

# RADIO electronica

13/14

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

23e jaargang

1 juli 1975

(dubbelnummer) f 3,90



# Niemand wil een Dikke Recorder.



Daarom hielden wij de PR-2200 slank.

Maar tegelijkertijd zorgden wij ervoor dat het alles heeft wat nodig is, zoals 32 kanalen en bedieningscontroles aan de voorzijde.

Er zijn geen pinchrollers, pulleys of belts.

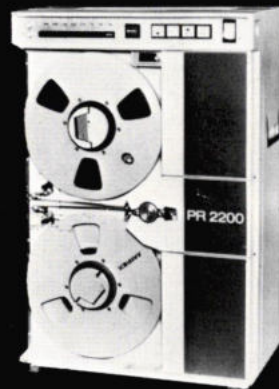
De machine is geschikt voor diverse AC en DC voedingsspanningen.

De PR-2200 geeft de nauwkeurigheid van een

laboratoriumrecorder in een draagbare uitvoering.

Voor nadere informatie gelieve u contact op te nemen met

AMPEX B.V.,  
Zamenhofdreef 65A,  
Utrecht.  
Tel: 030-612921



## AMPEX

The Better Memory People

AMPEX Worldwide 

Instrumentatie, Audio en Video Apparatuur, Computer Magneetbandeenheden, Kerngeheugens, Schijfeenheden, Magneetband



**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 55 22**  
**Giro 86 12 21**  
**Bankrelatie:**  
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer  
No. 596247265  
**Redactie:**  
C. J. Bakker  
J. G. Smilde  
Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	drs. W. D. M. Janssen
R. Bakker	Th. R. J. Koehoorn
W. De Boeck	H. Leydens
ir. W. v. Bokhoven	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
R. W. Budding	W. Olthoff
C. L. Doesburg	H. Saeyns
E. J. R. Engelen	drs. F. M. Schimmel
J. H. M. Goddijn	D. H. Schravendeel
R. van Hest	R. Sonépouse
H. Hinlopen	F. A. S. Sterrenburg
J. H. Jansen	P. Vijzelaar
ir. F. H. J. F. Janssen	D. Wina

jaarabonnement . . . . . (incl. 4% O.B.) f 33,80  
losse nummers . . . . . (incl. 4% O.B.) f 1,95  
gecombineerd juli nummer,  
gecombineerd augustus nummer . . . . . (incl. 4% O.B.) f 3,90  
België . . . . . (incl. 6% O.B.) 530 Fr  
losse nummers . . . . . (incl. 6% O.B.) 40 Fr  
buitenland . . . . . f 54,- per jaar

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 ge-  
schieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalender-  
jaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Voor fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede  
voor fouten ontstaan door onduidelijk schrift, behoeft Kluwer  
Technische Tijdschriften B.V. geen tegemoetkoming te verle-  
nen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of  
reductie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. aanvaardt geen aanspra-  
kelijkheid voor de inhoud van de advertenties en ook niet  
voor eventuele schade die voortvloeit uit het niet op het op-  
gegeven tijdstip plaatsen of het niet juist weergeven van de  
tekst van de advertenties.

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeen-  
komstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, ad-  
vertenties te weigeren.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbe-  
schrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en  
experimenteel gebruik - (octrooiwet)

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gerepro-  
duceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestem-  
ming van de uitgever.

© 1975

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren**  
**Verschijnt tweemaal per maand**

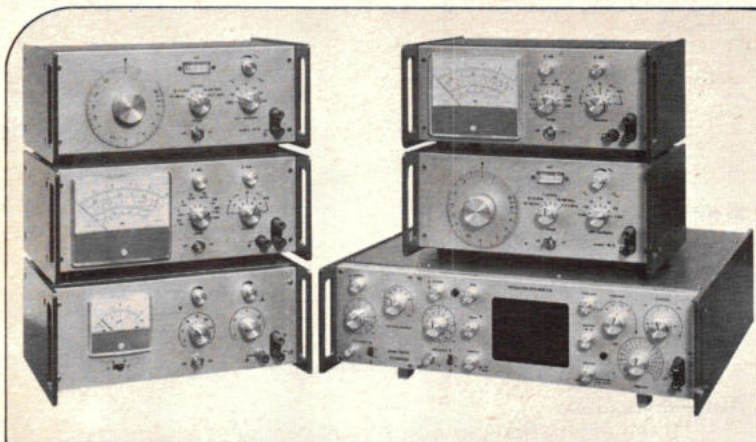
 lid NOTU,  
Nederlandse Organisatie  
van Tijdschrift-Uitgevers

De omslagfoto:  
Synthetisch radarbeeld van SARPI  
t.b.v. het luchtverkeer in de directe  
omgeving van de luchthaven Schip-  
hol  
(foto: Hollandse Signaalapparaten)

**In dit nummer:**

<b>Nucleaire elektronica</b>	
Nieuwe benadering van de fusiereactor?	469
<b>Algemeen</b>	
Uitslag RE - OTA ontwerpwedstrijd	470
<b>Auto-elektronica</b>	
Snelheidsbeperking nog steeds van kracht	473
<b>Rekenmachines</b>	
Wetenschappelijke zakrekenapparaten (dl 2)	474
Technische en gebruikaspecten	
<b>Telecommunicatietechniek</b>	
Transductoren corrigeren KTV-rastervervorming	478
Systemen in de luchtvaart (dl 9)	496
Hoe staat het met de VLP?	505
<b>Voorlichting</b>	
Omroepsymposium	479
Modulaire logica voor onderwijs- en ontwikkeling	481
Examen middelbaar elektronica technicus	507
Uitwerkingen	
<b>Halfgeleiders</b>	
PLESA - een verbeterde capaciteitsdiode	485
Operationele versterkers (dl 5 - slot)	502
<b>Computer techniek</b>	
Digitale camera werkt in coördinatie met computer	486
Ontwikkelapparaat voor microprocessors	501
<b>Bouwontwerpen</b>	
Veilig experimenteren zonder solderen	487
Peil- en communicatie ontvanger met voorkeuze voor zes stations (dl 1)	489
MG- en LG-ontvanger zonder spoelen	493
<b>Componenten</b>	
Interessant printje	495
<b>Meet- en regeltechniek</b>	
Seismische meet- en registratieapparatuur	500
Analoog naar digitaal conversie deel 2 (vervolg): Data conversie	504
<b>Spitsvondige schakelingen</b>	
Tijdschakelaar met continu instelbare tijd	483
Ketel aan signalering bij centrale verwarming	483
<b>Vaste rubrieken</b>	
Piekertermen rubriek	470
RE - jaarnaal	471
Astro - Electronica	472
Nieuws in het kort	472
Musicassettes	499
Informatieverwerking	510
Industriële produkten	511
Boekbespreking	515
Brochures	516
Zakennieuws	517
Markt- en beursberichten	518





## MEET U MET POLYKIT...

**BEM 014** audio generator  
sinus-blokgolf  
10Hz-1MHz. f 398,-  
**BEM 015** elektronische  
multimeter - 349,-

**BEM 016** 10 Mc-AC-DC  
scoop - 1079,-  
**BTT 016** dubbelspoor  
uitbreiding - 299,-  
**BED 044** gestab. voeding  
0-30V, - 389,-  
**BBO 865** stereo FM/AM  
tuner - 459,-  
**BBO 866** 40 watt stereo  
versterker - 399,-

**vogel's**  
4511-holland  
turfveldestraat 31  
eindhoven

Vogel's daagt u uit uw technische vaardigheid te meten met de elektronische bouwpakketten van POLYKIT. Vogel's importeert deze bouwkits boordevol meetperfectie voor de technicus/hobbyist, die oog heeft voor professionele kwaliteit en vormgeving. Bouw nu uw eigen scoop, multimeter of audio-generator voor veel minder geld, met veel meer voldoening.

