zijn voor veel thyristoreigenschappen, bijvoorbeeld het spervermogen.

Om dergelijk silicium te kunnen produceren is een zeer homogene, nauwkeurig gedoteerde toevoeging van fosforatomen, N-dotering genaamd, nodig. Een enkel defect in het kristal kan er de oorzaak van zijn dat de hele plak moet worden afgekeurd. Daaruit resulteren zulke zware eisen voor wat betreft de homogeniteit van de kristal-dotering dat deze zelfs voor de halfgeleiderteknik buitengewoon te noemen zijn.



Afb. 5 Deze thyristorkristallen verduidelijken wel heel sterk de wijze waarop het vermogen van hoogvermogensthyristoren de afgelopen jaren door AEG-Telefunken is opgevoerd.  
Midden: T 500 N van 1970: max. pieksperspanning 1800 V; max. effectieve voorwaartsstroom 1250 A.  
Rechts: T 670 N van 1972: max. pieksperspanning 2600 V; max. effectieve voorwaartsstroom 1500 A  
Links: T 671 N van 1975: max. pieksperspanning 3600 V; max. effectieve voorwaartsstroom 1500 A

Aan deze eisen kan tot nu toe uit statistische en technologische overwegingen alleen nog met plakken met een doorsnede van 30...40 mm op bevredigende wijze worden voldaan.

De introductie van een nieuw doteringsproces heeft de situatie voor de fabricage van componenten met groot oppervlak op principieel beslissende wijze veranderd. Bij dit proces wordt ongedoteerd, zeer zuiver silicium in een kernreactor met een tevoren berekende dosis neutronen bestraald. Door kernomzettingen ontstaat daarbij in het siliciumkristal een met conventionele processen niet bereikbare, zeer gelijkmatige en nauwkeurig te bepalen

concentratie fosforatomen. Het kristal wordt daarbij N-geleidend. In fig. 3 is dit kernomzettingproces in silicium schematisch voorgesteld. Fig. 4 illustreert de gelijkmatigheid van de dotering in een kristalplak volgens het nieuwe proces in vergelijking met de tot nu toe gehanteerde processen. Behalve aanzienlijke verbeteringen in de produktie-opbrengsten\*) en daarmee een daling van de fabricagekosten is met dit nieuwe proces tevens een aanzienlijke vermindering van het verliesver-

\*) Noot van de redactie: Hieronder wordt verstaan het percentage goede exemplaren dat na een proces of behandeling overblijft.

Fig. 3 Fosfordotering van silicium door kernomzetting met behulp van neutronenbestraling (NDS).

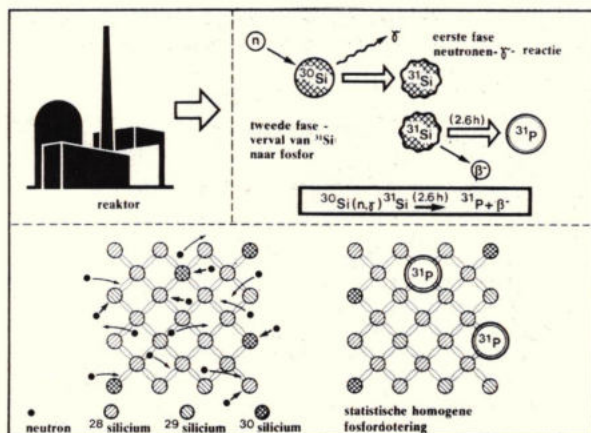
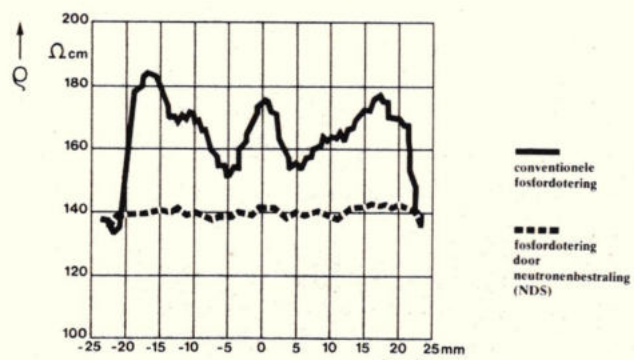


Fig. 4 Radiaal verloop van de soortelijke weerstand in siliciumplakken



# halfgeleiders

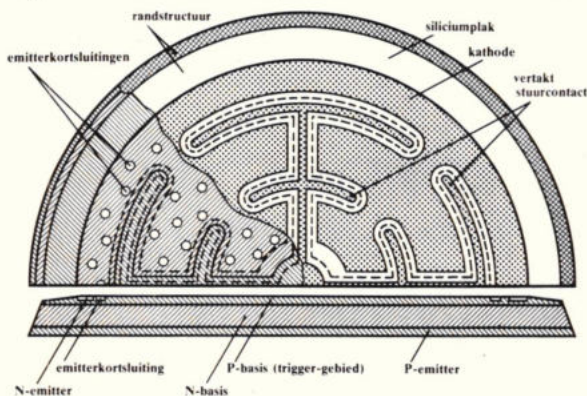
mogen mogelijk doordat de dikte van de centrale basislaag van de thyristor kan worden vermindert.

Tijdens de Internationale Conferentie over vermogenshalfgeleiders die in 1977 in Florida werd gehouden werd in een lezing als datum voor de industriële invoering van het doteringsproces met behulp van kernomzetting het jaar 1976 genoemd. AEG-Telefunken is er trots op deze technologie al veel langer, namelijk sedert 1974, voor verschillende hoogvermogen componenten toe te passen. Afb. 5 toont de actieve halfgeleider-elementen van enkele grote vermogens-thyristoren. Het kleine oppervlak van de thyristor en het daaromheen liggende kathode-oppervlak zijn hierop duidelijk te onderscheiden. De anode van het element wordt gevormd door de onderzijde.

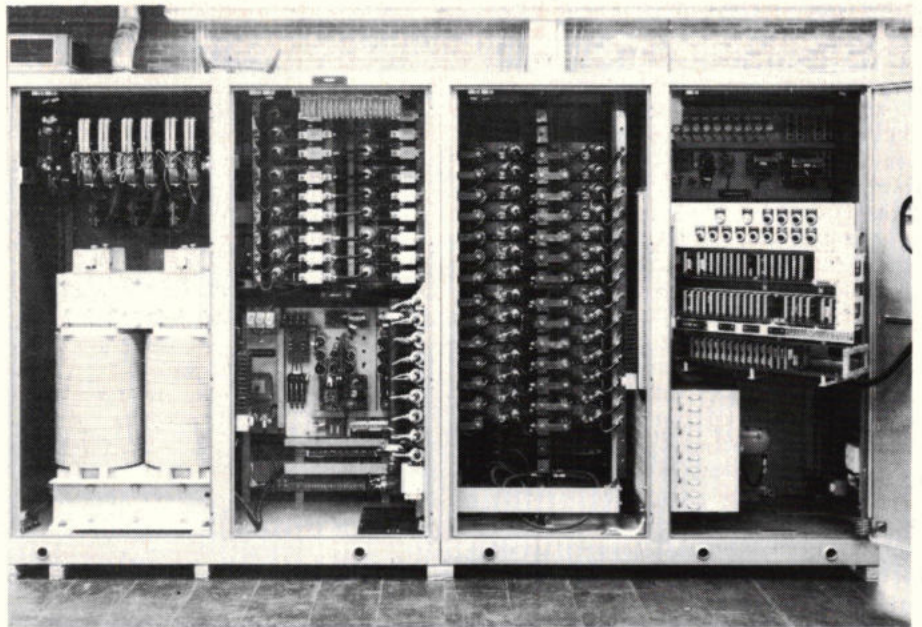


Afb. 6b Schoonheid in de techniek. De vorm van het stuurcontact van de supersnelle thyristor T 178 S doet enigszins aan het werk van een goudsmid denken. Met deze constructie werd het mogelijk de uitbreidings tijd van de ontsteking ten opzichte van een normale thyristor van dezelfde grootte met circa 50% te bekorten. De T 178 S is bedoeld voor gebruik bij frequenties tot circa 10 kHz, bijvoorbeeld in frequentieconverters voor inductieve verhitting.

Fig. 6a Structuur van een thyristor met vertakt stuurcontact.



⊙ conventionele thyristor (type F)  
 ⊗ Gatt-thyristor (type S)  
 $P_{tot}$  = totaal verliesvermogen  
 $i_{TM}$  = rechthoekstroom



Afb. 8 Elomat-installatie met GATT-thyristoren voor inductieve verhitting. 525 kW; 10 kHz; 625 V.

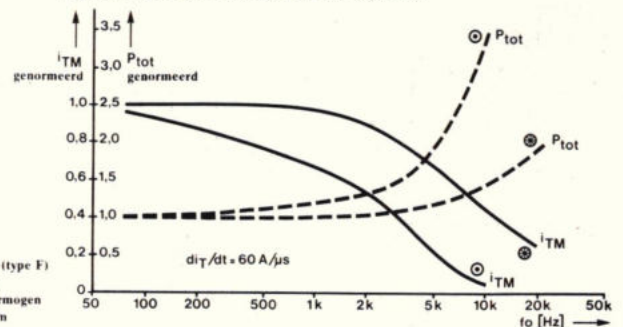
## Thyristoren voor hogere schakelfrequenties door gebruikmaking van een vertakt stuurcontact en elektronenbestraling

Bij de nieuw ontwikkelde thyristoren voor hogere frequenties en met steeds grotere oppervlakken voor het actieve element worden de eenvoudige structuren van vermogensthystoren met onvertakte kathode zoals die in afb. 5 is getoond meer en meer verlaten. Dit laat zich verklaren uit de beperkte uitbreidingsnelheid van het stroomvoerende oppervlak van 0,05...0,1 m/ $\mu$ s wat overeenkomt met 50...100 m/s. De kathoderand die het dichtst bij het stuurcontact ligt wordt als eerste ingeschakeld. Bij hogere frequenties zullen derhalve de langgerekte, onvertakte gedeelten van de kathode die ver van het stuurcontact liggen, niet meer tot de stroomgeleiding bijdragen. Als voorbeeld van een nieuwe technologie is in fig. 6a en afb. 6b de structuur van een thyristor met een vertakt stuurcontact geschetst. Vanuit een centraal stuurcontact waaieren radiaal smalle stuurcontactbanen uit, die zich dan verder vertakken en zo het kathode-oppervlak in smalle stroken verdelen.

Voor een later zo groot mogelijk contact met het kathode-oppervlak worden deze stuurcontactbanen geïsoleerd. Een dergelijke thyristor kan in vergelijking met een thyristor met eenvoudiger structuur sneller worden ingeschakeld en heeft ook geringere inschakelverliezen. Om hogere werkfrequenties mogelijk te maken moet de hersteltijd doelbewust worden verkleind. Onder de hersteltijd wordt de tijd verstaan die na een voorgaande stroomdoorgang moet verlopen voordat weer een sperspanning op de thyristor mag worden aangelegd zonder dat deze daarbij weer in geleiding komt.

Tot nu toe werden door kleine hoeveelheden goud in het kristal te diffunderen hersteltijden van 5...50  $\mu$ s verkregen. De concentratie van goudatomen bedroeg daarbij 1 goudatoom op 1 miljard siliciumatomen. Het zal duidelijk zijn dat een dergelijk fabricageproces zich maar moeilijk gelijkmatig laat reproduceren. Hierin kan men verbetering brengen door bestraling met elektronen met energieën van 1...3 MeV. Deze straling veroorzaakt bij

Fig. 7. Vergelijking van de belastbaarheid van een GATT-thyristor met een conventionele thyristor



de doorgang door het kristalrooster open plaatsen, zogenaamde recombinatiecentra. De verdeling van deze verstoringen is evenals bij een bestraling met neutronen zeer gelijkmatig en laat zich nauwkeurig beheersen. Een ander voordeel van deze methode is dat de bestraling ook nog kan worden uitgevoerd als de thyristor helemaal gereed is.

Bij thyristoren met vertakte stuur elektrode kan de hersteltijd door een negatieve stuurstroom nog eens extra tot een derde van de normale waarde worden teruggebracht. Terwijl de ladingsdragers van de positieve stuurstroom in de P-basiszone binnendringt en daardoor het inschakelproces op gang brengt, worden door de negatieve stuurstroom nog resterende ladingsdragers van de voorgaande voorwaartsstroom opgeruimd. Daardoor is het mogelijk om binnen nog kortere tijd een sperspanning op de thyristor aan te leggen. Bij dit principe spreekt men van een Gate Assisted Turn-off (GATT) Thyristor.

In fig. 7 zijn in vergelijking met een normale thyristorstructuur voorwaartsstroom en verliesvermogen van een GATT uitgezet als functie van de frequentie. Dergelijke snelle vermogensthyristoren worden onder de type-aanduiding T178S 1200 al sedert 1975 door AEG-Telefunken als enige fabrikant ter wereld geleverd. Bij deze componenten kan de werkfrequentie tot 10 kHz bij een sperspanning van 1200 V worden opgevoerd. Afb. 8 toont een toepassingsvoorbeeld op het gebied van inductieve verhitting in een converterinstallatie van AEG-Elotherm. Door de conventionele thyristoren te vervangen door GATT-thyristoren kon in een kast van hetzelfde volume meer dan het dubbele vermogen worden gehuisvest.

#### Geïntegreerde vermogenshalfgeleiders en afschakelbare thyristoren

De gebruiker verwacht van de halfgeleider-

industrie nog economischer oplossingen in de vorm van nieuwe vermogenshalfgeleiders. Daartoe worden steeds meer functies van de schakeling in de vermogenshalfgeleider geïntegreerd. Zonder nader op de schakeling zelf in te gaan is in fig. 9 aangegeven hoe door het gebruik van complexere vermogenshalfgeleiders de schakeling van een vrijlopende vermogens converter kan worden vereenvoudigd. In de in a. geschetste situatie waren nog drie thyristorfuncties en een diode nodig. Bij de in b. geschetste oplossing geschetst, waarin nog maar twee vermogenshalfgeleiders – een daarvan is een afschakelbare thyristor kortweg GTO (Gate-Turn-Off) genaamd – nodig zijn.

Theoretisch waren de hier behandelde of soortgelijke structuren al langer bekend, maar pas door de moderne technologieën is een economische fabricage ervan mogelijk geworden. AEG-Telefunken heeft reeds vele miljoenen thyristoren geleverd voor bijvoorbeeld TV-afbuigcircuits. De GTO-techniek verkeert bij deze firma momenteel echter nog in het ontwikkelingsstadium. In het researchinstituut te Frankfurt werden reeds structuren met afschakelstromen tot 100 A en tegenspanningen tot 1000 V gerealiseerd. Fig. 10 toont een GTO-structuur. Kathoden en stuurcontact werden in smalle banen verdeeld om het afschakelproces over het stuurcontact te vergemakkelijken. De verdere ontwikkeling zal door thyristoren met grotere integratiedichtheid in de komende jaren aanzienlijk voortgang boeken en zo de schakeltechniek vereenvoudigen en tegelijkertijd tot een grotere systeembetrouwbaarheid bijdragen.

#### Optisch stuurbare thyristoren

Vereenvoudigingen en verbeteringen in de installatietechniek kunnen door optische sturing van thyristoren worden bereikt. In het schakelement „thyristor” zijn het

elektrische hoofdstroomcircuit waarin zeer hoge stromen en spanningen optreden en het stuurcircuit, galvanisch met elkaar gekoppeld. De geleidende verbinding dient te worden verbroken om zo weinig mogelijk stoorsignalen in het stuurcircuit, als gevolg van schakelacties in het hoofdstroomcircuit te voorkomen. Deze kunnen namelijk de schakelacties in een complexe installatie op gevoelige wijze verstoren. Voor bedrijfspanningen tot enkele kV's wordt de ont koppeling momenteel tot stand gebracht met behulp van pulstransformatoren (fig. 11). Op deze wijze lukt het overigens nooit helemaal de eerder genoemde aankoppeling van stoorsignalen te voorkomen wat schakeltechnisch beschermende maatregelen nodig kan maken. Bij bedrijfspanningen van meer dan 5 kV moeten thyristoren vandaag de dag nog in serie worden geschakeld. Een galvanische scheiding van hoge spanningen ten opzichte van aardpotentiaal wordt daarbij echter zo gecompliceerd dat men daarvoor elke thyristor een eigen stuurgenerator geeft die dus op het potentiaal van de betreffende thyristor ligt. De stuurgenerator krijgt zijn stuur opdrachten – infrarood lichtpulsen van een galliumarsenide luminescentiediode – via een glasvezelkabel en een lichtgevoelig opnemelement (fig. 11). Op deze wijze wordt een perfecte galvanische scheiding verkregen.

Het ligt voor de hand dat men in aansluiting hierop aan directe optische sturing van thyristoren is gaan denken. Zou het lukken thyristoren rechtstreeks door licht te laten ontsteken, dan zou de in fig. 11 geschetste stuurgenerator kunnen vervallen. De afgelopen jaren heeft AEG-Telefunken optische stuurmogelijkheden onderzocht en prototypen van dergelijke thyristoren ontwikkeld (fig. 12). Hierbij moet men principieel twee soorten onderscheiden: ten eerste de primair ontstoken pilootthyristor met de hoofdstroom waarvan conventio-

Fig. 9 Benodigde halfgeleiders in verschillende vrijlopende gelijkrichters.

- tegenwaarts sperrrende (conventionele) thyristoren
- tegenwaarts geleidende thyristoren
- afschakelbare thyristor (GTO)

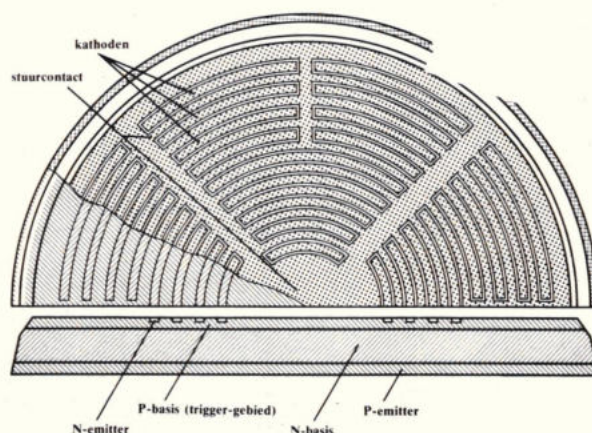
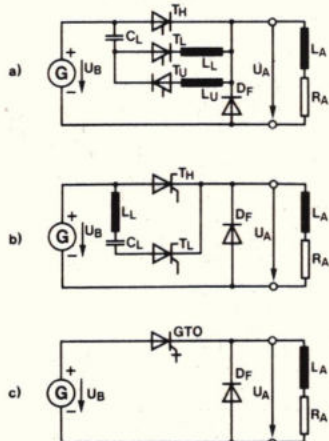
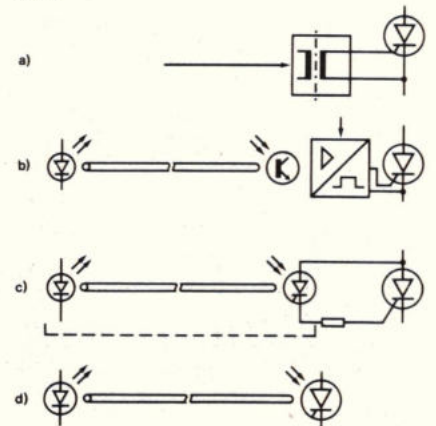


Fig. 10 Proefmodel van een „gate-turn-off/thyristor”.

Fig. 11 Elektrische en optische sturing van thyristoren.

- magnetische overdracht van stuurpulsen
- indirecte optische sturing
- directe optische sturing d.m.v. pilootthyristor
- directe optische sturing van de vermogensthyristor



Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling

Het Magnastat-systeem garandeert een konstante soldeertemperatuur.

De Temtronic-soldeerstations zijn speciaal ontworpen voor ingewikkeld en speciaal soldeerwerk (o.a. MOS-IC's).

Even bellen voor documentatie en prijslijst.

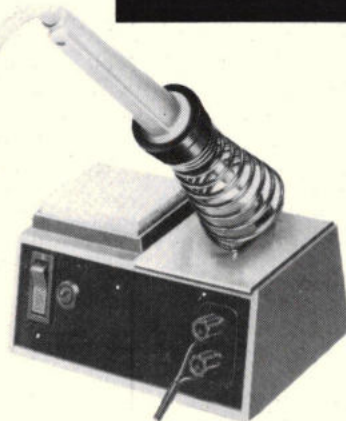


**TECHNICAL TOOLS** b.v.

Hoogstraat 62-64  
3011 PT ROTTERDAM  
tel. 010-125874 / 125697



# Weller



## PICO

15 mm hoog!

De kleinste kodeerschakelaar met druktoetsbediening

- kode BCD of komplement, decimaalkode.
- aansluitingen solderen of printpennen op de achterzijde of beneden, steker op de achterzijde.
- kleur standaard in zwart en grijs.

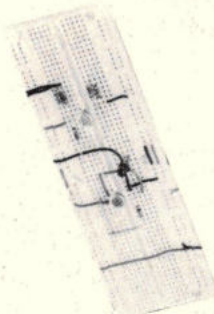
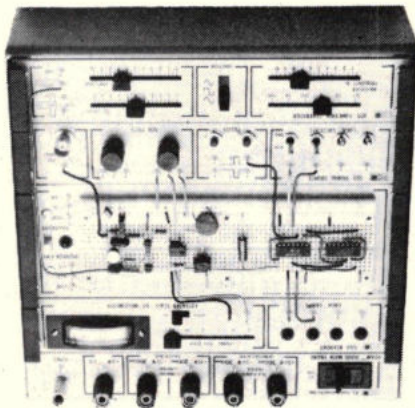
### VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V.

- postadres postbus 5005, Delft 2600 GA
- showroom en balie Schieweg 73
- telefoon 015-569216 • telex 32624

„specialisten in elektronika-onderdelen“



**E&L INSTRUMENTS  
INCORPORATED**



## BREADBOARD SOCKETS EN SYSTEMEN

de oplossing voor het snel opzetten van uw ontwerp of uw testopstelling van simpele socket tot professioneel breadboardingsysteem langere levensduur en betrouwbaar door zilver-nikkelkontakten  
losse sockets slechts f 48,-(excl.)

**TEKELEC TA AIRTRONIC**

Storkstraat 7, 2722 NN Zoetermeer



## halfgeleiders

nele vermogensthyristoren worden gestuurd en daarmee dus een soort „vóór-ontsteking” bewerkstellingen (fig. 11c); ten tweede de direct optisch ontsteekbare hoofdtransistor (fig. 11d). In afb. 13 is een werkend proefexemplaar van een pilootthyristorsysteem afgebeeld, dat bijvoorbeeld geschikt is voor gebruik in 10 kV-installaties. Lichtemitter, optisch scheidingstraject en pilootthyristor zijn hier uitgevoerd als afzonderlijke elementen die met elkaar moeten worden gekoppeld. Ze kunnen echter ook tot een compacte thyristor-optokoppeling worden gecompri-meerd.

Het basisprobleem, waarvoor men zich bij de directe optische ontsteking zag gesteld, bestaat daaruit dat de thyristor bij gebruik van de bestaande optische transmissiesystemen, voldoende lichtgevoelig moet worden gemaakt. Daartoe moesten nieuwe structuren voor het thyristor-ontste-

kingsgebied worden ontwikkeld die circa  $100\times$  zo gevoelig moesten zijn dan tot nu toe het geval was. Bij dergelijke thyristoren wordt de verhouding tussen het geschakelde vermogen en het stuurvermogen bijzonder groot. Het geschakelde vermogen van de individuele thyristor kan tot in het megawatt-gebied lopen terwijl om het schakelproces in te leiden slechts enkele milliwatt optisch vermogen nodig zijn. De toekomst voor het samengaan van opto-elektronische componenten met compatibele vermogenhalfgeleiders is nog maar net begonnen. Verdere ontwikkelingen zullen tot doel hebben de thyristor zo ongevoelig te maken voor de onvermijdelijke storingen dat de tot nu toe noodzakelijke complexe bewaking van de bedrijfstoestand van de thyristor achterwege kan blijven. Om met internationale concurrentie gelijke tred te kunnen houden zullen evenals in voorgaande jaren grote bedragen in onderzoek en ontwikkeling moeten worden geïnvesteerd.

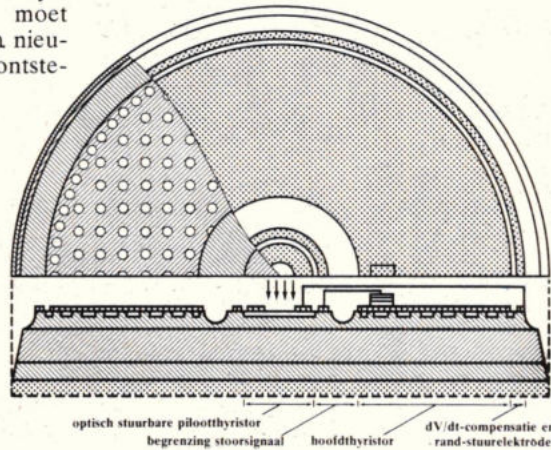
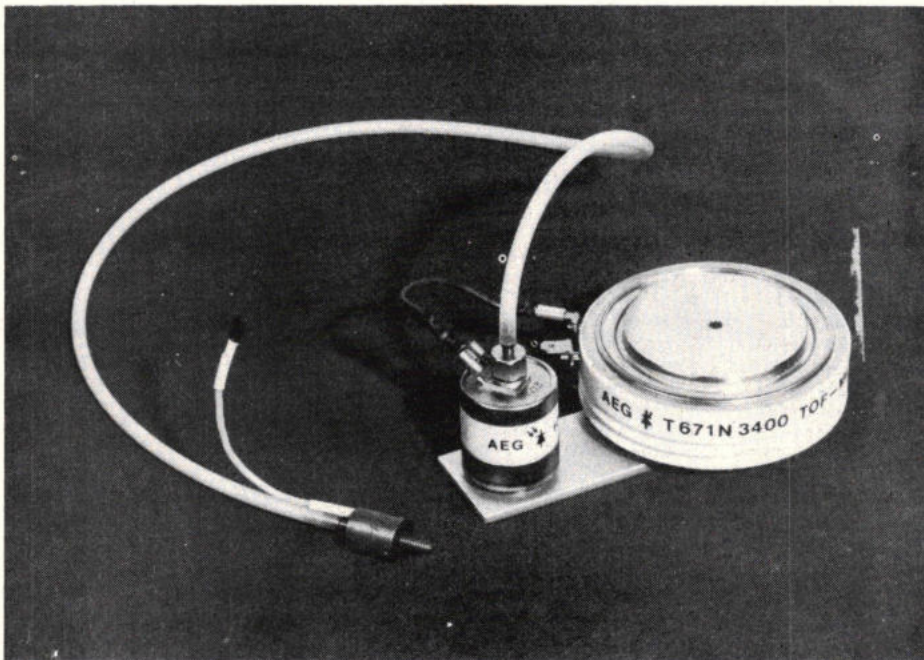


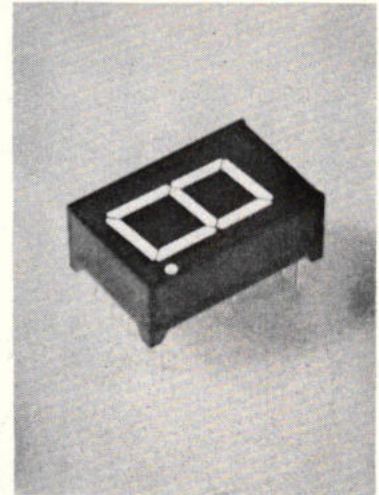
Fig. 12 Structuur van een optisch stuurbare vermogensthyristor (schematisch).

Afb. 13 Sturing van een vermogensthyristor via optisch ontstoken pilootthyristor. Laboratoriumexemplaar.




## litronix

NIEUWE "LOW COST"  
SINGLE-DIGIT LED  
DISPLAYS VAN LITRONIX  
DE DL500 EN DL507

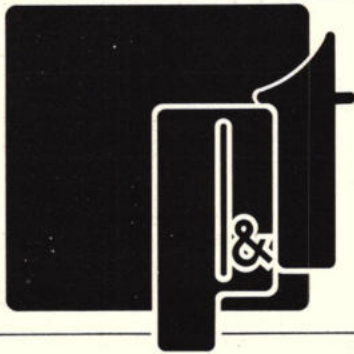


- "State-of-the-art" reflector technologie
- Contrastrijk display met een 0,5" (12,7mm) karakterhoogte
- Verkrijgbaar in gemeenschappelijke anode of gemeenschappelijke kathode
- "End stackable" voor samenstelling van meerdere displays met gelijke afstand tussen de karakters
- Uit voorraad leverbaar
- Prijs:  
Hfl. 3,60/Bfr. 54(1-99)  
Hfl. 2,90/Bfr. 44(100-999)

 **klaasing-reuvers b.v.**  
heerbaan 222 breda holland  
tel.: 076 - 879250 telex: 54598



distributor België  
i.s.i.  
vogelzanglaan 106  
1150 - brussel  
tel.: (02) 6601356  
telex: 21990

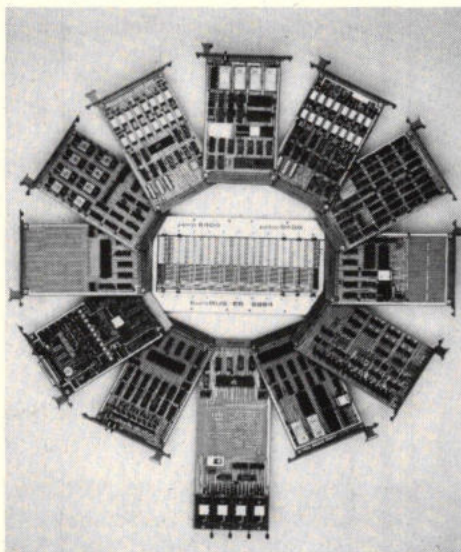


electronics  
international

herengracht 14, postbus 443, 2300 ak leiden, telefoon 071-14 60 45. telex 34108.

# p&t introduceert:

# PEP 6800 applicatiekaarten euroformaat



## Direkt leverbaar

		1-4 st
MPM6408	CPU kaart met ¼k RAM,PIA, 4k EPROM, klokgenerator etc.	800,-
PSM 6800	CPU kaart voor serieproductie, idem MPM6408, 2xPIA	520,-
PIM6408	PIA moduul met 1xPIA	260,-
PIM2	PIA moduul met 2xPIA	336,-
ADM6408	ACIA moduul, RS232 en 20mA, 110-9600Baud	625,-
SSM6408	RAM kaart statisch, 1k x 8	460,-
	2k x 8	555,-
	4k x 8	770,-
CSM6408	CMOS RAM kaart, 1k x 8	750,-
	2k x 8	1005,-
	4k x 8	1500,-
PIM8k x8	RAM kaart dynamisch 8k x8 incl. refresh	1032,-
PIM32k x8	RAM kaart dynamisch 32k x8 incl. refresh	3300,-
RPM6408	Prom programmeermoduul voor 2708	552,-
EB 6864-11	Moederprint voor 11 posities (9,5")	100,-
EB 6864-20	Moederprint voor 20 posities (19")	200,-
PEPEX	Exorciser plug-in moduul voor testfac.	295,-
TDM 6408	Test moduul, real time test incl. software	1176,-
ASM 6408	19" kast incl. voeding en moederprint	2000,-
ADI 6408	A/D converter moduul, 16 kanaals, 12bit	1940,-
DRM 6408	Printer interface	710,-
PMM 6408	Parallel modem moduul	810,-
ATM 6408	Output driver moduul	594,-

Prijzen exclusief b.t.w.

de CPU kaart PSM6800 is ook leverbaar voor: temp. bereik -40\_ +85°C en  
-55\_ +125°C

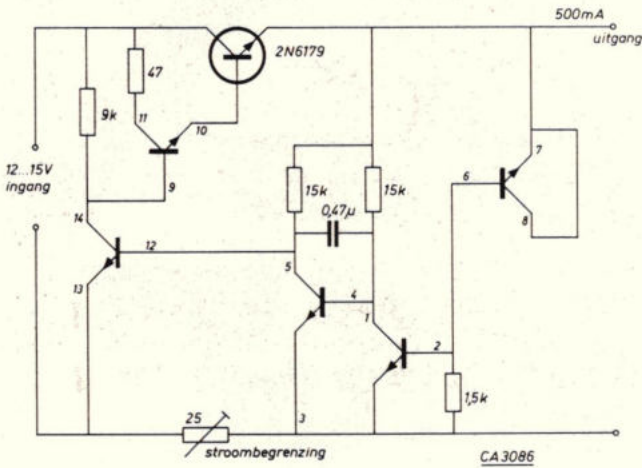
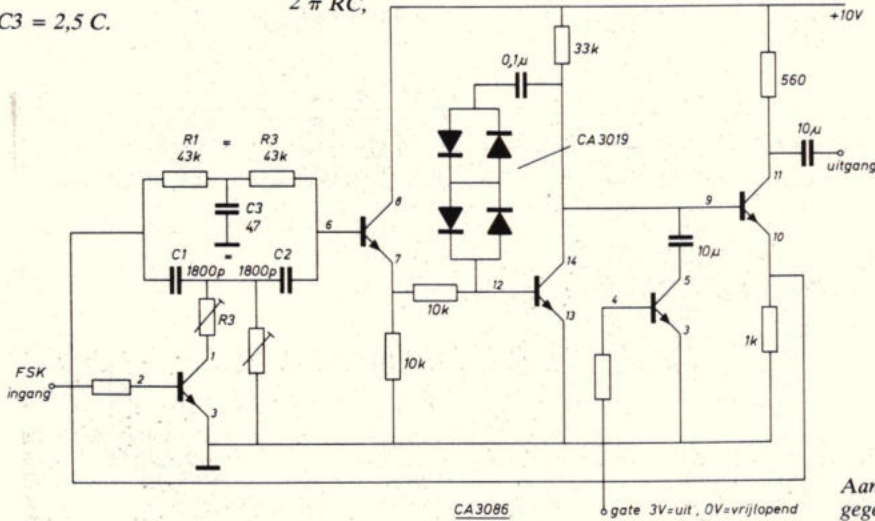


Fig. 26. Spanningregelaar voor 8,5 V uitgangspanning.

Fig. 27. Oscillator met dubbel-T netwerk en FSK. FSK-ingang = 3 V,  $f_{uit} = 2,22$  kHz. FSK-ingang = 0 V,  $f_{uit} = 2,02$  kHz.  $f_{uit} = \frac{1}{2\pi RC}$ , waarbij  $R = R1 = R2$ ;  $C = C1 = C2$ ;  $R3 = R/2,5$ ;  $C3 = 2,5 C$ .



CA3086

gate 3V=uit, 0V=vrijlopend

Aansluitgegevens van de CA 3095.

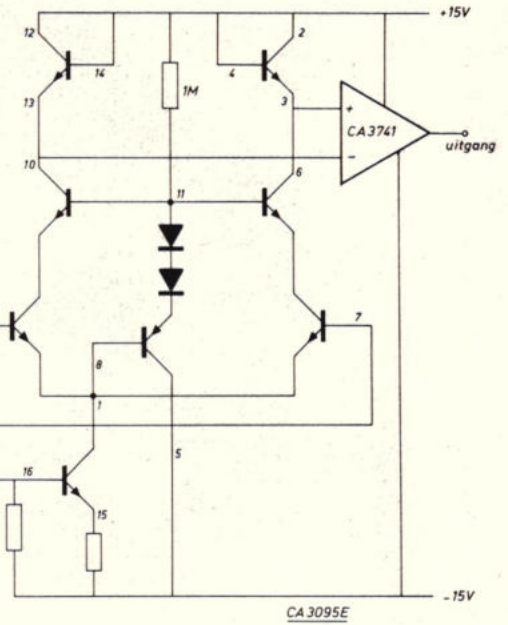
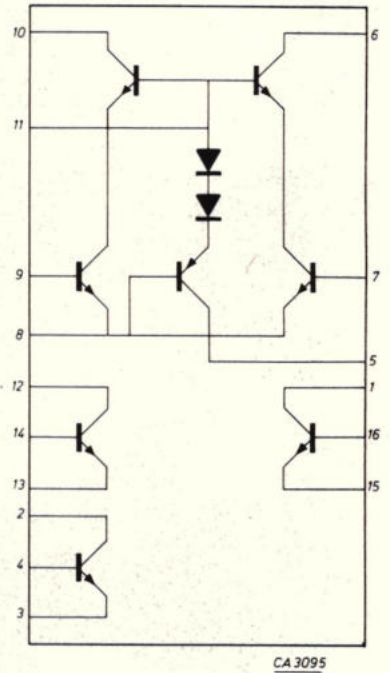


Fig. 29. Super beta OpAmp met diodebelastingen.



CA3095

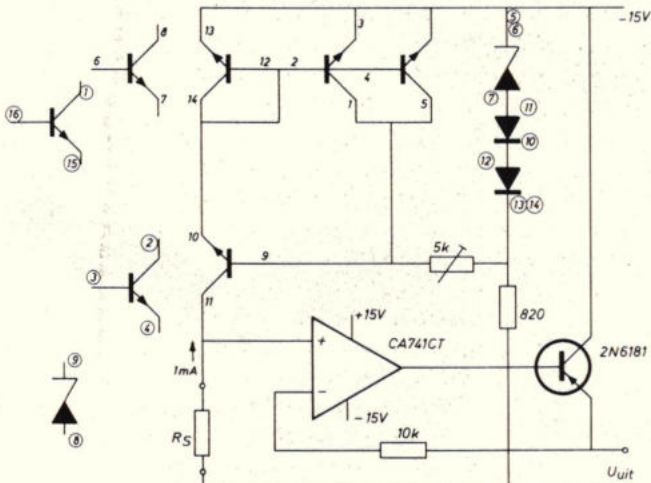


Fig. 28. Programmeerbare voeding voor negatieve uitgangspanningen. Met  $R_s$  is de uitgangspanning instelbaar (1 kΩ/V).

1..14 CA3086  
①..⑯ CA3095E

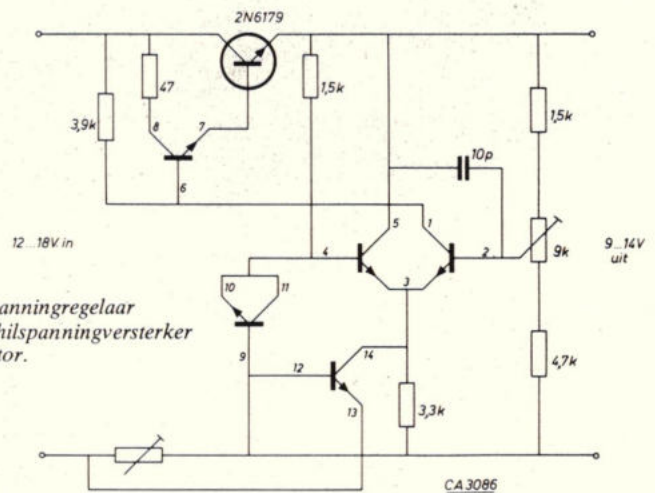
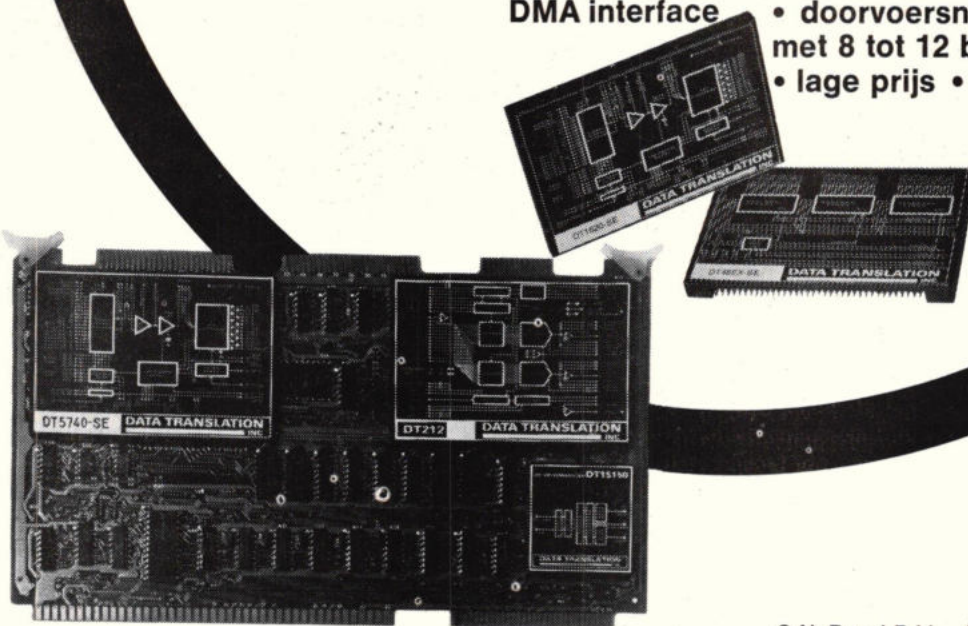


Fig. 30. Spanningregelaar met verschillingsversterker als stabilisator.

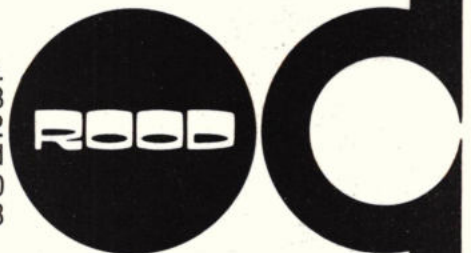
CA3086

# DATA ACQUISITIE systemen en modules voor MICRO-COMPUTERS

Speciaal voor gebruikers van INTEL SBC 80 / DEC LSI 11 / COMPUTER AUTOMATION LSI 283 / NATIONAL IMP & PACE / ZILOC Z-80 en andere fabrikanten van micro-computers maakt Data Translation „single board” analoge input/output systemen en data acquisitie modules. Het brede programma omvat 15 data acquisitie modules en 25 verschillende I/O systemen. • Ingangen 10 mV tot 10 V volle schaal of 4-20 mA tot 64 kanalen op een enkel board. • Uitgangen tot 8 kanalen, 4-20 mA, geschikt voor X-Y schrijver of grafisch display • programmeerbare versterking, DMA interface • doorvoersnelheid 20 tot 125 kHz, met 8 tot 12 bit resolutie • lage prijs • korte levertijd.



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



RD-17778

*Voor meer informatie schrijf of bel even naar de OEM-divisie.*

# Koppeling van data acquisitie systemen met microcomputers

**Parallel omzetting voor 6800 en PACE**  
 Voor andere microcomputer systemen verandert de logica slechts weinig. Fig. 9 en 11 tonen hetzelfde systeem als fig. 7 echter nu voor resp. het 6800 en het PACE systeem. We volstaan hier met blok- en tijddiagrammen.

**Gemultiplexte DAU met eigen geheugen**  
 De meest economische manier voor een gemultiplext data acquisitiesysteem is waarschijnlijk die met een eigen geheugen. Dit eigen geheugen voorziet in de directe toegang tot de data vanuit de processor. De microprocessor kan de DAU adresseren en direct data verkrijgen zonder een wachtstatus, gelijk alsof het het hoofdge-

heugen aanstuurt (memory-mapped addressing). De laatste data is altijd aanwezig in het DAU geheugen, die wordt herzien met een frequentie, die wordt bepaald door de multiplex-snelheid en de omzettingstijd van de A/D omzetter. Er behoeft dus geen subroutine te worden geschreven om data van de periferie te halen en de memory-mapped addressing is van toepassing. De gemultiplexte DAU met geheugen zorgt ervoor, dat routine matig de geheugeninhoud wordt „vernieuwd”, door achtereenvolgens elk datakanaal te bemonsteren, dit signaal te converteren en de data in het interne geheugen te schrijven. Als de DAU een interrupt krijgt, wordt het

continue proces voor een moment onderbroken, de RAM geadresseerd door de processor en de data-informatie van de databus gelezen in de microprocessor. Het geheugen kan bijv. bestaan uit 3 stuks 8599 (RAM 16 × 4 bit); deze circuits hebben drie-standen logica uitgangen en kunnen derhalve direct op de databus worden gekoppeld. Merk op, dat deze RAM de data invertteert. Daar praktisch alle circuits die voor dit systeem benodigd zijn leverbaar zijn in schottky versie, is het mogelijk zelf de snellere bipolaire microprocessors zonder een wachtcyclus met een dergelijk DAU systeem te koppelen.

Fig. 13 toont, dat als de microcomputer het DAU geheugen niet adresseert, de 16 datakanalen continue worden afgetast, het signaal wordt bemonsterd en wordt vastgehouden door de S & H, waarna de A/D omzetter het signaal digitaal maakt. Dit digitale signaal wordt in het RAM geheugen geschreven voordat de multiplexer het volgende kanaal selecteert. De tijdeisen en de volgorde van de kanalen wordt verzorgd door een 4-bit binaire teller en 3 one-shot circuits. Als one-shot's om de een of andere reden niet toelaatbaar zijn, kan als alternatief een schuifregister als tijdbepalend element worden genomen.

Als de adresvergelijker een vrijgeefsignaal opwekt, wordt de interne dataselectie van de RAM omgezet naar de externe selectie door de microcomputer; hierdoor wordt het juiste kanaal geselecteerd. Indien de data-omzetting in de geheugenschrijfconditie is, zorgt de sturing op de WE ingangen ervoor, dat de multiplexer niet direct op de databus wordt geschakeld of dat er

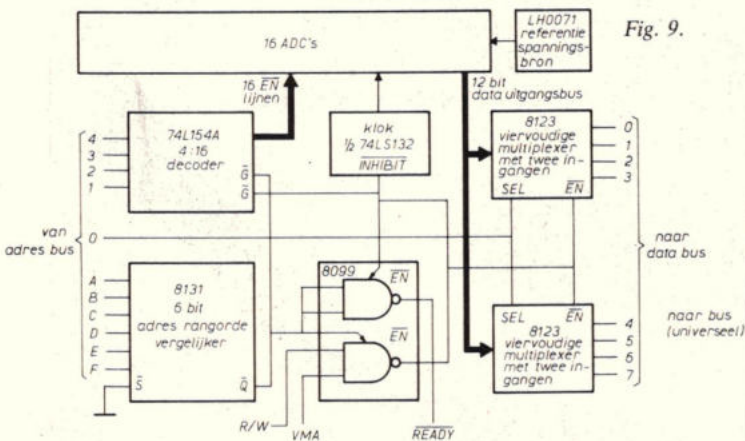


Fig. 9.

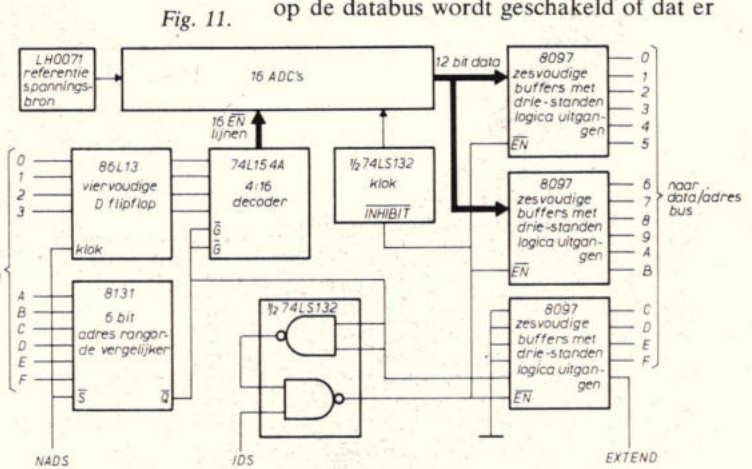


Fig. 11.

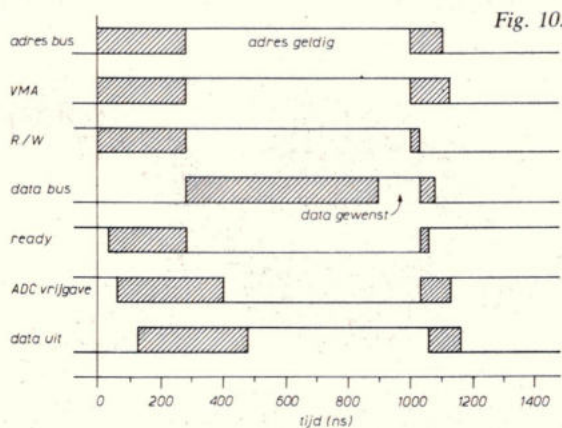


Fig. 10.

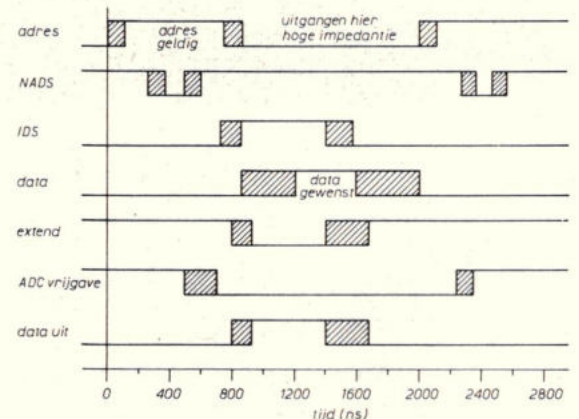


Fig. 12.



# héél Nederland laaiend enthousiast



Héél Nederland is laaiend enthousiast over de nieuwe 3 1/2 digit multimeter model 1350 van Data Precision.

Een rasechte werkezel voor het dagelijkse routine-meetwerk. Géén uitgekledede versie van een succesvolle 'Grote Broer', maar een multimeter met een eigen reputatie.

Probleemloos meten heeft bij de 1350 voorop gestaan: een doeltreffende overspanningsbeveiliging op alle meetbereiken. Daardoor is hij praktisch onaantastbaar voor allerlei ongewenste spanningen.

f 499,- is dus eigenlijk géén geld voor zo'n multimeter van Data Precision kwaliteit.

## professionele specificaties:

- 3 1/2 digit LED display
- 100% overbereik
- spanningsbereik:  $\pm 100\text{mV}$ - $1200\text{V}/\text{DC}$  en  $\pm 100\text{mV}$ - $1000\text{V}/\text{AC}$  volleschaal
- AC/DC resolutie:  $100\mu\text{V}$
- frekwentiebereik:  $30\text{Hz}$ - $10\text{kHz}$
- stroombereik:  $\pm 100\mu\text{A}$ - $2\text{A}$  bij  $30\text{Hz}$ - $2\text{kHz}/\text{AC}$  en  $100\mu\text{A}$ - $1\text{A}/\text{DC}$  volleschaal
- HiLo weerstandsbereik:  $1000\text{ Ohm}$ - $10\text{M Ohm}$  volleschaal, resolutie  $100\text{m Ohm}$
- overspanningsbeveiliging:  $\pm 1200\text{V}/\text{DC}$  en  $\pm 6\text{kV}$  bij  $0,5\text{ sek.}$  ingangspuls en tot  $500\text{V}$  netspanning op alle meetbereiken
- druktoetsbediening
- f 499,- ex. btw., inclusief meetpennen en handboek
- uit voorraad leverbaar



**KONING EN HARTMAN**  
elektrotechniek bv

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070 - 67 83 80\*

een XACK signaal wordt gestuurd vóórdat het geheugen is geladen met de laatste informatie. Daarna (na het voltooien van de cyclus) wordt de cyclus onderbroken op bovenbeschreven manier. De interrupt duurt ca. 1300  $\mu$ s (8080 systeem) terwijl het adres stabiel is.

Fig. 14 geeft het tijddiagram van de besturing. Het „conversie-compleet” signaal ( $\overline{CC}$ ) van de A/D omzetter triggert een one-shot voor het genereren van een geheugenschrijfpuls van 200  $\mu$ s. De neergaande flank van deze puls verhoogt de binaire teller met één en derhalve het kanaaladres; tevens triggert het een tweede one-shot voor het produceren van een S&H puls van 10  $\mu$ s. Aan het eind van de

bemonsteringsperiode gaat de S&H in de houdstand en genereert de derde one-shot een startconversiepuls van 3  $\mu$ s ( $\overline{SC}$ ). Als de DAU in de leescyclus is, verschijnt er een „0” signaal op de B triggeringang van de eerste one-shot. Als er een  $\overline{CC}$  signaal verschijnt gedurende de tijd dat het „0” niveau aanwezig is op deze B ingang, wordt de one-shot niet getriggerd, totdat de B ingang weer „1” is.

Het alternatieve circuit zonder one-shots wordt getoond in fig. 15 en 16. Het kloksignaal voor de omzetter wordt gegeneerd met een dubbele frequentie en gedeeld m.b.v. een D flipflop. Op deze manier is de minimale poortvertraging  $1/4$  van de klokperiode van de omzetter (in dit voorbeeld 620 ns). Het  $\overline{CC}$  signaal wordt nu in een D flipflop gestuurd met een vertraging van 620 ns. De vertraagde uitgang reset het schuifregister (SR) en wordt tevens in het SR geklokt na nog een vertraging van 620 ns.

Een exclusieve-OR poort met de uitgang Q1, v/h SR en de uitgang Q van de flipflop genereert een 620 ns signaal om de data in het RAM te schrijven. De neergaande flank van dit signaal stuurt tevens de binaire teller voor selectie van het volgende kanaal. De exclusieve-OR poort met Q7 en Q8 veroorzaakt een synchrone 1,25  $\mu$ s puls om de omzetter te starten. Met poort 3 is een wachperiode van 8,75  $\mu$ s te realiseren voor de S&H eenheid. Fig. 15 toont slechts een eenvoudige realisering. De fig. 17 en 18 komen in principe overeen met fig. 5. Zoals uit fig. 18 blijkt, is de interface voor het PACE systeem iets eenvoudiger dan de interface voor de 8 bit systemen 8080/6800. Het is in principe mogelijk om één DAU kaart te ontwerpen, die m.b.v. enkele wijzigingen voor elk van de drie behandelde systemen is te gebruiken. Dit mogelijke universele systeem is weergegeven in fig. 19. In het geval van een binaire uitgang worden de databits 13 t/m 16 op „0” gezet; in het geval van complementair binaire uitgangssignalen wordt het tekenbit verlengd over de databits 13/16 opdat de juiste waarde door een microcomputer wordt herkend. De totale dissipatie van het ge-

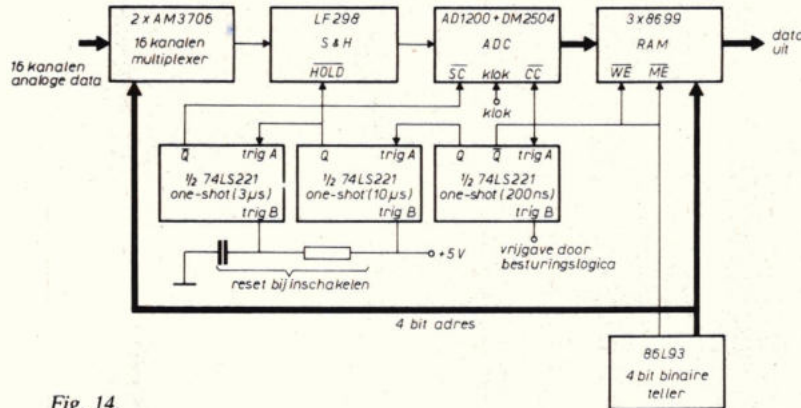


Fig. 14.

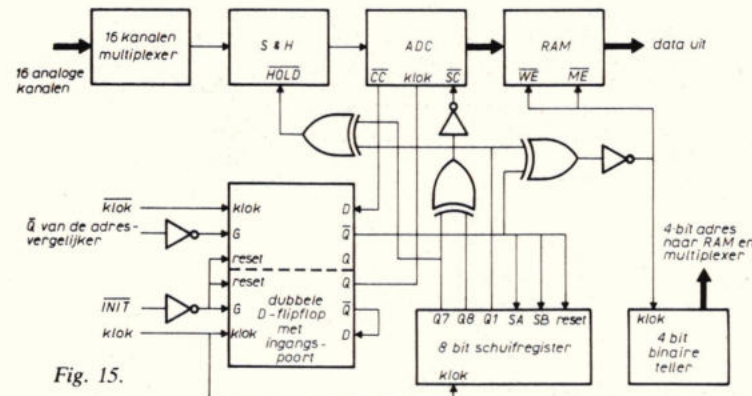
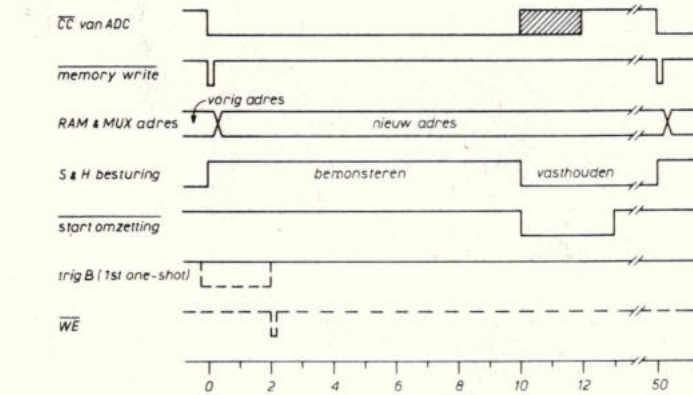


Fig. 15.

Fig. 13.

Fig. 16.

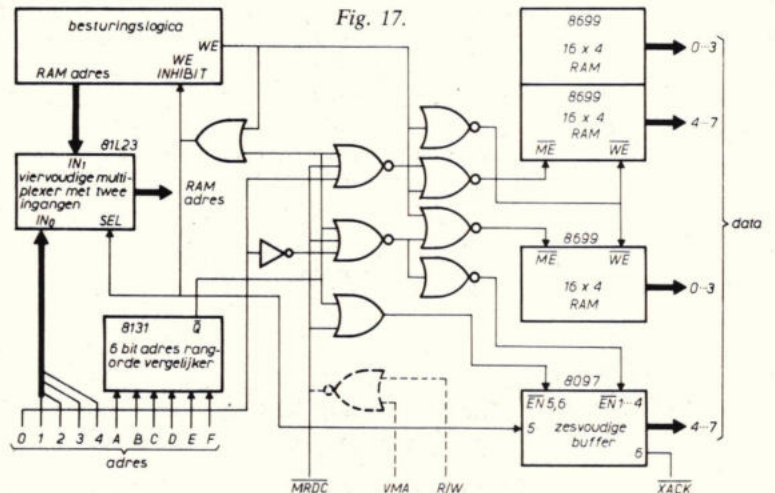
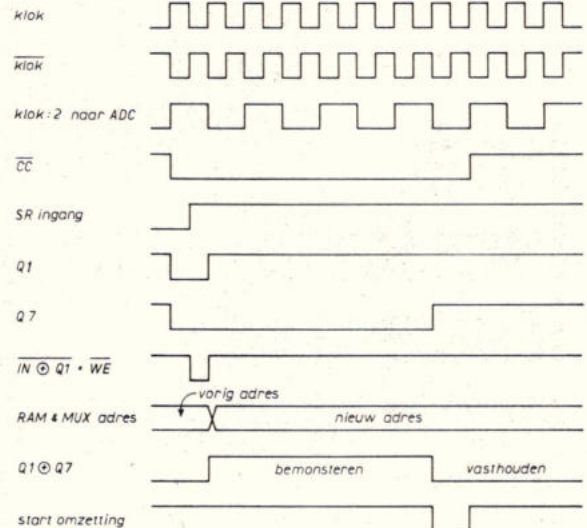


Fig. 17.

# De Philips "locally-oxidised" CMOS-reeks: LOCMOS 4000B

De LOCMOS-4000B-reeks is een 2e generatie CMOS-family.  
Voor dezelfde prijs als conventionele CMOS typen biedt deze  
reeks de volgende extra's:

- ★ alle circuits volledig gebufferd
- ★ goedkope LSI-mogelijkheden
- ★ sneller en storingsongevoeliger
- ★ door variabele voedingsspanning compatible met alle andere digitale ic-reeksen
- ★ geringer energieverbruik door „balanced output” bovendien:
- ★ alle typen uit voorraad leverbaar, ook LSI-circuits
- ★ vele typen „pin-for-pin” compatible met CMOS-reeksen
- ★ de reeks wordt nog uitgebreid



Stuur de bon in een open enveloppe aan  
Afdeling Elonco, VB 11-17, Antwoordnummer 500,  
5600 VB Eindhoven



**bon** Stuur mij de brochure LOCMOS

Bedrijf of instelling: .....

t.a.v.: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Philips LOCMOS geïntegreerde schakelingen worden geleverd door uw elektronica-onderdelen leverancier.

Distributeurs voor industriële afnemers:  
Malchus B.V. Rotterdam  
Ritro B.V. Barneveld

Voor België:  
MBLE N.V. Brussel

Philips Nederland B.V.  
Afdeling Elonco  
5600 PD Eindhoven  
tel. (040) 783749

**PHILIPS**



schetste systeem bedraagt 3,5 W, de kosten per kanaal ca. f 30.

De A/D omzetter, die voor deze opzet is gewenst, is vrijwel gelijk aan die van het conventionele DAU systeem, m.u.v. het feit dat de data uitgang complementair moet zijn om de data invertering van het RAM te compenseren. De AD1200 of AD1210 zijn derhalve ideale circuits voor toepassing in het beschreven DAU systeem met eigen geheugen.

## Data distributie systemen

Tot nu toe heeft de behandeling alleen plaatsgevonden rondom het data acquisitie gedeelte van het systeem. De eerste gedachte mag zijn, dat de datadistributie vanzelfsprekend is, echter er is nog steeds de adresherkenning en decoding en de bijbehorende besturingsfuncties. De conventionele Data Distributie Unit (DDU) maakt gebruik van één D/A omzetter, een meerkanalen analoge demultiplexer, laagdoorlaat filters en mogelijk S&H circuits op elk uitgangskanaal. Zo'n systeem zou gebaat zijn met een D/A omzetter met ingangsdata buffers en aparte (2-byte) ingangsbesturingsignalen, terwijl een parallel omzettende DDU deze eigenschappen zelfs nog meer nodig heeft. De parallel omzettende DDU (fig. 20) zou, indien opgebouwd met een beschikbare D/A omzetter, 12 bit ingangsbuffers vereisen vóór elke D/A omzetter.

Fig. 21 geeft het schema van de gewenste D/A omzetter voor gebruik in een parallel omzettende DDU. De adresdecoding en complexiteit bij de DDU is identiek aan die bij de DAU. De kosten per kanaal zijn vrijwel alleen afhankelijk van de gebruikte D/A omzetter, hetzelfde geldt voor het opgenomen vermogen.

## Conclusie

Elk beschreven type DAU heeft zijn eigen voordelen. Verdere daling in de kostprijs voor monolitische omzetter zal de parallel

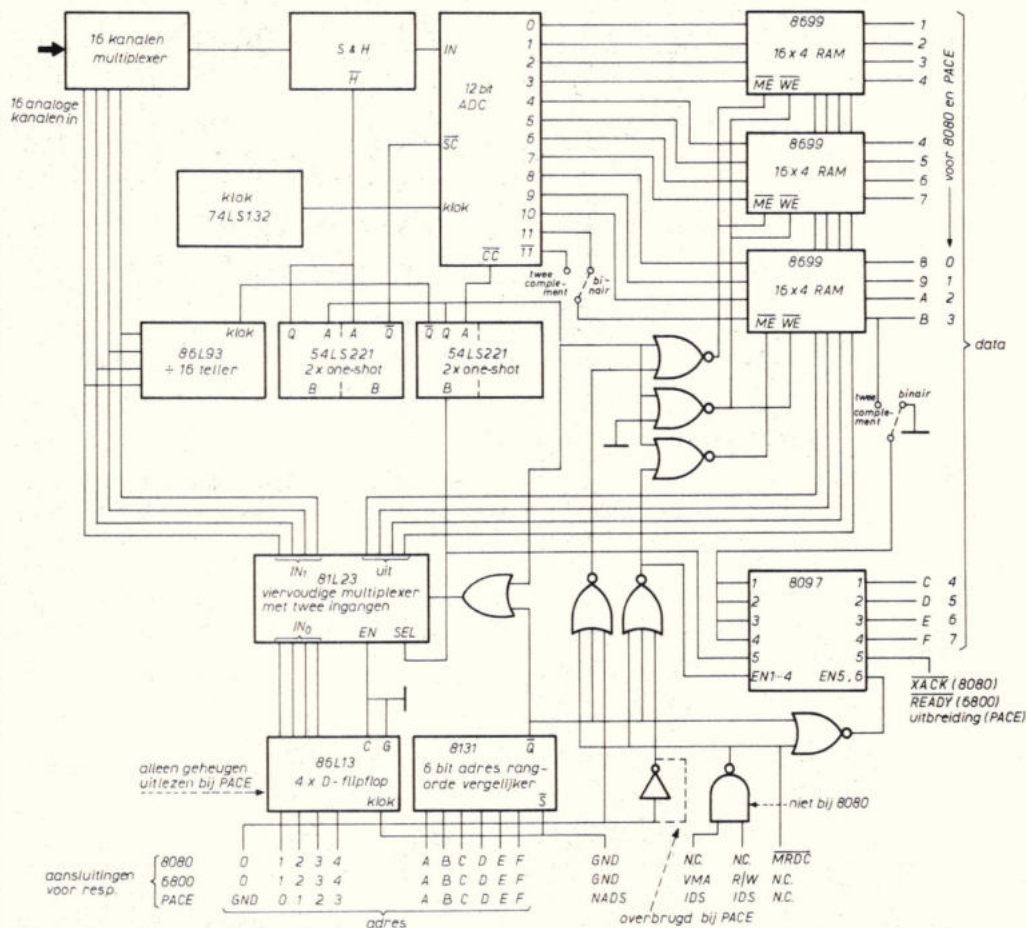


Fig. 19.

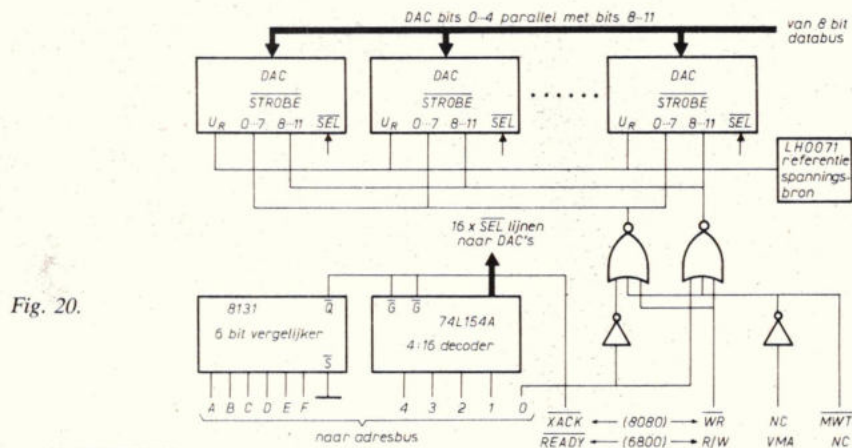


Fig. 20.

Fig. 18.

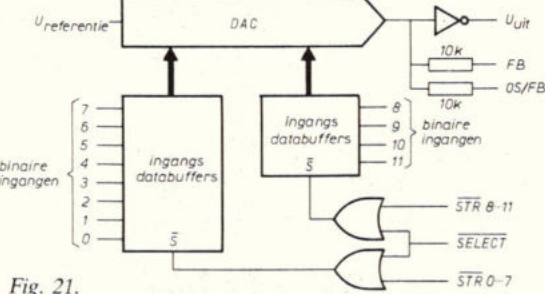
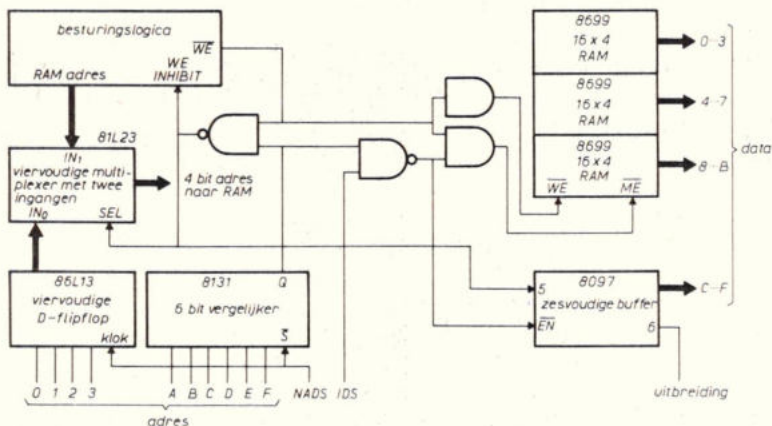


Fig. 21.



## Ieder onderdeel onder de loupe nemen...?

Niet nodig, wij doen dat voor U en voortdurend. U bent het namelijk niet verplicht aan dit aantrekkelijke component.

Wij nemen voor alles de machines en controlesystemen, alsook onze verkooporganisatie onder de loupe. Want deze brengen ze tenslotte op de markt en de markt behoort de „GESLOTEN” met open prijzen op te nemen.

De volledig gesloten instelpotentiometer heeft nog meer voordelen:

- bescherming tegen stof en reinigingsmiddelen.
- vele instelmogelijkheden
- $TK \leq 0,6 \times 10^{-3}$
- meer dan 60 versies uit voorraad Utrecht leverbaar
- DIN 41450 eisen in alle parameters ver overtroffen

Voor de duidelijke waarde opdruk in helder schrift is beslist geen loupe nodig.

 **PIHER**

Spanje - Duitsland - USA - Oostenrijk - Holland - Italië - Engeland - Frankrijk

Holland: Pihier International B.V. Postbus 15055 Utrecht tel: 030-942380 telex: 40461

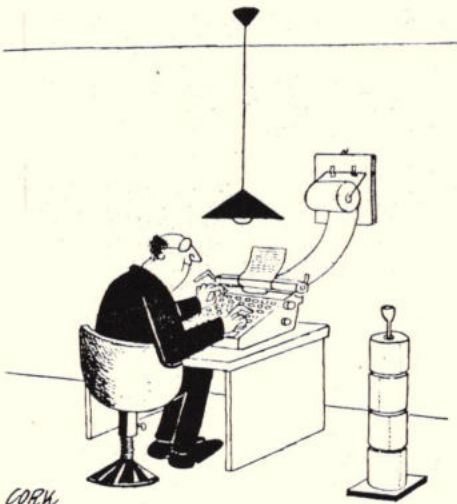
omzettende DAU aantrekkelijk maken voor toepassingen met databehandeling met relatief kleine snelheid. Voor 8 bit data is dit type momenteel zeer aantrekkelijk, omdat de DAU kosten per kanaal in feite gelijk zijn aan de kosten van de A/D omzetter; momenteel kost bijv. de MM5357 bij 100 stuks ca. f 22 per stuk. Het schijnt, dat de gemultiplexte DAU met eigen geheugen alle voordelen van de conventionele DAU heeft en tevens die van het parallel systeem m.u.v. het feit, dat de data in elk specifiek kanaal iets „ouder” kan zijn.

Ter compensatie van dit kleine nadeel zijn er de belangrijk lagere kosten per kanaal, de lagere vermogendissipatie en het feit, dat er geen speciale eisen worden gesteld aan de omzeters.

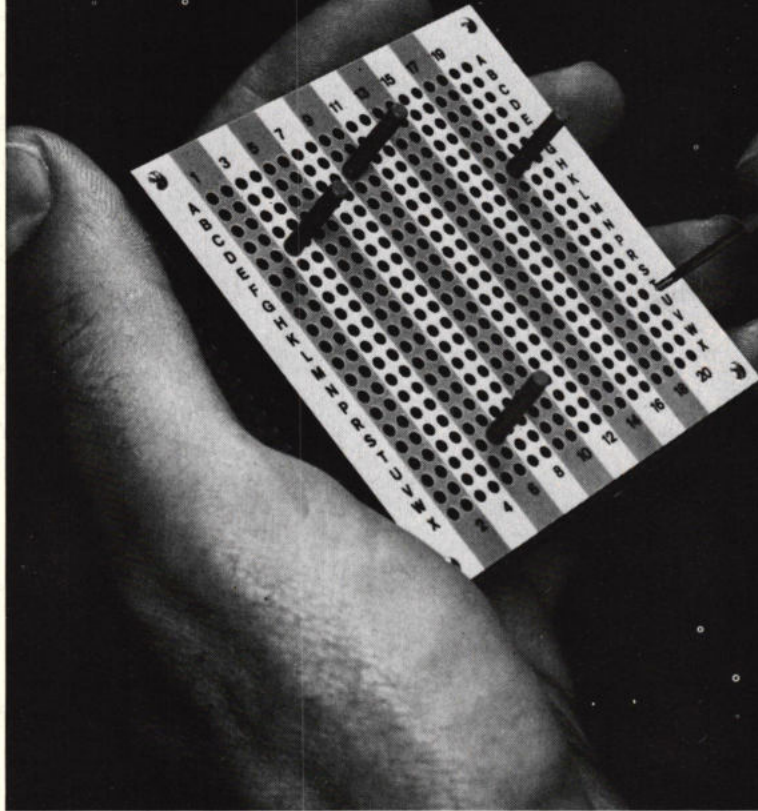
De gemultiplexte benadering met eigen geheugen is slechts een weinig complexer dan de standaard DAU; toch brengt het grote voordelen, zoals de directe toegankelijkheid tot de data met een relatief grote snelheid en tevens geeft het een belangrijke kostenbesparing t.o.v. het parallel systeem. Uit het voorgaande blijkt tevens, dat de besturingsignalen van de microcomputer relatief gezien minder belangrijk zijn en dat bij de verschillende systemen dit in grote lijnen vrijwel overeenkomt. Het gemultiplexte DAU systeem met eigen geheugen zal in de toekomst een zeer economische oplossing bieden aan allerlei standaard interface problemen in de procesindustrie enz. en zal derhalve als standaard eenheid een aantrekkelijk ondersteuningssysteem zijn, vooral indien de omzeters nog verder dalen in kostprijs.

*Referenties:* Toepassingsberichten van National Semiconductor.

*Inl.:* Rodelco, postbus 296, 2280 AG Rijswijk (070) 995750.



# GHIELMETTI



GKV20/20/3 raster 3 mm.

## Matrixsystemen

- kompakte bouw
- rasters 0,1 inch, 3 of 6 mm
- vergulde dubbele kontakten
- hoge kontaktdrukken
- zeer lage overgangswaarde
- hoge isolatiewaarde
- leverbaar met vele soorten stekers, zoals kortsluit-, diode-, weerstand- en kabelstekers
- meerlaagsystemen mogelijk
- naast vele standaardafmetingen in elke uitvoering met opschriften volgens uw wensen leverbaar.

Vraag documentatie bij:

**LANDIS & GYR**

Electrowater, Kampenringweg 45,  
Postbus 444, 2800 AK-GOUDA.  
Tel. (01820) 27777. Telex: 23657.

# MICROPROCESSOR ENCYCLOPEDIA

VOLUME II

## BIT-SLICE

rodnay zaks

SYBEX

**microprocessors**  
from chips to systems

# verrassende aanbieding voor lezers

Door uw enorme belangstelling voor het  $\mu$ P-gebeuren zijn we in staat, om alle boeken opnieuw drastisch in prijs te verlagen. De hier afgebeelde boeken zijn bij ons in voorraad, zodat bestellingen snel kunnen worden uitgevoerd.

### E8: $\mu$ P encyclopedia

volume 1: 8-bits

Dit is een samenbundeling van technische specificaties (in de volksmond „data-sheets“ genaamd) van een 17-tal fabrikanten, die  $\mu$ P-chips op de markt brengen. De volgende chips zijn opgenomen: AM9080A, AM16800, EA9002, F8, LP8000, 8080 A, 6100, 650X, MK3880, MK3850, M6800, INS8080A, SC/MP, CDP1802, PPS-8, 2650, TMS8080, TMS1000, MCP1600, Z80. Prijs f 40.

### C201: $\mu$ P from chips to systems

door Rodney Zaks

Een basisboek voor studenten, hobbyisten en technici, die nu eindelijk wel eens willen weten „hoe het allemaal werkt“, maar geen specialistische opleiding hebben. U wordt overtuigd met basistermen, definities, gedetailleerde werking van een  $\mu$ P, geheugen en I/O technieken, indeling van  $\mu$ P's, samenvoegen van de bouwstenen tot een  $\mu$ C, koppelen van een  $\mu$ C systeem aan de buitenwereld met gebruikmaking van gestandaardiseerde oplossingen, basistechnieken voor programmeren, ontwikkelingsystemen, toekomstmuziek en instructiesets (M6800, Intel), S-100 bus (Altair), fabrikanten overzicht.

Prijs f 35.

### M11: An introduction to $\mu$ C

volume 1: basic concepts

door Adam Osborne

In een zevental hoofdstukken komen de volgende onderwerpen aan de orde: wat is een  $\mu$ C, enkele fundamentele begrippen (nume-

rieke systemen, binair rekenen, booleaanse algebra en computer logica), opbouw van een  $\mu$ C, centrale processor van een  $\mu$ C, logica rond de cpu, het programmeren, een instructie set, standaard karakter codes. Handig is, dat de trefwoorden op elke pagina in een hokje zijn gezet en dat deze kernpunten vet zijn afgedrukt. Bijzonderheden zijn gewoon gedrukt, zodat hoofd- en bijzaken duidelijk zijn gescheiden.

Prijs f 25.

### L2: Scelbi's „6800“ software gourmet guide & cook book.

door Robert Findley

Dit boek kan worden beschouwd als een aanvulling op M14. Ook hier wordt eerst de instructieset besproken, maar minder „visueel“ dan in M14. Hierna volgen programmeertechnieken met een verwijzing naar MIKBUG, routines voor algemene toepassingen, conversie en zwevende komma routines, decimale rekenkundige routines, I/O processing, zoek- en sorteer routines, het geheel opgeluisterd door programmavoorbeelden en stroomschema's.

Aanvullingen zijn: instructieset, octaal/hexadecimaal tabel, hex naar dec tabel, ASCII karakterset, Baudot karakterset, relocatable floating point programma.

Prijs f 35.