Een 20-jarige ervaring in Duitsland en België is verwerkt in trefzekere, duidelijke montage-aanwijzingen en hoogwaardige opbouwcomponenten.

Meet u met POLYKIT  
Uitgekiende bouwpakketten voor meetapparaatuur, luidsprekerboxen, tuner en stereo versterker van grote klasse.

Vraag uw handelaar naar POLYKIT of vul de bon in voor een kennismaking met alle mogelijkheden van deze Vogel's-Import.

**BON** informatie pakket met dealerlijst

**Naam:** .....

**Straat:** .....

**Woonplaats:** .....

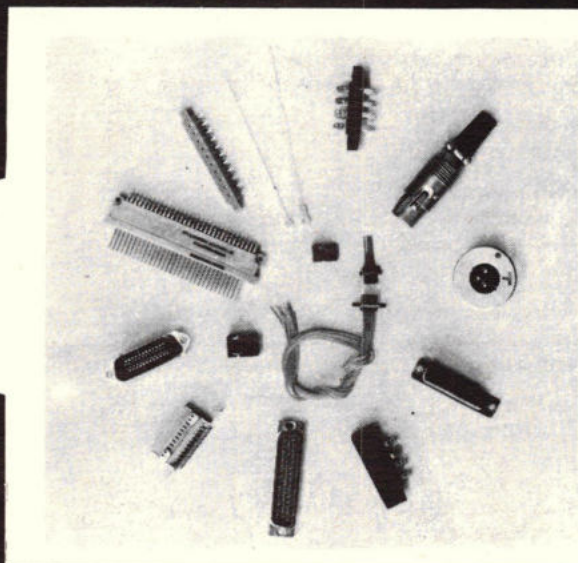
**Tel.:** .....

**Bedrijf of instelling:** .....

In envelop gefrankeerd als brief te zenden aan:  
**Vogel's-Import, turfveldestraat 31, eindhoven**

**POLYKIT**  
A DIVISION OF COBAR ELECTRONIC

## avio-diepen bv



## Cannon Connectors

in vele uitvoeringen zoals:

- Printed Circuit
- RTG - DIN 41622
- D-SUB - rack/panel
- DL - 96 en 156 polig, rechthoekig
- XLR - Audio
- JD ribben type, alsmede flat ribbon cables
- Courante types uit voorraad

wilt u meer weten, een brochure en/of  
prijzlijst ontvangen, materiaal bestellen?  
Bel even toestel 16 of 17.

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)  
tel 070-994540 telex 32030 gv



# MONSANTO LEDS, DISPLAYS en OPTO- ISOLATOREN GRATIS...



**Helaas, dat gaat niet, maar wel tegen bijzonder lage prijzen!**

Dat komt, omdat Monsanto's opto-elektronische componenten het meest worden toegepast. Vergelijk de specificaties en vergelijk visueel.

**Displays** Nieuw is de MAN-3600 serie - oranje displays - common-anode of common-cathode uitvoering, lichtintensiteit 1200  $\mu$ cd bij 10 mA. Eveneens nieuw is de MAN-4500 serie 0,4" displays in 4 kleuren en in dezelfde behuizing als de bekende MAN-70 serie.

**LED'S** Eveneens in 4-kleuren met of zonder montageclip. Lichtopbrengsten groter dan ieder ander fabrikaat.

**OPTO-ISOLATOREN** Verkrijgbaar met dioden, transistoren, darlingtons, SCR's en logic gates als detector, zowel voor lineaire als digitale gegevensoverdracht.

**SOLID STATE RELAYS** Uit TTL 220V/10A door de nuldoorgang schakelen tegen prijzen waarvoor u het zelf niet kunt maken!

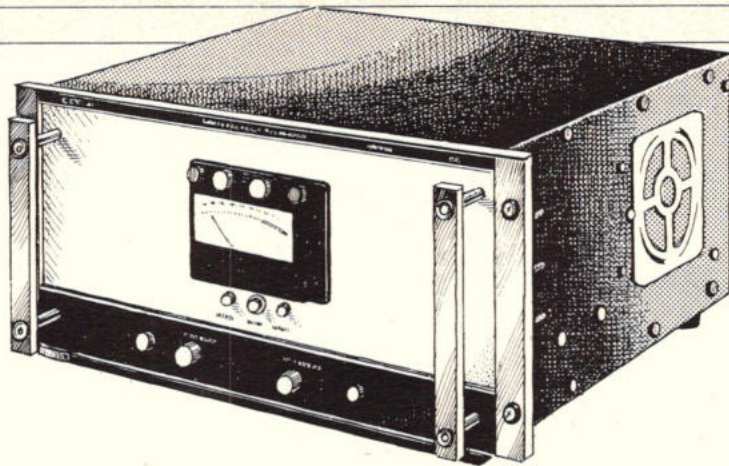
Wilt u meer weten over het MONSANTO leveringsprogramma, bel dan 020-456955 of schrijf een briefkaart en u ontvangt uitgebreide informatie.

**Monsanto**

**TECHMATION**

Gebouw 106  
Schiphol Oost.  
Telefoon 020 45 69 55



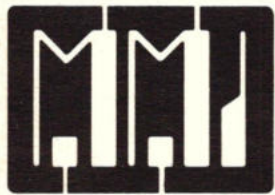


## crown laboratorium/krachtversterker M600

	M600 Specifications:	M2000 Specifications:
R.M.S. Power Response:	+1, -0dB DC-20KHz at 600 W into 8 <sup>Ω</sup> +1, -0dB DC-15KHz at 1 KW into 4 <sup>Ω</sup> Typically 750 W into 8 <sup>Ω</sup> , 1350 W into 4 <sup>Ω</sup>	+1, -0dB DC-15KHz at 2KW into 8 <sup>Ω</sup> +1, -0dB DC-20KHz at 1.2KW into 16 <sup>Ω</sup> (.01% THD at 1KHz) Typ. 2.7KW into 8 <sup>Ω</sup> , 1.5KW into 16 <sup>Ω</sup> Typ. 3.2KW into 8 <sup>Ω</sup> , 1680W into 16 <sup>Ω</sup>
R.M.S. Power at Clip Point:	Typ. 20A max (Supply fuse limited) at 100V or 2KVA.	Typ. 20A max. (supply fuse limited) at 200V or 4KVA.
R.M.S. Burst Power (IHF):	± 1dB DC-20KHz at 1 w into 8 <sup>Ω</sup> ± 1dB DC-10KHz at 1 W into 8 <sup>Ω</sup> ± 1dB 10Hz-100KHz at 1 W in AC coupled input mode of std. input plug in.	± 2dB DC-20KHz at 1W into 1 <sup>Ω</sup> ± 1dB DC-50KHz at 1W into 8 <sup>Ω</sup>
DC Output:		Phase Response: +0, -20 degree DC-20KHz at 1W into 8 <sup>Ω</sup> Slew Rate: 32V/μSec I.M. Distortion: < .1% from 10mW to 2KW (peak equivalent to a single sinusoid, RMS) into 8 <sup>Ω</sup>
Frequency Response:		



iemke roos import hogeweg 33/52, amsterdam/oost, telefoon 020/353555 Nadere dokumentatie zenden wij u gaarne toe.