### M14: 6800 programming for logic design

door Adam Osborne

Een gedegen hulpmiddel bij het programmeren met als uitgangspunt een praktische realisatie is de opzet van dit boek. Er zijn zes

ven hoofdstukken. Eerst worden logische circuits gesimuleerd door software, daarna de hardware werking van een Qume printer uitgelegd, waarna de besturing door software stap voor stap wordt opgezet: eenvoudig programma, programmeer perspectieven (subroutines, macro's), MC6800 instructie set met verklaring wat er gebeurt in het inwendige van de cpu, tenslotte veel gebruikte subroutines om programmeren te vereenvoudigen.

Prijs f 25.

### C207: $\mu$ P interfacing techniques

door Austin Lesea en Rodney Zaks

De  $\mu$ P vormt maar een relatief klein deel van een computersysteem, vaak gaat de cpu, RAM en ROM op één kaart – maar wat dan? Er moet informatie worden uitgewisseld van allerlei randapparatuur naar het  $\mu$ C systeem en vice versa, zowel analoog en digitaal, serie of parallel, vergezeld van de gegevens, die in het programma zijn vastgelegd, om alles naar de juiste plaats te transporteren met als resultaat rekenkundige uitkomsten, procesbesturing, enz. Technieken en componenten om een compleet computersysteem samen te stellen, van een basis cpu naar een uitgebreid systeem met beeldscherm eenheid, toetsenbord en flexibele schijf, worden in dit boek besproken. De Intel 8080, 8085 en Motorola M6800 vormen hierbij het uitgangspunt, gekoppeld met I/O technieken (overzicht chips), specifieke technieken voor A/D omzetting, bussystemen, opzetten van een 32 kanalen multiplexer, basistechnieken en hulpmiddelen voor foutzoeken.

Prijs f 35.

### E5: $\mu$ P encyclopedia

volume II: bit-slice

Evenals het vorige deel zijn ook dit overgedruken uit de documentatie van de fa-

brikanten. Dit zijn in het algemeen de snellere systemen: AMD AM2901, Fairchild Macrologic, Intel 3000, MMI6701, Motorola M10800, National Semiconductor IMP, Signetics 8X02, 3000 en Texas Instruments SBP0400.  
Prijs f 40.

**M12: An introduction to  $\mu$ C**  
volume 2: some real products

june 1977 revision  
door Adam Osborne, Susanne Jacobson en Jerry Kane

Dit boek is aanzienlijk uitgebreid t.o.v. de eerste druk en geeft een schat aan informatie over de hard- en software mogelijkheden van  $\mu$ P en  $\mu$ C systemen. De 21 hoofdstukken beslaan 1209 pag.: 4-bit  $\mu$ P en de TMS1000 serie  $\mu$ C, Fairchild F8 serie, National Semiconductor SC/MP, de 8080A met een uitgebreid scala hulpcircuits, de 8085, daarna de 8048/8748/8035, Zilog Z80, Motorola MC6800 serie, MOS Technology MCS6500 serie, Signetics 2650, RCA COSMAC, IM6100  $\mu$ C bouwstenen, SMS300, National Semiconductor PACE serie, General Instrument CP1600, TMS9900, enkel chip Nova minicomputer cpu's, 2900 en 6700 serie chip slices, MC10800 chip slices, Hewlett Packard MC2, selectie van een  $\mu$ C, toekomstvisie.  
Prijs f 45.

**M13: 8080 programming for logic design**

door Adam Osborne

Programmeertechnieken kunnen het best worden begrepen, door uit te gaan van een praktisch probleem. Hier is een Qume printer als een te besturen object gekozen. De standaard TTL, die men uit gewoonte zou gebruiken wordt vervangen door de 8255 (programmeerbare periferie interface) en de 8212 (8-bit I/O poort) koppelt systeem en randapparaat. In dit boek vinden we software-simulatie van logica, werking van de printer, assembleer programma, uitbreiding met subroutines, macro's, interrupts, vervolgens 8080/9080 instructieset (zeer uitvoerig), enkele veel gebruikte subroutines, standaard karaktercoden.  
Prijs f 25.

**P10: Some common Basic programs**

door Lon Poole en Mary Borchers

Een samenbundeling van 76 op een Wang 2200 geteste programma's in de programmeertaal Basic: klaar voor gebruik. In de listings zijn aanwijzingen en verklaringen voor het gebruik opgenomen, zodat ook delen van programma's in de eigen software kunnen worden opgenomen. Alle programma's kunnen met een teletype worden ingevoerd (of met een ander I/O apparaat, dat minimaal 40 karakters per regel heeft).  
Prijs f 35.

**Bestellen**

U maakt het gewenste bedrag met vermelding van codenummers en aantal over op het speciale Radio Elektronica gironummer 3704244, Deventer. Na ontvangst van uw bedrag wordt u het betreffende boek toegezonden.



## Twee servo-geregelde platenspelers

Philips brengt twee HiFi-platenspelers, de typen AF 777 en AF 877, met de volgende eigenschappen:

Zeer constante draaisnelheid, goede aftasteigenschappen, uiterst lage jengel en rumbel waarden.

Direct afleesbare omtreksnelheid van de draaitafel, gemakkelijk instelbare naaldkracht met directe aflezing, dwarskracht compensatie en tweezijdig gedempte armlift.

Hoogte slechts 14 cm.

Een van de voorwaarden voor een getrouwe weergave is een exacte en uiterst constante omtreksnelheid van de draaitafel. Bij deze spelers is dit gerealiseerd door een verbeterd aandrijfsysteem, „direct control” genaamd. Wisselende naaldkrachten, zoals deze bijv. optreden bij niet-vlakte platen, of het gebruik van een dustbug, temperatuurverschillen en netspanningsvariëaties hebben geen invloed meer op de omtreksnelheid van de duraluminium (anti-magnetische) draaitafel. De jengel is dan ook nauwelijks te meten (AF 877 minder dan 0,03% WRMS).

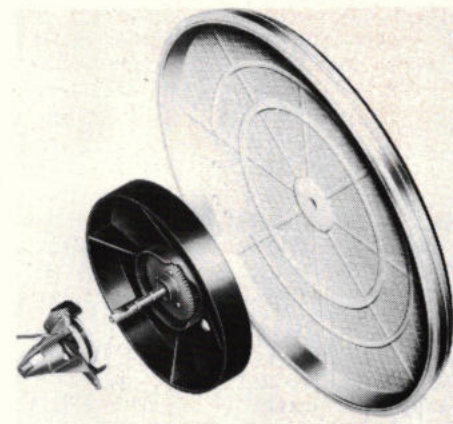
Het bepalen en juist instellen van de omtreksnelheid van de draaitafel levert met de gebruikelijke stroboscoop voor veel mensen moeilijkheden op en is bij daglicht meestal niet mogelijk. Dit was een reden om de draaisnelheid door LED's direct afleesbaar te maken. De AF 877 heeft daartoe een schaal met zeven LED's en de AF 777 een schaal met drie LED's. De in-

formatie betreffende snelheid en eventuele afwijkingen daarvan, wordt via elektronica direct afleesbaar gemaakt op de LED schaal.

Opzettelijk afwijken van de nominale snelheid ( $33\frac{1}{3}$  of 45 omw/min.), zoals dat bijv. is gewenst voor meespelen, blijft echter mogelijk (tot  $\pm 3\%$ ). Het instellen vindt daarbij plaats met behulp van de desbetreffende snelheidsfijnregelaars.

Draaitafel en toonarm zijn op een subchassis gemonteerd, dat door drie resonantie-arme nikkelchroom bladveren en butylrubber schokdempers in het hoofdchassis is opgehangen. De aandrijfmotor zelf is met butylrubber trillingsdempers in het hoofdchassis bevestigd. Het resultaat is een volledige isolatie van de motor t.o.v. het subchassis, iets dat tot uitdrukking komt in een extreem laag rumbelniveau van -70 dB (AF 877 gemeten volgens DIN B). Met deze constructie worden echter ook ongewenste mechanische invloeden, zoals schokken en trillingen, die ontstaan door het sluiten van de stofkap tijdens bediening en de akoestische terugkoppeling, tot een minimum gereduceerd.

Aan de constructie van de toonarm en in het bijzonder de ophanging en de lagering van deze arm worden hoge eisen gesteld. Het resultaat is een rechte ultra-lichtgewicht buisarm. De effectief bewegende massa bedraagt 16 g met optimaal gekozen resonantiefrequentie, waardoor een zeer nauwkeurige groeftasting wordt verkregen



Afb. 3. Anti-magnetische draaitafel met tachogenerator bestaande uit getande schijf, spoeltje en bandvormige magneet.

(resonantiefrequentie arm met het element GP 400 Mark II = 9 Hz). De horizontale en de verticale wrijving van de armophanging zijn door het toepassen van meslagers tot een minimum gereduceerd (kleiner dan 15 mg). De arm is geschikt voor alle Philips elementen. Voor andere Retma elementen is een speciale houder beschikbaar.

Ook aan het bedieningscomfort is veel aandacht besteed. Uitgegaan werd van de stelling dat iedereen de platenspelers eenvoudig en exact moet kunnen instellen. De naaldkracht is dan ook gemakkelijk in te stellen en direct - via een meter - af te lezen tot  $\frac{1}{4}$  g nauwkeurig. Ook de dwarskrachtcompensatie kan via een duidelijke instelling, afhankelijk van de toegepaste naaldsoort, worden geregeld.

De armlift is tweezijdig hydraulisch gedempt. De bedieningstoetsen en knoppen zijn overzichtelijk opgesteld aan de rechterzijde van de toonarm. De transparante stopkap is voorzien van wrijvingscharnieren en blijft daardoor in elke gewenste stand staan. Bij het afspelen kan de kap worden gesloten.

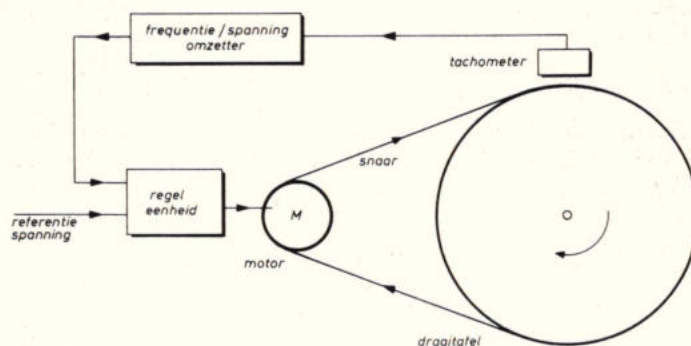
### Direct control, een verbeterd aandrijfsysteem

In fig. 1 is het principe van „direct control” servosysteem afgebeeld. Aan de draaitafel

Afb. 1 HiFi-stereo platenspeler AF 777 met o.a. direct control servosysteem en snelheidsindicatie d.m.v. 3 LED's.



Fig. 1. Principe van het „direct control” servosysteem.



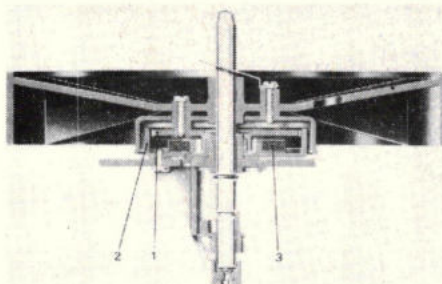
(afb. 4) is een getande ijzeren schijf (1) gekoppeld, die zich in het veld van een bandvormige magneet (2) bevindt. Deze schijf draait met dezelfde snelheid als het plateau en verstoort daarbij het permanent magnetische veld. Het directe gevolg is, dat in de spoel (3) een wisselspanning wordt geïnduceerd, waarvan de frequentie recht evenredig is met de omtreksnelheid van de draaitafel. Deze frequentievariëaties worden vervolgens omgezet in spanningvariëaties, die op hun beurt worden toegevoerd aan de regeleenheid. In deze eenheid worden de aldus verkregen spanningvariëaties vergeleken met een vaste referentiespanning, waarbij het eventuele verschil tussen beide spanningen dient om het toerental van de draaitafel te corrigeren. Het corrigeren van de omtreksnelheid van de draaitafel vindt zodoende elektronisch en dus tijdsloos plaats, vandaar dat een uiterst constante omtreksnelheid van de draaitafel kan worden gegarandeerd.

De draaitafel (fig. 1) wordt door een gelijkstroommotor (M) aangedreven, waarbij een snaar voor een trillingvrije overbrenging zorgt. Door het toegepaste regelsysteem heeft deze snaar geen invloed meer op de draaitafelsnelheid. De fijnregeling van het toerental vindt plaats door de referentiespanning te wijzigen.

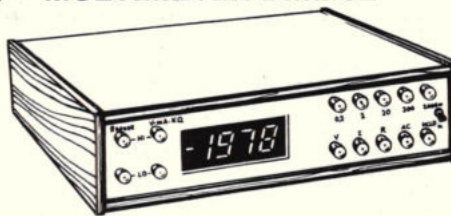
Afb. 2 Semi-automatische HiFi-stereo platen-speler AF 877 met o.a. direct control servosysteem en snelheidsindicatie d.m.v. 7 LED's.



Afb. 4. Doorsnede draaitafel met tacho-generator.



## DE PROTON DIGITALE MULTIMETER DMM02



### EEN REVOLUTIE IN DIGITAAL METEN

De PROTON DMM02 en DMM03 zijn hoogwaardige 3½ digit multimeters met laboratoriumspecificaties.

De DMM02 is de standaarduitvoering, waarbij de omschakeling van de bereiken met de hand geschiedt. Bij de DMM03 gaat dit volautomatisch op alle 5 functies (full autoranging).

De DMM03 kan ook op manueel gebruik geschakeld worden, waarbij de bereikomschakeling met druktoetsen "UP" en "DOWN" geschiedt.

Het summum in bedieningsgemak.

De DMM's worden geleverd in bouwpakket (epoxyprinten met 2-kleurige tekstopdruk en soldeermasker; uitvoerige Nederlandstalige bouwbeschrijving) of compleet gebouwd en afgeregeld.

De elektrische specificaties van beide modellen zijn identiek:

- ★ NAUWKEURIGHEID 0,02% TYP. (0,1% MAX.)  
Laser getrimde weerstanden!!
- ★ AFLEESNAUWKEURIGHEID 0,05% F.S.D.
- ★ OPTIMALE STABILITEIT  
Voor-verouderde metaalfilmweerstand met temp. coëff. van 15 ppm/°C tracking.  
Voor-verouderde referentiebron in "oven", dus onafhankelijk van de omgevingstemperatuur.

- ★ AUTOMATISCHE NULPUNTSKORREKTIE
- ★ AUTOMATISCHE POLARITEITSAANDUIDING
- ★ ING. IMP. 10 MΩ ★ INGEBOUWDE NETVOEDING
- ★ HOLDTOETS  
voor meten op moeilijk bereikbare plaatsen.
- ★ VIERPOOLMETING OP WEERSTANDBEREIK  
De weerstand van de meetsnoeren wordt hiermee geëlimineerd, zodat ook nauwkeurige meting van lage weerstandswaarden mogelijk is.
- ★ EENVOUDIG TE IJKEN  
Ingebouwde ijkbron (0,025%), Enkelpuntsafregeling.  
Functie: AC/DC-spanning 100 µV-1000V in 5 bereiken  
AC/DC-stroom 10nA-2.000A in 6 bereiken  
Weerstand 0,1Ω-20.000Ω in 6 bereiken  
Nauwkeurigheid 0,1% ± 1 count op DC-spanning, DC-stroom en weerstand. AC-metingen 0,5% ± 3 counts (30 Hz-10kHz na frekw. compensatie).

**De prijzen zijn nu, mede i.v.m. de dollar, extreem laag:**

Bouwpakket DMM02 RE f 295,- (met behuizing f 325,-)  
Bouwpakket DMM03 RE f 425,- (met behuizing f 455,-)  
inkl. BTW

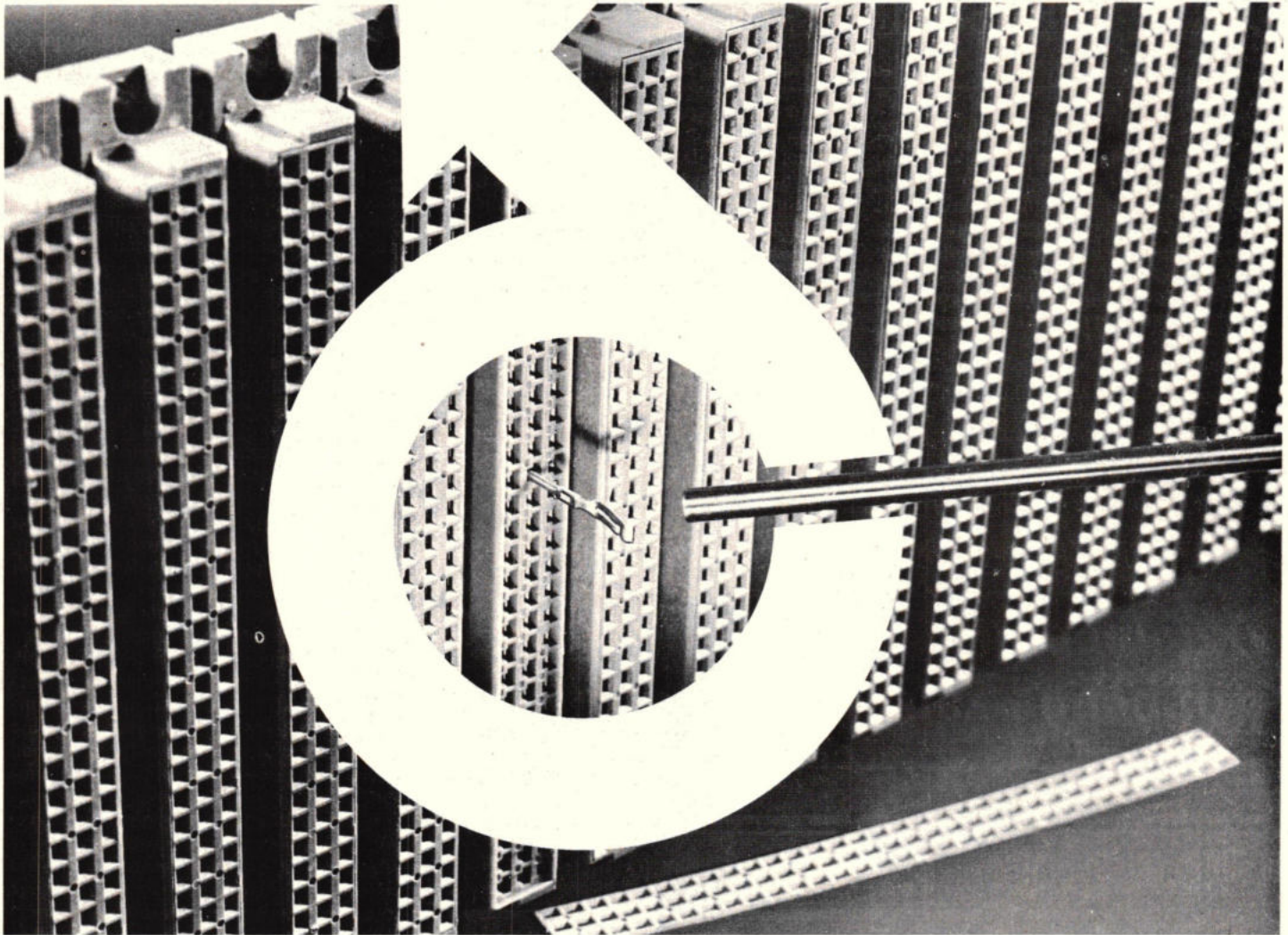
Kompleet gebouwd en afgeregeld (met behuizing):  
DMM02 RE f 465,- inkl. BTW (f 394,07 excl. BTW)  
DMM03 RE f 585,- inkl. BTW (f 495,76 excl. BTW)

**HOE TE BESTELLEN (particulieren):** Per giro nr. 27.79.911 of via Amro-Bank Hilversum nr. 44.91.03.927 t.n.v. **POST ELECTRONICS, Hilversum**. Girobetaalkaarten/Euro- of betaalcheques portvrij inzenden aan **POST ELECTRONICS, ANTWOORDNUMMER 247, HILVERSUM**; Toezending geschiedt FRANKO; BALIEVERKOOP: **POST ELECTRONICS**, Adm. de Ruijterlaan 56 (achter winkelcentrum) HILVERSUM. TEL. 035-47818  
TELEX 43915

Informeer ook naar ons volledige programma Proton Bouwpakketten en Assortimenten.

bouwpakketten

# liever **1** dan alle **96**



**Dat Burndy Eurostekers (DIN 41612) in het programma heeft, wist U waarschijnlijk al lang.  
Maar wat U van deze -PI- connector misschien niet wist, is:**

**Dat de kontakten uitwisselbaar zijn**

Een meetpen kan wel eens een contact beschadigen en ook bij het bedraden gaat er wel eens iets verkeerd.  
Wel prettig als **één** kontaktpen vervangen kan worden in plaats van de gehele connector of dus **alle 96!**

**Dat het kunststofhuis een soldeerbad verdragen kan**

De PI is van Polysulphone gemaakt, met een hoog smeltpunt.  
De kaartconnector, die rechtstreeks met het soldeerbad in aanraking komt, bij dompel- of golfsolderen,  
behoeft niet te worden «ingepakt».

**Dat het kontaktsysteem zeer trillingsbestendig is**

Een dubbel kontaktsysteem met ongelijke veerlengte, dus ongelijke resonantie-frequentie,  
sluit elke contact-onderbreking door trilling uit.

**Dat er een kaart connector voor «wrap»-verbindingen beschikbaar is**

Deze speciale uitvoering voor kleinere series en laboratorium toepassingen,  
biedt de mogelijkheid tot het geheel «wrappen» van dochterpanelen.

**Dat de Burndy PI connector uit voorraad leverbaar is, tegen een zeer gunstige prijs!**

 **BURNDY**  
BURNDY NEDERLAND B.V.  
Delftsevaart 26 ROTTERDAM  
010-137250

Distributeur:  
**VEKANO B.V.**  
Daalakkersweg 2  
EINDHOVEN  
040-810975



# Flexibele gedrukte bedrading bij telecommunicatie

## Toegepast in een communicatie ontvanger

**De invoering van flexibele gedrukte bedradingen in plaats van de conventionele bedradingen heeft de bouw van een ontvanger voor communicatie-doel-einden van hoge HF-klasse, die onlangs door Plessey Avionics in Groot-Brittannië werd geïntroduceerd, zeer vergemakkelijkt.**

De PR 2250 is een continue-afstembare gesyntheseerde ontvanger met directe- en afstands-bediening en een digitale frequentie aflezing, een geheugen van 16 kanalen. Het instrument voldoet aan de hoogste eisen op het gebied van communicatie- en waarschuwingssystemen.

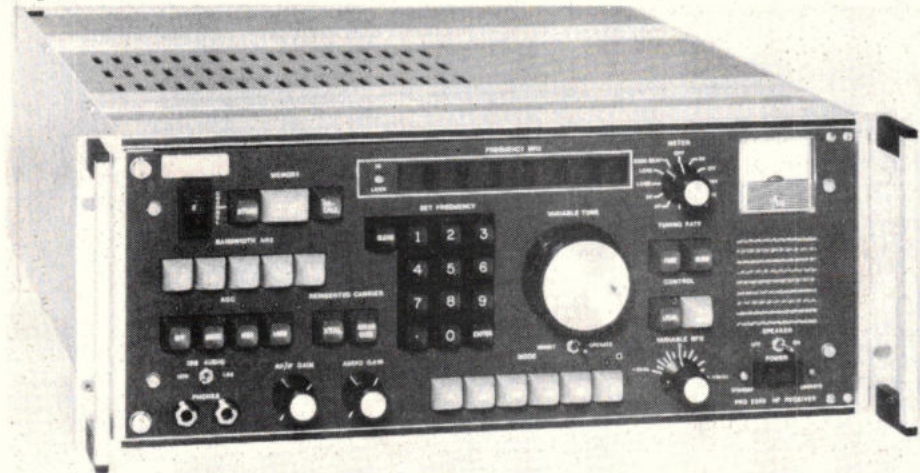
De toegepaste flexibele gedrukte bedradingen zijn gebaseerd op Du Pont's „Kapton” polyimide folie. De oplossingen voor bedradingproblemen zijn minder kostbaar, omdat dit soort gedrukte bedradingen tijd besparen bij de installatie. De tijd die nodig is voor inspectie, testen en uitproberen wordt ook aanzienlijk verkort. De totale kosten van de bedrading van de ontvanger bedragen minder dan 50% van die van een gelijkwaardige conventionele bedrading. Daarnaast heeft het gebruik van gedrukte flexibele bedrading het mogelijk gemaakt om het zogenaamde „plug-in module” systeem te gebruiken, waardoor men snel toegang heeft tot het apparaat en het onderhoud gemakkelijker

wordt. De hele ontvanger kan in een paar minuten worden gedemonteerd, waardoor de gemiddelde reparatietijd sterk wordt verkort en inherent hieraan is de lange gemiddelde tijd tussen storingen. Fouten worden ook sneller gevonden en de reparaties kunnen door minder geschoold personeel worden uitgevoerd.

Voor wat betreft de prestaties van de ontvanger kan men zeggen, dat de betrouwbaarheid hoofdzakelijk is verbeterd door de constante kwaliteit van de flexibele bedradingen, waardoor men van een constante gelijkwaardige werking is verzekerd, hetgeen ongekend is voor conventionele bedradingen. Doordat het aantal soldeerverbindingen kleiner is, is de kans op losse contacten geringer en wordt het gevaar voor mechanische breuk ten gevolge van trillingen en verwante effecten kleiner.

Plessey maakt er aanspraak op de eerste fabriek te zijn, die een hoog gekwalificeerde ontvanger op de markt brengt, die ge-

*Afb. 1. Plessey's PR 2250 gesyntheseerde en continue-afstembare ontvanger. Flexibele gedrukte bedradingen, gebaseerd op Du Pont's „Kapton” polyimide folie, worden in dit apparaat gebruikt, waardoor het onderhoud wordt vergemakkelijkt en een grotere betrouwbaarheid wordt verkregen.*

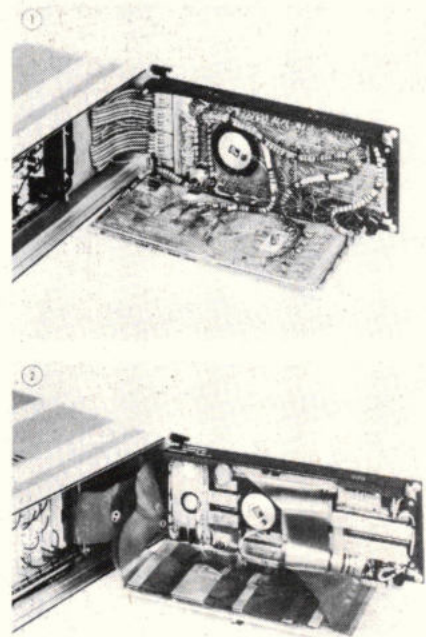


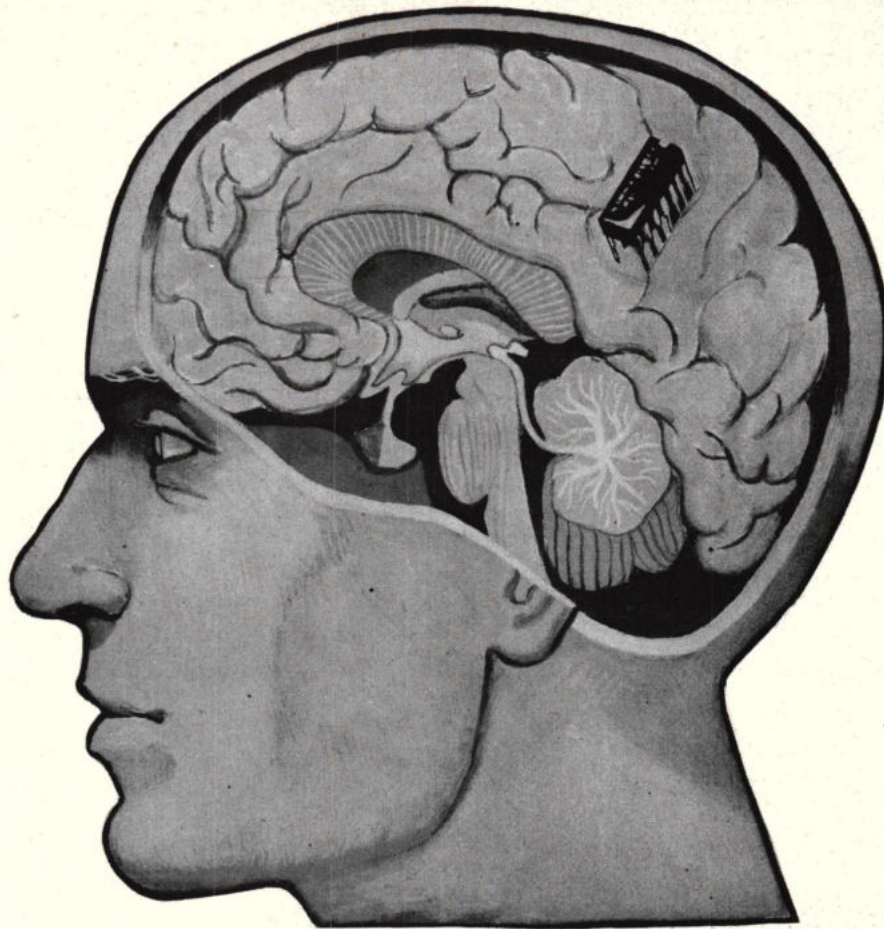
heel is gebaseerd op gedrukte flexibele bedradingen.

Nadat vele plastics waren getest, kwam de firma Bribond Printed Circuits Ltd tot de conclusie, dat Du Pont's „Kapton” polyimide folie het enige materiaal was dat aan de ingewikkelde eisen van hun en van Plessey voldeed. Flexibele bedradingen, als laminaat met „Kapton”, vertonen een minimum aan krimp ondanks de hoge produktietemperaturen. Ze hebben een uitstekende dimensionale stabiliteit waardoor de precisie is gewaarborgd, die nodig is om grote series verbindingen op een gelimiteerd oppervlak aan te brengen.

„Kapton” geeft daarnaast ook een veel grotere zekerheid bij het solderen, hetgeen zeer belangrijk is met het oog op de grote hoeveelheid soldeerverbindingen die in de ontvanger voorkomen. Flexibele bedradingen op een polyimide onderlaag kunnen met de hand of door middel van het onderdompelen in een soldeerbad worden gesoldeerd, zonder het risico, dat de isolatie wordt beschadigd. Als er met de hand moet worden gesoldeerd, kan minder geschoold personeel worden ingezet, omdat het solderen van de bedrading betrekkelijk eenvoudig is. Omdat een groot aantal dure onderdelen in deze ontvanger zijn toegepast, moeten de flexibele bedradingen gemakkelijk van soldeer kunnen worden ontdaan en opnieuw worden gesoldeerd, zodat ze tijdens het onderhoud opnieuw kunnen worden gebruikt. „Kapton” was het enige materiaal waarbij dit mogelijk was. Sommige van de bedradingen lopen via een scharnier bij het openen van de ontvanger. De Du Pont polyimide folie is zeer goed bestand tegen schuren, waardoor de bedradingen gebogen, opgewonden, gevouwen of kunnen worden gedraaid, zonder dat het functioneren hierdoor wordt beïnvloed. Hierbij komt nog dat laminaten

Afb. 2a.

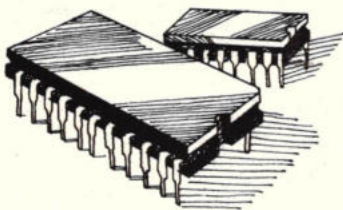




# 'n Geheugensteuntje van Harris... kunt u best gebruiken!

**'t Moet maar eens gezegd worden:  
'Harris is gewoon z'n tijd ver vooruit!'**

En dat geeft u als electronicus de mogelijkheid deze componenten toe te passen in nog "slimmere" ontwerpen. Die op hun beurt hun tijd ver vooruit zijn.



## **NIEUWE CMOS memories van Harris:**

Een produkt met unieke eigenschappen. Neem de **CMOS RAM's** bijvoorbeeld: gegarandeerd informatie-behoud bij een spanning van 2 Volt en een ultralaag

vermogen van 15  $\mu$ W/bit bij 1 Mhz. Voeg daarbij de enkele 5 Volt voeding en een "access time" van 285 nsec! U zult het eens zijn... eindelijk een volwassen geheugen!

Ook de **CMOS PROM's** van Harris bieden duidelijke voordelen: "Fused link" programmeerbaar volgens uw specificaties, laag "stand by" vermogen van 500  $\mu$ W, indien actief 50 mW. "Access time" bedraagt 300 nsec. Voorzien van "three-state" uitgang.

Harris CMOS memories zijn verkrijgbaar in een grote diversiteit met een geheugen capaciteit van 1 Kbit, in de organisatie 1K x 1 en 256 x 4.

Binnenkort in 4 K bit leverbaar!

**AANBIEDING:**  
relaxed CMOS  
types D/5 Temp: 0-70°C  
v.a. f7,25 p.st. (100-up)

**Bestellen of behoefte aan meer informatie? bel nu 020-470141!**



**HARRIS**  
SEMICONDUCTOR

**TECHMATION**  
ELECTRONICS B.V.

Gebouw 106, Postbus 7713, Schiphol-Oost, Telefoon 020 - 470141, Telex 13427

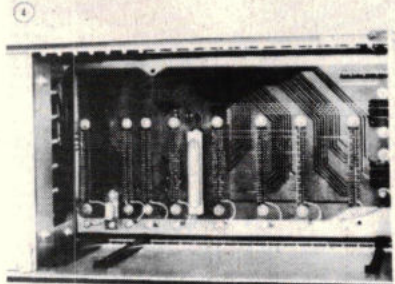
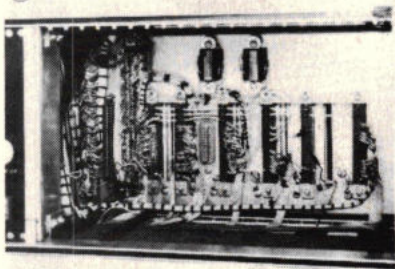
## passieve componenten

gebaseerd op „Kapton” bestand zijn tegen zware fabricageprocessen zoals o.a. het onderdompelen in methyleen-chloride en het blootstellen aan zuren en zeer hoge temperaturen, van 673 K (+400 °C) tot 3 K (-270 °C), zonder dat zij hun eigenschappen verliezen.

Plessey's PR 2250 ontvanger heeft een frequentiebereik van 10 kHz...30 MHz, opgebouwd uit 10 Hz delen met een continue afstemming, waarbij men de keuze heeft tussen snelle of langzame afstemming. Het met drukknoppen te bedienen 16 kanalen-geheugen kan worden geprogrammeerd voor frequentie, modus, AGC eigenschappen en bandbreedte en is ongevoelig voor het uitvallen van stroom. Andere belangrijke punten zijn onder andere gereconstrueerde draaggolcorrectie en een programmeerbare gesyntheseerde vaste BFO compensatie. De frequentie kan men tot op 10 Hz nauwkeurig aflezen m.b.v. een zeven-cijferige LED uitleeseenheid.

Afb. 2 a en b. De HF communicatie-ontvanger van voren geopend (afb. 2a op vorige pag.) en van achteren geopend (afb. 2b onder). De bovenste afb. laten het eerste prototype van een ontvanger met conventionele bedrading zien. De onderste afb. laten het uiteindelijke proefmodel met flexibele gedrukte bedrading zien, die is gebaseerd op een laminaat met Du Pont's polyimide folie. De ontvanger is opgebouwd uit 14 gescheiden groepen, die bestaan uit 17 flexibele bedradingen. Een groep van 5 bedradingen verbindt het voorpaneel, over een dubbelscharnier, met een vaste gedrukte bedradingplaat en geeft 170 verschillende functies door.

Afb. 2b.



# PRINTPLATEN

laagdikte

# CONTROLLEREN

- razendsnel
- non destructief
- eenvoudige bediening
- uiterst betrouwbare meting

## met de

# BETASCOPE CC 910

die alle conventionele controle-methodieken vervangt.



- volledig micro-processor gestuurd.
- automatische verwerking van de statistische gegevens.
- meettafel, specifiek voor de controle op printplaten.

**surpro**  
surface products & processes bv

Uw partner in meettechniek.

Sportlaan 76, Pb. 2146, 5202 CC 's-Hertogenbosch, Tel. 073-215550, Telex 50063 surme nl.

COUPON

Stuur ons nadere informatie over de Betascope CC 910. e

Naam bedrijf: .....

T.a.v.: .....

Adres: .....

Postcode: .....

Plaats: .....

Telefoon: .....

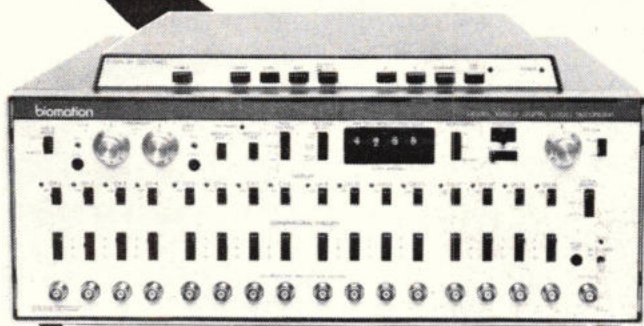
# logisch meten!



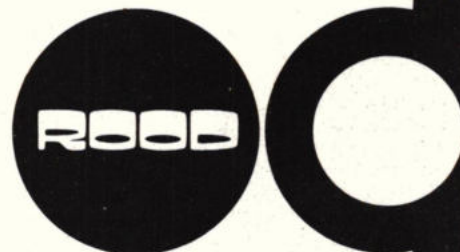
Biomations Logic Analyzer model 1650-D geeft u, met zijn 16 kanalen, zijn bandbreedte van 50 MHz en zijn diverse trigger- en displaymodes, de mogelijkheid digitale schakelingen tot in alle details met behulp van 'n normale scope te analyseren.

Of u nu 1 : 1 of 1 : 10 probes wilt toepassen, twee soorten logica met verschillende spanningen tegelijk wilt meten, synchroon of asynchroon, niets is de 1650-D te veel.

In dit kader kunnen niet alle specificaties van dit zo veelzijdige instrument worden opgesomd. Er ligt uitgebreide documentatie voor u klaar.



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



Voor meer informatie: schrijf of bel even naar de Testhouse Divisie.

RB-97711

## Knoopcel „loopt op” lucht

Het is al vrij lang bekend dat er elektriciteit ontstaat als men zuurstof uit de lucht laat reageren met bepaalde metalen in aanwezigheid van een base. In de jaren '30 zijn er vrij kolossale en onhandbare zink-lucht batterijen ontwikkeld; ze werden gebruikt als goedkope, veelvermogenende energiebron voor de spoorwegen.

Wetenschapsmensen van de Amerikaanse firma Gould hebben nu een knoopcel-versie gemaakt volgens hetzelfde principe. Deze zgn. „Activair”-cel gaat tweemaal zo lang mee als vergelijkbare knoopcellen. Tussen anode en kathode (zink en lucht) zit een 0,5 mm dun membraan van PTFE (ook bekend onder de merknaam „teflon”). Het is een gelaagd membraan dat scheidings-, geleidings-, steun-, katalytische en vochtverdringende lagen bevat.

De nieuwe zink-lucht cellen zijn in de eerste plaats bedoeld als vervangers van zilveroxyden kwikcellen. Ze zijn leverbaar in de formaten A 675, A 13 en A 41, met een capaciteit van resp. 400, 170 en 300 mAh. Deze dubbele capaciteit valt te verklaren uit het feit dat er in de cel geen opslagruimte nodig is voor kathode-reactiestoffen; de vrijgekomen ruimte wordt benut voor extra anodemateriaal. Het ruimtevoordeel kan natuurlijk ook worden uitgenut om extra platte cellen te maken, bijv. voor zakrekenapparaten en kwartshorloges.

Deze populaire elektronica-produkten worden dan ook als toepassingen genoemd (LED-horloges uitgezonderd). Maar eigenlijk is de „Activair”-cel speciaal ontworpen voor hoorapparaten. De EMK bedraagt 1,4 V en de soortelijke energie ruim 250 Wh/kg. Het werkteemperatuurgebied loopt van  $-10^{\circ}$  C tot  $+55^{\circ}$  C en de opslag-levensduur is werkelijk uitmuntend. Bovendien paart de zinklucht knoopcel een vlakke, ontladkarakteristiek dan zijn concurrenten aan een lage inwendige weerstand.

## Halfgeleiders vervangen lopendegolfbuizen

Op de gebieden van uitzonderlijk grote vermogens en hoge frequenties heeft de elektronenbuis zich het langst staande weten te houden tegen de opmars van de halfgeleider. Waar krachtpatsers voor extreme frequenties werden vereist, leek de „buis” zelfs lange tijd ongenaakbaar.

De laatste jaren is echter ook daarin snel verandering gekomen en heeft dit vacuüm-versterkings-element hier en daar een stap terug moeten doen voor de onmiskenbare voordelen van het vastestof-versterkings-element.

Zo zijn door de Oostenrijkse omroep (ORF) onlangs bij vijf hoofdzenders in totaal tien versterkers met lopende-golfbuizen vervangen door halfgeleider-versterkers; deze zijn van het type VD110 en werden geleverd door Rohde & Schwarz. Het ging om de voorversterkers van TV-zenders voor het tweede net die uitzenden in de banden IV en V. Tot de ombouw werd zowel op technische als economische gronden besloten.

De vermogensopname van de halfgeleider-versterker bedraagt slechts ca. 400 VA tegen ongeveer 3 kVA voor de buizen-uitvoering. De ombouwkosten zijn er over twee jaar al uit door het wegvallen van de kosten van regelmatige vervanging van de buizen. Qua versterking ( $> 30$  dB) en frequentiebereik (470 tot 860 MHz) zijn beide versterkers volkomen gelijkwaardig.

## Direct-to-Disc grammofoonplaten

Tijdens de HiFi-show in Utrecht introduceerde Inelco Nederland B.V. de zogenaamde direct gesneden grammofoonplaten van Nimus 9 Productions Ltd., Toronto, Canada, welke onder het label Umbrella op de markt worden gebracht. Het gaat hier om een opneemmethode waarbij de geluidsband als tussenmedium geheel is uitgebannen. Tijdens het opnemen van de muziek wordt de moederplaat direct gesneden. In feite worden hierbij twee magneetbandfasen overgeslagen, omdat tegenwoordig alles eerst op 12-, 18- of 24-spoors recorders wordt opgenomen, waarvan vervolgens een 2-spoors (stereo-)signaal wordt afgeleid dat op een 2-spoors recorder wordt opgenomen. Met de allerbeste opneemtechnieken en zelfs dolby-A voor professionele ruisonderdrukking is het momenteel bijna onmogelijk om opnamen te maken waarbij het ruisniveau aanvaardbaar blijft. Doordat de afspeelapparatuur ook veel beter wordt, lijkt het of er steeds meer slechtere platen bijkomen.

Na afluisteren van UMB-DD1, de pop-groep „Rough Trade”, en UMB-DD6, Mozart's Eine Kleine Nachtmusik en Divertimento No. 11, KV. 251, blijkt wel dat het gelijk van Edison gro-

ter is dan van de huidige platenmaatschappijen. Ook Edison maakte immers directe opnamen, door de artiesten in grote horens te laten zingen of spelen.

Nog een overeenkomst: de oplage van de Umbrella-platen is ook van beperkte omvang, want er is maar één moederplaat. Herpersingen zijn er niet meer. Alle platen zijn genummerd als bankbiljetten. En als het hoogste nummer is verkocht komt er nooit meer een nieuwe.

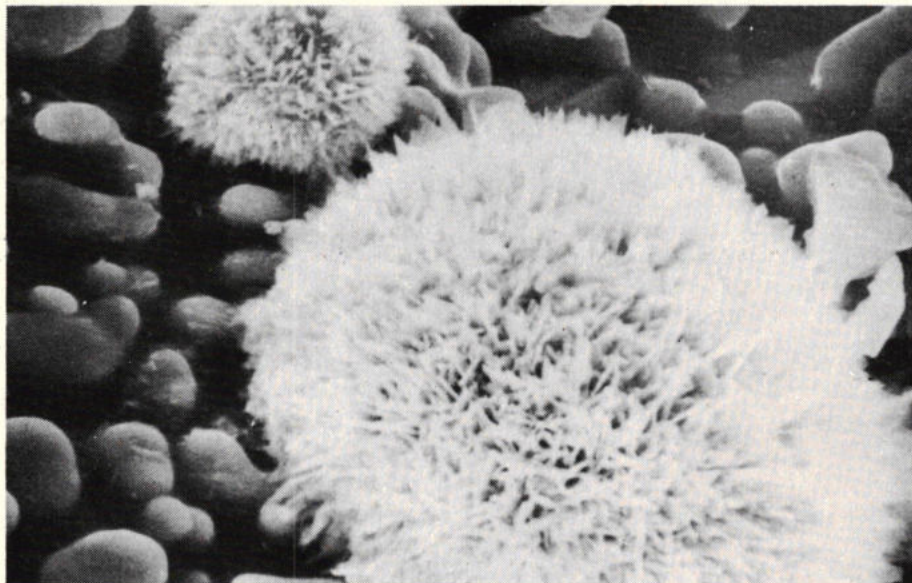
Als de afwezigheid van magneetband en dolby al merkbaar is, dan vooral ook merkbaar in de „lege” groeven van de plaat, maar bovenal door de zeer hoge kwaliteit van bijvoorbeeld percussie-instrumenten en strijkers. Horen is geloven, dat bijna vijftig gulden (bruto verkoop) best de moeite waard kan zijn; bijvoorbeeld voor demonstratie-doeleinden, of om over een standaard te beschikken voor band- en/of cassette-opnamen.

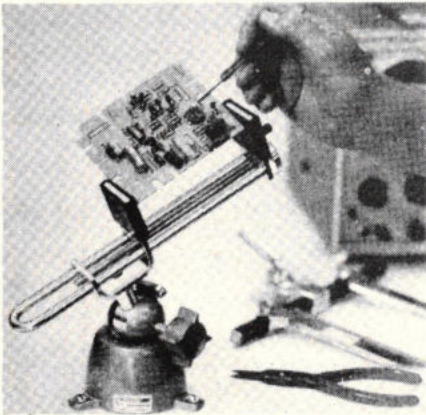
## Kwart eeuw „Mylar” polyesterfolie

Du Pont heeft toestemming gegeven om de productiecapaciteit van „Mylar” polyesterfolie te verhogen. Dit is een onderdeel van een programma om de totale wereld-capaciteit omstreeks 1980 met 60% te hebben verhoogd. Deze aankondiging valt samen met het 25 jaar bestaan van „Mylar” en met het feit dat daarvan het biljoenste pond in de wereld werd verkocht (meer dan 450 000 ton).

In 1952 werd „Mylar” voor het eerst in de Verenigde Staten te koop aangeboden terwijl de productie in Europa in 1963 begon. „Mylar” wordt thans op grote schaal in de elektro-industrie toegepast als isolatiemateriaal voor weerstanden, motoren en kabels en tevens voor geluid-, beeld- en computer-magneetbanden. Andere belangrijke toepassingen zijn o.m. als niet-klevende scheidingslaag voor de plastic- en rubber-industrie, als reproductiemateriaal in de grafische industrie, bijv. voor microfilm, en als basislaag voor verpakkings-materialen voor de voedingsindustrie.

*Wat hier pluïjes van paardebloemen lijken zijn in werkelijkheid ijzeroxyde kristallen, die op een vuurvaste steen in een laboratoriumoven voor hoge temperaturen groeiden. Bij een vergroting van 6000 maal onder een elektronenmicroscop werden ze gefotografeerd door Margo Gill van het General Electric researchcentrum. Zij is bezig met onderzoek naar processen die zich bij zeer hoge temperaturen afspeelen.*



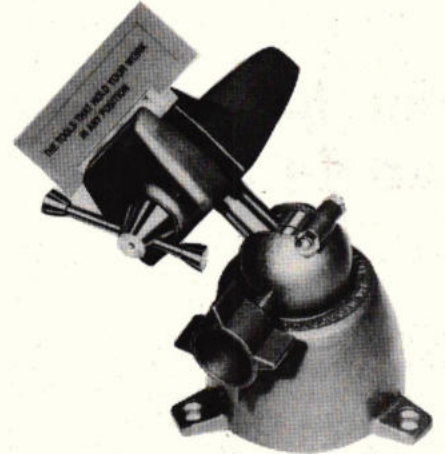


PanaVise Bankschroefjes draaien en kantelen Uw werkstuk in elke stand.

**PANAVISE®**

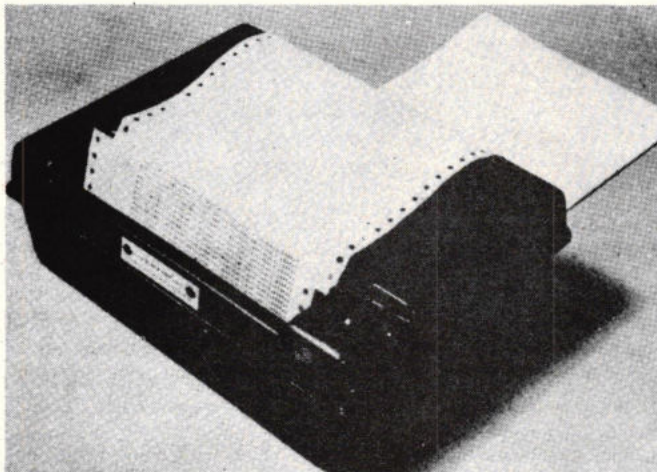
Vele accessoires o.a.:

- Printplaat houder
- Werkstuk klem met max. spanwijdte v. 165 mm.
- Vacuumvoetstuk
- Bankschroefjes leverbaar met nylon- of stalen bekken.
- Dokumentatie ligt voor U klaar.



**TECHNICAL TOOLS BV**

Postbus 22031 - Hoogstraat 62-64  
Rotterdam. Tel. 010-125697 en 125874.



## 80 - KOLOMS PRINTER

De Expandor printer is gebaseerd op de militaire uitvoering van de bekende Teletype; 80-koloms, 10 tekens per seconde, receive only, parallel interface, zeer robuuste uitvoering.

Prijs excl. B.T.W. **f 1.580,-**

**INGENIEURSBUREAU KOOPMANS,**

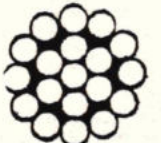
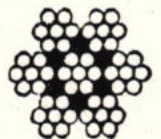
Joh. Vermeerstr. 7, PAPENDRECHT, tel. 078-56033

Wij zijn leveranciers van goedkope computersystemen en randapparatuur. Computers vanaf f 1.495,-; terminals vanaf f 1.460,-; printers vanaf f 1.580,- 6502 ontwikkelingssysteem met dubbele floppydisk drives vanaf f 11.650,-.



Het adres voor gevlochten koperbandsnoer, rond- en vlaklitze en massaband voor toepassing in o.a. bouwelementen, halfgeleiders, thyristoren en relais.

Vlechtconstructies zijn mogelijk vanaf 0,07 mm tot 0,25 mm één en ander volgens DIN 46.438, 46.440 en 46.443 en MIL. SPEC. QQ-W-343.



Industrieweg 17 4731 SB Oudenbosch  
Nederland Postbus 31  
Tel. 01652-3452 Telex 54253

*White products b.v.*

L. W. Price

## Het brede en groeiende terrein van de elektro-optica

**Elektro-optica kan in de ruimste zin van het woord worden omschreven als de toepassing van de elektronica bij het gebruik en de besturing van licht. Licht is een vorm van elektromagnetische straling waarbij de elektro-optica zich bezighoudt met de golflengten tussen circa 100 nm in het ultraviolette gebied tot 1 mm in het infrarood. In deze zich voortdurend uitbreidende tak van techniek worden tal van bekende componenten gebruikt, waaronder kathodestraalbuizen, orthicon en vidicon TV-opneembuizen, foto-elektrische cellen, lenzen, prisma's, alfanumerieke uitleeseenheden en glasvezeloptiek.**

Elektro-optische apparatuur wordt in de meest uiteenlopende disciplines toegepast – variërend van radiometrische en fotometrische metingen door middel van wetenschappelijke instrumentatie tot het gebruik van zonnecellen voor energie-opwekking in experimentele woningen. Voorts speelt vezeloptiek een belangrijke rol in moderne telecommunicatie en als koppeling tussen computers en bij data-transmissie. Hiermee is zeer snelle data-transmissie mogelijk terwijl dergelijke systemen vrij zijn van storing en overspraak en elektrisch volledig zijn gescheiden. Toonaangevend op dit gebied is 20th Century Electronics (1) met haar Centronic Modules.

In het infrarode deel van het spectrum is thermische beeldvorming – waarbij de omtrekken van voorwerpen worden weergegeven met gekleurde lijnen die een maatstaf zijn voor de temperatuur – een andere belangrijke ontwikkeling. Medische toepassingen van deze techniek zijn van niet te onderschatten belang. Het golflengte bereik voor thermische beeldvorming wordt beperkt door atmosferische condities. Een moderne infraroodlens voor de 8...14  $\mu\text{m}$ -band is de Irtal 3 van Rank Optics (2). Deze lens heeft een brandpuntsafstand van 100 mm en een diafragma van +0,70 bij een brandpuntsafstand van 49 mm door een 2 mm germanium detectorvenster.

### Beeldversterkers

Philips (3) heeft 50 jaar ervaring op het gebied van glas- en vacuümtechnieken voor elektronenbuizen wat haar in staat stelt een belangrijke rol te spelen bij de productie van beeldversterkers. Dergelijke instrumenten versterken het licht dat door

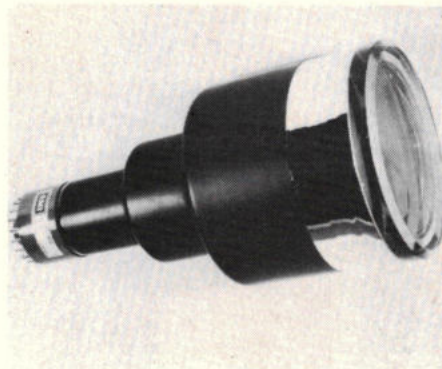
zwakke bronnen wordt uitgezonden soms wel een miljoen maal. Het nieuwste type beeldversterker van Philips is de 18XX – die in vergelijking met andere typen in nachtzicht-systemen betere prestaties levert. Deze beeldversterker heeft een hoge resolutie, geringe vertekening, instelbare versterking en kan worden toegepast in directzicht-systemen of in gesloten TV-circuits.

Andere fabrikanten van beeldversterkers zijn EMI (4) en GEC (5). In het assortiment van EMI komen typen voor met versterkingen tot  $10^7 \times$  voor toepassingen als spectroscopie, scintillatietellers en zeer snelle fotografie. Interessant is in dit verband dat de grootste astronomische telescoop van Europa is uitgerust met een EMI-beeldversterker.

### Fotovermenigvuldigerbuizen

EMI en Philips hebben voorts jarenlange ervaring met de productie van fotovermenigvuldigerbuizen. Hiermee worden uiterst geringe lichtsterkten in bruikbare elektrische signalen omgezet. Hiervan zijn meer dan 300 typen leverbaar. De laatste versie van EMI is het type 9823 met een diameter van 130 mm. Het eindvenster daarvan is aan de binnenzijde concaaf uitgevoerd ter verbetering van de focussing terwijl de binnenzijde vlak is om directe koppeling aan scintillatietellers mogelijk te maken en om lichtverliezen, die bij gebruik van lichtgeleiders zouden optreden, te onderdrukken.

De toepassingsmogelijkheden van deze buis lopen van wetenschappelijk speurwerk en kernfysica tot ruimte-onderzoek. De buis is van het snelle, lineair gefocuseerde type met een doorsnee pulsstijgtijd van 2,7 ns.



*De snelle fotovermenigvuldigerbuis met groot kathode oppervlak type 9823 van EMI.*

Het tellen van fotonen is een belangrijke wetenschappelijke techniek gebleken die snelle aanspreektijden, lage donkerstromen en grote telsnelheden vergt. Met deze factoren in gedachte heeft EMI de 9810-serie ontwikkeld met daarbinnen een groot bereik van versterkingen en spectrale karakteristieken. Voor deze serie zijn verder magnetische focuseringen, accessoires en behuizingen leverbaar.

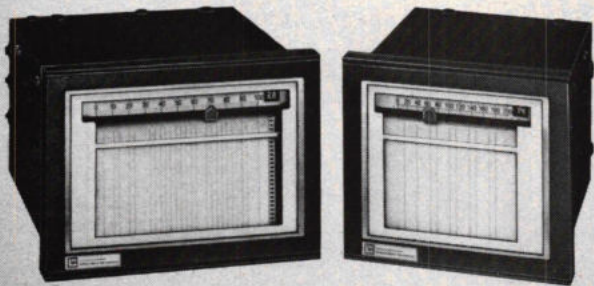
### Vezeloptiek

Het gebruik van vezeloptiek in telecommunicatiesystemen werd reeds genoemd. Met de nieuwe ontwikkelingen van Pilkington Brothers (6) kunnen onder gebruikmaking van de Hytran monovezel afstanden tot 1 km worden overbrugd. Momenteel is de verzwakking met deze lange afstandskabel minder dan 60 dB/km, maar zal naar wordt verwacht binnenkort tot 40 dB/km worden teruggebracht. Zowel monovezels als vezelbundels zijn leverbaar.

Een ingenieus gebruik van vezeloptiek vindt men in kathodestraalbuizen. Op dit gebied zijn een aantal fabrikanten actief. Zo wordt de buis 1358X van GEC's Electronic Tube Company gebruikt in de Medelec FOR-4 registrerende oscilloscoop (7). In dit instrument wordt een kathodestraalbuis met vezeloptische frontplaat gebruikt die in zeer nauw aanrakingscontact wordt gebracht met ultraviolet gevoelig papier. Op deze wijze wordt een optisch rendement verkregen dat zo'n  $50 \times$  groter is dan met een conventionele oscilloscoop-camera mogelijk is. De beeld/afbeeldingsverhouding is zuiver 1:1 terwijl geometrische vertekeningen geheel ontbreken. Het registratiepapier wordt fotografisch ontwikkeld waarbij de afbeelding zeer snel verschijnt. Voor controledoelinden is de Medelec FOR-4 voorts uitgerust met een conventionele kathodestraalbuis.

### Afleeseenheden

Visuele, enkelregelige numerieke en alfanumerieke afleeseenheden lopen uiteen van de bekende nixie-buizen tot miniatuur gasontladings-afleeseenheden, elektrolyminescentie typen, licht emitterende dio-



## Snel, flexibel en precies!

De nieuwe LEEDS & NORTHRUP Speedomax 165/250 meerpunts-recorders hebben alles waarom U vroeg... en zelfs meer dan dat!

Enkele van de pluspunten zijn:

- Programmeerpaneel, o.a. om ingangen over te slaan en het aantal afgedrukte stippen per kanaalnummer in te stellen. Of voor procesbewaking met automatische registratie in geval van alarm. Ook kan slechts één ingang continu geregistreerd worden.
- Meer ingangen: max. 15 voor 165 mm breed diagram en max. 30 voor 250 mm diagram.
- Gereduceerd onderhoud: thermische stempelkop maakt inkt en stempelbandjes overbodig; mechanische functies vervangen door CMOS elektronica; hermetisch gesloten ingangsrelais.
- Stempeltempo instelbaar tussen 1 en 180 seconden/punt.
- Uurstempelung in de linker marge van diagram is als optie leverbaar.
- Grote, heldere LED-indicatie van het kanaalnummer.

Vraag ons om folder CO.7002-DS met volledige informatie.

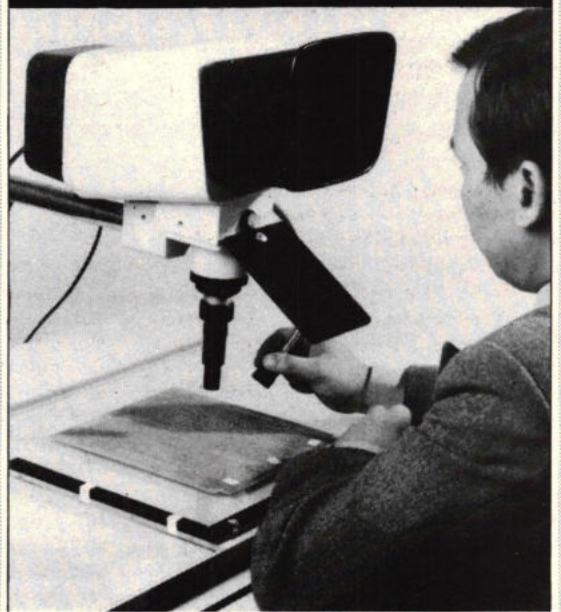


**INTEGRA** S.A.  
meet- en regelapparatuur

Postbus 22038, 3003 DA ROTTERDAM  
Tel. 010-138909/148490. Telex 26338.

# „zicht~ baar beter

microscopisch beeld met:



## Dynascope®

projectiescherm met vergroting en met eventueel complete microscoop volgens het wereldpatent van Vision Engineering Ltd.

- Hoge resolutie
- Natuurgetrouwe weergave
- Universeel toepasbaar

op bestaande microscopen,  
op boor-, frees-, of soldeermachines,  
ter controle op continue processen etc.

**supro**  
surface products & processes|bv

Uw partner in microscopie.

Sportlaan 76, Pb.2146, 5202 CC 's-Hertogenbosch, Tel. 073-215550, Telex 50063 surme nl.



## telecommunicatie

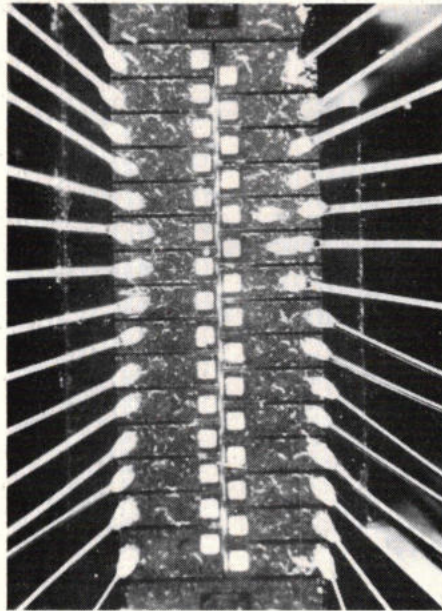
den en vloeibare kristallen. De licht emitterende diode (LED) is een uiterst betrouwbaar onderdeel dat tegen zware milieucondities bestand is en een lange levensduur heeft. De gebruikelijke soorten zijn de rode gallium arsenide fosfide afleeseenheden, alhoewel groen en geel gallium fosfide eveneens worden geleverd.

Afleeseenheden worden vervaardigd door individuele eenheden van halfgeleidermateriaal samen te monteren door ze met behulp van kleefstof op een drager te bevestigen. Ontwikkelingen op het gebied van de gasfase-dotering hebben geresulteerd in monolithische eenheden en het door Plessey Company (8) gepatenteerde epitaxiale stikstof gedoteerde gallium fosfide wordt momenteel beschouwd als het best beschikbare materiaal om thermische beeldvormings- en filmmarkerings-LED-eenheden te vervaardigen.

### Elektro-optische instrumenten

Het aantal voorbeelden van elektronische eenheden die in combinatie met elektro-optische apparatuur zoals fotovermenigvuldigers wordt gebruikt is talloos en omvatten breedbandversterkers, fotonpuls-tellers en versterkers. Deze eenheden zijn leverbaar door Brookdeal Electronics (9) en andere fabrikanten, maar omdat ze alleen betrekking hebben op de verwerking van elektronische uitgangssignalen van elektro-optische instrumenten, vallen ze buiten het kader van dit artikel.

Tal van wetenschappelijke instrumenten zoals die bij het onderwijs, research en in



*Deze uit 30 elementen opgebouwde monolithische, geel licht emitterende LED combinatie is een voorbeeld van het door Plessey Opto-electronics Ltd. vervaardigde assortiment componenten voor standaard en speciale toepassingen.*

ziekenhuislaboratoria worden gebruikt zijn uitgerust met optische, elektro-optische en elektronische systemen. Voorbeelden daarvan zijn spectrofotometers, fluorimeters en calorimeters. Voorts werden instrumenten op basis van elektro-optica ontwikkeld die zowel in industrie als laboratorium toepassing vinden. Een voorbeeld daarvan is een instrument waarin een laser wordt gebruikt; de laser dopplersnelheidsmeter van de Survey and General

Instrument Company (10). Deze door Cambridge Consultants (11) ontwikkelde snelheidsmeter wordt gebruikt om de snelheid van bewegende vloeistoffen en poederstoffen te meten. Twee identieke laserbundels convergeren op een punt in de vloeistof en deeltjes, die dit punt passeren, doorlopen afwisselend lichte en donkere interferentiebanden. De daaruit optredende variaties in verlichtingssterkte worden in een zend/ontvanger gedetecteerd.

### In dit artikel genoemde firma's:

1. 20th Century Electronics Ltd., King Henrys Drive, New Addington, Croydon, Greater London CR9 0BG, England.
2. Rank Optics, Stoughton Street, Leicester LE2 0SP, England.
3. Philips Nederland, Eindhoven.
4. EMI Electron Tubes Ltd., 243 Blyth Road, Hayes, Hillingdon, Greater London UB3 1HJ, England.
5. GEC Electronic Tube Company Ltd., Waterhouse Lane, Chelmsford, Essex CM1 2QU, England.
6. Pilkington PE Ltd., Glascoed Road, St Asaph, Clwyd, North Wales.
7. Medelec Ltd., Old Woking, Surrey GU2 9JU, England.
8. Plessey Opto-electronics Ltd., Wood Burcote Way, Towcester, Northamptonshire NN12 7JN, England.
9. Brookdeal Electronics Ltd., Doncastle Road, Bracknell, Berkshire, England.
10. Survey and General Instrument Company Ltd., Fircroft Way, Edenbridge, Kent, England.
11. Cambridge Consultants Ltd., Bar Hill, Cambridge, England.

## Thuisraken in de elektronica

# ELO

Hobbyblad voor elektronica

Dat is niet gemakkelijk. Lees daarom ELO. Verschijnt elke maand. Zelf te bouwen schakelingen, praktische tips, technische onderwerpen, nieuws en theorie. Vele leveranciersadvertenties voor componenten. Van transistor en thyristor tot en met IC's. En interessant voor adverteerders: wordt gelezen door ruim 38 000 hobby-elektronici. Bel voor informatie 05700-74411 (toestel 210) of vraag nadere documentatie aan:  
Advertentie-afdeling ELO  
KTT - Kluwer Technische Tijdschriften  
Postbus 23  
Deventer

## EEN UITGAVE VAN KTT

P. A. J. de Graauw

## Ruitenwischer-intervalschakelaar met keuze uit één of twee slagen

Deze schakeling is speciaal ontwikkeld voor bezitters van een Fiat 127, waarbij de mechanische ruitenwisserschakeling wordt uitgebreid met een elektronische, zonder dat de bedrading wordt gewijzigd: dit is gemakkelijk als de auto later wordt verkocht.

### Schema

In de schakeling van fig. 1 is uitgegaan van een schmitt-trigger, gevormd door de transistoren TS1 en TS2 en een tijdbepalend circuit met C, R1, R11, R21 en R22. De oplaadtijd van de condensator wordt bepaald door R1. Hierbij is een minimum tijd ingebracht d.m.v. R11. Wanneer de spanning over de condensator het hoge triggerniveau van de schmitt-trigger bereikt,

hier ca  $R5 / (R4 + R5) \times 12 V$ , zal de schmitt-trigger „omklappen” en tevens TS3 gaan geleiden. Het relais zal de ruitenwissermotor doen starten, zie fig. 3. Tevens wordt nu de condensator ontladen via R21 of R22, afhankelijk van de stand van schakelaar S2. Wanneer nu de spanning over de condensator het lage triggerniveau bereikt, ca  $R5 / (R3 + R5) \times 12 V$  zal de schmitt-trigger weer „omklap-

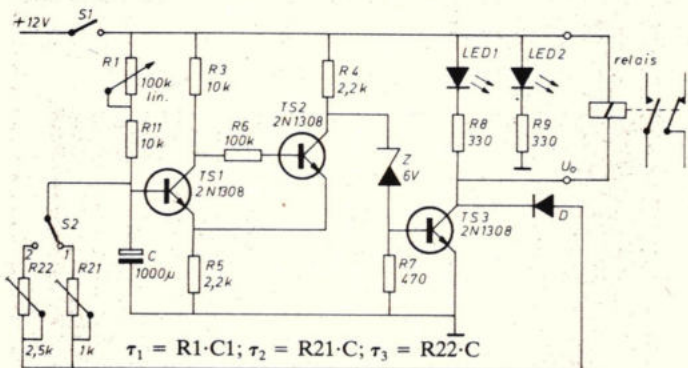
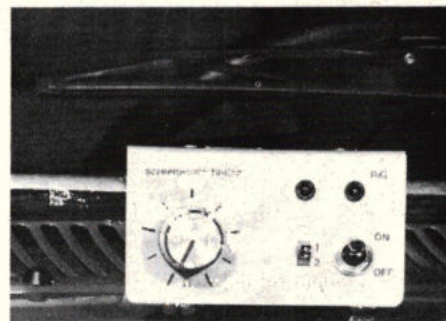
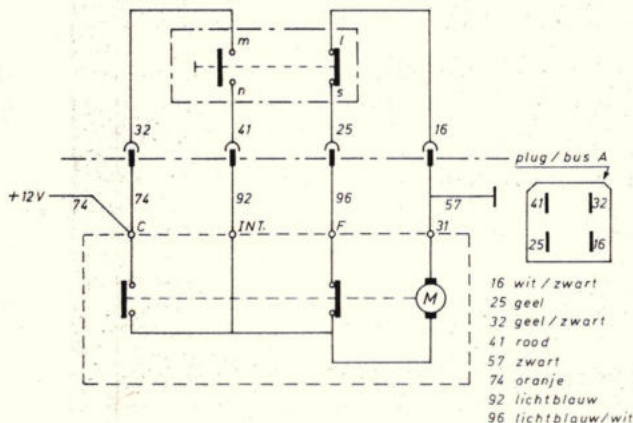


Fig. 1a. Principe van de intervalschakelaar.

Fig. 2. Bestaande ruitenwischer-motor schakelaar uit de Fiat 127.



pen”. Het gevolg is, dat TS3 uit geleiding gaat en het relais afvalt. De condensator wordt weer opgeladen tot het hoge triggerniveau. Deze procedure blijft zich herhalen, waarbij de intervaltijd wordt bepaald door de stand van R1. Met  $R1 = 100 k\Omega$  is deze van ca. 5...40 s regelbaar.

R21 en R22 zijn instelpotentiometers, omdat deze moeten worden afgeregeld in de auto en wel als volgt:

Afregeling R21: Bij S2 in stand 1 dient deze weerstand zodanig te worden ingesteld, dat LED 1 uitgaat halverwege de ruitenwisserslag.

Afregeling R22: Bij S2 in stand 2, deze weerstand zodanig afgeregelen, dat LED 1 uitgaat, halverwege de tweede ruitenwisserslag.

### Afregeling

S2 in stand 1: regel R21 zodanig, dat  $t_1 = 0,5$  tijdsduur van 1 slag  
S2 in stand 2: regel R22 zodanig, dat  $t_2 = 1,5$  tijdsduur van 1 slag

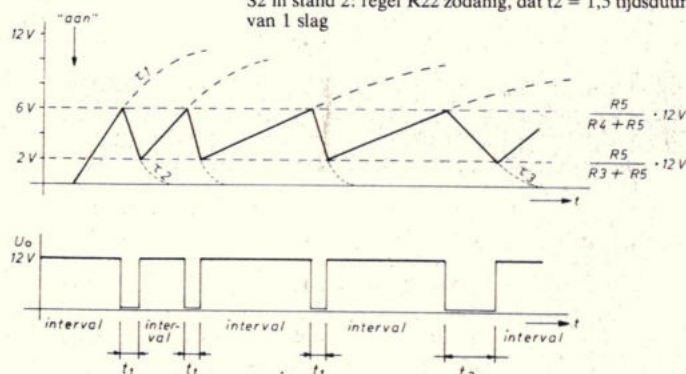


Fig. 1b. Optredende golfvormen.

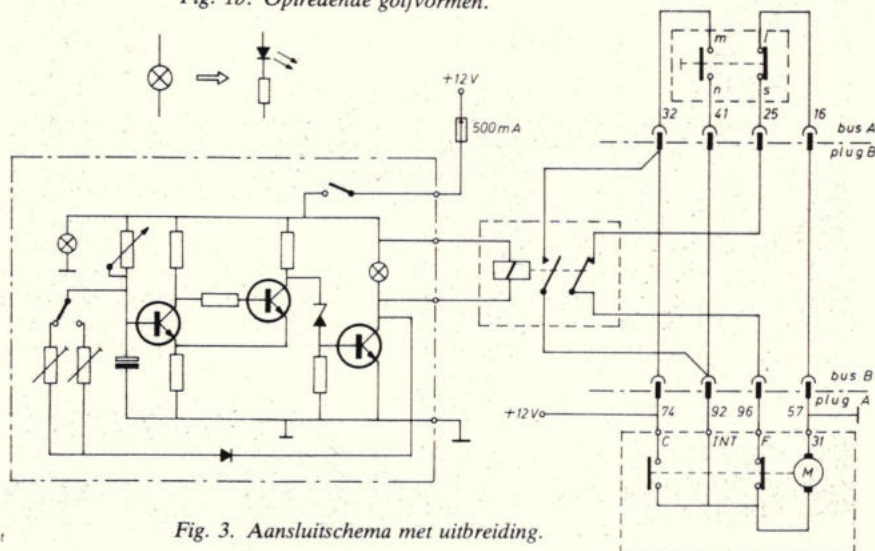


Fig. 3. Aansluitschema met uitbreiding.

**Opmerking:**

Als extra voordeel biedt deze schakeling de mogelijkheid om de normale ruitenswisserschakelaar te allen tijde te gebruiken (bijv. bij passerende auto). Fig. 3 is hierbij gevoegd voor aansluiting in een Fiat 127 en de schakeling is zodanig, dat aan de bedrading niet behoeft te worden geknipt. Vergelijk dit met fig. 2. De

plug B en bus B kunnen wel ergens (uit een sloopauto) worden verkregen. In fig. 1 staan LED's getekend. Hiervoor kunnen ook lampjes worden gebruikt. Voor het relais kan bijna ieder type worden toegepast; daar uitschakelen van de ruitenswissermotor geschiedt op een moment, dat geen stroom door de relaiscontacten loopt. Wel moet er rekening mee worden gehou-

den, dat de stroom van LED 1 + relais + (ontlaadstroom via R22 of R21) niet groter is dan de maximale stroom, die TS3 mag verwerken. De componentenopstelling en aansluitgegevens zijn gegeven in fig. 4a, terwijl fig. 4b de spoorzijde aangeeft van de betreffende print.

Fig. 4a. Componentenopstelling.

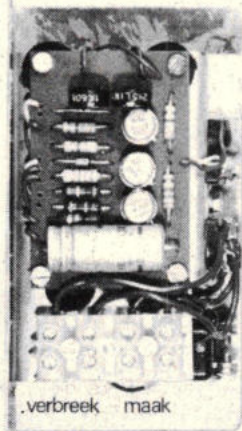
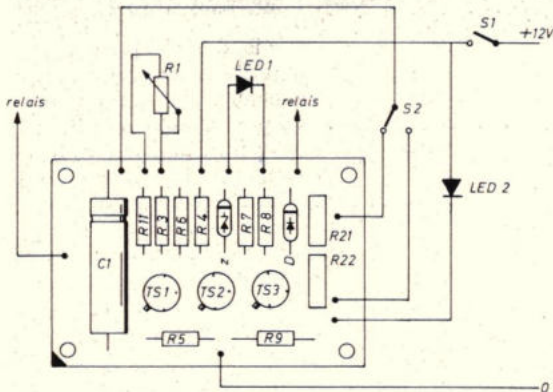
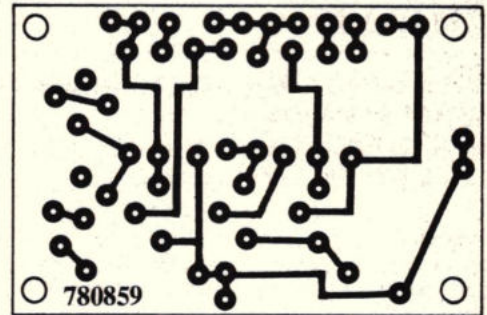


Fig. 4b.



**Epoxyprint:**

780859 f 6 (ongeboord), f 7 (geboord). Te bestellen bij vooruitbetaling op rek. nr. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede, t.n.v. Cetron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

**KWARTS TECHNIEK  
KWARTS ELEKTRONIKA**



**KWARTS TECHNIEK**

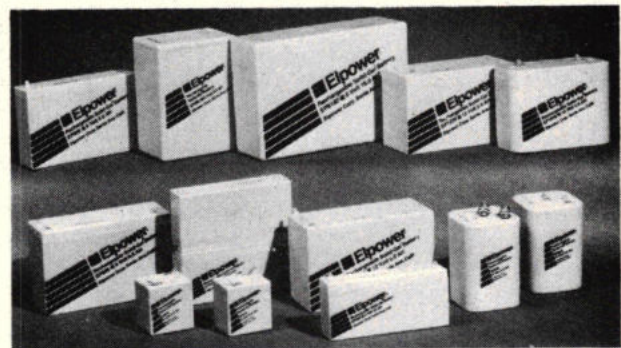
Kwarts kristallen voor telecommunicatie volgens MIL-C3098-E, DEF-5271 A of I.E.C.-122 specificaties. Kwarts kristallen voor tijd-, standaard- of laboratorium toepassingen. Kristal platen en staven voor Ultrason. Kristal voetjes en verloopvoetjes.

**KWARTS ELEKTRONIKA** Moduul kwarts oscillators. Kristal filters en discriminators. Kristal- en componenten ovens. Ontwerpen en vervaardigen van speciale kwarts oscillators.

**ELEKTRO-, GLAS- EN KWARTS OPTIEK** Lenzen, spiegels, prisma's e.d. Optische plan platen van alle optische materialen. Vacuüm coatings van hoog zuivere metalen, oxyden en fluoriden.