**Monolithic  
Memories**  
INCORPORATED

# P. ROMS

THE WORLD'S FIRST SOURCE

### YOUR BEST CHOICE FOR:

- \* QUALITY
- \* APPLICATION SUPPORT
- \* DELIVERY
- \* PRICE

**FREE INSTANT  
PROGRAMMING  
SERVICE**

32 x 8	open collector tri-state
256 x 4	open collector tri-state
512 x 4	open collector tri-state
1024 x 4	open collector tri-state
256 x 8	open collector
512 x 8	open collector

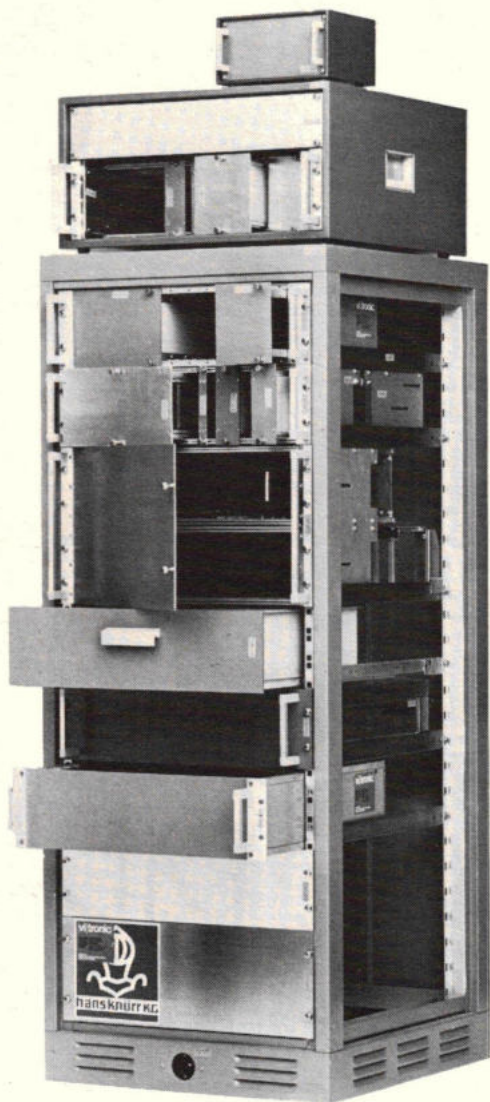
**famatra  
benelux**

P.O. Box 721  
Breda  
Netherlands  
phone (01600) - 39100  
telex 54521 Fatra nl





# professioneel bouwen



alles op het gebied van  
elektronica behuizingen

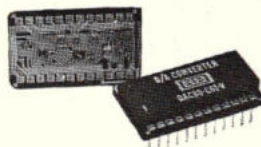
nieuwe folders van aluminium  
en tafelkastjes op aanvraag.

# vi|tronic

prinses mariannelaan 210, 314, voorburg  
mag.: jan thijsseweg 8, rijswijk  
tel.: 070-99.41.44 - telex 33 721

## BURR-BROWN IS ON THE MOVE!

### LOWEST COST COMPLETE 12-BIT D/A CONVERTER IN A 24-PIN DIP MODEL DAC80



- 12 BIT RESOLUTION
- $\pm 1/2$  LSB MAXIMUM NON-LINEARITY
- COMPLETE WITH INTERNAL REFERENCE
- FAST SETTLING — 300 nsec to  $\pm .01\%$  — (Current Output Model)
- CERAMIC DUAL-IN-LINE PACKAGE

ALL THIS FOR  
HFL. 158,- (25 st.)

DE PRIJZEN ZIJN  
KONKURREREND EN DE  
MEESTE TYPEN  
LEVERBAAR UIT  
VOORRAAD BREDA.

BEL OF TELEX  
NU

### NIEUW! MODEL DAC120Z



- PIN, PACKAGE AND SPEC COMPATIBLE WITH AD DAC120Z
- 12-Bit RESOLUTION
- GUARANTEED MONOTONICITY OVER 0 to  $+70^\circ\text{C}$
- $\pm 1/2$  LSB (0.012%) MAXIMUM NONLINEARITY OVER 0 to  $+70^\circ\text{C}$
- $\pm 30$  ppm/ $^\circ\text{C}$  MAXIMUM GAIN DRIFT
- PROGRAMMABLE OUTPUT VOLTAGE RANGES

ALL THIS FOR  
HFL. 182,- (25 st.)

VRAAG NAAR DE  
NIEUWE BURR BROWN  
GENERAL CATALOG  
1975, INDIEN NOG  
NIET ONTVANGEN,  
MET VELE NIEUWE  
PRODUKTEN.

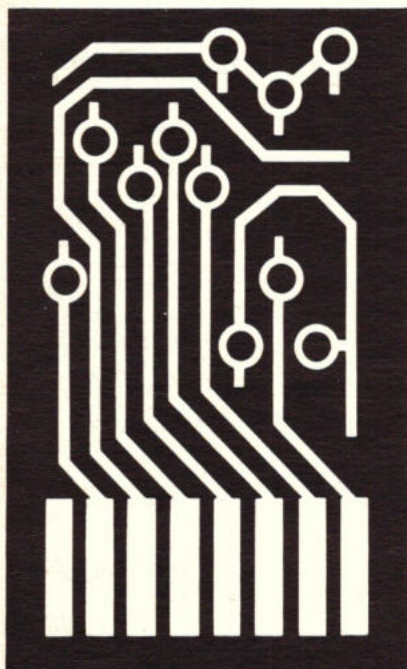
## Datron b.v.

Advies- en verkoopkantoor  
voor elektronika,  
Willemstraat 7  
Postbus 3484  
Breda  
Tel. 01600-41152  
Telex: 54512



# electro-watt b.v.

bedrijfsautomatisering



## Elebau

### ● GEDRUKTE SCHAKELINGEN ONTWERPEN

Ontwerpen in elke gewenste uitvoering, enkelzijdig, dubbelzijdig en met doorgemetaliseerde gaten.