**ELPOWER**

Gasdichte oplaadbare droge loodbatterijen



*Een kostenbesparend alternatief voor nickel-cadmium batterijen.*

Elpower batterijen bevatten een electrolyet in de vorm van een pasta en kunnen daarom in iedere gewenste positie worden gebruikt. Zij zijn gegarandeerd lekvrij en hebben een lange onderhoudsvrije levensduur. De levensduur bedraagt ca. 5 jaar. Elpower batterijen kunnen diep ontladen worden en hebben geen geheugen, zodat zij altijd de vereiste capaciteit leveren ongeacht de voorafgaande ontlasting. Deze batterijen zijn uitstekende vervangers voor de nickel-cadmium batterijen met vergelijkbare capaciteiten. Leverbaar in 6 en 12 volt met capaciteiten vanaf 0.9 AH.

**ELPOWER** Couwenhovenstraat 72 - SCHIEDAM - Postbus 178 Telefoon (010) 26 30 61.

**STABILIX** b.v.  
Kapelaan Meereboerweg 84 Den Haag / Loosduinen  
Telefoon: 25 68 60 Telegram: STABILIX Telex: 33 603

Luc Daelman

## Elektronische voltmeter

**De klassieke universele meter loopt mank op drie punten: de ingangsweerstand is te laag (20 kΩ/V), de bereiken liggen te ver uit elkaar, het gevoeligste AC-bereik ligt rond de 3 V. Dit geeft aanleiding tot drie soorten fouten, zoals: te grote belasting van het meetobject, grote afleesfouten en AC-metingen beneden de 0,1 V kunnen in het geheel niet worden uitgevoerd.**

### Beperkingen van gewone instrumenten

Om aan deze problemen het hoofd te bieden moet men een elektronische voltmeter gebruiken. De gemiddelde amateur kan zo'n apparaat niet bekostigen. De enige oplossing is het zelf te bouwen. Vindt men dan na veel moeite een ontwerp, dan is dit meestal behept met de volgende tekortkomingen:

- de ingangsweerstand is nog te laag (meestal 1 MΩ)
- er is geen lineaire schaal voor AC
- problemen met de nulinstelling
- moeilijk of niet verkrijgbare (dure) precisieweerstanden
- om het apparaat te ijken heeft men een goede geijkte voltmeter of spanningsbron nodig, waarover een amateur meestal niet kan beschikken
- men kan alleen aan sinusvormige signalen meten (effectieve waarde).

### Zelfbouw criteria

In dit ontwerp werden deze problemen op elegante wijze opgelost. De belangrijkste eigenschappen van het meetinstrument zijn:

- meet- 0 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 mV bereiken 0 - 1 - 3 - 10 - 30 - 100 - 300 (AC en DC) en 1000 V
- ingangsweerstand 10 MΩ

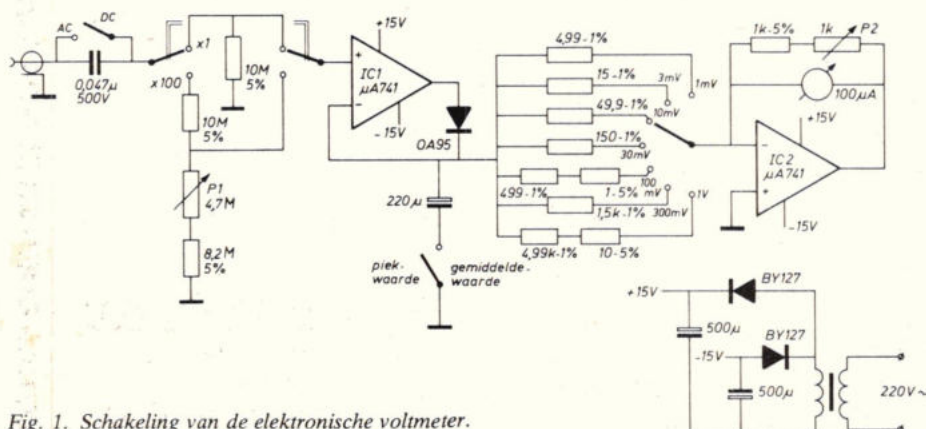


Fig. 1. Schakeling van de elektronische voltmeter.

bruiken. Daarom plaatst men een shunt P2 over de paneelmeter, die dezelfde waarde heeft als zijn inwendige weerstand.

### Afregelen

Dit gaat zonder meetapparatuur als volgt: zet een spanning op de ingang van de meter (d.m.v. een batterij en potentiometer), zodat de meter volle schaal aanwijst zonder de shunt. Verbindt nu de shunt met de paneelmeter en regel P2 af tot de meter precies 50 μA aanwijst. De opeenvolging van de meetbereiken en de keuze van de paneelmeter werd zo uitgevoerd, dat men gemakkelijk verkrijgbare en niet dure 1% metaalfilmweerstand kan toepassen. Er worden slechts 7 precisieweerstanden gebruikt! De afregeling van P1 verloopt als volgt: zet 1 V op de ingangsklemmen (instrument in positie × 1 en 1 V). Zet de bereikschakelaars nu in de positie × 1000 en 1 mV; regel P1 af tot volle schaal uitslag. De ingangspanningsdeler is nu tot op 1% geijkt zonder dat hiervoor speciale apparatuur nodig is.

### Bouw

De hele schakeling moet in een metalen kast worden ingebouwd. De voedingspanning mag schommelen tussen ± 4,5 V en 18 V, zodat batterijvoeding d.m.v. twee platte batterijen van 4,5 V heel goed mogelijk is (de schakeling trekt uit elke batterij ca. 10 mA). Voedingsspanningsvariaties hebben geen enkele invloed op de schakeling.

### Meetsfouten

Deze zijn als volgt verdeeld: fouten door belasting van de meetschakeling ≤ 0,1% als de weerstand, waarover men meet, ≤ 10 kΩ is  
fout op de ingangspanningsdeler ≤ 1%  
fout op de voorschakelweerstand ≤ 1%  
fout op de paneelmeter bij volle schaal ≤ 0,12%  
de afleesfout op de paneelmeter bedraagt bij het begin van de schaal maximaal 0,83%.

De maximale fout is dus 2 en 3%, al naar gelang de ingangspanningsdeler is ingeschakeld of niet. Om de afleesfout te beperken, moet men een grote paneelmeter toepassen (neem de grootste die men kan krijgen), liefst voorzien van een spiegelschaal. De paneelmeters van het merk Kyoritsu bezitten geen spiegelschaal. Met enige zorg en geduld kan men op de schaal een dun strookje Staniolpapier (zoals dat voor huishoudelijk gebruik wordt verkocht) plakken. Men kan dan met enige oefening de absolute afleesfout beperken tot 1/8 schaalverdeling.

### Toepassing

Het instrument kan op drie manieren worden gebruikt:  
Als zelfstandige voltmeter: hiertoe bouwt men een paneelmeter in het apparaat  
Als uitbreiding aan een klassieke universele meter: men sluit deze dan aan in de plaats van de paneelmeter.

Als ingangseenheid voor een digitale voltmeter, men vervangt dan de paneelmeter en shunt door een weerstand van 5 k $\Omega$ . Aan de uitgang van IC2 staat nu bij volle schaal een gelijkspanning van 1 V t.o.v. de massa, sluit hierop een A/D omzetter aan en een digitale frequentieteller en men heeft een digitale voltmeter.

### Opmerking

Wil men deze schakeling gebruiken als voorzet voor een klassieke universele meter, dan doet men dit als volgt: meestal zal deze geen bereik van 0...100  $\mu$ A of 0...200  $\mu$ A hebben. Men vervangt dan de paneelmeter met shunt door een weerstand R met

de waarde  $R = 5 U$  met R in k $\Omega$ ; U is de spanning in volt die men aan de uitgang van IC2 meet; men sluit de universele meter dus aan op de uitgang op het bereik U volt.

### Besluit

Voor de prijs van een gewone universele meter heeft men een voltmeter met een fout van maximaal 3%, zonder dat men over enig afregel-meetinstrument moet beschikken. De gevoeligheid is zeer groot, evenals de ingangsimpedantie. Voor België: precisie metaalfilmweerstand bij Radio Bourse (Brussel, Antwerpen, Luik) à BF 12.

J. G. Smilde

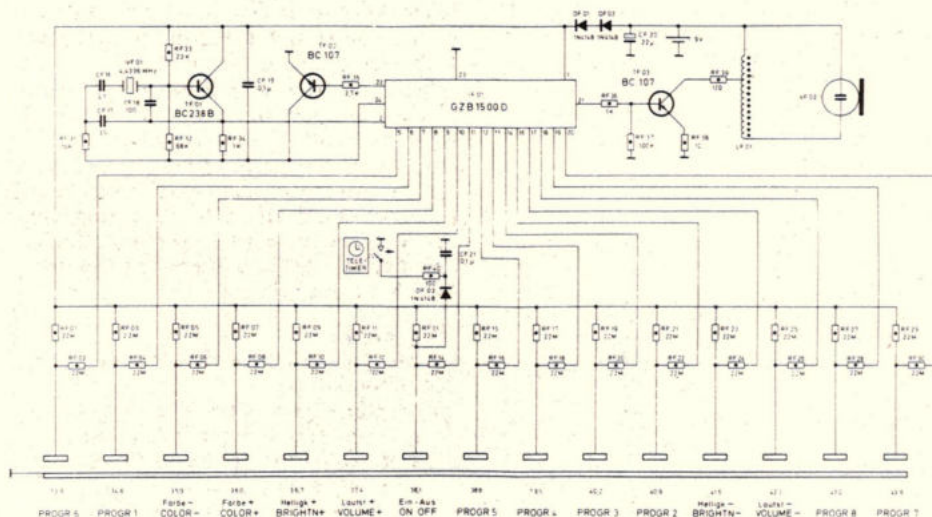
## TV-afstandbediening voor de amateurs

Ooit geëxperimenteerd met ultrasonische transducers? Een complete zender kan nu geen problemen meer opleveren, want voor een prikje (f 9,90) is de Nordmende telecontrol II met teletimer verkrijgbaar, die is voorzien van 16 tiptoetsen. Uiteraard is dat batterijgevoede systeem bedoeld voor KTV, maar wat let u, om de huisverlichting geheel te automatiseren, of uw model-spoorbaan, of de bediening van uw bandrecorder en de CV te regelen? Naast het kristal en het IC (DIL-uitvoering of de SAA1000 „spin”), die het hart van de schakeling vormen, is er een transistor, die de transducerkring van signaal voorziet. Verder zit er een praat van een mechanisch uurwerkje in, een zgn. teletimer, waarmee de afstandbediening gedurende twee uur (of instelbaar korter) wordt inge-

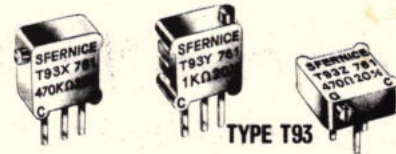
schakeld. Dit uurwerkje kan men voorzichtig verwijderen en desgewenst voor andere doeleinden gebruiken. Bij elk apparaat worden twee schema's bijgevoegd, waarvan er één hierbij ter oriëntatie wordt afgedrukt.

Met spanning ziet de RE-redactie schakelingen voor praktische toepassingen tegemoet: de RTV-servicemonteur vindt vast wel een geschikte ontvanger in modulevorm van een niet al te oude KTV en past deze aan! Wie laat er iets van zich horen?

Inl.: Radio Service Twenthe, Stille Veerkade 11, Den Haag (070) 469200.



## SERNICE MEERSLAGS CERMET TRIMPOTENTIOMETERS



5 Standaard uitvoeringen:

22 ± 2 slagen nominaal

0,5 W bij 70°C

10 Ohm tot 2,2 MOhm

Tol.: ± 20%

T.C.: ± 100 ppm/°C

Klimaat categorie:

-40°C / +100°C / 56 dagen

Hermetisch gesloten.

*Documentatie zenden wij u op aanvraag gaarne toe.*



**klaasing-reuvers b.v.**

heerbaan 222 breda holland

tel.: 076 - 879250 telex: 54598

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS

## Gedrukte bedrading

(professioneel)

Van de eenvoudigste enkelzijdige tot de meest ingewikkelde dubbelzijdige prints. Snelle levering, gunstige prijzen. Ideaal voor uw proefprint.

Inlichtingen:

**DUGRAS BV**

Bakkersweg 12

Voorthuizen

Telefoon 03429 - 2023

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

M. Hendrix

## Bandopneem-apparaat voor zelfbouw

### Tegenkoppelnetswerken

Via S1b, S2b, S3b van fig. 5 realiseren we tijdconstanten (laag ophalen) van 90, 50 en 35  $\mu$ s bij resp. 9,5, 19 en 38 cm/s. De frequentie, waarbij het laag ophalen wordt gestopt, bedraagt 20 Hz voor alle snelheden. Als de versterking reëel en oneindig mag worden verondersteld, betekent dit weergeefkarakteristieken volgens fig. 9. Er wordt dus voor verlies van hoge tonen (door niet ideaal bandmateriaal) gecompenseerd. De tijdconstanten zijn internationaal vastgelegd.\*) U zult zich afvragen of deze verliezen niet tijdens het opnemen kunnen worden gecorrigeerd. Dit kan natuurlijk wel, het gevolg is echter dat de band voor deze hoge frequenties al snel in verzadiging wordt gestuurd, zodat niet zo

ver meer kan worden uitgestuurd met als gevolg: ruis.

### Lijnversterker

Achtereenvolgens zien we op fig. 13 enkele schakelaars. Als eerste de *mono/stereo* schakelaar. De uitgangsimpedantie van de weergeefversterker was in niet-teruggekoppelde toestand ca. 200  $\Omega$ . Door tegenkoppeling natuurlijk nog vele malen lager:  $R_i \approx 0 \Omega$ .

Zou men nu  $R_s = 0 \Omega$  nemen en de schakelaar sluiten, dan heeft men twee vrijwel ideale bronnen kortgesloten met elkaar: er gaan grote (wissel) stromen lopen. Dit is de reden, waarom een *mono/stereo* schakelaar in een audioversterker niet zo eenvoudig is als het lijkt. Het gaat beter met

een weerstand  $R_s$  volgens fig. 14, die klein is t.o.v. de ingangsweerstand van de navolgende schakeling, maar liefst zo groot dat  $V_{UL}$  en  $V_{UR}$  geen grote wisselstromen behoeven te leveren:

$$V_L = V_R = \frac{1}{2}V_{UL} + \frac{1}{2}V_{UR} \text{ (superpositie: } V_L = V_R = \frac{R_s}{R_s + R_i} \cdot V_{UL} + \frac{R_s}{R_s + R_i} \cdot V_{UR}) = \frac{1}{2}(V_{UL} + V_{UR}).$$

Het monoschakelen is geslaagd ten koste van 6 dB verlies. Nu is dit in de praktijk niet ernstig, de lijnversterker heeft voldoende reserve.

*Aan/uitschakelaar.* In combinatie met de *mono/stereo* schakelaar is het mogelijk het linker en/of rechterkanaal over beide kanalen van de af luisterversterker weer te geven.

*Kanaalverwisseling.* Komt vooral van pas bij het „beëchoën” van programma’s in stereo: de spreker zal zich zigzaggenderwijs naar het oneindig diepe verplaatsen.

*Volumeregelaar.* Om banden met verschil-

\*) 38 cm/s: 35  $\mu$ s wordt door de IEC aangeraden.

19 cm/s: 50  $\mu$ s en

9,5 cm/s: 90  $\mu$ s = DIN, RIAA norm. Deze instanties raden ook een stoppen van het laag ophalen bij 50 Hz aan, maar dat schijnt een tegemoet komen aan de fabrikanten te zijn, zodat ze met „krappe” weergeefversterkers toekomen en daar doe ik dus niet aan mee. Men kan e.e.a. zelf berekenen, zie ook fig. 12.

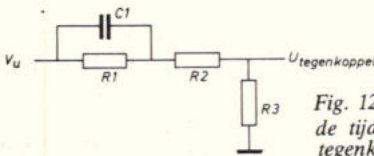


Fig. 12. Berekening van de tijdconstanten bij tegenkoppelnetswerken.

Fig. 9 t/m 11. Weergeef karakteristieken.

Fig. 9.

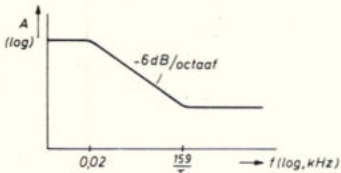


Fig. 10.

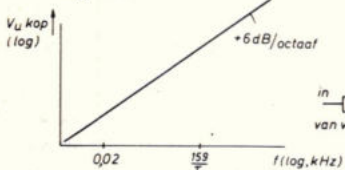


Fig. 11.

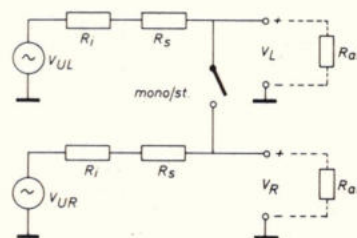
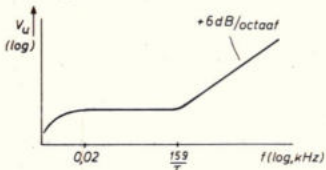
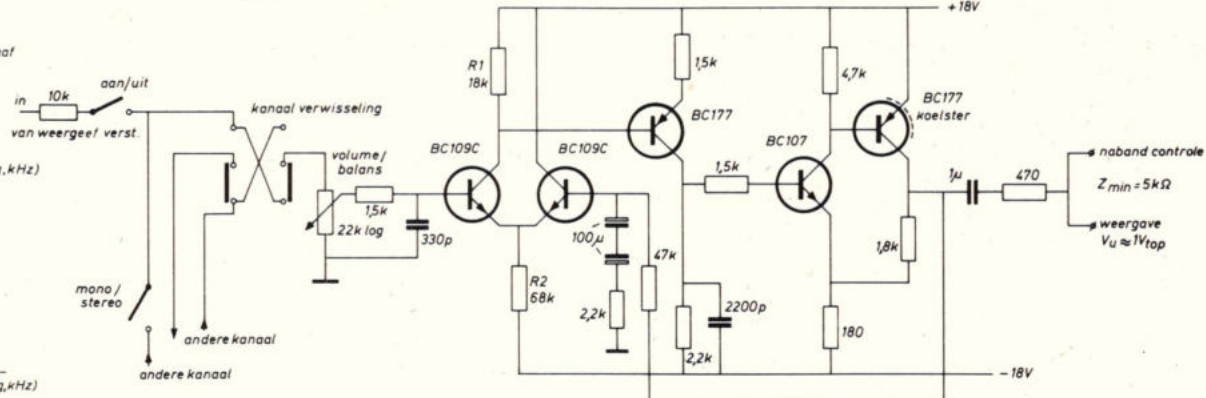


Fig. 14. Monoschakeling van een stereo-bron.

Fig. 13. Kanaalomschakelaars en lijn versterkers.



$$U_i = \frac{R3}{R1 + R2 + R3} \cdot \frac{1 + p R1 C1}{1 + p \left( \frac{R1(R2 + R3)}{R1 + R2 + R3} C1 \right)} = k$$

De overdrachtsfunctie van een tegengekoppelde versterker is;

$$\frac{V_u}{U_{kop}} = \frac{A}{1 + A k}$$

$$\frac{1}{k} = \frac{R1 + R2 + R3}{R3} \cdot \frac{1 + p \left( \frac{R1(R2 + R3)C1}{R1 + R2 + R3} \right)}{1 + p R1 C1}$$

$R1 C1 = \tau_1$ ,  $\frac{159000}{\tau_1}$  (in  $\mu$ s) = frequentie, waarbij het laag ophalen stopt (ik heb 8000  $\mu$ s, RIAA, DIN: 3180  $\mu$ s)

$$\tau_2 = \frac{R1(R2 + R3)}{R1 + R2 + R3} \cdot C1 = [R1/(R2 + R3)] \cdot C1$$

$\frac{159}{\tau_2}$  = freq. in Hz, waarbij de grafiek voor de tweede

keer vlak loopt ( $\tau_2 = 35 \mu$ s, 50  $\mu$ s, 90  $\mu$ s).

lend weergeefniveau te kunnen gebruiken, om het echokarakter te kunnen vastleggen zonder (extern) mengpaneel zijn slechts 4 weerstanden + 2 DIN-bussen nodig (eventueel in te bouwen).

### Eigenlijke lijnversterker

De condensator van 330 pF in combinatie met 1,5 kΩ en de uitgangswaerstand aan de looper van de potmeter (max. 9,5 kΩ) vormt een eerste orde laagdoorlaatfilter ( $f_0 = 50$  kHz, maar dat hoort u hoogstwaarschijnlijk toch niet), dat zowel radiofrequente instraling als TIM beperkt. Als ingangstrap is weer een differentiaalversterker gebruikt. Als men zelf ook iets wil doen, kan men met de in het bovenstaande gegeven formule de optimale  $I_c$  voor minimale ruis berekenen en R1 en R2 naar behoefte instellen. Het voordeel is echter nihil, met de aan/uitschakelaar uit fig. 13 op „uit” is geen ruis hoorbaar m.b.v. een Sennheiser HD414, aangesloten op een speciaal daarvoor ontworpen en gebouwde klasse A versterker (versterking van in- tot uitgang = 10 x). Als men m.b.v. de lijnversterker een hoofdtelefoon wil sturen, dan kan dat met de volgende ingrepen:

- De uitgangscapacitoren van 1 μF verhogen tot 5 à 10 μF.
- Een hoofdtelefoon met een impedantie van minimaal 600 Ω gebruiken.
- Geen groot volume verwachten, 1 à 2V<sub>top</sub> is wel het maximum. Men kan de weerstand van 47 kΩ verhogen, waarbij:

$$A \approx \frac{47 \text{ k} + 2,2 \text{ k}}{2,2 \text{ k}}$$

en eventueel de ruststroom van de laatste BC177 verhogen (1,8 kΩ verkleinen en 180 Ω verkleinen).

### Opmerking over de monitor schakeling

Meestal zal het zo zijn, dat men het op te nemen signaal niet rechtstreeks van de bron opneemt, maar via de versterker (zodat men een subsonisch filter kan inschakelen, of alle snoeren kan wegwerken

Fig. 15 Voorbeeld van een monitorschakeling waarbij een brom oppikkende lus kan ontstaan

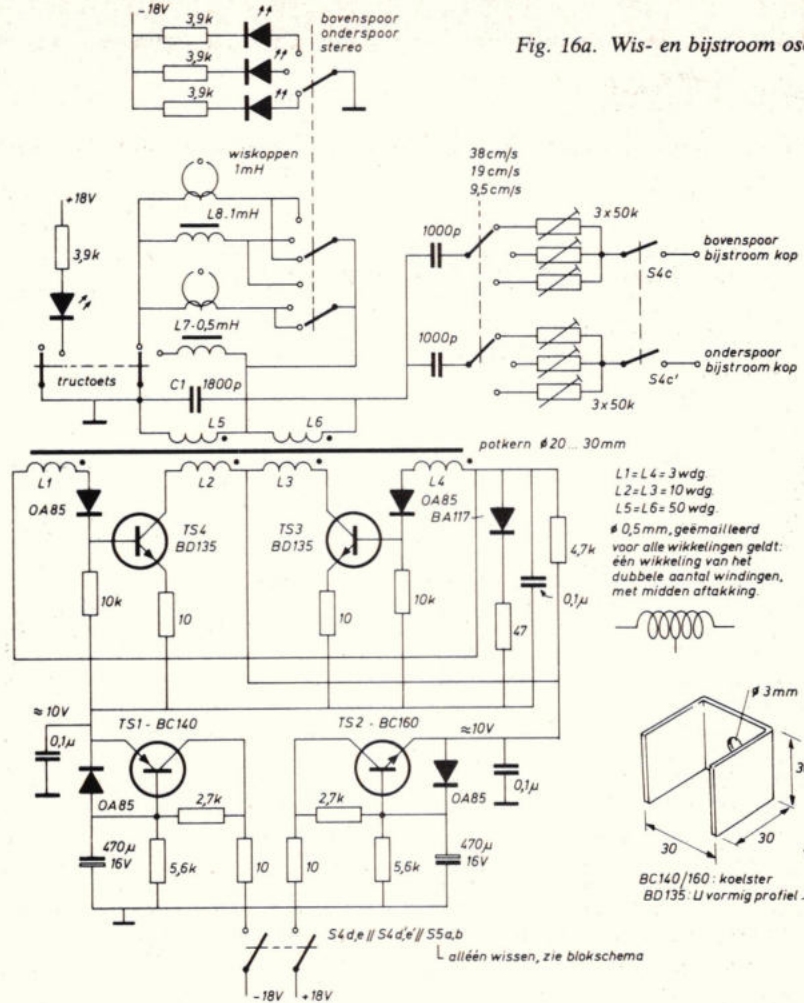
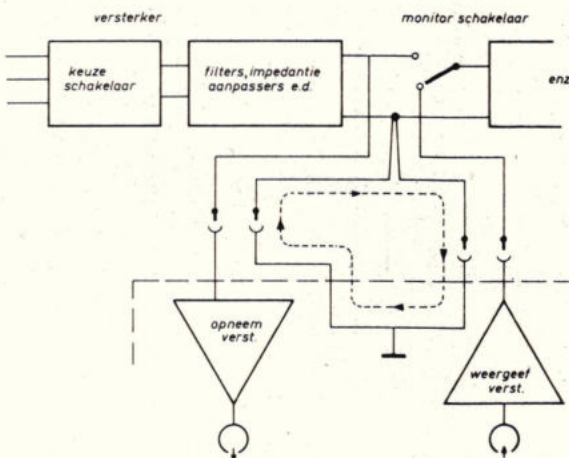
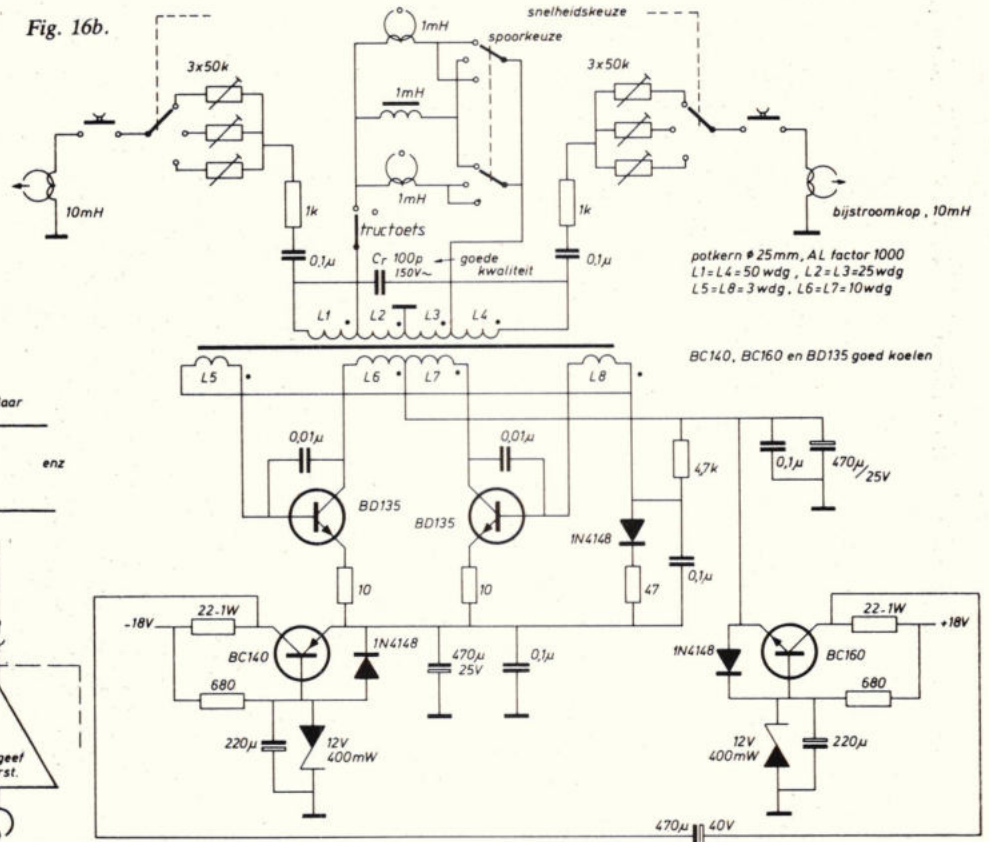


Fig. 16a. Wis- en bijstroom oscillator.

Fig. 16b.



## bouwontwerpen

enz.). Op diezelfde versterker sluit men dan de monitorkabel uit de lijnversterker aan. Wat gaat er dan volgens fig. 15 mis: men heeft een brom-oppikkende lus gevormd! Ergens (er zijn vier mogelijkheden) dient men de afscherming niet aan pen 2 (van een DIN-plug) te solderen. Ik neem aan dat bij „fabrieksversterkers” hier wel voor is gezorgd.

### Wis- en bijstroomoscillator

Men kan kiezen uit twee mogelijkheden, te beginnen bij fig. 16a. Dit schema is afkomstig uit het boek „Bandrecorder, techniek en zelfbouw” van W. Jak. Dit ontwerp is geschikt gemaakt voor een symmetrische voeding en voor een laagohmige bijstroomkop van 10...30 mH.

Bovendien is er voor gezorgd dat er een goede ontkoppeling van de + en -18 V bestaat. Minder belangrijke aanvullingen zijn dan nog een tructoets en een voorziening om de bijstroom zowel voor links als voor rechts, bij drie verschillende bandsnelheden, apart in te kunnen stellen. Het gebruik van serietransistoren (BC140/160) in de voedingslijnen maakte het mogelijk om de oscillatorspanning langzaam op te laten komen (1 à 2 s). Dit voorkomt tikken en ploffen bij het schakelen naar opnemen. Schakelaar S5a, b start de oscillator zonder dat de bijstroomkop wordt aangeschakeld. Bezitters van een spoelenrecorder zullen vast wel eens hebben geprobeerd, om met de recorder op opnemen en de pauzetoets ingedrukt, door de band met de handen langs de koppen te draaien, het begin of einde van een opname weg te wissen (rumble in de aanloopgroeven, een omroeper). Later blijkt dit altijd hoorbaar, doordat de opneemkop een gedeelte van de hoge tonen heeft gewist m.b.v. de HF bijstroom, die er immers altijd doorloopt (fig. 16).

### Schema

De voedingspanning van + en -18 V wordt m.b.v. de BC140/160 verlaagd tot ca. + en -10 V, fig. 16. Deze beide transistoren zijn m.b.v. een weerstand van 10 Ω op primitieve maar effectieve wijze tegen kortsluiting beveiligd. De condensator van 470 μF „ziet” als ladend circuit 2,7 kΩ//5,6 kΩ in serie met een gelijkspanningsbron van ca.

$$\frac{5,6}{2,7 + 5,6} \cdot 18 \text{ V}$$

Stellen we, dat de oscillator aanslaat als deze condensator tot 63% van zijn eindwaarde is opgeladen, dan volgt

$$t_{\text{vertraging}} = \frac{2,7 \times 5,6}{2,7 + 5,6} \cdot 470 \text{ 000 } \mu\text{s} \approx 0,5 \cdot 1,8 \text{ s} = 0,9 \text{ s}$$

De dioden over de basis-emitterovergan-

gen beperken mogelijke spanningen van verkeerde polariteit.

De oscillator is van het balanstype, d.w.z. dat hij een „symmetrisch” signaal zal afgeven. Kijken we naar de collector TS4, dan zal de spanning daar in tegenfase zijn met de spanning op de collector van TS3. Dat wil zeggen, dat de moduli van de collectorstromen, die door L2 en L3 lopen, optellen (of:  $i_{L2,3} = i_{C3} - i_{C4}$ ). Voor de basisspanningen (wissel-) van TS3 en TS4 geldt eveneens dat ze in tegenfase zijn. Zie tabel 2.

Nu wordt  $i_{C3} - i_{C4}$  getransformeerd tot een stroom, die door de wiskoppen zal lopen en tot de bijstroom:  $i_{\text{bijstroom}} = A(i_{C3} - i_{C4})$ ;  $i_{\text{wis}} = B(i_{C3} - i_{C4})$ . Als we aannemen dat  $a_1, a_3, a_5 \dots$  constanten zijn, dan geldt dat  $(i_{C3} - i_{C4}) = [i_{C3} - i_{C4}][U_{be3}]$  is een functie, die „symmetrisch” zal zijn, (pos. gedeelte gelijkvormig met het negatieve deel) immers

$$[i_{C3} - i_{C4}][U_{be}] = -[i_{C3} - i_{C4}][-U_{be}].$$

In ieder geval is het zo, dat de wis- en bijstroom géén gelijkstroomcomponent bevat. Zo'n component zou tot magnetisering van de koppen en dus tot ruis leiden. Uit deze theorie blijkt duidelijk dat om dit voordeeltje ook in de wacht te slepen, TS3 en TS4 en ook de overige onderdelen (spoelen) liefst zo nauwkeurig mogelijk gelijk moeten zijn. Met de gegeven winding-

saantallen zal de wisspanning ca. 50 V<sub>eff</sub> bedragen en de bijstroomspanning ca. 120 V<sub>eff</sub>. De componenten L5, L6, C1 en de impedantie van de wiskoppen bepalen de oscillatiefrequentie. Deze dient 80 à 100 kHz te bedragen. Ruwweg kan men stellen, dat

$$f_{\text{resonantie}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_R C}},$$

$$\text{waarbij } L_R \text{ gelijk is aan } \left[ \frac{L5 // (L_{\text{wiskop}})}{2} \right] +$$

L6 en C = C1. De zelfinducties van L5 en L6 zijn te berekenen uit het aantal wikkelingen en de gegevens van de potkern (de zgn. Al factor). Er geldt:  $L(\text{mH}) = Al \cdot N^2$  met N het aantal wikkelingen. Voorbeeld: neem de Al factor is 1000, de zelfinductie van de wiskoppen 1 mH en  $C1 = 1,9 \cdot 10^{-9} \text{ F} = 1800 \text{ pF}$ .

$$L5 = L6 = (50)^2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9} \text{ H} = 2,5 \text{ mH}.$$

$$\text{Dan } L_R = \frac{2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{3,0 \cdot 10^{-3}} +$$

$$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ H} = 2,9 \text{ mH},$$

$$\text{zodat } f_{\text{resonantie}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{2,9 \cdot 10^{-3} \cdot 1,8 \cdot 10^{-9}}} \text{ Hz} \\ = 69,4 \text{ kHz}.$$

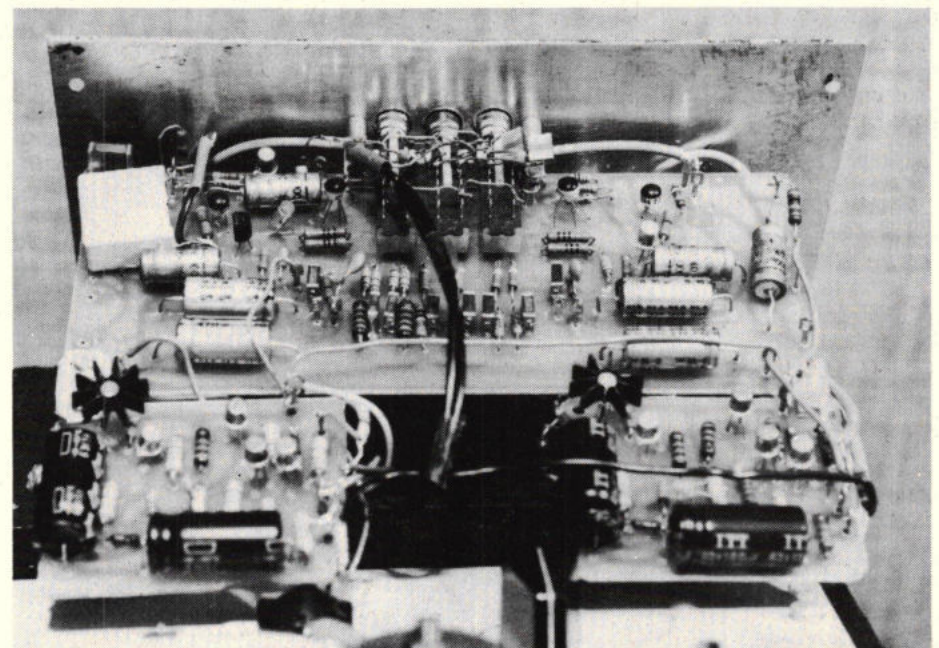
Tabel 2

$$\left. \begin{aligned} i_{C3} &= a_0 + a_1 U_{be3} + a_2 U_{be3}^2 + a_3 U_{be3}^3 + a_4 U_{be3}^4 + \dots \\ i_{C4} &= a_0 + a_1 (-U_{be3}) + a_2 (-U_{be3})^2 + a_3 (-U_{be3})^3 + \dots \end{aligned} \right\} \text{ immers } U_{be4} = -U_{be3}$$

$$i_{C3} - i_{C4} = 2a_1 U_{be3} + 2a_3 U_{be3}^3 + 2a_5 U_{be3}^5 + \dots$$

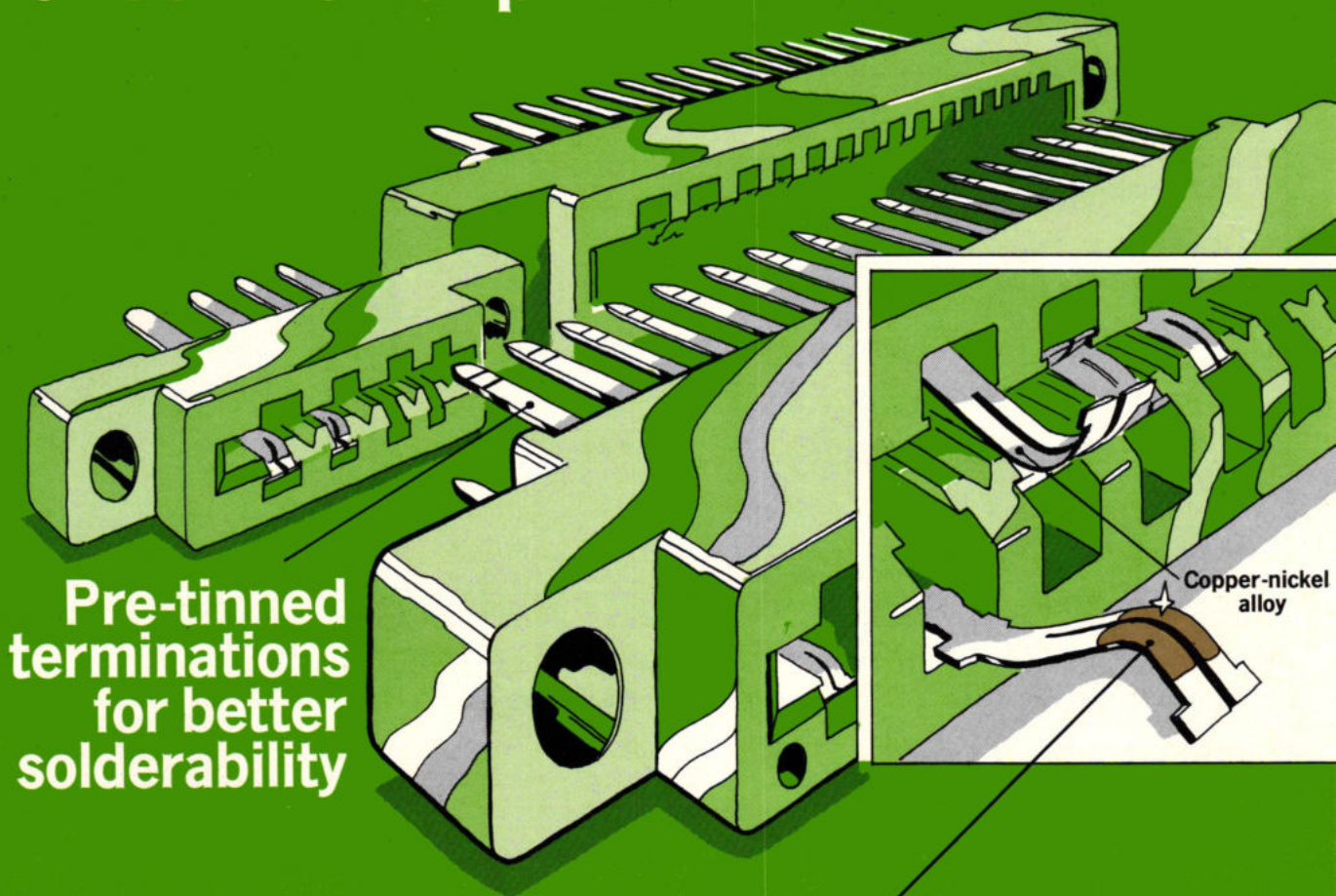
Afb. 4. Blik op de weergeef- en lijnversterkers.