### ● GEDRUKTE SCHAKELINGEN FABRICEREN

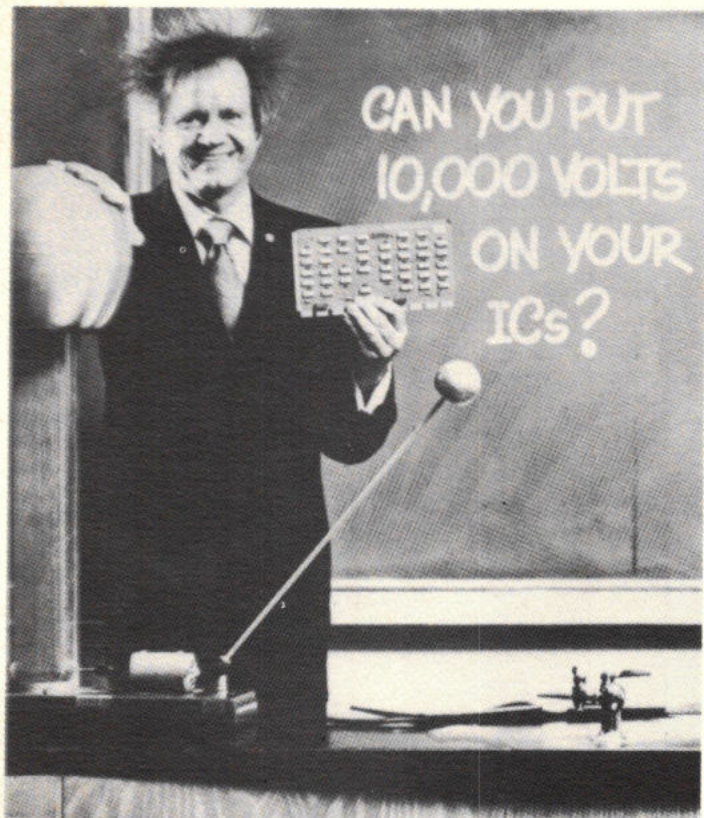
Met onze fabriek Elebau zijn wij in staat een produkt te leveren dat de zwaarste toets der kritiek kan doorstaan.

### ● GEDRUKTE SCHAKELINGEN MONTEREN

Monteren van de componenten op modern uitgekende montagelijnen met ervaren vaklieden.

hoge lareneweg 88a - postbus 122 - hilversum

telefoon: 02150 - 53926\* - 54385 telex: 43714 elewa



# WE DID!!!

But first we protected the Vcc line with our ICT-5 TransZorb™ Transient Voltage Suppressors and the signal lines with our new GHV Surge Arrestors.

In most situations you will never have to worry about 10,000 volt transients but "we did it" in order to demonstrate both the speed ( $1 \times 10^{-12}$ sec) and the effectiveness of General Semiconductor Industries TransZorb Transient Voltage Suppressors.

For an actual demonstration or complete technical information call or write:



**AD. AURIEMA  
EUROPE N.V.**

Vestdijk 32  
EINDHOVEN Nederland  
TEL.: 040-69 244



GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES, INC.



# DIGITALE PANEELMETERS

VOEDING: 5V-DC OF 220V-AC

3½ EN 4½ DIGIT

DRASTISCH VERLAAGDE

PRIJZEN

KIJK EN VERGELIJK!!!!



## 5V Gelijkspanningsvoeding

AD2010E 3½ Digit, BCD uitgang, autom. nulinst., LED Display,  
±199,9 mV 0,05% ± 1 Digit  
Prijs: f. 395,-- / Bfr. 5530 (1-9)

AD2003E 3½ Digit, BCD uitgang, differentiële ingang, Numitron  
±199,9 mV Display, 0,05% ± 1 Digit  
Prijs: f. 499,-- / Bfr. 6986 (1-9)

AD2004E 4½ Digit, BCD uitgang, LED Display, Auto Zero,  
±1999,9 mV differentiële ingang, geïsoleerde ingang, CMMR: 120dB,  
0,01% ± 1 Digit  
Prijs: f. 899,-- / Bfr. 12586 (1-9)



## 220V Wisselspanningsvoeding

AD2006EC 220V-AC, 3½ Digit, Sperry Display, differentiële input,  
±1,999V Ratio en BCD standaard, 0,05% ± 1 Digit  
Prijs: f. 435,-- / Bfr. 6090 (1-9)

AD2006D Als 2006E, echter gevoed uit 5V-DC  
±1,999V Prijs: f. 608,-- / Bfr. 8512 (1-9)

AD2008E 220V-AC, 4½ Digit, Opto geïsoleerde differentiële  
±1999,9 mV input, Sperry Display, 0,01% ± 1 Digit,  
Auto Zero, BCD  
Prijs: f. 995,-- / Bfr. 13930 (1-9) zonder BCD  
- 1174,-- / Bfr. 16436 (1-9) met BCD

AD2009E 220V-AC, 3½ Digit, Sperry Display, BCD output,  
±199,9 mV Standaard behuizing.  
±1,999 V Prijs f. 415,-- / Bfr. 5810 (1-9)



Levering uit voorraad Breda/Antwerpen.



**KLAASING  
REUVERS BV**

Breda, Tramsingel 74  
Postbus 2148  
Telefoon 01600-48457  
Telex 54598  
Antwerpen-2020  
Jan van Rijswijcklaan 278  
Telefoon 031-382707  
Telex 32969



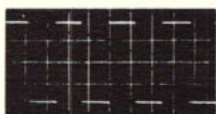
De gunstigste prijs-kwaliteit verhouding voor een functiegenerator en één kanaalschrijver op de Nederlandse markt komt van HEATHKIT



Triangle... maximum nonlinearity is 5%. Waveform symmetry is maintained within 10% of 50% duty cycle.



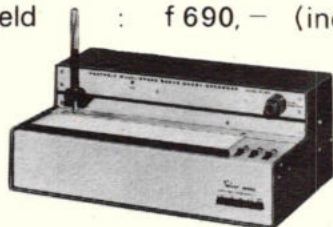
Sine wave... harmonic distortion is 3% maximum from 5 Hz to 100 kHz.



Square wave... maximum rise or fall time is 100 nanoseconds with symmetry within 10% of 50% duty cycle.

**IG-1271 SPECIFICATIONS** - Frequency range: 0.1 Hz to 1 MHz. Frequency accuracy:  $\pm 3\%$  of full scale on dial. **FUNCTIONS:** Triangle waveform: Nonlinearity, 5% maximum. Symmetry within 10% of 50% duty cycle. Square waveform: 100 nanosecond maximum rise or fall time. Symmetry within 10% of 50% duty cycle. Sine waveform: Harmonic distortion: 3% max., 5 Hz to 100 kHz. Attenuator: 0 to 50 dB in 10 dB steps. 0 to 20 dB minimum variable,  $\pm 1$  dB accuracy. Output: 10 volts peak-to-peak into 50 ohms.  $\pm 1.5$  dB flatness from 0.1 Hz to 1 MHz. 50 ohms impedance  $\pm 5\%$ . Power requirements: 105-130 volts or 210-260 volts rms, 50/60 Hz. 15 watts max. Operating temperature: 0 to 40°C. Dimensions: 3" H x 7 1/4" W x 8 7/8" D (with handle removed). Net weight: 4.2 lbs.

Prijs: bouwdoos: f 396,55 (excl. B.T.W.)  
f 460,- (incl. B.T.W.)  
bedrijfsklaar + : f 594,83 (excl. B.T.W.)  
afgeregeld : f 690,- (incl. B.T.W.)