De schakelaars zijn op de print geplaatst. De hier beschreven lijnversterker is een tweede versie, vandaar de enigszins onlogische printopbouw.





The new connector  
with **GOLD** inlay contacts from TEKA  
gives you a better contact\*  
for 30% lower price.



Pre-tinned  
terminations  
for better  
solderability

Copper-nickel  
alloy

**GOLD** inlay for the best contact

- \* better wearability
- \* better contact resistance
- \* less diffusion



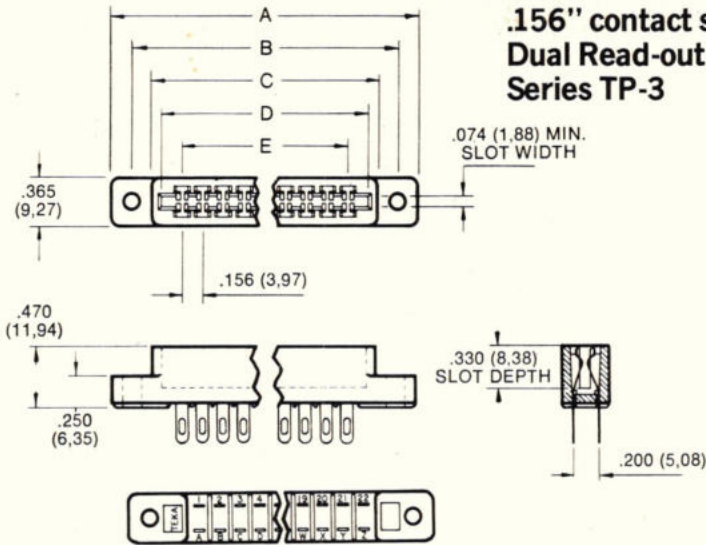
C & K COMPONENTS EUROPE B.V.  
Traay 191, 3971 GH Driebergen, Netherlands  
Phone: (03438) 2332, Telex: 70305

### mail-in coupon

Company \_\_\_\_\_  
name \_\_\_\_\_  
street \_\_\_\_\_  
city \_\_\_\_\_  
phone \_\_\_\_\_

Send to: C & K Europe B.V.  
Traay 191, 3971 GH Driebergen, Netherlands

## .156" contact spacing Dual Read-out Series TP-3



### DIMENSIONS Inches (Millimeters)

No. of Contacts	A	B	C	D	E
6/12	1.834 ( 46,58)	1.534 ( 38,96)	1.252 ( 31,80)	1.100 ( 27,94)	.780 ( 19,81)
10/20	2.468 ( 62,69)	2.158 ( 54,81)	1.876 ( 47,65)	1.724 ( 43,79)	1.404 ( 35,66)
12/24	2.720 ( 69,09)	2.470 ( 62,74)	2.157 ( 54,79)	2.018 ( 51,26)	1.716 ( 43,58)
15/30	3.248 ( 82,50)	2.938 ( 74,62)	2.656 ( 67,46)	2.504 ( 63,60)	2.184 ( 55,47)
18/36	3.716 ( 94,39)	3.406 ( 86,51)	3.124 ( 79,35)	2.972 ( 75,49)	2.652 ( 67,36)
22/44	4.340 (110,24)	4.030 (102,36)	3.748 ( 95,20)	3.596 ( 91,34)	3.276 ( 83,21)
25/50	4.748 (120,60)	4.498 (114,25)	4.185 (106,30)	4.046 (102,77)	3.744 ( 95,10)
28/56	5.216 (132,48)	4.966 (126,13)	4.653 (118,18)	4.514 (114,65)	4.212 (106,98)
30/60	5.528 (140,41)	5.278 (134,06)	4.965 (126,11)	4.826 (122,58)	4.524 (114,91)
36/72	6.530 (165,86)	6.214 (157,84)	5.932 (150,67)	5.780 (146,81)	5.460 (138,68)
43/86	7.620 (193,55)	7.306 (185,57)	7.024 (178,41)	6.872 (174,55)	6.552 (166,42)

### Ordering Code Examples

Series	Contact Positions	Mounting Style	Tail Style	Plating
TP-3	10	2	S	01
TP-3	36	1	L	03

For Polarizing Keys, add PKO-156 (over-contact key) or PKB-156 (between-contact key).

### Contact Finish Options

- 01 NASGLO®
- 02 phosphor bronze contact gold plated, .000010 per MIL-G-45204, Type II
- 03 phosphor bronze contact gold plated, .000030 per MIL-G-45204, Type II
- 04 Copper nickel alloy, gold inlay, .000030

### Features

- Accept .054-.071 (1,37-1,80) PC Boards
- Dimensionally and functionally interchangeable with others meeting MIL-C-21097
- High-reliability pre-loaded bifurcated simple cantilever contact design
- Variety of termination types and mounting styles
- Between-contact or in-contact polarization keys
- Choice of contact finish, including selective plating option
- Cavity identification
- Solder eye termination accepts 3 #20 AWG wires
- Insulator stand-off for solder flux flushing
- Replaceable contacts

### Ratings

**Voltage:**  
1800 VAC @ Sea Level

**Current:**  
continuous 5 amps

**Contact Resistance:**  
Will not exceed  
30MV @ rated current

**Insulation Resistance:**  
5,000 megohms  
min. @ 500VDC

**Operating Temperature:**  
284°F continuous  
420°F short duration

### Materials and Finishes

**Insulator:**  
Glass-filled thermoplastic polyester  
SEO color green per MIL-M-24519  
or optional Diallyl Phthalate per MIL-M-14

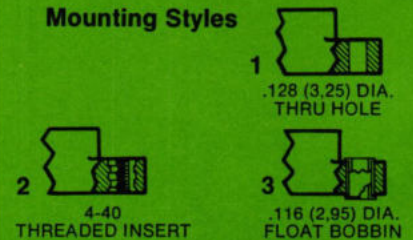
**Contacts:**  
Phosphor bronze per QQ-B-750  
plated gold per MIL-G-45204 over  
nickel per QQ-N-290 is standard

**Bobbins:**  
Stainless steel passivated (optional)

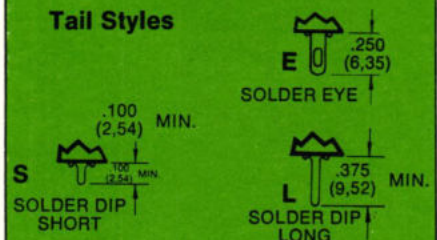
**Inserts:**  
Nickel-plated brass (optional)

**Polarizing Keys:**  
Acetal Copolymer Yellow

### Mounting Styles



### Tail Styles



C & K COMPONENTS EUROPE B.V.

Met de laatste uitwerking kan men C1 bepalen als men:

- een potkern met een andere Al-factor op de kop heeft getikt
- een wiskop van afwijkende impedantie heeft
- L5 of L6 wil vergroten of verkleinen om de wistroom of bijstroom te veranderen (dit kan in een enkel geval wel eens voorkomen).

Tot slot nog een opmerking over de spoeltjes van 0,5 mH en 1 mH (L7 en L8). L7 is de vervangingsinductie van de parallel geschakelde wiskoppen en zorgt bij traponnamen dat de oscillator blijft werken en dat de frequentie ongeveer gelijk blijft. L8 vervangt één sectie van de wiskop bij monobedrijf en dient dus gelijk aan de zelfinductie van die kopsectie te zijn. Zo niet, dan verloopt de frequentie iets.

Het tweede ontwerp, getoond in fig. 16b, verschilt op drie belangrijke punten van het eerste.

Allereerst zien we dat de dioden in de basisleidingen van de BD135's het veld hebben moeten ruimen. De twee OA85's zijn vervangen door condensatoren van 10 nF, geschakeld tussen basis en collector. Een mogelijke bron van niet-lineairiteit is daarmee omzeild. Als tweede punt valt op dat de voedingspanning op een iets andere wijze wordt ontkoppeld dan in het vorige ontwerp. De vertraagde opkomst van de spanning is echter behouden gebleven. Het belangrijkste verschil met fig. 16 is de gewijzigde oscillatorspoel. Deze is nu perfect symmetrisch en wordt ook symmetrisch belast! Het nut van symmetrie is hopenlijk in het voorgaande duidelijk geworden. Er komen echter twee kleine nadelen voor in de plaats. Ten eerste is het aantal secundaire wikkelingen groter geworden. De draaddikte zal dus over het algemeen kleiner moeten worden gekozen. Ten tweede betekent meer windingen ook méér spanning en méér zelfinductie. Dit betekent dat Cr kleiner wordt en een hogere wisselspanning moet kunnen vdragen. Voor sommige onderdelenwinkels betekent dat nee-verkopen. De formule voor Cr wordt:

$$C_r = \frac{1}{(2\pi f_{\text{resonantie}})^2 L_r} \text{ met}$$

$$L_r = L_1 + L_4 + (L_2 + L_3) \parallel \frac{L_{\text{wiskop}}}{2}$$

Voor de berekening van L1, 2, 3, 4 raadpleegt men het voorafgaande. Een vervelend punt is nog de parasitaire capaciteit van de secundaire wikkelingen die bij kleine Cr waarden een grote rol gaat spelen. In het proefmodel bleek deze C<sub>parasitair</sub> ca. 150 pF te bedragen. Enig experimenteren met Cr wordt dan ook warm aanbevolen.

#### Praktisch punt

Bij de voeding is al iets over magnetische stoorvelden gezegd. De oscillator zal hierin een niet gering deel leveren. Vergeet

niet, dat hij spanningen van zo'n 120 V<sub>eff</sub> produceert van een zeer hoge frequentie, frequenties waarbij men al een kort stukje draad als een impedantie zou moeten zien. Het verdient dan ook aanbeveling de print in een blikken of aluminium box aan te brengen en ver weg te stoppen van de elektronica. Vergeet dan niet de BD135's en de BC140/160 voldoende te ventileren (bijv. de doos tevens als koelplaat gebruiken). De bijstroominstelpotmeters komen dan op een apart printje of een draadsteun.

#### Opneemversterker

Aan de opneemversterker liggen een aantal overwegingen ten grondslag:

1e. In plaats van de open-lus versterking zo hoog als mogelijk op te jagen, is geprobeerd de versterker uit blokken met een bepaalde functie op te bouwen. Zo'n blok is intern tegengekoppeld om goede eigenschappen te krijgen. Over het geheel is dan toch nog wat extra tegenkoppeling mogelijk. Het voordeel hiervan is dat, om een bepaald uitgangssignaal te krijgen, het nu niet meer mogelijk is dat ergens in de versterker vervorming of oversturing plaatsvindt. Men kan dit als volgt zien: een versterker met een hoge open-lus versterking (fig. 19) maar een slechte amplitudeweergave zal bij hoge frequenties met relatief grote verschilsignalen  $V_i - V_o$  worden gestuurd. Deze grote ingangsignalen zullen dus in de versterker tot bepaalde verzadigingsverschijnselen aanleiding kunnen geven.

2e. Om de verliezen van hoge tonen minniet te houden, dient er hoog-op correctie plaats te vinden en wel tot ca. 12 dB/octaaf. Dit betekent dat de tegengekoppelde versterker twee nulpunten in de overdrachtsfunctie H(s) moet hebben. Een praktische versterker heeft echter óók nog minimaal twee polen (anders zou immers een oneindige versterking voor  $f = \infty$  kunnen optreden) in de niet-teruggekoppelde toestand. Al met al leidt dit tot een overdrachtfunctie voor de tegengekoppelde versterker met twee nulpunten en vier complexe polen (twee paren van complex toegevoegden). Instabiliteit en oscilleren is dan ook niet denkbeeldig (polen in het rechterhalfvlak). De plaats van de polen beweegt naar het rechterhalfvlak, als de open-lus versterking toeneemt. Vandaar dat in opneemversterkers met buizen nauwelijks maatregelen hoeven te worden genomen. Voor transistoren ligt dat even anders, Ao kan hoog zijn. En dat hebben we ook graag (er zijn restricties, zie 1e), want de hoge uitgangsspanning zal bij een transistor-opneemversterker de vervorming zeer groot doen zijn.

Tegenkoppeling dient deze vervorming te onderdrukken (voor buisversterkers is de te leveren uitgangsspanning even hoog, maar relatief t.o.v. de voedingspanningen is hij veel lager, vandaar dat men met minder tegenkoppeling uitkomt).

Ik heb dan ook naar een oplossing gezocht

om een grote Ao te kunnen handhaven. Het komt neer op het toevoegen van nulpunten aan de niet-teruggekoppelde versterker.

3e. De versterker is zo tegengekoppeld, dat de opneemkop zich in de lus bevindt. Hierdoor wordt bewerkstelligd:

- De toenemende impedantie van de kop heeft géén invloed op de grootte van de er door lopende (wissel)stroom
- Eventuele niet-lineairiteiten van de kopimpedantie worden onderdrukt.

Ad a) In de ontwerpen, die ik tot nog toe heb gezien, wordt steeds een grote weerstand in serie met de kop geplaatst om dit effect te krijgen. Dit kan natuurlijk slechts een benadering voor een constante stroombron zijn!

4e. In de terugkoppellus zijn actieve elementen opgenomen om tot een goed gedefinieerde plaats van te realiseren polen/nulpunten te komen.

(wordt vervolgd)

## RE - tjes

Gratis voor RE abonnees. Opgeven per brief aan redactie Radio Elektronica, postbus 23, Deventer. Aanbiedingen met een handelskarakter worden niet opgenomen.

#### Gevraagd:

Service-gids kleurentelevisietechniek door Heinz-Richter (uitg. Kluwer).  
A. Gijssel, Gr. Jansdijk A174, 4554 AM Westdorpe, tel.: 01158-2464

Philips buisvoltmeter type GM6000 + documentatie en een Philips LF-generator type GM2308 + documentatie.

J. G. M. Ammerlaan, Zwetkade 2, Zoeterwoude ZH.

#### Aangeboden

Tektronix dual-beam oscilloscoop type 551, incl. twee dual-trace inschuif-eenheden type CA, geheel afgeregeld, met instructie manual, f 1000,-.  
Tel.: 04977-1114.

Prof. Philips mengpaneel, veel zelfbouw eenheden. Geheel compleet f 450,- Sennheiser microfoon MD21 plus een tafelstatief f 60,-. Telemonde versterker 2 x 10 W f 100,- Philips HiFi-boxen 22RH413 (2 stuks) à f 75,-  
H. Mayers, Amsterdam, tel.: 020-920359

IC's CA3090AQ, Bem 015, BC312, BC221 en div. radio apparatuur uit WO 2. Edison platen-snijmachine.

P. H. Biermans, Kerkstraat 7, 6325 EE Berg & Tervliet, tel.: 04406-40138.

# Bouw uw huiscomputer

## Dynamisch testen van microprocessor in bedrijf

Met behulp van de uitbreidingschakeling in de eenheid voor directe geheugen toegang kunnen we de databus uitlezen bij een ingesteld adres. Indien we de acht weerstanden voor de databus hebben aangebracht, zal de microprocessor na een reset-signaal éénmaal de adressen 0000 t/m 005F doorlopen. Daarna gaat hij weer terug naar adres 0023 en vervolgt tot aan 005F. We kunnen dit nu volgen, door de schakelaar in de stand „MEM” te plaatsen en met de adresschakelaars de desbetreffende adressen in te stellen. Opgemerkt zij, dat de uitleesbaarheid alleen van informatie verandert als het adres van de microprocessor overeenkomt met de stand van de adreschakelaars. Met de schakelaar in de stand I/O kunnen we ook de in-uitgang selecteren. Nadat de in-uitgangseenheid en het bedieningsdeel klaar zijn, zullen we nogmaals het gehele programma doornemen.

### In/uitgangseenheid

De in/uitgangseenheid vervult de functie van schakel tussen de computer-databus en de externe apparatuur. De hier gebruikte bouwsteen SAB 8255 kan gelijktijdig 1 byte = 8 bits overzetten. Dit noemt men een parallel in/uitgang. De SAB 8255 kan in totaal 3 bytes in 3 kanalen verwerken. Elk bit, indien als uitgang geprogrammeerd, heeft een geheugencel zodat de uitgegeven data op de uitgang aanwezig blijft. Behalve parallel overdracht heeft de SAB 8255 ook de mogelijkheid voor bit-serieële overdracht, die veel wordt gebruikt bij verreschrijvers (telex), bladschrijvers, data displays enz. Daar de functie van de SAB 8255 programmeerbaar is, zijn de gebruiksmogelijkheden talrijk. De hier beschreven eenheid kan met drie stuks SAB 8255 worden bezet, fig. 32. Voor de eerste opzet wordt één SAB 8255 gebruikt. De SAB 8255 heeft intern ook een 8 bit databus, waarbij deze via een speciale buffer met de databus van het systeem is verbonden. Afhankelijk van de besturingsignalen zal deze buffer de data van de systeemdatabus naar de interne bus overbrengen of van de interne bus naar de systeemdatabus. Eveneens heeft de SAB 8255 nog enige geheugencellen besturingsregisters om de geprogrammeerde functie te onthouden. Deze functiecode wordt via de databus overgedragen.

Als in- en uitgang zijn drie gescheiden kanalen van elk 8 bit te gebruiken. Ieder kanaal en het besturingsregister hebben een eigen adres. De selectie van deze vindt via de laagste adreslijnen plaats, fig. 33. Door de aansluiting  $\overline{CS}$  van de SAB 8255 wordt deze in zijn geheel geselecteerd door op deze aansluiting een laag niveau te geven. Voor het selecteren van de bouwstenen worden de adreslijnen A4 t/m A6 gebruikt. Met de besturingslijn  $\overline{I/O R}$  wordt bepaald of de geselecteerde bouwsteen wordt gelezen en met de lijn  $\overline{I/O W}$  wordt de geselecteerde beschreven met data vanaf de databus. Een signaal op de „RESET” lijn plaatst de SAB 8255 in een bepaalde beginstand, waarbij alle drie kanalen als ingang zijn geschakeld. Hierna wordt de bouwsteen door het besturingswoord (8 bit code), die in het gebruikersprogramma moet zijn opgenomen, geprogrammeerd waarbij dan wordt bepaald, welke kanalen als ingang of uitgang of als in- en uitgang gaan functioneren. Later zal nog bij de bespreking van het programma op deze mogelijkheden worden ingegaan. In het schema van fig. 32 moet men er wel op letten, dat er twee connectoren in gebruik zijn. De aansluitingen, getekend aan de linkerzijde van het schema, zijn de aansluitingen op het bus-systeem. De rechterzijde gaat naar een connector, die aan de voorzijde van het systeem komt. In fig. 34 staan de hier gebruikte aansluitingen bij gebruik van een 96 polige connector. U bent natuurlijk geheel vrij in het toepassen van een ander type connector. Het programma, dat we in de CMOS RAM of EPROM hebben ondergebracht, gebruiken we voor een elektronisch spel. De grootte van het programma is in verhouding tot de directe adresseringscapaciteit van de SAB 8080 slechts een fractie. De hier gebruikte processor kan 64 k, dat zijn 65536 adressen, adresseren waarvan er hier slechts 95 worden gebruikt. U begrijpt dat het hier, in dit verband gezien, om een eenvoudig programma gaat, maar dit heeft door zijn lengte als voordeel, dat het goed is te overzien.

We zijn nu gekomen aan het deel, dat de communicatie tussen ons en de microcomputer moet verzorgen. Bij grote computers of bij uitgebreide microcomputers gebeurt dit dikwijls met behulp van een toetsen-

bord en beeldscherm of teletype. De communicatie middelen voor ons spel bestaan uit vijf schakelaars en enkele LED's.

### Bedieningsdeel

Het bedieningsdeel voor de realisatie van ons eerste computerspelletje bestaat slechts uit enkele drukschakelaars en LED's. Zes groene LED's (LD57CA) zijn aan kanaal A (PA0...PA7) aangesloten. Twee aansluitingen van dit kanaal worden niet gebruikt. Via kanaal B (PB0...PB7) worden zes rode LED's (LD52CA) gestuurd. De twee gele LED's (LD56CA) worden via PC4 en PC5 van kanaal C gestuurd. Deze gele LED's geven aan, welke speler aan de beurt is. Alle LED's hebben een serie weerstand van 470Ω, waardoor de stroom door een LED ongeveer 6 mA is. Deze grotere stroom is voor de 8255 toelaatbaar, alhoewel er wel een hogere restspanning ontstaat. De aansluitingen PC0...PC3 van kanaal C worden door een weerstand van 1kΩ met

Fig. 33. Adresformaat voor de selectie van bouwstenen en kanalen.

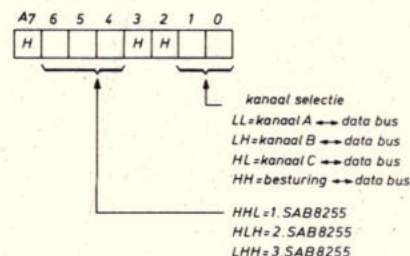
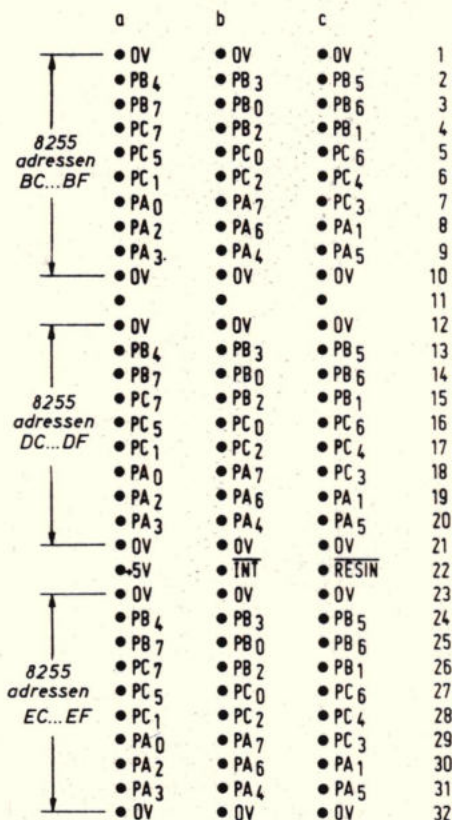


Fig. 34. Bus-signalen, die via een connector op de voorzijde van het systeem beschikbaar zijn.



de nul en aan de drukknoppen S0...S3 verbonden. De andere zijden van de drukknoppen liggen aan de +5 V. Tenslotte wordt het met de reset-drukknop mogelijk om de lijn „RESIN” een laag niveau te geven, waar de microprocessor op reageert. Opgemerkt zij, dat de in fig. 35 aangegeven connector aan de voorzijde van de in-uitgang eenheid wordt verbonden en niet aan de systeembus.

Fig. 36 geeft de indeling van de bovenzijde van het kastje, waarin het bedieningsdeel is verwerkt.

Na het indrukken van de reset-drukknop lichten alle LED's op, inclusief de gele. Nu moet één van de spelers op de drukknop „doel” drukken, waardoor de tegenstander met het spel kan beginnen. Deze nu drukt eerst op de drukknop „schiet” en daarna op „doel”. Afhankelijk of er een doel is getroffen, gaat er bij de tegenstander een LED uit. Eveneens gaat bij de tegenstander de gele LED aan wat aan-

Fig. 35. Schema van het bedieningsdeel voor het computerspelletje.

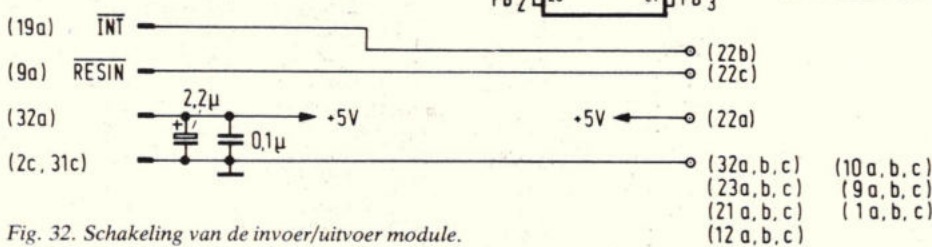
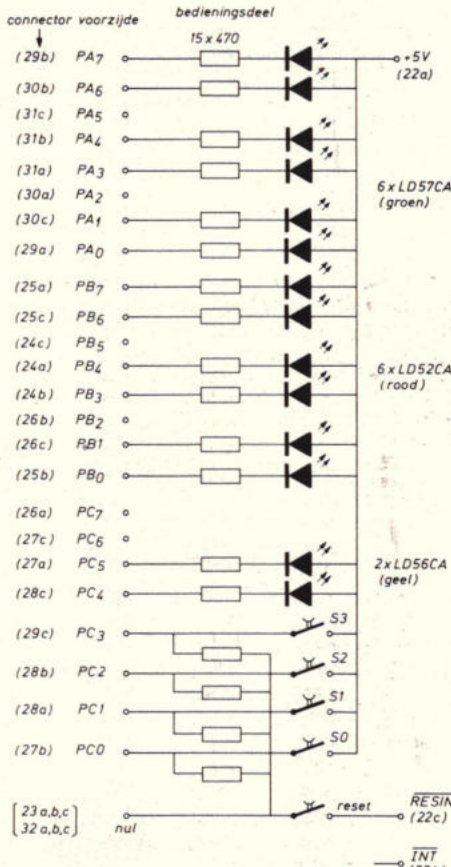
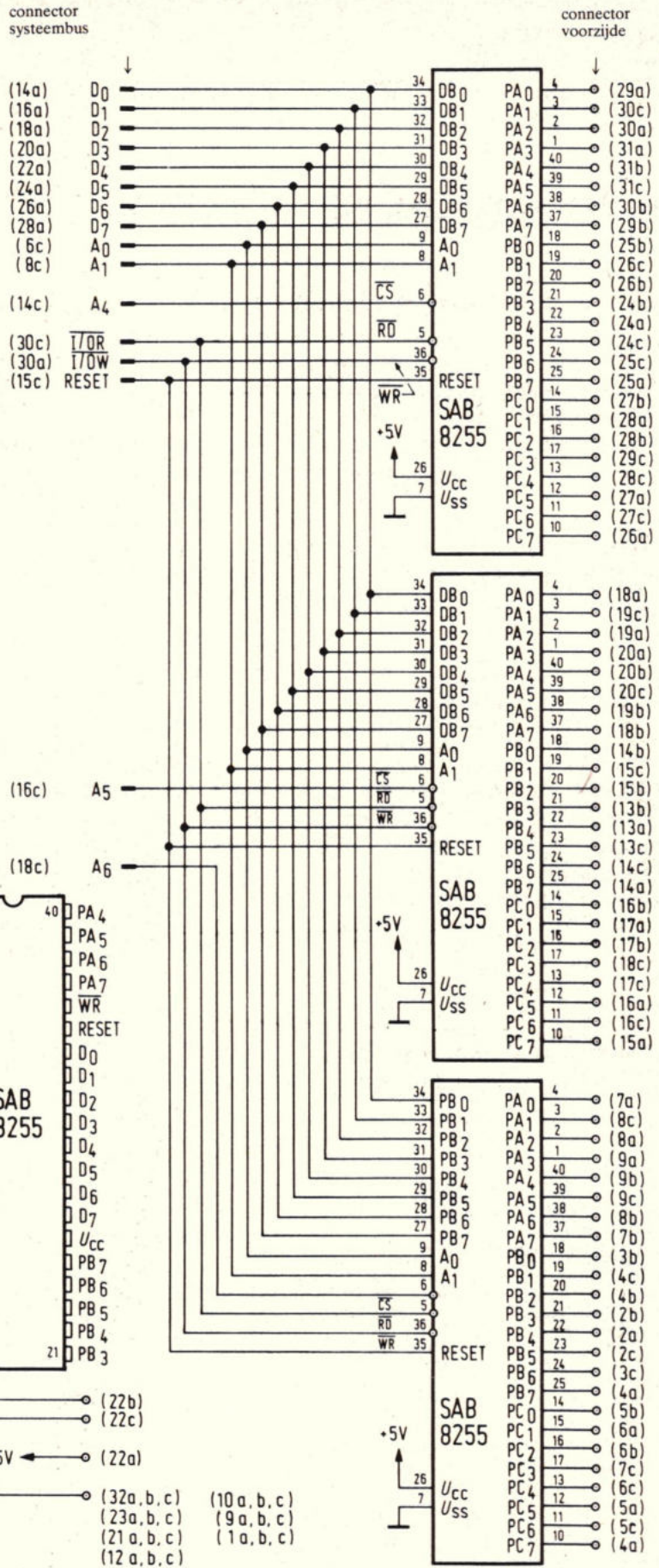


Fig. 32. Schakeling van de invoer/uitvoer module.



## Kluwer Technische Boeken B.V.

De Redactie van onze uitgeverij werkt binnen de verschillende deelgebieden van de elektronica samen met een aantal specialisten, verenigd in een redactiecommissie. Deze commissie treedt adviserend op met betrekking tot het totale elektronica boekenpakket.

Een belangrijk aspect van haar taak is het sturen en begeleiden van auteurs bij het realiseren van manuscripten.

Teneinde gelijke tred te kunnen houden met de nieuwste ontwikkelingen bestaat er binnen onze organisatie behoefte aan een tweetal nieuwe **free-lance medewerkers** op het gebied van

## AUDIO en VIDEO

Voor de uitoefening van deze taak is naast een goede theoretische opleiding (HTS-niveau) de nodige praktijkervaring gewenst. Wanneer u betrokken wenst te zijn bij de verdere uitbouw van ons elektronicafonds verzoeken wij u vriendelijk te willen reageren. Wij nodigen u graag voor een gesprek uit.

In geval u nadere inlichtingen wenst kunt u telefonisch contact met ons opnemen en vragen naar de heer O. Hoekstra.



Kluwer Technische Boeken B.V.  
Brink 25  
Telefoon 05700-74411  
Deventer

## bouwontwerpen

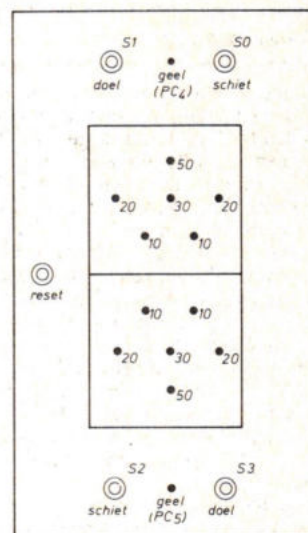


Fig. 36. Indeling van LED's en schakelaars van het bedieningsdeel. De getallen naast de LED's geven een „score” aan voor het spel.

geeft, dat deze aan de beurt is. De groene LED's worden met kanaal A en de rode met kanaal B verbonden. De waarde die een LED krijgt mag willekeurig worden gekozen, alleen moet dit voor kanaal A en kanaal B gelijk zijn. Dit houdt in, dat wanneer bijv. de LED aan PA7 een waarde 10 krijgt, ook de LED aan PB7 de waarde 10 moet krijgen. Hiermee is de opbouw van de „hardware” afgesloten. In het hierna volgende wordt het programma belicht.

(wordt vervolgd)



# informatieverwerking

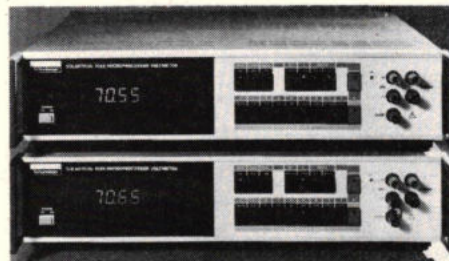
## Multimeters met $\mu P$

Solartron is met twee digitale multimeters op de markt verschenen, die een scala van processing mogelijkheden hebben, zodat de gebruiker een direct voor hem zinvolle uitlezing kan verkrijgen. Enkele voorbeelden: directe aflezing in  $^{\circ}C$ , maten in mm en cm, druk, toerentallen, gewichten, volumens, doorstroomsnelheden, enz. De twee instrumenten zijn: Model 7055  $5\frac{1}{2}$  digit DC - AC en  $\Omega$ , met een resolutie van 100 nV in systeemtoepassing, model 7065  $6\frac{1}{2}$  digit DC - AC en  $\Omega$ , met een resolutie van 10 nV in systeemtoepassing.

De 7055 en 7065 hebben de beschikking over 9 programma's in een voorgeprogrammeerd ROM geheugen voor verwerking van de gemeten DC - AC of  $\Omega$  waarden, waarbij een multi-programmering van 3 programma's mogelijk is. De programma's zijn:

1. Vermenigvuldigt iedere meting met een constante, ingetoetst via het voorpaneel (waarden van  $10^{-15}$ ... $10^{+15}$ ).
2. Berekent het verschil in percentage van een vooraf ingetoetste nominale waarde.
3. Neemt vooraf ingetoetste offset waarden in de berekening mee.
4. Berekent ratio in verhouding tot een vooraf ingetoetste waarde.
5. Bewaart in het RAM geheugen maximum en minimum waarden van een reeks metingen.
6. Vergelijkt en bewaart vooraf ingetoetste hoge en lage limiet waarden van metingen.
7. Berekent verschillende statistische grootheden, zoals continu bijgewerkte variaties, afwijkingen, gemiddelden en R.M.S.
8. Berekent in  $^{\circ}C$  diverse termokoppel-uitgangen.
9. Werkelijke tijd klok programma voor instelling van tijdsduur van de metingen of om metingen in een bepaalde tijdvolgorde te laten verlopen.

Verder zijn er 255 besturingsadressen beschikbaar, voor het aansturen van diverse periferie apparatuur. Er zijn voor deze instrumenten 3 typen interfaces beschikbaar: Paralleel, binair of binair gecodeerd decimaal; RS-232-C of stroomlus interface tot 9600 baud; IEEE-488 standaard interface bus. Prijzen incl. opties rond de f 10 000.



Inl.: Electronic Measures, postbus 1190, Woerden (03480) 13643.

## Automatisering van medische laboratoria

Philips heeft een compleet systeem voor automatisering van klinisch-chemische en andere

medische laboratoria ontwikkeld: Labosys. Dit systeem, dat eind 1978 ook in Nederland operationeel zal zijn, vervult voor het laboratorium een groot aantal administratieve functies op een wijze die leidt tot verhoging van kwaliteit en efficiency. Kwaliteit en kwantiteit van de uit te voeren analyses wordt er door vergroot, ook al omdat de analisten meer tijd voor specifieke laboratoriumwerkzaamheden krijgen. Tot het Labosys-systeem behoren Labosys 100, Labosys 200 en Labosys 10. Labosys 100 is ontwikkeld voor kleine zelfstandige laboratoria, Labosys 200 daarentegen is bedoeld voor grote ziekenhuislaboratoria, Labosys 10 tenslotte is een deelsysteem voor het verzamelen, ordenen en voorbewerken van gegevens van een groot aantal online gekoppelde analyse-apparaten ter verwerking door een Labosys 100- of 200-systeem. Labosys maakt gebruik van een P857 minicomputer, die is uitgerust met een intern kerngeheugen van 32...128 k woorden. Tot de randapparatuur behoren magnetische schijfeenheden, een snelle regeldrukker, enkele beeldscherm-eenheden, een dialogschrijfmachine, een cassettebandeenheid en eventueel een magneetbandeenheid; een en ander afhankelijk van aard en omvang van het laboratorium, waarbinnen het systeem moet functioneren. MUMPS 800, de bij Labosys gebruikte systeem-software, is een time-sharing besturingssysteem, uitgerust met een database handler, met als belangrijk kenmerk de mogelijkheid van meervoudige beveiliging van het gegevensbestand.

Inl.: Philips, Eindhoven (040) 783244.

## Programmeertaal PL/1 ook voor M/600

De eerste implementatie van de programmeertaal PL/1 voor kleine computers afkomstig van een vooraanstaande fabrikant van minicomputers werd op 24 januari 1978 bekendgemaakt. PL/1 wordt veel gebruikt op grote computersystemen ten behoeve van administratieve en wetenschappelijke toepassingen omdat deze taal beide gebruikersgroepen de mogelijkheid biedt met één taal diverse programma's te ontwikkelen. Het beschikbaar stellen van PL/1 software geeft duidelijk de trend weer dat kleinere systemen meer en meer het werk van grotere computers kunnen verrichten. Met de PL/1 programmeertaal vormen de minicomputers een waardig alternatief voor grotere systemen, waarbij PL/1 als belangrijkste programmeertaal dienst doet. De bijkomende kosten voor levering van PL/1 komen neer op rond f 12 000; hierbij is inbegrepen extra begeleiding bij de implementatie en de installatie plus een eenmalige instructie.

Inl.: P. H. J. Tax, van Gijnstraat 17, Rijswijk (070) 90 76 94.

## Hobbycomputer

De TRS-80 van Radio Shack werd zo ontworpen, dat hij later kan worden uitgebreid met randapparatuur, o.m. een extra cassette recorder voor data-opslag, een magneetschijfeenheid en eveneens een afdrukeenheid om de resultaten, die door de computer worden geproduceerd, schriftelijk vast te leggen in de vorm van getypte teksten. Het hart van dit systeem vormt de Z-80, die fungeert als centrale verwerkseenheid of „brein" van de computer. Deze microcomputer wordt door Tandy aangeboden tegen de prijs van 29 995 BF (f 1995), inclusief de beeldseenheid en de cassette recorder. Hij zal

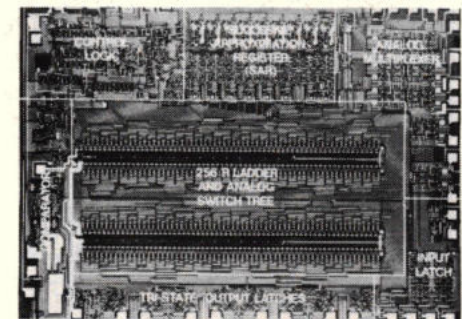
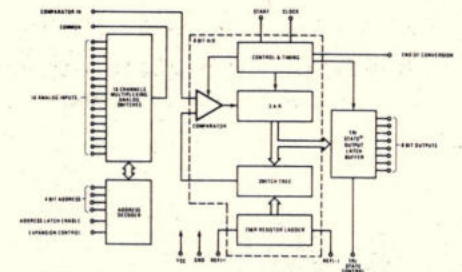
in de loop van maart 1978 in bepaalde Tandy-winkels worden gedemonstreerd en verkocht.