**IR-18M SPECIFICATIONS** - Chart Paper: Grid width, 10". Length, 140 ft. roll. Markings, 0-100 right to left. Chart speed: 12 speeds, pushbutton selected, 5, 10, 50, 100, 200 sec/inch and 5, 10, 20, 50, 100, 200 min/inch. Balancing time: Approximately 0.1 sec/inch, 1 second full scale (10"). Input circuit: Self-balancing potentiometer. Input resistance: Essentially infinite at null. Line frequency rejection: (input shorted), 130 dB in common mode. Floating input: +100 VDC maximum with respect to ground. Overall error: Less than 1% of full scale. Maximum recommended source resistance: 100 k ohms. Power requirements: 120/240 VAC, 60 Hz, 14 W or 120/240 VAC, 50 Hz, 16 W. Fuse: 1/4 amp slow-blow (120 VAC). Dimensions: 6" H x 15" W x 9 1/8" D.

Prijs: bouwdoos: f 670,72 (excl. B.T.W.)  
f 785,- (incl. B.T.W.)  
bedrijfsklaar + : f 1015,52 (excl. B.T.W.)  
afgeregeld : f 1178,- (incl. B.T.W.)

Voor nadere inlichtingen kom, schrijf of bel vrijblijvend naar ons. U kunt ook onze gratis catalogus aanvragen via onderstaande coupon omtrent andere apparatuur van HEATHKIT

Bon voor nieuwste Heathkit catalogus

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Woonpl \_\_\_\_\_

RE 6

**HEATH**  
**Schlumberger**

Heathkit Electronic Center  
Postbus 9300, P.Calandlaan 106-110  
Amsterdam-Osdorp  
Tel. (020) - 101216 - 101217

## RAPA PRINT RELAIS !



UNIEK AANBOD RAPA Print Relais!

De sublieme vervanger voor een ander bekend groot Duits merk....

De nieuwe serie 014-015 Rapa relais kunnen direct op printplaat gemonteerd worden. Kompakte uitvoering; zowel staand (014) als liggend (015) leverbaar.

Kontinue belasting tot 8A  
Schakelbelasting tot 12A

Schakelspanning : max 250V  
Schakelvermogen : max 240W/600VA

VAREL VOORDEEL:

Prijs: f 3,40 p.st.  
bij afname van 1000 stuks

LET OP!

\* Bij grotere afname, hogere kortingen.

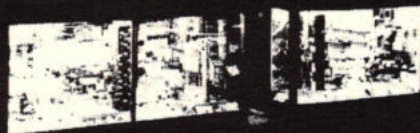


**varel**

Peyerstraat 31 Echt-Holland  
Tel. 04754-2034/2094/2734  
Telex 58271 P.B. 43

voor België Weyerstraat 1 Residentie Gemini  
Hasselt-België. Tel. 011-220809





# Boogerd Elektronika

HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM

TELEFOON 010 - 84 09 97

Zaterdag na 14.00 uur gesloten



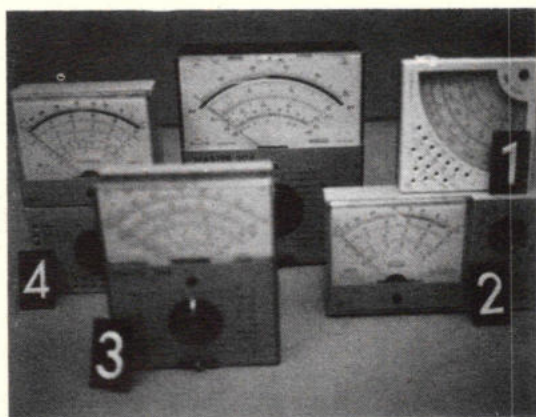
**STROBOSCOOP LICHT** 2 1/2 tot 17 flitsen p/sec **f 90,00**

4 channel walking soundlicht 750 watt p/kanaal **f 130,00**

3 kanaal lichtorgel 300 watt p/kanaal **f 70,00**  
lichtorgel modul 1000 watt **f 17,50**

### LUIDSPREKER KLANKBORDEN INCL. LUIDSPREKERDOEK

20 Watt 3w I.s.-systeem 3 I.s. 35-15 000 Hz **f 75,00**  
45 Watt 3w I.s.-systeem 5 I.s. 25-22 000 Hz **f 120,00**



1 cito 38 27 meetbereiken 10 000 ohm p/volt D.C. **f 69,00**  
4000 ohm p/volt A.C.  
2 cortina minor 39 meetbereiken 20 000 ohm p/volt D.C. **f 125,60**  
4000 ohm p/volt A.C. klasse 1 1/2  
3 tester 20K 47 meetbereiken 20 000 ohm/volt **f 133,40**  
A.C.-D.C. klasse 1 1/2  
4 cortina 57 meetbereiken 20 000 ohm p/volt A.C.-D.C. klasse 1 **f 164,25**  
1 5 masters 20K 49 meetbereiken 20 000 ohm p/volt A.C.-D.C. klasse 1 **f 162,40**

### LUIDSPREKER KITS

philips  
ADK 0310 10 watt **f 158,00** p/stel  
4 of 8 ohm 50-18 000 Hz  
ADK 20/20 20 watt **f 138,00** p/stuk  
4 of 8 ohm 45-22 000 Hz  
ADK 25/40 25 watt **f 188,00** p/stuk  
4 of 8 ohm 42-20 000 Hz  
ADK 35/40 40 watt **f 288,00** p/stuk  
4 of 8 ohm 33-22 000 Hz  
wharfdale  
linton 20 watt **f 250,00** p/stel  
4-8 ohm 55-16 000 Hz  
glendale 30 watt **f 435,00** p/stel  
4-8 ohm 50-20 000 Hz

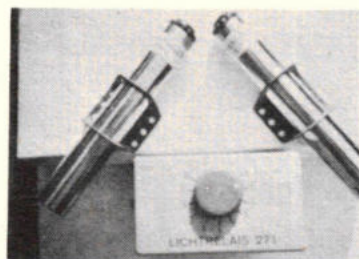
LAMPENVERF ROOD - GEEL - GROEN - BLAUW - ORANJE p/fles **f 5,20**

KRISTALLEN 100 Kc-1 Mc-10 Mc

METAALDETEKTOR

### STOLLE AUTOMATISCH

ANTENNE ROTOR **f 135,00**



**LICHTRELAIS**  
220 volt voeding en I.R.lens **f 165,00**  
12 volt voeding **f 59,50**

### SOLDEERBOUTEN

ANTEX 15 watt **f 21,00**  
ERSA 16 watt **f 35,50**  
WELLER 25 watt **f 16,70**  
SOLOON 25 watt **f 23,50**  
ERSA 30 watt **f 25,50**

### TINZUIGERS

zuiglitzte **f 5,65**  
homax zuiger **f 48,65**  
ersa zuiger **f 54,25**  
philips mini zuigbout  
6 volt 12 watt **f 47,50**  
HECO 4 fase unit **f 48,00**  
AMROH 4 fase unit **f 58,00**  
F.M.-zender (bouwpakket) **f 17,00**  
L.E.D.s rood - geel - groen. **f 3,15**  
data led 707 **f 12,80**  
TUPs of TUNs (getest) 10 stuks **f 4,50**

### STEREO MENGPAANEEL

dit silicium getransistoriseerd stereo mengpaneel is door zijn universele mogelijkheden geschikt voor het mengen van 2 stereo p.u. dyn of ker. 1 stereo tuner of bandrecorder en 2 microfoons hoog of laag ohmig **f 210,00**

de grootste sortering in elektronika componenten o.a. philips - amroh - montaflex/print audax - hirschmann en alle benodigheden voor modelbouw o.a. grapner - robbe - hegi - billing boot steingraeber - corel - sergal en plastik bouwdozen revell - amt - nichimo - bandai.