Inl.: Tandy Corporation, Parc Industriel, B-5140 Naninne, België.

## Enkel chip data acquisitie systeem

De ADC0816/ADC0817 data acquisitie componenten zijn monolytische CMOS IC's met een 8 bit AD omzetter, een 16 kanalen multiplexer en besturingslogica, compatibel met microprocessors. De 8 bit A/D omvormer maakt gebruik van de „successive approximation" als omzettingstechniek. De converter bestaat uit een chopper gestabiliseerde spanningvergelijker met hoge ingangsimpedantie, een 256-R spanningdeler met analoge schakelaars en een successive approximation register. De 16 kanalen multiplexer kan direct elk van de 16 analoge signalen selecteren. Doordat het uitgangssignaal van de multiplexer naar buiten wordt uitgevoerd, is externe uitbreiding van het aantal mogelijk. Tevens biedt dit faciliteiten tot bijv. aanpassing van het spanningsniveau van het analoge signaal, voordat het aan de comparator wordt toegevoerd. Een externe nul en volle schaal afregeling is overbodig; de absolute nauwkeurigheid is  $\leq 1$  LSB inclusief de „quantizing error". Eenvoudige koppeling met microprocessors is mogelijk door gebufferde en gedecodeerde adresingangen en gebufferde TTL driestanden logica uitgangen.

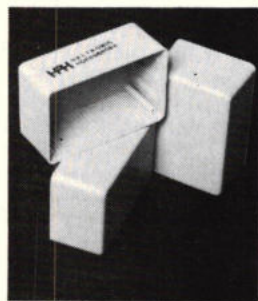


Inl.: Rodelco, postbus 296, 2280 AG Rijswijk (070) 99 57 50.

# industriële produkten

## Kunststof behuizingen

Haltronic fabriceert kunststofbehuizingen (polystyreen) in de standaardkleur grijs (bij grote series andere kleuren mogelijk). Momenteel zijn er twee typen, zie zullen uitgroeien tot acht uitvoeringen. Model R2 heeft de afm. (h x b x l) 49 x 75 x 114 mm, voor model B4 is dit resp. 49 x 75 x 149 mm. De kastjes zijn voorzien van een plastic deksel en vier zelftappende schroeven. De wanddikte van kast en deksel is 2 mm. De prijzen liggen rond de f 2,- bij kleine aantallen.



Inl. Haltronic, postbus 202, 6431 JA - Hoensbroek (045) 214546.

## HF absorptie wattmeter

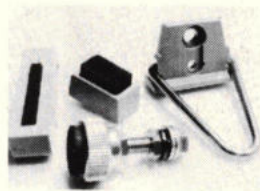
Een kleine draagbare eenheid met een duidelijke eenduidige meterschaal die het mogelijk maakt snel het HF-uitgangsvermogen (1...200 MHz bereik) af te lezen van zenders. Aanwijzing geschiedt door middel van een piek-aangevend diodecircuit over een deel van de laagohmige 50  $\Omega$  afsluitweerstand. Dit type circuit maakt het mogelijk de wattmeter te gebruiken voor het afregelen van zenders, waarbij het ontbreken van een lange tijdsconstante kleine veranderingen in het afregelen direct aangeeft. De meter heeft twee bereiken van 0...5 W en 2...25 W, de een voor het meten van stuurtrappen en de andere voor uitgangstrappen. Een andere nuttige moge-

lijkheid is de „sample” plug (2,5 mm) met een verzwakking van ca. 33 dB mits afgesloten met 50  $\Omega$  voor aansluiting op frequentietellers en analyzers. De afsluitweerstand wordt gekoeld d.m.v. convector, berekend op 15 W continu-vermogen en op 1 min. per 3 min. op 25 W. De eenheid wordt standaard uitgerust met BNC plug, doch op verzoek kunnen andere typen worden gemonteerd, dit tegen een kleine meerprijs. De TE7 behoeft niet te worden aangesloten op een externe spanningbron en is klein genoeg om in de hand te worden gehouden en/of te transporteren.

Inl.: SCS Benelux, van Broekhuisstraat 27, CZ 5324 Ammerzoden (04199) 2108.

## Kastpootjes

Mentor fabriceert nu naast handgrepen en kasttoebehoren o.a. stapelpootjes en inklapbare pootjes in moderne industriële vormgeving. De rubberdoppen in deze poten zorgen ervoor, dat de apparatuur niet gaat schuiven. Zelfklevende apparatenpootjes, die altijd elastisch blijven en geen schuifsporen nalaten, zijn er in verschillende afmetingen.



Inl.: Heijnen, postbus 10, Gennep (08851) 1956.

## Elektronische teller

Model CVS 500 is een elektronische teller van de Zwitserse fabriek Elesta, geschikt voor totaal tellingen aan snellopende machines en vloeistofmeters. Hij heeft een telsnelheid van 10 kHz en is door toepassing van CMOS techniek nagevoelbaar voor sto-

ringen. Bij het wegvallen van de voedingspanning kan het telresultaat, door middel van een extern aangebrachte Ni-Cad accu, meer dan 3 dagen bewaard blijven.



Inl.: Geveke elektronica, Kabelweg 25, Amsterdam (020) 802802.

## Video camera

De videocamera UL1005/6 is een hoogwaardige, robuust uitgevoerde, universele camera voor onderwijs en onderzoek, informatie en communicatie, bewaking en controle. Hij is voorzien van een ingebouwde voeding en heeft een gecombineerde video- en HF uitgang (omschakelbaar). Alle videorecorders, monitoren en TV-apparaten kunnen worden aangesloten. Er zijn bevestigingsmogelijkheden voor 1/4" statieven en montagearmen. Het standaard bijgeleverde objectief van 16 mm kan door alle C-mount vaste- en zoomobjectieven worden vervangen. Voor het verkrijgen van de gewenste beeldgrootte en breedte is een uitgebreid assortiment van tele-, normaal-, groot-, supergroot-, zoom- en macro-objectieven en microscoop-adaptoren leverbaar. De automatische lichtsterkteregeling compenseert veranderingen in 10 000:1 verhouding. De camera heeft een oplossend vermogen van 450...500 beeldlijnen in het beeldmidden en werkt bij een temperatuur van -10...+50° in continu-bedrijf. Prijs f 745, incl. BTW.

Inl.: Matrix Videotechniek, postbus 109, Den Haag (070) 600198.

## Teller/timer tot 35 MHz

Model TC-320 van Gould Advance is een 5-cijferige teller met een frequentiebereik tot 35 MHz. Door het toepassen van CMOS, schottky en dikke film weerstandsnetwer-

ken, is een betrouwbaar instrument ontworpen. De TC 320 meet frequentie, verhoudingen, perioden, tijdsintervallen en totaliseert. De hoogohmige ingang heeft een ingangsgoedertijd van 10 mV. Door een speciale triggerfunctie geeft de uitlezing een nul aanwijzing indien het ingangssignaal niet voldoende is voor een juiste werking van de ingangsversterker. De meter is met AGC circuit, flankselectie en triggerniveau-instelling uitgevoerd. Een batterijvoeding kan worden geleverd. Ook is een temperatuur gecompenseerd (0...35 °C) kristal leverbaar, waardoor de kristalnauwkeurigheid toeneemt van  $1 \times 10^{-6}$  tot  $1 \times 10^{-7}$  en de temperatuurstabieleit van  $1$  in  $10^5$  (0...35 °C) tot  $2$  in  $10^6$  (0...50 °C). De TC 320 heeft een garantietermijn van twee jaar.



Inl.: Simac Electronics, Veenstraat 20, Veldhoven (040) 533725.

## Beeldversterkerbuizen

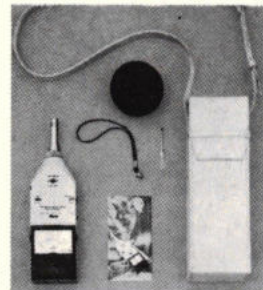
Speciaal voor astronomisch en natuurkundig onderzoek levert ITT Components Group Europe één- en tweetraps elektromagnetisch gefocusserde beeldversterkerbuizen. De buis wordt bij directe fotografie tussen de telescoop en de lichtgevoelige plaat geplaatst. Hierdoor kan de belichtingstijd bij het doen van waarnemingen aan lichtzwakke objecten met een factor tien tot twintig worden bekort. Bijzondere kenmerken van de buizen zijn het hoge oplossend vermogen (tot 90 lijnen per mm), de geringe EBI-waarde ( $2.10^{-14}$  W/cm<sup>2</sup>), de geringe vervorming (0,5%) en het gebruik van een hoogwaardige vezeloptiek. Voor onderzoek en spoorwerk in de natuurkundig-technische sfeer, zoals bijvoorbeeld de Raman-spectros-

copie, levert ITT ook beeldversterkerbuizen met verschillende fotokathode-diameters en de mogelijkheid tot focussing op korte afstand, waardoor micro-fotografie mogelijk is.

Inl.: ITT Standard Nederland, postbus 118, Rijswijk (070) 949305.

## Geluidsspectrum analyzator

Bruël en Kjaer introduceert een geluidsspectrum-analyzator, type 2215, die door toepassing van moderne elektronica zeer compact kon worden gebouwd en gemakkelijk is te bedienen. Nu kan geluidmeting én frequentie-analyse ter plaatse worden uitgevoerd, met een licht en handig instrument. De 2215 weegt ca. 1 kg en is door een logische groepering van de bedieningsknoppen met één hand te bedienen. Het gebruik is zo eenvoudig, dat ook mensen zonder ervaring in geluidmetingen het instrument na een korte uitleg kunnen gebruiken. De geluidniveau-meter wordt in een stevig leren etui geleverd, waardoor het instrument is beschermd tegen krassen en stoten. Een bol van polyuretaan schuim wordt meegeleverd en dient bij metingen buiten, over de microfoon te worden geschoven om windgeruis te verminderen. Om de meetnauwkeurigheid regelmatig zelf te kunnen controleren - zoals in veel meetvoorschriften wordt vereist - is een akoestische calibrator, type 4230, leverbaar. Deze geeft 94 dB bij 1000 Hz. Wil men de handen vrij hebben tijdens het meten, dan kan de meter (of alleen de microfoon met het ingangscircuit) op een statief (type UA 0049) worden geplaatst.



Inl.: Bruël en Kjaer, Beneluxlaan 9, Utrecht. (030) 938241

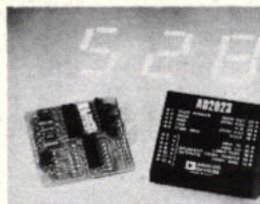


### 3-Digit DPM module

De AD2023 levert alle elektronica, die nodig is om een 3-digit digitale paneelmeter te construeren, waarbij de gebruiker vrij is in zijn keuze van het type externe display, bijvoorbeeld LED of LCD en meet slechts  $2'' \times 2'' \times 0,4''$ . De toekomstige gebruiker van een digitale paneelmeter heeft nu een drietal keuzemogelijkheden. Hij kan een complete DPM kopen waarbij hij meestal vast zit aan het type display; hij kan trachten een DPM van de grond af aan te ontwerpen of hij kan de AD2023 kopen, die f 112/BF. 1680 kost. Er wordt gebruik gemaakt van dezelfde PL LSI geïntegreerde schakeling, die ook in de goedkope AD2026, 3-digit DPM wordt toegepast. LED, LCD en gasontlading displays kunnen gemakkelijk worden aangesloten op de module en kunnen dan op willekeurige wijze in panelen worden aangebracht, die bijvoorbeeld niet een DPM met standaard afmetingen kunnen bergen.

Het ingangspanning bereik ligt tussen  $-99 \text{ mV}$  en  $+999 \text{ mV}$  met automatische polariteitsindicatie. De benodigde voedingsspanning bedraagt een enkele  $+5 \text{ V}$  voeding. Andere belangrijke specificaties zijn onder meer een nauwkeurigheid van  $0,1\% \pm 1 \text{ digit}$ ; een ingangsimpedantie van  $100 \text{ M}\Omega$ ; benodigd vermogen van  $0,1 \text{ W}$  bij  $5 \text{ V}$ ; temperatuurgebied van  $0...+70^\circ\text{C}$ . Als optie is ook een vergroot temperatuurgebied van  $-40...+100^\circ\text{C}$  leverbaar. De AD2023 is leverbaar met twee uitvoeringsversies. De „multiplexed seven-segment” versie kan zonder meer een 3-digit LED display direct aansturen; de enige externe component vereist, is een potentiometer voor het instellen van de helderheid. Bij de BCD uitvoeringsversie kan de gebruiker decoder-driver schakelingen aansluiten, die nodig zijn om een grote verscheidenheid van displays te kunnen sturen, zoals LED, LCD en gasontlading. Door de BCD uitgang is ook de koppeling

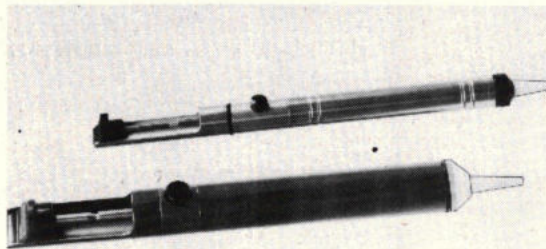
aan een microprocessor zeer eenvoudig.



Inl. Analog Devices, Heerbaan 222, Breda (076) 142150.

### Tinzuigers

Het Homax tinzuigerprogramma bestaat uit twee zgn. maxi-modellen, met als achtervoegsel resp. mini en super, die op de afb. zijn te zien. Deze tweedelige, metalen handzuigers met verwisselbaar teflon zuigmondje werken met een veer, die door een snelle duimbeweging kan worden gespannen. Als de teflon zuigmond op het door de soldeerbout vloeibaar gemaakte soldeertin wordt geplaatst, waarna op de knop wordt gedrukt, schiet de veer door de buis weer naar achteren. Het zuigertje in de buis gaat mee en geeft een onderdruk in de buis, zodat het vloeibare tin wordt opgeslurpt. Dit koelt door de tegelijkertijd gezogen lucht en tegen de buiswand vrijwel onmiddellijk af. Aangezien de zuigerstang doorloopt voorbij de zuiger, kan deze bij het geheel uitdrukken van de spanknop net door de teflon zuigmond worden geduwd om achtergebleven tin van de vorige keer te verwijderen. Bij loslaten van de spanknop na het spannen schiet de zuigerstang heel iets terug om de teflon zuigmond-opening geheel vrij te maken. Periodiek reinigen kan, door de zuigmond af te schroeven en de beide metalen delen



uit elkaar te draaien. Vergeet niet, om de schroefdraad voor het opnieuw plaatsen van de zuigmond te controleren op achtergebleven tinresten. Het verdient aanbeveling om de zuiger zelf van tijd tot tijd te oliën, dit waarborgt een goede zuigkracht. Dit anti-fietspompje kan nuttige diensten bewijzen bij het lossoldeeren van allerlei componenten en IC's. Het grootste model verdient de voorkeur, door de betere zuigkracht t.o.v. de andere modellen. De getoonde modellen kosten resp. ca. f 30 en f 40.

Binnenkort verschijnt het mini-star model, dat gelijk afmetingen heeft als de maxi-mini, maar met een grotere zuigkracht en een gepatenteerde schokabsorberende teflon zuigmond.

Inl.: Radikor, postbus 351, Hilversum (035) 14677.

### Elektronisch tijdrelais

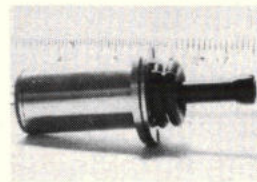
Het kleine insteekbare elektronische tijdrelais type ON heeft dezelfde sokkel en past daardoor ook in dezelfde voetjes, als het insteekrelais type RABK. Door zijn compacte slanke bouw is het basisoppervlak niet meer dan die van het insteekvoetje. De tijdrelais zijn opkomvertraagd en direct afvalend. Ook bij een onderbreking langer dan  $0,2 \text{ s}$  tijdens de opkomtijd gaat het tijdrelais direct naar de beginstand terug. Onderbrekingen van de bekrachtigingspanning tijdens de opkomtijd van minder dan  $0,2 \text{ s}$  kunnen tot onvertraagd opkomen van het relais leiden. Instelbereiken zijn  $0,1...10 \text{ s}$ ;  $0,5...30 \text{ s}$ ;  $10...60 \text{ s}$ ;  $30...120 \text{ s}$ , voedingsspanning  $24 \text{ V AC}$  of  $\text{DC}$  of  $220 \text{ V}$ ,  $50 \text{ Hz}$ . De tijdre-

lais zijn voorts bestand tegen spanningspieken tot  $3000 \text{ V}$  ( $1 \times 40 \mu\text{s}$ ) of de bekrachtigingspanning, waardoor ze geschikt zijn voor rechtstreeks gebruik op het net.

Inl.: Smitt, Middellaan 3, Biltoven (030) 780813.

### Miniatuur „joysticks”

Deze twee-assige joysticks zijn ontworpen naar strenge militaire en industriële voorschriften, met als resultaat een hoge mate van betrouwbaarheid en robuustheid, mede dankzij het ontbreken van sleepcontacten, schakelaars en andere bewegende delen. De temperatuurslimieten zijn  $-20...+120^\circ\text{C}$ . De behuizing is vervaardigd van roestvrij staal, de afdichting stick-behuizing bestaat uit siliconenrubber. De afmeting en vormgeving van de geanoniseerde aluminium stick kunnen op verzoek worden aangepast naar individuele behoeften. De voedingsspanning bedraagt max.  $5 \text{ V DC}$ . De joysticks zijn geschikt voor analoge als zowel digitale toepassingen. Afmetingen: lengte behuizing:  $63 \text{ mm}$ , diameter behuizing:  $28,5 \text{ mm}$ .

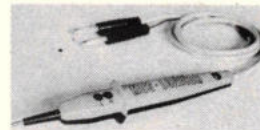


Inl.: Clemair, Catsheuvel 6, Den Haag (070) 542480.

### MOS - Logicor

Voor het snel storingzoeken in  $15 \text{ V}$  logische schakelingen, is de MOS - Logicor ontwikkeld. Deze testpen wordt enerzijds aan de voedingsspanning (bijv.  $15 \text{ V}$ ) aangesloten. Met de testpen meet u in het circuit of aan de aansluitpennen van een IC. Twee LED's - een rode en een groene - maken zichtbaar of u te maken heeft met een logische 1, een logische 0, een open ingang of een ongedefinieerd signaal.

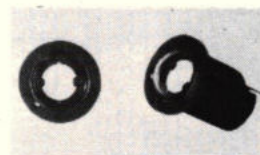
Een enkele puls  $\geq 0,05 \mu\text{s}$  wordt verlengd en zichtbaar gemaakt door het even oplichten van een LED. Ook periodische pulsen  $\leq 9 \text{ MHz}$  worden gesignaleerd. Deze handzame tester belast het te meten circuit slechts met max.  $20 \mu\text{A}$ .



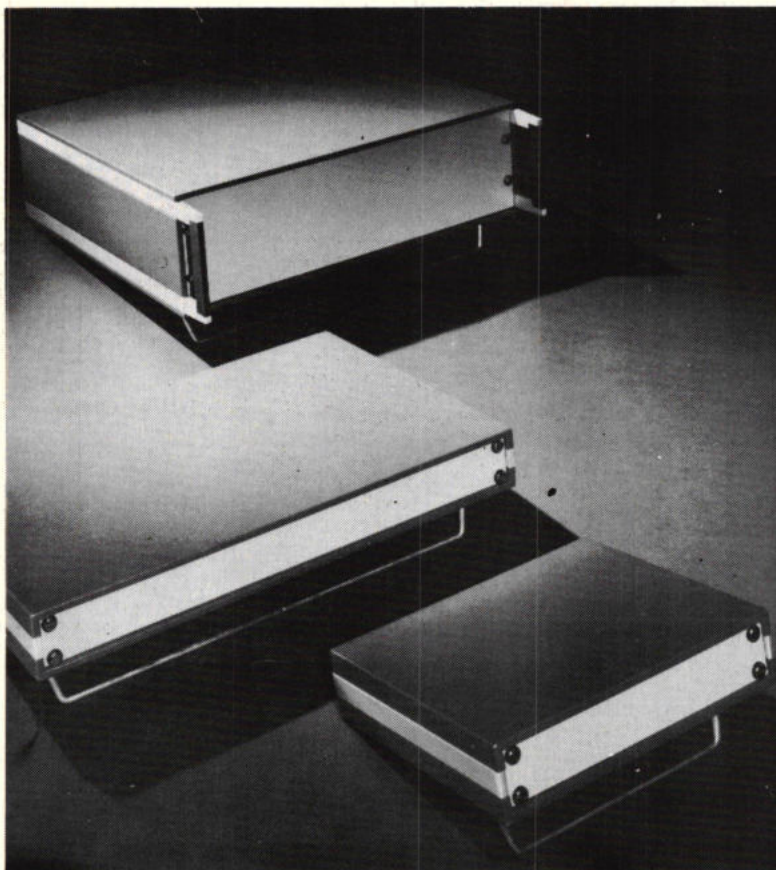
Inl.: Stuifmeel, postbus 1454, Amsterdam (020) 228987.

### Statusindicator voor paneelmontage

Ferranti-Packard blinkertjes zijn er in talloze uitvoeringen, groot en klein, enkel of in groepen voor het weergeven van alfanumerieke of numerieke gegevens. Eén ding hebben ze allemaal gemeen en dat is een plaatje dat aan weerskanten van onderling contrasterende kleuren is voorzien (zwart en wit bijv.). Dit plaatje kan door middel van een stroomstootje door een elektromagneet worden omgeklapt, dat dan in die stand blijft staan tot het volgende omklapcommando. Het grote voordeel is, dat ze alleen voor het omklappen energie vragen en dan nog maar erg weinig. Het blijven staan in de eenmaal ingenomen stand kost geen energie. Aan de blinkers is de P35-serie voor paneelmontage toegevoegd. Deze indicatoren hebben als bijzonderheid een glasplaatje, dat ze beschermt tegen schadelijke invloeden en dus geschikt maakt voor gebruik in een vochtige omgeving. Het omklapbare schijfje van de statusindicator heeft een diameter van  $9 \text{ mm}$ . Voor het omklappen is een stroomstootje van  $250 \text{ mA}$  bij  $10 \text{ V}$  gedurende  $1 \text{ ms}$  nodig. Dat is dus erg weinig.



Inl.: Koning & Hartman, Koperwerf 30, Den Haag (070) 678380.



# IMcases

IMcases ... een serie instrumentkasten nieuwe stijl, gemaakt door Imhof-Bedco, in voorraad gehouden door van Reijssen Elektronika. Zij zijn niet alleen zeer elegant van uiterlijk, maar ook functioneel en met de vanouds van Imhof-Bedco bekende stevigheid.

Een voordeel van alle serie „A” en „B” IMcases is de uiterst eenvoudige wijze waarop de bovenkant van de kast afgenomen kan worden, voor een snelle service zonder de apparatuur uit de kast te nemen. Vraag vrijblijvend nadere gegevens

## Van Reijssen elektronika b.v.

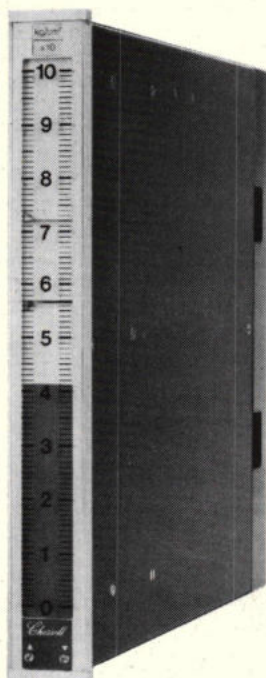
„specialisten in elektronika-onderdelen”

showroom en balie: Schieweg 73, Delft  
 postadres: postbus 5005, Delft 2600GA  
 telefoon: 015-569216  
 telex: 32624 reijs nl

# CHESSSELL

Lineaire indicator  
 Model 700

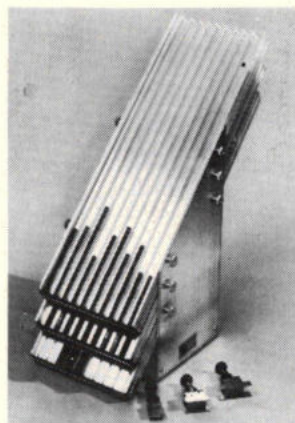
- Potentiometrische bandindicator
- Duidelijke schaal 230 mm
- Diverse ingangsbereiken voor
  - mV, mA, V (= of) en A
  - thermokoppels (inclusief koude lascompensatie)
  - weerstandsthermometer
  - frequentie
- Instelbare dubbele limiet signalering
- Horizontale of verticale montage.



## AIR-PARTS INT. BV

POSTBUS 255-2400 AG ALPHEN A/D RIJN - TEL. 01720-29300  
 AVENUE HUART-HAMOIR 1 BOX 19-1030 BRUSSEL - TEL. 02-2418130

## SPECIAAL ASSEMBLAGE GEREEDSCHAP voor de elektronische industrie



- I.C. Montagegereedschap
- I.C. Montagemagazijnen
- I.C. Inzetautomaat (100-120 I.C.'s per minuut)
- I.C. Lossoldeergereedschap
- Speciaal gereedschap voor printkaarten montage
- I.C. Beproevingsschips met toebehoren
- Anti-statisch materiaal
- Rationele montage eenheden

Verbogen I.C. aansluitingen?

Welnu, de Fix-A-Dip richtgereedschappen voor exacte rastermaat.

Reduceer Uw montagekosten met T.I.P. gereedschappen.

## DE PLOEG TECHNIEK BV

1e Tussendijk 1, Postbus 227  
 5700 AE HELMOND  
 Tel. 04920 - 39812 - telex 51411

# industriële produkten

## Functiepotentiometer

Novotechniek brengt een geleidend plastic potentiometer met een nuttig meetbereik van 360° op de markt. Deze Dinopot serie IPR 6000 in robuuste industrie-uitvoering, met stof- en waterdichte asdoorvoer en stekeraansluiting in IP-65 is voorzien van een elektronica-schakeling en levert een zaagtandspanning over de volle 360°, vooral geschikt voor analoge sturingen, analoge of digitale hoekverdraaiingsopnemers, enz.



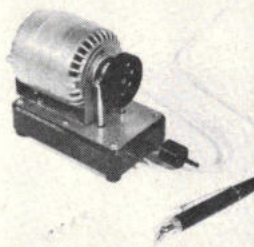
Inl.: Isolectra, postbus 588, Rotterdam (010) 229000.

## Vacuüm pincet systeem

Research Instruments brengt een vacuüm pincet systeem, dat bestaat uit een vacuüm potlood dat vacuüm blijft als het niet wordt gebruikt en een robuuste vacuümpomp. Samen vormt dit een betrouwbaar systeem, gemakkelijk te gebruiken en verplaatsbaar. Voor laboratoria, montagewerkplaatsen en produktielijnen is dit systeem geschikt bij het vasthouden en oppakken van componenten, zoals bijv. diamanten en zwakke onderdelen, die een voorzichtige behandeling eisen. Dit is belangrijk als verontreiniging of beschadiging moet worden voorkomen. Een lichte druk tegen een goed geplaatste hendel opent een klepje om het potlood te laten zuigen; wordt de hendel losgelaten, dan sluit de klep automatisch. De zuigkop kan onder een hoek met het

pincet worden gezet wat het werken vergemakkelijkt. Met de inlaatklep kan men de snelheid van de luchtstroom regelen, een ingebouwd filter zorgt ervoor, dat er geen stof naar binnen wordt gezogen. Een uitgebreide serie uitwisselbare zuigkoppen van metaal en kunststof is verkrijgbaar en maakt een groot toepassingsgebied mogelijk. De pomp is ontwikkeld voor continubedrijf en loopt heel rustig. Een pomp met een groter vermogen is eveneens verkrijgbaar, hiermee kunnen zes vacuümpotloden worden bediend. De vergroting van het gevraagde vermogen is hierbij klein, omdat de potloden vacuüm blijven, zo wordt een minimale hinder ondervonden van andere gebruikers van de basispomp. Afmetingen potlood: lengte 145 mm.; diameter 15 mm.; gewicht 50 gram. Afmetingen pomp: 168 x 82 x 127 mm. gewicht 2,1 kg.

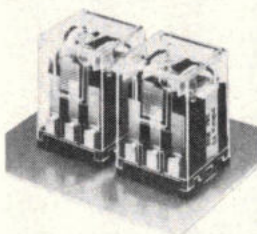
Pomp en pincet zijn los of als set verkrijgbaar.



Inl.: Manudax, postbus 25, 5473 ZH Heeswijk (04139) 1252.

## Relais

Elesta breidt haar relais serie verder uit met het type SKR122 voor gedrukte schakelingen. Eigenschappen van dit re-

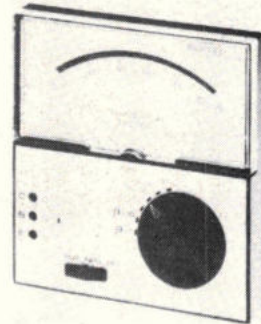


lais zijn o.a.: speelruimte gescheiden van contactruimte, lichtspleet tussen de contactveren 5 mm, vonkenkamer, 3 wisselcontacten, contactbelasting 10 A bij 220 V wisselspanning, in de doorzichtige afdekkap is een handbediening ingebouwd.

Inl.: Geveke, Kabelweg 25, Amsterdam (020) 802802.

## Transistor tester

Pantec brengt een transistor tester met dezelfde vormgeving als haar serie multimeters. Deze transistor tester is ontworpen voor de elektronische industrie en scholen. De meter biedt in het bijzonder de mogelijkheid voor het



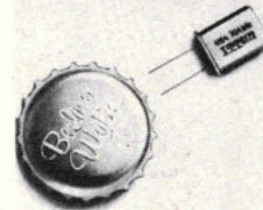
meten van overgangstromen van dioden en transistoren vanaf 0,5  $\mu$ A...15 mA. Bovendien is de stroomversterkingsfactor Beta van 0...1000 zeer duidelijk af te lezen en in twee bereiken in te stellen. De nauwkeurigheid van de tester is  $\pm$  3%. Het draaispoelinstrument, dat ongevoelig is voor uitwendige magneetvelden, heeft een gevoeligheid van: 50  $\mu$ A - 3 k $\Omega$  - klasse 1.5. De draaispoel is gemonteerd op een schokbestendige veerophanging met edelsteen. De wijzerplaat met anti-parallax spiegel is voorzien van 3 kleuren schalen. De afmetingen zijn: 130 x 125 x 40 mm en het gewicht is: 350 g. De meter biedt de volgende mogelijkheden: drie  $I_{ceo}$  meetbereiken:  $I_{ceo}$ -silicium: 50  $\mu$ A,  $I_{ceo}$ -germanium laag vermogen: 500  $\mu$ A,  $I_{ceo}$ -germanium hoog vermogen: 5 mA. Eén  $I_{DSS}$  meetbereik voor: 2 FET transistoren: 15 mA. Twee Beta versterkingsfactor bereiken: 0...1000 en 0...1000.

De meetbereiken zijn beveiligd tegen kortsluiting. Metingen kunnen ook worden gedaan zonder de transistor te demonteren, echter, beïnvloeding kan soms plaatsvinden. Testen van de doorlaat- en sperweerstand van dioden is mogelijk. De transistoren en dioden worden getest d.m.v. bijgeleverde meetsoenen met speciale krokodillenbek connector. Een kunststof opbergtas wordt standaard meegeleverd. De voeding van de tester geschiedt d.m.v. 2 x 1,5 V cellen.

Inl.: Carlo Gavazzi, Willem Barentsstraat 1, Leiden (071) 141941.

## Eurokwartskristal P en D

ITT Quarzwerk Berlin, heeft het leveringsprogramma kwartskristallen aanzienlijk uitgebreid. Op basis van het kleine Eurokwartskristal HC-18/RW, dat als uurwerkkwartskristal al in enkele miljoenen stuks kon worden vervaardigd, zijn nu ook serie-kwartskristallen leverbaar. Deze serie-kwartskristallen voor de frequentieband van 3...20 MHz kunnen onder meer worden gebruikt voor synthesizers, KTV-toestellen, TV-spelletjes, druktoesteltelefoon toestellen en microprocessoren. De kwartskristallen voor het klokken van microprocessoren zijn - afhankelijk van de te stellen eisen - verkrijgbaar in twee tolerantiegroepen, te weten 3500-10<sup>-6</sup> of 30-10<sup>-6</sup>.



Inl.: ITT Standard, postbus 118, Rijswijk (070) 949305.

## Mini-multimeter

Non Linear Systems heeft haar programma uitgebreid met twee digitale universeelmeeters (respectievelijk 3- en 3 1/2 digit) in miniatuurbehuizing (4,8 x 6 x 10 cm). Ze hebben een LCD uitlezing.

Dank zij het LCD kan met één set batterijen 20 uur worden gewerkt. Ni-Cd batterijen en net-adapter zijn als optie leverbaar.



Inl.: Stoet electronics, Laan van Leeuwesteijn 58, Voorburg (070) 862550.

## Aanraakschakelaar

De Centralab aanraak schakelaar is samengesteld uit een printplaat, waarop een royaal contactgebied is geëist d.m.v. printbanen. De print wordt afgedekt met een polyester blad. Door op het polyester blad, dat plaatselijk geleidend is, te drukken, worden de printbanen kortgesloten, waardoor er wordt geschakeld. Door zijn eenvoudige constructie is de prijs per schakelaar zeer laag gehouden. De levensduur is 10 000 000 schakelingen. De max. schakelgevens zijn: 50 VDC, 100 mA en 1,5 W. De contactdender is afhankelijk van de contactdruk en is gespecificeerd tussen de 1 en 10 ms. Er zijn diverse uitvoeringen verkrijgbaar. Voor de bouw van een prototype of voor kleine series is er een speciaal paneel ontworpen van 14 bij 22, oftewel 308 individuele schakelaars. Het paneel kan als een print worden verknipt en worden aangepast aan de omstandigheden en de benodigde configuratie. De tekst kan d.m.v. wrijffletters op de witte polyester laag worden gewreven en om beschadigingen te voorkomen kan het geheel worden afgedekt met een transparant folie. Eveneens tot het leveringsprogramma behoren diverse toetsborden met 12 of 16 schakelaars. Deze borden hebben of een zijde gemeenschappelijk of worden geleverd in een x-y uitvoering.

Inl.: Bodamer, postbus 1258, Zaandam (075) 169740.

# Hoofdredacteur elektronica

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. zoekt wegens pensionering van de huidige hoofdredacteur een opvolger.

## Kluwer Technische Tijdschriften B.V.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. is een werkmaatschappij van het Kluwerconcern en onderdeel van de Groep Technische en Dagbladuitgeverijen. Zij geeft een aantal technische vakbladen uit, zoals Radio Elektronica, ELO, Elektro Magazine, Toon & Beeld, Vraag & Aanbod, enz.

## De elektronica redactie

De redactie wordt gevormd door vier redacteuren c.q. eindredacteuren, twee lay-out mannen en een secretaresse. De artikelen worden grotendeels geschreven door free-lance auteurs.

De elektronica redactie verzorgt de bladen ELO, Radio Elektronica, Elektro Magazine (uitgave detailhandel en installatie).

## De hoofdredacteur

Rechtstreeks rapporterend aan de directeur, verwachten wij van de functionaris dat hij het redactiebeleid kan uitstippelen, leiding geeft aan zijn medewerkers en ook zelf actief kan zijn bij het samenstellen van bladen en het bedrijven van P.R. voor die bladen. Hij heeft derhalve een opleiding op het niveau van TH-elektronica, aangevuld met een journalistieke opleiding of een ruime ervaring. Hij is al enige jaren werkzaam in een vergelijkbare functie.

## Interesse?

Schrijf dan naar de afdeling personeelszaken van Kluwer Technische Tijdschriften B.V., Assenstraat 14 te Deventer.

Tel.: 05700-74411 toest. 122.



**KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN B.V.**

## zakennieuws

De **Plessey** vestigingen in Nederland en België zijn onder één management gebracht, teneinde een ondersteuning te bewerkstelligen. Jhr. C. P. von Weiler (voorheen Algemeen Directeur Plessey Fabrieken, Noordwijk) en de heer B. Langenegger zijn resp. benoemd tot Managing Director Benelux en Controller Benelux. De voornaamste activiteiten van Plessey Benelux liggen op het gebied van elektronische systemen voor de industrie en overheid, componenten, telecommunicatie, hydraulische producten en computer periferie apparatuur.

Vereniging Werkgroep „Antenne Vrij”, Koolzaadland 26, 3833 CJ Leusden, brochure over voor- en nadelen van de invoering van kabel-TV, f 3.

**Reinaert Electronics**, Amsterdam: infrarood programma, zoals buizen, schijnwerpers en kijkers, gebouwde en afgeregelde modulen voor de zendamateur, van de merken *Miho*, *Elecs* en *Ten-Tec*; thermostatische soldeerbouten van *Vari-Stat*. Uitgebreid programma microgolf producten voor de amateur.

**Deha International**, postbus 5118, Naarden (02159) 40576, vertegenwoordigt *Air Precision*, fabrikant van slpringen, roterende schakelaars, servo potentiometers, statische inverters, test-apparatuur. Verder *Cooner Sales Inc.*, bioflex en bio-elektrisch draad en kabel en precicable draad en speciale kabel.

**Motorola** heeft per 1 jan '78 **Manudax Nederland**, Heeswijk, aangesteld als vertegenwoordiger voor de microprocessor en gerelateerde apparatuur.

**Hateha**, Hazerswoude heeft een aanvulling op het *Erea* programma, nl. transformatoren van 1,5...630 VA volgens CEE-15 norm, klasse 2. Ze zijn onder vacuüm ingegoten met epoxyhars. Er zijn laagspanning-, netscheiding-, veiligheids-, printtransformatoren.

**Vosko electronics**, Oegstgeest: kabelbinders van de fabrikant Electro-Ty.

**Diode**, Utrecht heeft de distributie op zich genomen van de *Texas Instruments* „silent 700” terminalserie. De *Motorola* MEX68PPZ kan 53 verschillende soorten PROM's in zowel MOS als bipolaire techniek programmeren, van alle gerenommeerde merken, waarbij op het toetsbord alleen het betreffende typenummer wordt ingevoerd. Men heeft een 48-uur programmeerservice in het leven geroepen: één PROM programmeren kost f 25 en alle volgende kopieën f 10 van hetzelfde programma. De M6800 programmabibliotheek omvat nu 90 programma's, waarvan er 65 zijn gepubliceerd. De source tekst kost f 390 met de toevoegingen gedurende een jaar.

**Selectronic**, Ouderkerk: *Ievie Electronics* brengt laboratorium-analyse apparatuur, een 1/3 octaaf werkelijke-tijd audio analyzer en een geluidsniveaumeter, zeer compact, LED-uitlizing.

**Datron**, Kortenhoeft vertegenwoordigt 28 firma's op het gebied van microgolf- en HF techniek. Alle firma's ontwikkelen microgolfcomponenten en -systemen op klantenspecificatie.

De firma naam B.V. Instrumentatie en Automatiseringssystemen is gewijzigd in **Contrôle Bailey Nederland B.V.**, Lekkenburg 12, 2804 XC Gouda (01820) 21724.

De Société de Fabrication d'Instruments de Mesure (SFIM), vertegenwoordigd door de **Frans-Nederlandse Instrumenten Compagnie**, Scheveningseweg 15, Den Haag (070) 650948, fabriceert de Mesta 204D radarsnelheidsmeter, die niet alleen bij gemeentelijke politiekorpsen in gebruik is (ca. 60 stuks), maar ook bij de Algemene Verkeersdienst der Rijkspolitie (ca. 30 stuks). De Beneluxtunnel te Vlaardingen is uitgerust met radardetectoren van het type *Catar*, die, gecombineerd met „Alfred” logica, de detectie van objecten en obstakels in de tunnel verzorgen.

**De Ploeg Techniek**, postbus 227, Helmond

(04920) 39812, vertegenwoordigt *Technology In Production* (TIP), fabrikant van anti-statisch materiaal voor IC-verwerking (veiligheidsarmbanden, tafelmatten, massabanden, polyurethaan schuimstof, kortsluitstrippen voor gedrukte bedradingstekers, geleidende voorraadbakjes voor IC's). Verder een apparaat voor het richten van IC-pennen, hulpmiddelen voor het plaatsen/verwijderen van IC's, soldeerkop voor DIL-IC's, schuimstofkussens voor transport van IC's, luchtionisator voor verwijderen van statische lading.

**ISI**, Vogelzanglaan 106, 1150 Brussel (02) 660.13.56 importeert en verkoopt voor België de produkten van *Klaasing-Benelux*.

Rössel Messtechnik GmbH & Co heeft een Nederlandse vestiging per 28 nov. '77. Het adres luidt: **Rössel Nederland**, prof. Huetlaan 2, 6957 AR Laag Soeren (08337) 498. Postadres: postbus 95, 6950 AB Dieren. Het programma meet- en regelapparatuur bestaat uit: thermokoppels en mantelementen voor industriële toepassingen, verder weerstand thermometers en compensatiekabels, koude las-referentie-eenheden.

Het adres van **NIEAF** is gewijzigd in Vrieslantlaan 6, 3526 AA Utrecht. Het correspondentie-adres is: postbus 7023, 3502 KA Utrecht (030) 881311.

**Inter Electronics**, Arnhem heeft de vertegenwoordiging van *ITE* (Innovative Television Equipment), fabrikant van statieven, pedestals en toebehoren.

**Zee Electronics**, Geldelozepead 6, postbus 116, Goes (01100) 16836 heeft *LPKF system* machines voor de chemicalie-vrije fabricage van gedrukte bedrading. Er is een laboratoriummodel, programmeerbare produktiemachine, doorcontactemachiner voor holnietjes met capillaire werking, boomachine met lichtpuntaanwijzer voor positionering van het boorgat.

**CMC Holland**, leverancier van data-entry, datacommunicatie en minicomputersystemen is verhuisd naar Doesburgweg 6, 2800 BB Gouda (01820) 28255.

TEKELEC TA AIRTRONIC

MFE CORPORATION

ROCKLAND

BAFCO

TIME ELECTRONICS LTD.

E&I INSTRUMENTS  
INCORPORATED

VERHUIST PER

Zilog

KeyTek

IEC INTERSTATE  
ELECTRONICS  
CORPORATION

1978

STATEK

EXAR INTEGRATED SYSTEMS

EECO CURTIS  
ROTEK

Storkstraat 7, 2722 NN Zoetermeer

# ELEKTRONICA REDACTEUR

De elektronica redactie van Kluwer Technische Tijdschriften B.V., een expansieve uitgeverij van technische vakbladen, zoekt een elektronica redacteur.

## **Kluwer Technische Tijdschriften B.V.**

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. is een werkmaatschappij van het Kluwerconcern en onderdeel van de Groep Technische en Dagbladuitgeverijen. Zij geeft een aantal technische vakbladen uit, zoals Radio Elektronica, ELO, Toon & Beeld, Elektro Magazine, Vraag & Aanbod, enz.

## **De elektronica redactie**

De elektronica redactie is belast met de gehele redactionele inhoud van de elektronica bladen.

Onder leiding van de hoofdredacteur zijn 5 redacteurs, die elk weer verantwoordelijk zijn voor een blad, hier dagelijks mee bezig.

Zij hebben hiervoor vele free-lance auteurs als bron ter beschikking.

## **De redacteur**

De redacteur zal samen met een collega werkzaam zijn voor het blad Radio Elektronica, dat als doelgroep de gevorderde elektronicus heeft.

Hij heeft contact met auteurs, bezoekt lezingen en beurzen, is in staat zelf hierover artikelen te schrijven, heeft voldoende kennis van de elektronica om mede richting te geven aan de ontwikkeling van het blad.

Zijn opleiding is HTS-elektronica of een vergelijkbare middelbare elektronica opleiding. Hij heeft ervaring in redactioneel werk en kennis van moderne technieken.

## **Interesse?**

Schrijf dan naar de afdeling personeelszaken van

Kluwer Technische Tijdschriften B.V.,  
Assenstraat 14 te Deventer.  
Tel.: 05700-74411 toest. 122.



**KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN B.V.**

## brochures

**Analog Devices**, Breda: analog-digital conversion notes, f 24, principiële eigenschappen en toepassingen van data-conversie, I/O en interface voor  $\mu P$ .

**Siemens**, Den Haag: informatie, nov. '77, relais bij  $\mu C$ , EEG richtlijnen voor ontstoring, IR-LED's voor draadloze signaaloverdracht, triacs en thyristoren in TO-220 AB behuizing, thyristormodulen, monitorprogramma voor SMP-80, contactloze schakelaar met Hall-IC SAS 250/251, IC S566B als helderheidsregelaar met sensorbediening, NPN vermogentransistoren BUX80/82, modulestekers.

**Rodelco**, Rijswijk: overzicht uitgebreide T&B Ansley „blue macs” platte kabel verbinding-systeem.

**DuPont**, Den Bosch: magazine, no. 6-'77, dikke film technologie, o.a. voor precisie hoogspanningsweerstand.

**Indelec**, Breda: interface, nov. 77, serie 6500 8-bit  $\mu P$ , I/O-, RAM/ROM-IC's, KIM  $\mu C$  systeem, software, Puzzle  $\mu C$  systeem op eurokaart, de Pro-Log PROM gebruikersgids geeft PROM technologie, selectiehelpmiddelen, instrumentatie, programmeerapparatuur opties, Pro-Log short-form catalogus, PROM programmeerapparatuur,  $\mu P$  analyzers, 4-bit  $\mu P$  kaarten, 8-bit  $\mu P$  kaarten,  $\mu P$  aanvullingskaarten/toebehooren.

**Siemens**, Den Haag: beeld- en geluidbrochure, industriële TV, elektro-akoestische-, studio- en filmprojectie apparatuur.

**Radio Rotor**, Den Dolder: Rotor nieuws, jan. '78,  $\mu C$  halfgeleiders, RAM's, ROM's, alarmringsapparatuur, onderdelen, scanners-ontvangers, meetapparatuur, bouwpakketten, literatuur.

**NHK**, Tokio: laboratories note 210, twee-inch Saticon camerabuis met hoge resolutie, note 211, „spookbeelden”-vrij TV ontvangstantennesysteem met afstandbedieningscorrectie van beeldreflecties, note 212, SEC-vidicon met proximity-focusing geeft een compacte en lichtgewicht buis.

**Ned. Standard Electric Mij**, Den Haag: Item 1977/4, Viewdata, brandmeldsystemen, vrij programmeerbaar terminal, Swissradar.

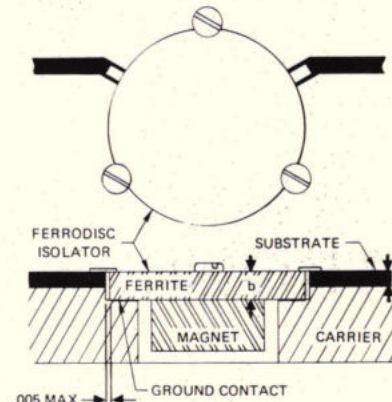
**Analog Devices**, Breda: analog dialogue, vol. 11 no. 2, monolithische RMS/DC omzetter, 6-kanalen aftastende digitale thermometer, 12 bit hybride A/D omzetter, drie analoge I/O borden voor  $\mu C$ , nauwkeurige analoge signaalverwerking bij hoge snelheden, isolatieversterker, DPM-module zonder display, 14-bit ADC's, 10 V IC-referentiespanning.

**Rodelco**, Rijswijk: mail 1977/5, introductie compleet data-acquisitie systeem op een chip, ADC 0816 van National Semiconductor, overzicht interface circuits, standaard  $\mu P$  toepassingskaarten op euroformaat.

**Brüel & Kjaer**, Utrecht: technical review, no. 3-77, microfoon als geluidsbron.

# WAVETEK®

## Microgolfkomponenten



TYPICAL FERRODISC ISOLATOR INSTALLATION

Circulatoren en isolatoren voor microstrip of stripline ontwerpen.

Standaardspecificaties:

Frekwentiegebieden tot	12,4 GHz
Insertion loss	0,4 dB max.
Isolation	20 dB min.
VSWR	1,3 max.

Prijzen v.a. f 260,00 per stuk excl. BTW.

### AIR-PARTS INT. BV

POSTBUS 255-2400 AG ALPHEN A/D RIJN - TEL. 01720-29300  
AVENUE HUART-HAMOIR 1 BOX 19-1030 BRUSSEL - TEL. 02-2418130

Portanje Elektronika B.V. heeft zich vanaf 1970 gespecialiseerd in de levering, installatie en service van medisch elektronische apparatuur. Fabrikanten van wereldnaam worden door ons in Nederland vertegenwoordigd. Voor onze technische afdeling zoeken wij thans een

## SERVICE MANAGER

Taak:

Leiding geven aan een aantal service engineers; organisatie van de service afdeling; daadwerkelijke technische bijstand; communicatie met de afnemers en vertegenwoordigde fabrieken.

Vereist:

HTS-elektro opleiding; leeftijd 30-35 jaar; 5 jaar ervaring bij voorkeur in de medische elektronika; gedegen kennis van analoge, digitale, computer en HF meettechnieken; goede contactuele eigenschappen; commercieel inzicht; beheersing van de Engelse taal in woord en geschrift; wonend in centrum van het land.

Wij bieden:

een zeer zelfstandige, uitdagende en goed gehonoreerde functie; training in het buitenland (o.a. Israël).

Indien deze interessante baan u aanspreekt, zien wij gaarne uw schriftelijke sollicitatie tegemoet.

Wij zijn bereid u – desgewenst telefonisch – nadere informatie te verstrekken, bijvoorbeeld over onze organisatie, de honoreringsmogelijkheden en dergelijke.



# portanje

Elektronika B.V., Stationsweg 41-43, 3981 AB Bunnik,  
tel. 03405-3233, b.g.g. 03438-5640 of 03475-2107.

# ERVAREN COMPUTER- TECHNICI

Sijthoff Pers bv is ondermeer uitgeefster van de Haagse Courant, Rotterdams Nieuwsblad, Het Binnenhof, Goudse Courant, Leidse Courant, Economische Dagblad en een dertigtal huis-aan-huisbladen.

De Electronische Dienst is verantwoordelijk voor het optimaal onderhouden en repareren van de diverse computersystemen in dit krantenbedrijf.

In het technische bedrijf vinden belangrijke technologische vernieuwingen plaats op het gebied van de informatie- en tekstverwerking.

De elektronische tekstverwerkende systemen bestaan o.a. uit Harris 2200 advertentie-opmaak-beeldschermen, fotozetcomputers, printers, Dec-courcomputers en Diablo en CDC disc-drives. In de Electronische dienst zijn dientengevolge enige vacatures voor:

## COMPUTERTECHNICI OP MTS/HTS-NIVEAU

Voor deze functies is ervaring in het onderhouden en repareren van omvangrijke computersystemen noodzakelijk, alsmede basiskennis van de systeem (besturings) soft-ware. Ter specialisering in het vak worden de nieuwe medewerkers in staat gesteld zich middels opleidingen en cursussen (o.a. in het buitenland) verder te bekwamen.

De werkzaamheden in het elektronisch onderhoud worden uitgevoerd in een wisselende dag- en avonddienst. Beheersing van de Engelse taal, zowel actief als passief, is een vereiste. Leeftijd 25-35 jaar.

Sijthoff Pers kent naast een goede beloning en overige arbeidsvoorwaarden volgens de grafische CAO een winstuitkering, kerst- en paasgratificaties, 8% vakantietoelage en 24 vakantiedagen. Opname in het grafisch pensioenfonds is mogelijk.

Kandidaten die geïnteresseerd zijn in de bovengenoemde vacatures kunnen zich voor nadere informaties wenden tot dhr. A.G.J. Wever (070-906810).

# SIJTHOFF PERS BV

WAGENSTRAAT 37. TELEFOON 070 - 62.45.62 DEN HAAG

Sollicitatiebrieven kunt U, onder bijvoeging van een beschrijving van genoten opleidingen, ervaring en specifieke kennisgebieden, richten aan Sijthoff Pers, afdeling Personeel & Organisatie (t.a.v. dhr. J. Brandsema), Wagenstraat 37, Den Haag.



## brochures

**Modelec**, Ede: memo 3, greep uit het Cambion programma spoelen van 0,1  $\mu$ H...1mH, pluggen, busjes, stekertjes, LCD's van Hamlin.

**Bodamer**, Zaandam: dikke film hybride circuits van Centralab, overzicht van mogelijkheden en toepassingen in o.a. de telecommunicatie industrie, automatisering, instrumentatie, data processing en consumer elektronica.

**Diode**, Utrecht: geheugensystemen van Mos-tek, introductie Motorola low power schottky, lineair IC databoek, interface circuits. Teledyne Philbrick universele data-verbinding met spanning naar frequentie en frequentie naar spanning omzetters, Fischer koelprofielen en -lichamen, DIN connectoren; germanium vermogen transistoren van Germanium Power Dev.

**AEG**, Amsterdam: halfgeleiderinformatie 3-77, FM tuner met TDA1062.

**Heynen**, Gennep: EMT-Kurier no. 29, studio platenspeler met directe aandrijving en ingebouwde schok-absorptie, wijzigingen voor de PDM-compressor EMT 156.

**Datron**, Breda: Siliconix DF411 LCD 4-digit decoder/stuurtrap.

**Hewlett Packard**, Amstelveen: de electronic instruments and systems catalogus 1978 is een omvangrijk boekwerk van 624 pag. geworden. Een uitgebreide index vergemakkelijkt het zoekwerk.

**Philips**, Eindhoven: *Signetics* catalogi 1978. De eerste behandelt bipolaire en MOS geheugens (352 pag.). De bipolaire worden onderverdeeld in CAM's, SAM's, RAM's, ROM's en PROM's, de MOS-geheugens in statische en dynamische RAM's, ROM's, karakter generatoren, UV EPROM's, statische en dynamische schuifregisters, militaire uitvoeringen. Het tweede boek behandelt analoge IC's, specificaties, toepassingen en militaire typen, ruim 900 pag. totaal, onderverdeeld in OpAmps, video versterkers, spanningregelaars, timers, comparatoren, geheugen interface IC's, lijnzenders/ontvangers, transistorcombinaties, industriële IC's, display stuurtrappen, D/A en A/D omzetters, audio circuits, radio/TV IC's, servo versterkers, PLL. Hierna volgden zo'n 300 pag. met toepassingsvoorbeelden.

Nostalgisten kunnen hun hart ophalen aan de brochure: **AEG-Telefunken** 75 jaar, een speciale uitgave van de huisorganen AEG-ontladings-, AEG-schakels het personeelsblad: een 50 pag. dik interessant historisch overzicht.

**Varian**, Amsterdam: klystron, twystron, lopende golf buizen, BWO's, componenten en versterker catalogus, ofwel microgolf componenten/apparaat.

**Auriema**, Eindhoven: *Intersil* introduceert Ramstak basis modulen, modulaire geheugen systemen, CMOS laag-vermogen geheugens, beschreven in een short-form brochure. Binnenkort komen twee mini-computer geheugenborden voor de PDP-11 en Data General Nova 3.

Binnen de **ELEKTRONISCHE DIENST** van ons ziekenhuis bestaat op korte termijn plaatsingsmogelijkheid voor een

# ELEKTRONICUS

## Taak:

Onderhoud en reparatie medisch-elektronische apparatuur.

## Eisen:

- M.T.S.-nivo met specialisatie elektronica
- leeftijd tot  $\pm$  30 jaar
- enige jaren ervaring in een soortgelijke functie strekt tot aanbeveling.

## Salarijs:

salaris nader overeen te komen.

## Algemeen:

nadere inlichtingen omtrent de functie zijn te verkrijgen bij het hoofd elektronische dienst de heer Klein Obbink. (Tel. 045-766666 toestel 2299).

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Personeelsdienst van het De Wever-Ziekenhuis, postbus 4446, 6401 CX Heerlen.

Gaarne in de linkerbovenhoek van Uw sollicitatiebrief vermelden RE 19.04.



**de wever ziekenhuis  
heerlen**

**CN Rood**, Rijswijk: *Rohde & Schwarz* catalogus 1978, onderverdeeld in 12 hoofdstukken. Belangrijkste uitbreiding is het hoofdstuk met automatische meetsystemen met IEC-bus sturing. Andere uitbreidingen zijn: caesium frequentie standaard, kristaloscillator, ontvanger en digitale klok v.w.b. frequentie standaarden. Meetzenders en meetopstelling als netwerkanalysator voor 100 kHz...1 GHz. Veldsterkte meetopstelling van 25 MHz...1 GHz. Geluidsmeetapparatuur. TV-meetkamer van 25 MHz...1 GHz met ingebouwde beeld-, geluid- en zijbandgenerator. TV-meetdemodulator met nyquist precisie, TV-bewakingsontvanger, ook in CATV uitvoering.

**Brinkman & Germeraad**, Velp: alles wat schakelt, no. 95, alarmcentrales voor inbraakdetectie, printrelais van *Gruner*, minicomputer 960 B voor ERS (elektronisch registratiesysteem), toepassingsvoorbeeld van M8-microcomputer t.b.v. machine-besturing, beeldschermenheid Soroc IQ 120.

**Diode**, Utrecht: spanningregelaar handboek van *Motorola*, theorie en praktijk, ca. 200 pag.

basis theorie, keuze van geïntegreerde spanningregelaars, typenoverzicht, schakeling- en ontwerpcriteria, serieregelaars, koeling, constructie en lay-out, ontwerpvoorbeelden, storing zoeken, ontwerp van het ingangspanning-circuit, betrouwbaarheidsaspecten.

**Microcomputer Datensysteme GmbH**, Darmstadt, overzicht *Pro Comp* microcomputersystemen en toebehoren voor S64 bus, modulair opgebouwd op eurokaarten.

**Auriema**, Eindhoven; overzicht *Intersil* producten, CMOS  $\mu$ P, CMOS-, PMOS-, NMOS-, bipolaire RAM's, NMOS en bipolaire PROM's, CMOS horloge en klok IC's en timers/tellers,  $\mu$ P ontwikkelingsysteem Intercept, A/D omzetters, analoge schakelaars, OpAmps, FET's.

**Fodor**, Rotterdam: uitgebreide, nederlandsstalige gebruiksaanwijzing voor alle *Marantz* apparatuur, wat met elk apparaat wordt meegeleverd.

# ZEISS

Wij zijn importeurs van Zeiss Instrumenten. Voor onze Service-afdeling zoeken wij een

## electronicus

die ervaring heeft met versterker- en digitaaltechniek

Vereisten zijn:

Middelbaar elektronische opleiding, kennis van de Duitse taal, bezit van rijbewijs B-E.

Na een interne opleiding in ons bedrijf en eventueel een verdere opleiding bij de ZEISS-fabrieken in West-Duitsland, zal hij service gaan verlenen aan Zeiss-instrumenten bij onze afnemers.

Mensen met „twee rechterhanden“ en met goede contactuele eigenschappen wacht een afwisselende en goed gehonoreerde werkring.

Bent U geïnteresseerd? Neemt U dan schriftelijk of telefonisch contact met ons op, tel: 020-220063.

*Siewers en Niesel b.v.*

ALLEENVERTEGENWOORDIGING DER ZEISS FABRIEKEN  
AMSTEL 141F - POSTBUS 2069 - AMSTERDAM - TEL. 020-22 00 63

## academisch ziekenhuis der vrije universiteit amsterdam

Bij de **Instrumentele Dienst** van ons christelijk ziekenhuis, afdeling onderhoud elektronische instrumenten, is plaats voor een

### elektronicus

De aan te stellen functionaris zal, in samenwerking met collega's, zorgdragen voor het onderhoud van moderne elektronische apparatuur welke gebruikt wordt in de klinieken en laboratoria.

Verlangd wordt:

- E.T.S. / M.T.S.-opleiding of vergelijkbaar niveau
- leeftijd van 25 tot 35 jaar
- ervaring op het gebied van nucleaire apparatuur strekt tot aanbeveling

Salariëring geschiedt volgens rijksregeling met een maximum aanstellingsalaris van f 2129,- bruto per maand en een maximum bereikbaar salaris van f 2449,- bruto per maand.

Belangstellenden wordt verzocht hun schriftelijke sollicitatie te richten aan de Personeelsdienst van het Academisch Ziekenhuis der Vrije Universiteit, De Boelelaan 1117, Amsterdam.

**AZVU**

## Synelec Information Systems

Leverancier van computerrandapparatuur w.o. beeldscherm, keyboard-terminals, printers, floppy-disk en mini-computersystemen zoekt:

### maintenance engineers

met ruime ervaring op het gebied van bovengenoemde apparatuur. Voor deze functie verlangen wij:

- een middelbare of hogere electronica-opleiding
- goede kennis van de Engelse taal
- praktische ervaring in digitale technieken

Schriftelijke sollicitaties kunt u richten aan:

Vestigingen te Parijs – München – Brussel – Amsterdam

 Synelec Information Systems

Ruimzicht 123  
1068 CR Amsterdam Tel. 020-19 51 66/10 02 68

# boekbespreking

## Telecommunicatie

### „Communications satellite systems“

deel I: An Overview of the Technology, door R. G. Gould en Y. F. Lum

deel II: Literature Survey, by J. H. W. Unger  
Deel I: 164 pagina's met veel figuren en tabellen  
Code: ISBN 0 - 87942 - 065 - 0

Deel II: 409 pagina's met 3600 referenties. Code:  
ISBN 0 - 87942 - 067 - 7

Uitg.: IEEE-Press, 345 East 47 Street New York, editie 1976 Formaat 18 x 25 cm.  
Prijzen: onbekend

Het feit dat een van de auteurs mr. R. G. Gould is, die in internationale technische conferenties geen onbekende is en met name deel uitmaakte van de Amerikaanse delegatie op de in 1977 gehouden Wereld Administratieve Radio Conferentie voor Satellietomroep, terwijl hij ook regelmatig participeert in de activiteiten van het CCIR te Genève, doet reeds vermoeden dat wij hier te maken hebben met een bij uitstek praktisch boekwerk, en dat is dan ook het geval.

De auteurs gaven het boek de ondertitel „Overzicht van de Technologie“, hetgeen inhoudt dat zij deze up to date tot en met 1976 hebben belicht. Het geheel bestaat uit twee gebonden delen.

In hoofdstuk 1 van deel I worden de satellietcommunicatiesystemen behandeld, die reeds in bedrijf zijn of zijn gepland voor de naaste toekomst. Zo vinden wij in kort bestek de belangrijkste gegevens van de ATS-6 en zijn toepassingen, de CTS, de OTS, de SYMPHONIE en de experimentele projecten van Japanse satellietcommunicatie. Voorts de commerciële operationele systemen van INTELSAT, de Canadese TELESAT of ANIK, de binnenlandse USA-systemen WESTAR en COMSTAR, de MARISAT en het MOLNIJA/ORBITA-systeem van de USSR. Ook de Europese Regionale Satelliet Organisatie EUROSAT wordt niet vergeten, terwijl tevens aandacht wordt besteed aan mobiele systemen.

Satellietsystemen dienen, zoals elk ander communicatiesysteem, efficiënt, betrouwbaar en economisch verantwoord te zijn. De technieken om dit te bereiken en te optimaliseren worden in deel 2 besproken, terwijl deel 3 zich bezig houdt met de indeling van het frequentiespectrum en orbitale posities, die uiteraard onder de natuurlijke hulpbronnen vallen.

De technologische, zich snel evolverende ontwikkelingen van de grondstations voor zenden en ontvangen komen in deel 4 aan de orde. De eerste stations waren uitgerust met een groot gebied van faciliteiten, waren zeer flexibel met een grote reserve aan apparatuur; zij waren daarom zeer kostbaar. Recente ontwerpen zijn meer op maat gesneden op de gewenste, door de klant gestelde specificaties. Toekomstige stations zullen nog meer worden gespecialiseerd, worden voorzien van transponders met hoog vermogen, waardoor de satelliet-boordapparatuur relatief klein kan blijven en derhalve het aantal faciliteiten groter.

Wil een satellietstelsel volledig bruikbaar zijn, dan dient het in feite deel uit te maken van

bestaande, wereldwijde aardse verbindingssystemen. Dit echter vergt tussenschakel-apparatuur (interfaces), die in deel 5 worden behandeld.

Een Addendum geeft informatie over waarnemingssystemen, wetenschappelijke satellieten, peil- en navigatiesatellieten enz.

Hoewel vrijwel bij elk onderwerp in dit deel I een korte literatuuropgave wordt gegeven, bleek het zinvol om een apart deel II te laten verschijnen, dat is bedoeld als naslagwerk voor technici en wetenschapslieden (met name voor hen die geen satelliet-specialist zijn). Hierin vindt men ca. 3600 opgaven, verzameld door Unger, waar een bepaald werk volgens drie methoden kan worden opgezocht. Het is namelijk ingedeeld A) in een totaal literatuuroverzicht, B) volgens titel en C) volgens de naam van de auteur(s).

Beide delen samen vormen een bijzonder waardevolle aanvulling op wat in de meeste technische boekenreeksen aanwezig is. Het lijkt mij dan ook tevens onmisbaar voor technische bibliotheken.

vijz.

## Elektronische ketens

Jones M. H.

A practical introduction to electronic circuits.  
Uitg.: Cambridge University Press, Cambridge, Engeland, 1977.

238 p. (17,5 x 24,5 cm), 324 fig., talrijke tabellen, Prijs: £ 3.95.

Niveau: MTS en HTS.

De titel vat de inhoud van het werk zeer goed samen: een inleidende tekst over elektronische

ketens, bestemd voor een studentenpubliek uit de verschillende disciplines van de wetenschap, met een directe koppeling van de theorie aan het praktische experiment.

Zowat alle belangrijke bouwstenen uit de analoge en digitale technieken, zowel met discrete als met geïntegreerde schakelingen komen er in voor. Met deze bouwstenen worden dan de typische elektronische schakelingen besproken, die gemakkelijk kunnen worden nagebouwd en uitgetest. Deze toepassingen gaan over eenvoudige LF-transistor-, FET- en buizenversterkers, over tegenkoppeling, impedantie-aanpassers, HF-versterkers, differentiële versterkers, voedings-, oscillatoren, logische schakelingen, tellers, tijdschakelingen, enz. Het boek vereist geen bijzondere wiskundige kennis. Begrippen over de basiselektriciteit, met name de wet van Ohm, volstaan om dit werk te begrijpen.

Alleszins een aan te bevelen werk voor diegenen die zich in een minimum van tijd de grondbeginselen wensen eigen te maken van de theorie en de praktijk van elektronica. Het eigent zich vooral voor studenten die technische studies volgen, verschillend van de specialiteit elektronica.

Enkele interessante tabellen en overzichten, met een aangepaste literatuurlijst, vervolledigen dit boek.

## Technisch woordenboek

Schneider L.

Wörterbuch der Elektronik.

Uitg.: Franzis-Verlag GmbH, München, 1978.

72 p. (11,7 x 17,5 cm)

Duits-Pools en Pools-Duits technisch woordenboek, dat naast de klassieke elektronica-termen ook de nieuwste begrippen van de laatste jaren bevat.

Henri Saeys.

## academisch ziekenhuis rotterdam:

Het ziekenhuis Dijkzigt vormt samen met het Sophia Kinderziekenhuis en Zuigelingenkliniek het Academisch Ziekenhuis Rotterdam.

### Veiligheids- Instrumentatie-technicus

Afdeling Centrale Research  
Werkplaatsen (Instrumentendienst)

Korte functie-inhoud:

- keuring van reeds in gebruik zijnde en nieuw aan te schaffen medische apparatuur en het maken van de hiervoor benodigde testopstellingen;
- het periodiek verrichten van veiligheidsinspecties;
- het administratief verwerken van de keuringsresultaten.

De gedachten gaan uit naar een gediplomeerde MTS-er (elektronica) van ca. 20 jaar, die blijk heeft gegeven het technisch Engels goed te beheersen. Bereidheid tot het vervullen van beschikbaarheidsdiensten is vereist.

Vakaturenummer 8-A51/

Salariëring en overige arbeidsvoorwaarden volgens rijksregeling. Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de afdeling Personeelszaken, academisch ziekenhuis rotterdam/dijkzigt, Dr. Molewaterplein 40, Rotterdam onder vermelding van het betreffende vakaturenummer.

## boekbespreking

### Hobby-literatuur

Kriebel Hennig.

#### Elektronica Ontwerpenboek.

Uitg.: De Muiderkring B.V., Bussum, 1977.  
196 p. (14,5 × 21,5 cm), talrijke figuren en afbeeldingen. Prijs: f 34,50.

Niveau: gedifferentieerd.

Nederlandse bewerking door A.E.G. van Utteren van de oorspronkelijke Duitse uitgave „Elektronik-Baubuch für Praxis und Hobby”. In dit boek zijn 31 ontwerpen verzameld over de meest diverse onderwerpen, kris-kras door elkaar geplaatst, van zeer eenvoudige tot wel erg moeilijke opgaven. Dit „elk-wat-wils” boek bevat een keuze uit bouwbeschrijvingen zoals deze vroeger zijn verschenen in Funkschau onder de rubriek „Für Praxis und Hobby”. De beschrijvingen zijn vrij volledig gehouden, van alle mogelijke printontwerpen en montageopstellingen voorzien. De onderdelen komen normaal in de handel voor. De grote verscheidenheid in de keuze van de schakelingen en de diverse moeilijkheidsgraden laten geen globale beoordeling toe. Wij staan echter niet achter de tactiek een boek op de markt te brengen waarin elke lezer maar beperkt aan zijn trekken komt.

### Digitale technieken

Wirsum S.

#### Experimente mit digitalen Schaltgliedern

(Das Know-How zum kontaktlosen Schalten, Steuern, Zählen, Messen, Überwachen).

Uitg: Franzis-Verlag, München, 1977.

184 p. (11,7 × 17,5 cm), 180 fig. 3 tabellen. Prijs DM 9,80.

Niveau: scholieren MTS, gevorderde amateurs, technici.

Met relatief goedkope digitale bouwstenen uit de MOS-, de CMOS- en de TTL integratietechnieken worden eenvoudige proefschakelingen en nuttige ontwerpen voorgesteld, die het de lezer mogelijk moeten maken zijn theoretische kennis aan de praktijk te toetsen. De verschillende ontwerpen worden duidelijk verklaard, van de nodige theoretische schema's voorzien, de stuklijst en de aansluitgegevens medege-deeld. Zo nodig worden de meetresultaten en/of oscillogrammen afgedrukt. Toch reiken de experimenten uit boven het hobbyniveau; de proefschakelingen zijn goed gekozen met toenemende moeilijkheidsgraad; montage opstellingen ontbreken echter zodat een persoonlijke inbreng van de technicus noodzakelijk is. Het werk richt zich tot de elektronicus met een zekere achtergrond, die zich niet tevreden stelt met het realiseren van schakelingen, maar die wil weten hoe het geheel eigenlijk werkt. Wij twijfelen er niet aan dat leerlingen uit onze middelbaar technische scholen en vaklui die hun beroepservaring terzake wensen uit te breiden, in dit deel 92 van de RPB-reeks alle nodige elementen zullen aantreffen.

De pedagogische aspecten zouden er beslist bij winnen indien de auteur meer zorg zou besteden aan de indeling en de lay-out van de tekst, die verwarrend aandoet.

Henri Saeys.

## Adverteerders Index

Air Parts 1, 72, 77  
Akademisch Ziekenhuis R'dam 81  
Analog Benelux 22  
Avio Diepen 26  
Bourns 27  
Burndy 48  
C & K bijsluiters  
Datron 15  
Dutch Graphic Systems 61  
Elektrowater 43  
Elpower 59  
Figroen 82  
Geuken 25  
Hessing Telecommunicatie 4  
Hewlett Packard 12  
Heynen 4  
Honeywell 14  
Inelco 4 omslag  
Integra 56  
Klaasing Reuvers 20, 25, 33, 61  
Kluwer Technische Boeken 68  
Kluwer Technische Tijdschriften 44, 45, 74, 76  
Koning en Hartman 6, 10, 21, 38

Koopmans Ingenieursbureau 54  
Modelec omslag 2  
Piher International 42  
Philips 40  
De Ploeg Techniek 72  
Portanje Elektronika 77  
Post Electronics 47  
P & T Electronica Int. 34  
van Reysen Elektronika 32, 72  
Rodelco 16  
C. N. Rood 8, 18, 36, 52, 3 omslag  
Siewers en Niesel 80  
Stabilix 59  
Surpro 51, 56  
Sijthof Pers 78  
Syntec 80  
Techmation 50  
Technical Tools 32, 54  
Tekelec Airtronic 32, 75  
Tektronix 26, 27  
Vekano 13  
VU Ziekenhuis 80  
de Wever Ziekenhuis 79  
White Products 54, 57



**SCHAKEL  
OVER OP..**

**220  
KWALITEIT**

Schakel- en signaal-apparatuur. Serie 02. Schakelvermogen 10 A - 380 V. Frontafmetingen 24 x 36 mm  
Toegelaten: Lloydsint. -UL-CSA

**FIGROEN B.V.**  
Zomerhofstraat 52 Postbus 66  
Rotterdam tel. 010 - 65 46 00.

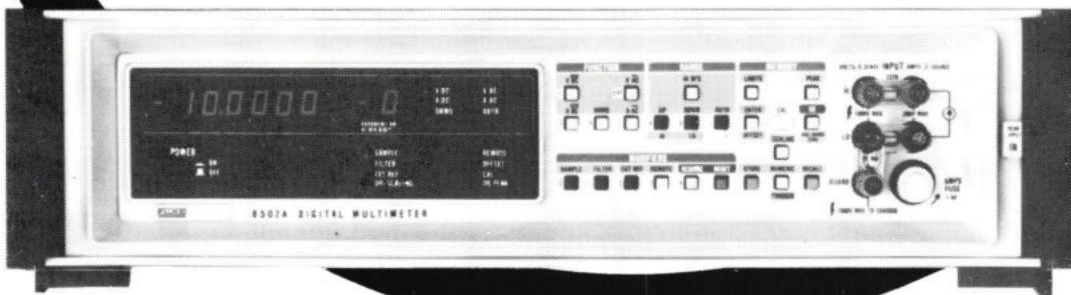
# nauwkeurig ..... meten

(vult u zelf maar in)

Of het nu gaat om spanningen, stromen, weerstanden, temperaturen of, met de daarvoor geschikte opnemers, drukken, gewichten, afstanden, pH's... alles is mogelijk met de Fluke 8502A.

Intelligent gebruik van de microprocessor geeft dit instrument universele toepasbaarheid en een groot bedieningsgemak voor systeemgebruik of als tafelinstrument.

Daarbij is dit het nauwkeurigste instrument dat Fluke ooit maakte, met een resolutie van max. 0,4 ppm volle schaal, een nauwkeurigheid van 10 ppm en een stabiliteit van 3 ppm/24 uur.



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

**ROOD**

Voor meer informatie: bel of schrijf naar de Alg. Instrumentatie Divisie.

# RCA BiMOS Goudmijntjes

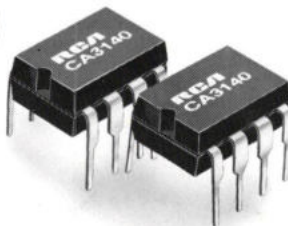


## Deel in het succes

De BiMOS technologie van RCA linear IC's wordt met miljoenen gebruikt en daarom met miljoenen gemaakt. Nieuwe BiMOS producten, maar ook nieuwe BiMOS prijzen verbreden het toepassingsgebied van BiMOS op amps. Deel in het succes van die grote productie, waardoor de verhouding prijs en kwaliteit nog gunstiger is geworden.

### 1e Goudmijntje (2-voor-1)

Door de nieuwe prijs van de mini-dip CA 3140 kunt u nu tweemaal zoveel kopen voor de oude prijs. U kunt dus voor hetzelfde bedrag, uw verbruik van de meest bruikbare op amp sinds de 741 verdubbelen.



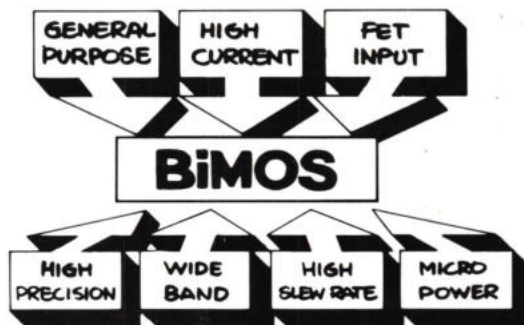
### 2e Goudmijntje (2-in-1)

De nieuwe CA 3240 bevat tweemaal de CA 3140 in één mini-dip huisje. De prijs is echter minder dan tweemaal de nieuwe, verlaagde prijs van de CA 3140. Nieuwe ontwerpen kunt u nu met de helft minder aan IC's uitvoeren. De CA 3240 is leverbaar zowel in mini-dip als in 14-pins DIP behuizing.



### Enkele BiMOS eigenschappen

Zeer hogeingangsimpedantie:  $1,5T\Omega$  typ.  
 Zeer lage ingangsstroom: 10pA bij 15V.  
 Lage input-offset voltage: 2mV typ.  
 Groot common-mode ingangsspanningsbereik: tot 0,5V beneden de negatieve voedingsspanning. Bipolaire diodeprotectie van de ingang. Geschikt voor enkele of dubbele voeding van 4 tot 36V.



Op amp category	What BiMOS contributes	RCA Device
General Purpose	Wide applicability. Low cost	CA3160 CA3140 CA3130
FET Input	Lower device cost Reduced circuit cost	CA3160 CA3140 CA3130
Wideband 4,0 to 70 MHz	High slew rate with low ringing	CA3160 CA3140 CA3130 CA3100
Micropower down to 1,5 mW	Strobability	CA3160 CA3130
High Current up to 22mA	Eliminates driver stage. Low device cost. Rail-to-rail output swing	CA3160 CA3130
Dual FET Input	Two times CA3140	CA3240

Uw deel in dit succes uit voorraad leverbaar:

Inelco Nederland bv,  
 Components Division, Joan Muyskenweg 22,  
 1096 CJ Amsterdam. Tel. 020 - 93 48 24.

Inelco Belgium sa, Avenue Val Duchesse 3,  
 1160 Bruxelles. Tel. 02 - 6600012.