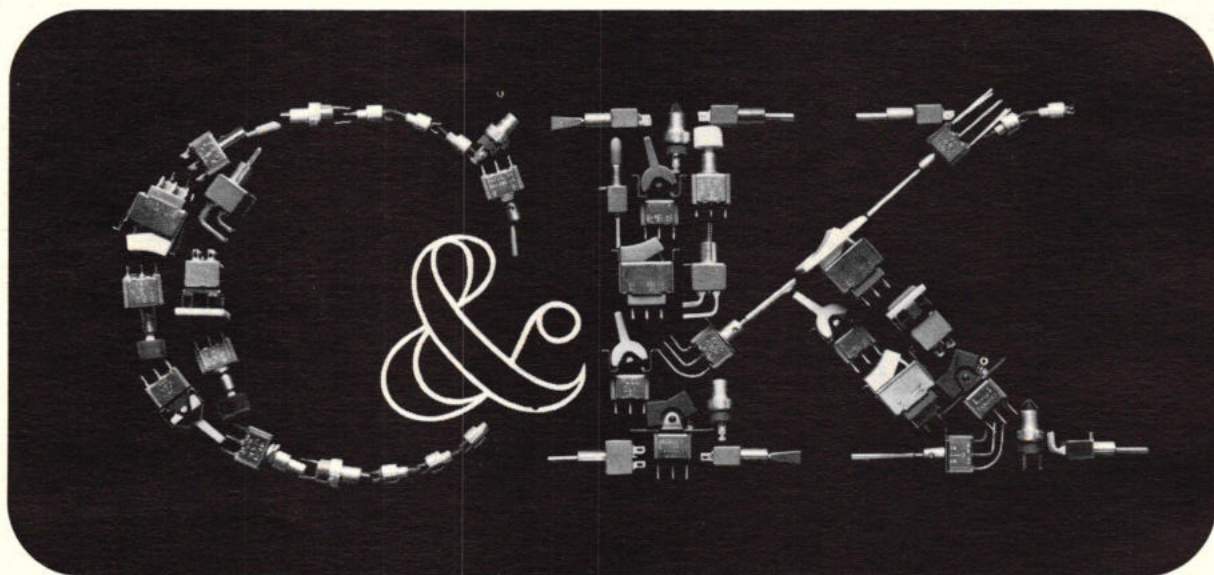
**PRIJS WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN**

verzending in Nederland onder rembours of vooruitbetaling naar België allen na vooruitbetaling



# schakel nu over op C&K Benelux

de 'schakelvestiging' van C&K Components in Driebergen



alleenverkoop van C&K miniature switches in Nederland

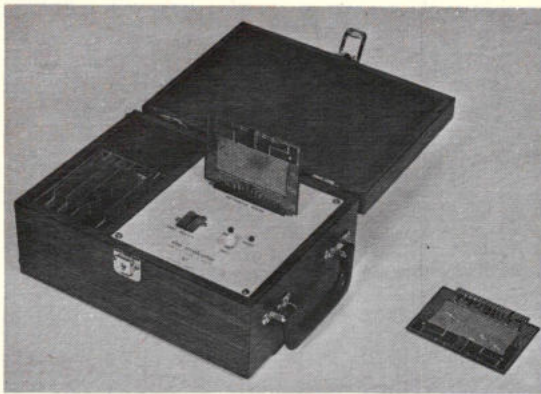
- toggle switches
- printed circuit mounted switches
- rocker and lever handle switches
- snap acting pushbutton switches
- subminiature pushbutton switches
- microminiature pushbutton switches
- illuminated rocker switches and indicator lights

vraag gratis monster en overzichtelijke catalogus en prijslijst

**C&K**  
C&K BENELUX

Arnhemsebovenweg 40, Driebergen, telefoon (03438) 2332, telex 40519





## INTEGRATED CIRCUIT TESTER PRIJS: HFL. 975,-

Een goedkope, draagbare, digitale IC tester waarmee een niet-technicus zonder enige moeite kan werken. Hij beantwoordt de meest belangrijke vraag: "Is deze IC goed of fout?"

WAT TEST HIJ ZOAL? 14 en 16 pens IC's zoals TTL, DTL, CMOS en andere 5-volt logische families zoals ion-implanted, N-channel etc. Dit inclusief alle 7400 series, 74, 74L, 74H, 74S, 74LS etc.

TEST HIJ OOK COMPLEXE IC'S?

Ja, hij test ook MSI, LSI, SSI inclusief schuifregisters en sommige geheugens.

HOE SNEL WORDT EEN IC GETEST?

In minder dan 1 sec. wordt een IC geheel getest. Een snelle werker kan meer dan 500 IC's per uur testen. Iedere onervaren man of vrouw is hier toe in staat.

VOEDING: Door middel van batterijen, waarmee 10.000 1-sec. tests kunnen worden uitgevoerd.

Als optie is een net-adaptor leverbaar.

IS DE PROGRAMMERING COMPLEX EN DUUR?

Nee, de programmakaarten kosten circa f 60,- en standaard worden 15 van deze kaarten meegeleverd. Met deze kaarten kunnen circa 200 verschillende IC's worden getest. Sommige kaarten testen meer dan 60 verschillende IC's.

Prijs: Hfl. 975,- excl. B.T.W.

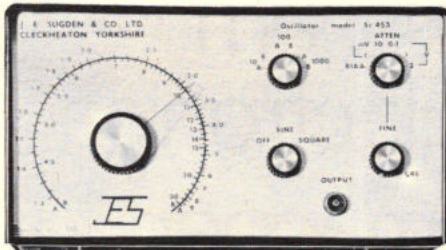
MET INGANG VAN 1 AUGUSTUS 1975,  
WORDT ONS NIEUWE ADRES:  
HEERBAAN 222, TEL.: 01600-22555.



### KLAASING REUVERS BV

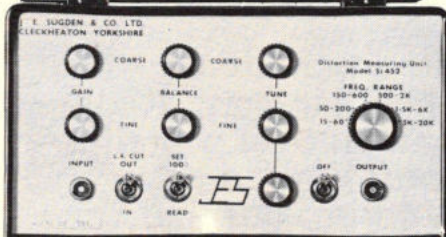
Breda, Tramsingel 74  
Postbus 2148  
Telefoon 01600-48457  
Telex 54598  
Antwerpen-2020  
Jan van Rijswijklaan 278  
Telefoon 031-382707  
Telex 32969

## J. E. SUGDEN & Co. Ltd. audiofrequente meetapparatuur:



### TOONGENERATOR model Si 453

sinus-blok, 13 Hz-30 kHz in 6 bereiken  
max. uitg. sp. 2 V R.M.S., uitg. imp. < 500 Ω  
harm. verv. 1 kHz 'typically' 0,03% (voor een generator van f 375,-!)  
continu verzwakker en stappen verzw. met R.I.A.A. positie



### DISTORSIEMEETBRUG model Si 452

ingangs gev. 300 mV, ing. imp. 250 kΩ  
minimale te meten verv. 0,05%, optimum 0,01%  
onderdrukking grondfreq. > 80 dB  
afstembaar freq. gebied 15 Hz-20 kHz  
inschakelbaar 'laag-af' filter



### MILLIVOLTMETER model Si 451

max. gev. 1 mV eff.  
freq. bereik 20 Hz-20 kHz (40 kHz-1 dB)  
20 meetbereiken, bovendien:  
continu regelbaar van 'eff.' tot 'top-top'  
ing. imp. 1 MΩ

meer weten  
door 'onafhankelijk' meten  
18 V batterijvoeding

deze drie krijgt U  
cadeau als U ons drie  
andere toont met:

- a. betere specificaties en
- b. meer faciliteiten tegen
- c. een lagere prijs.

Si 453, excl. BTW: f 375,-  
Si 452, excl. BTW: f 300,-  
Si 451, excl. BTW: f 345,-

deze drie tezamen,  
zo al niet cadeau,  
geen: f 1020,-  
maar **f 975,-** (excl. BTW)  
leverantie franco huis

meer weten  
over 'onafhankelijk' meten?

vraag 'datasheets T8'

importeur:

**AUDIOSCRIPT B.V.**

Nieuw Loosdrechtseidijk 107  
Loosdrecht, Tel. 02158-3706

tevens imp. van o.a.:



## 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.

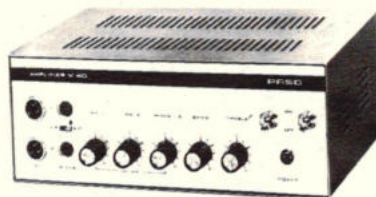


**STABILIX b.v.**

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

# pasos

Het nieuwe Italiaanse merk  
voor perfecte geluidsversterking



krachtversterkers - microfoons - klankzuilen  
en nog vele andere artikelen.

## ELVOX

Het beste op het gebied van  
moderne communicatie:

telefoonssystemen voor flats en tehuizen enz.  
transistor-intercoms

Vraag onze gratis catalogus  
met prijzen van beide merken.

**IMP.: RED STAR ELECTRONICS B.V.**

Van Galenstraat 5 - 's-Gravenhage  
telefoon 070 - 33 38 70

# Gezocht: een opbergstelsel voor Radio Electronica Aangeboden: opbergmappen



in deze opbergmappen, met inschuifbare jaaropdrukken, kunt u uw hele jaargang Radio Electronica opbergen. Handig en overzichtelijk. De kosten zijn f 9,25 incl. portokosten en b.t.w. De opbergmappen zijn in voorraad van de jaren 1969 tot en met 1975. Een briefje of telefoontje naar: **Kluwer Technische Tijdschriften B.V., Postbus 23, Deventer. telefoon: 05700 - 75522 toestel 430**, en u krijgt uw opbergmap omgaand thuis gestuurd.



# VAN DAM ELEKTRONIKA

## ATTENTIE

### STOCK

Lineair	100 up mix	100 up mix	Movers	100 up type	
709 DIL 14p	f 1,38	709 TO-99	f 1,45	2N1613	f 1,08
723 DIL 14p	f 2,25	723 TO-99	f 2,41	2N1711	f 1,13
741 DIL 14p	f 1,52	741 8p DIL	f 1,52	2N2219A	f 1,28
741 TO-99	f 1,60			2N2222A	f 1,08
				2N2905A	f 1,13
				2N2907A	f 1,08
				2N3055	f 3,80 RCA

OFFICIAL - DISTRIBUTOR OF SUB-DISTRIBUTOR VAN o.a:

Keramische condensatoren

Cermet trimmer 72

Tantaal elko's

SIEMENS

Beckman

Weerstanden

ITT

BEYSCHLAG

C&K

Miniatuur schakelaars

NS

RCA

CANNON® PLUGS

Koel materiaal

Halfgeleiders

XLR audio connectors

SGS

Gaarne zenden wij u dokumentatie op aanvraag toe.

### speciale aanbieding

Type	100 up per type
BC170b	f 0,40
S7045	f 0,25
2N5034	f 3,10
flv 110 LED rood	f 0,65

BV. Technische Handelmaatschappij

# VAN DAM ELEKTRONIKA

Spoorsingel 49, Postbus 450, Rotterdam-3004. Telefoon: 010-67 00 22\*. Telex: 25336 damei nl. Geopend van maandag tot en met vrijdag van 9.00 uur tot 12.30 uur en van 13.15 uur tot 18.00 uur. 's Zaterdags gesloten! Verkooppunt Amsterdam continue geopend.  
Vermelde prijzen excl. 16% B.T.W.



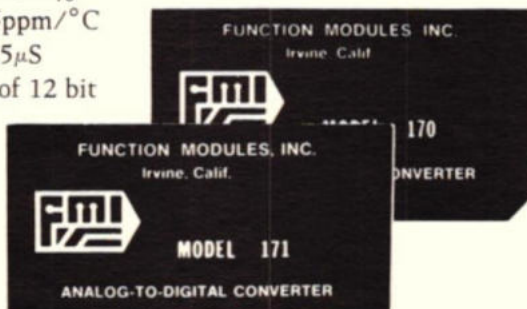
# de function modules van rood

compacte, hoogwaardige  
hybride-schakelingen  
voor een lage prijs

## A/D CONVERTERS

Type 170/171

- compatible met Analog Devices QM en Burr-Brown 40/50
- lineairiteit  $\pm 0,01\%$
- stabiliteit  $\pm 5\text{ppm}/^\circ\text{C}$
- conversietijd  $25\mu\text{s}$
- resolutie 8,10 of 12 bit



## D/A CONVERTERS

Type 414/416/418

- stroom- en spanningsuitgang
- lage drift:  $\pm 3\text{ppm}/^\circ\text{C}$  max. (14 bit)
- minimale afmetingen: 7,6 x 5 en 1 cm
- lage prijs: vanaf f 603,- (1-9 st.)



## MULTIPLIERS

Type 560

- nauwkeurigheid  $\pm 0,1\%$  zonder externe afregeling
- lage drift: max.  $\pm 0,01\%/^\circ\text{C}$
- lage ruis: 1,5mVrms
- afmetingen: 5 x 5 x 1 cm
- geschikt voor deling, vermenigvuldiging en worteltrekken
- prijs: f 491,- (25 up)

Verder hebben wij de exclusieve vertegenwoordiging voor Nederland van Newport Lab. met o.a. paneelmeters en -counters en Kepco met bi-polaire en programmeerbare voedingen.

Wilt u meer informatie? Schrijf of bel  
even naar de OEM DIVISION van:

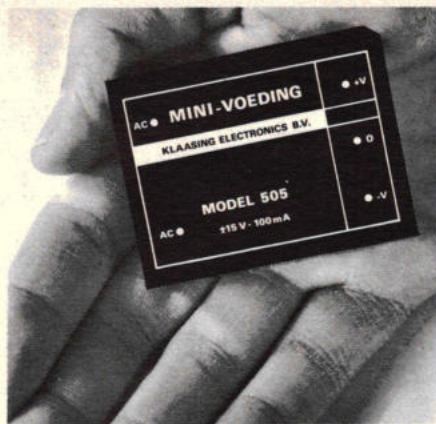
**C.N. Rood B.V.**

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13  
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100  
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238



P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus





## MINI VOEDINGEN EFFICIENTERE PRODUCTIE LAGERE PRIJZEN

LEVERING UIT VOORRAAD BREDA.  
VRAAGT OM GEGEVENS OVER DEZE  
EN ONZE OVERIGE MODELLEN.



### KLAASING REUVERS BV

Breda, Tramsingel 74  
Postbus 2148  
Telefoon 01600-48457  
Telex 54598  
Antwerpen-2020  
Jan van Rijswijcklaan 278  
Telefoon 031-382707  
Telex 32969

MODEL 538 :	+ 15V-25mA.
	1- 9 f1.90,-
	10-24 f1.85,-
	25-99 f1.75,-
MODEL 505 :	+ 15V-100mA.
	1- 9 f1.115,-
	10-24 f1.105,-
	25-99 f1. 95,-
MODEL 565 :	+ 15V-200mA.
	1- 9 f1.145,-
	10-24 f1.135,-
	25-99 f1.125,-
MODEL 534 :	5V-500mA.
	1- 9 f1.115,-
	10-24 f1.105,-
	25-99 f1. 95,-
MODEL 542 :	5V-1000mA.
	1- 9 f1.145,-
	10-24 f1.135,-
	25-99 f1.125,-

# Echo

### HOOFDTELEFOONS



Type HS-1000 DT

Gevoeligheid: 120 dB bij 1000 Hz, 1 mW  
Frequentiebereik: 15 - 24.000 Hz  
Impedantie: 8 - 16  $\Omega$  per kanaal  
Max. input: 0,5 W.  
Lengte snoer: 3,5 meter

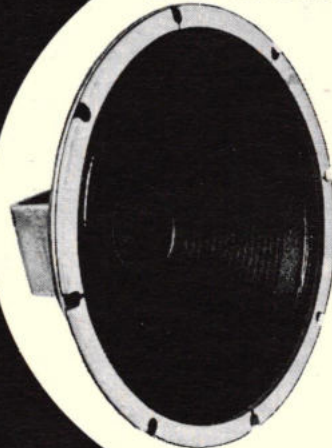


## Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011\*

# Spital

### LUIDSPREKERS



Woofer L 305

Diameter : 30 cm  
Vermogen : 20 Watt  
Impedantie : 8 $\Omega$   
Frequentiebereik :  
30 - 8.000 Hz  
Resonantie-  
frequentie : 40 Hz

Vraag brochure



## Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011\*

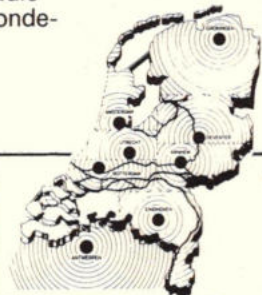
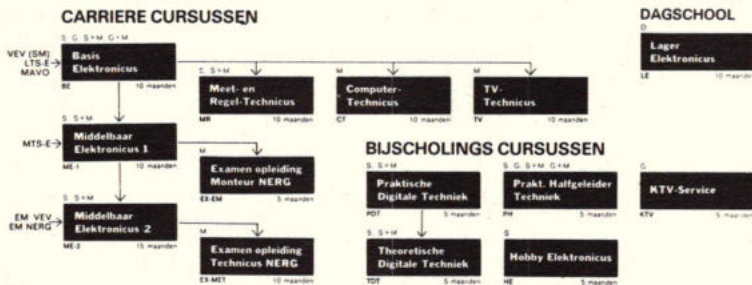


# Start in september...

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk(S); schriftelijk + mondeling(S+M); of mondeling(M). Kiest u een studie met mondelinge begeleiding, vraag dan om een studiegids, want de mondelinge begeleiding start in januari of september voor alle cursussen.

Cursusplaatsen:

Arnhem Amsterdam Rotterdam Eindhoven Deventer Groningen Utrecht



## Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem  
Tel. 085 / 451641

Erkend door de minister van  
onderwijs en wetenschappen.

### Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling  
D = dagopleiding

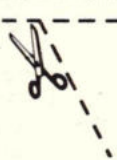
### Geef mij informatie over de cursus(en)

BE  LE  MR  CT  TV  ME  
 EX-EM  PDT  TDT  PH  KTV  
 EX-ET  HE

**Naam:** .....

**Adres:** .....

**Vooropleiding:** .....





## ***Nieuwe benadering van de fusiereactor?***

**Door het gebruik van neutrale-stralingskanonnen moet het aantal kernfusies toenemen.**

De Amerikaanse energiecommissie ERDA schijnt het vertrouwen te hebben verloren in de machines, waarmee talrijke researchlaboratoria de ontwikkeling van de fusiereactor bespoedigen. Tegen de weerstand van talrijke, theoretisch geïnteresseerde natuurkundigen in hebben de autoriteiten de beproeving van een nieuwe variant doorgezet, die het oorspronkelijke ontwerp weliswaar gecompliceerder maakt, maar die met het oog op een praktisch bruikbare reactor meer resultaten schijnt op te leveren.

Het tot nu toe meest verbreide apparaat bestaat uit een ringvormig vacuümvat, waarin tot hoge temperatuur verhit waterstofgas circuleert. Bij hoge temperatuur verliezen de atomen hun elektronen; het hete geleidende mengsel van atomen en elektronen wordt plasma genoemd. Het kan met behulp van uitwendige magnetische velden worden verdicht, totdat temperatuur en druk voldoende zijn voor het tot stand komen van kernfusies. Lange tijd is het echter onmogelijk gebleken om magnetische velden te ontwerpen, waarmee het plasma lang genoeg bijeen kan worden gehouden. Een ander nadeel van deze inrichting is de moeilijkheid om de voor een fusie nodige, hoge temperatuur te bereiken: de verhitting wordt onder andere uitgevoerd met elektrische stromen door het plasma, geïnduceerd door het magnetische veld. Omdat de elektrische weerstand afneemt bij toenemende plasmatemperatuur, wordt ook de verwarmende invloed van de geïnduceerde stroom steeds kleiner. Bij de meeste machines zijn daarom extra verwarmingsvoorzieningen noodzakelijk om de gewenste temperatuur te bereiken.

Volgens de plannen van de ERDA zal daarom in de ringmachine alleen tritium worden gebruikt bij temperaturen rond de 50 miljoen graden. De reactiepartner deuterium (zwaar waterstof) moet in deeltjesversnellers een snelheid krijgen die overeenkomt met een temperatuur van ongeveer 2 miljoen graden, om vervolgens in de ringreactor te worden geschoten. Dat gaat gepaard met enige complicaties omdat de zware waterstof voor de versnelling moet worden ontdaan van elektronen. Omdat de elektrisch geladen atoomkernen echter het vermogen missen om in het verdichtingsmagneetveld van de ringreactor binnen te dringen, moeten er aan de uitgang van de versneller elektronen worden toegevoegd, zodat opnieuw elektrisch neutrale atomen worden gevormd. Deze atomen dringen in het tritium. Terwijl zij door botsingen worden afgeremd ontstaan kernfusiereacties.

Deze techniek, van de zogenaamde neutrale straling, is pas sinds kort ontwikkeld tot praktisch bruikbare deeltjesdichtheden. Zij zal voor de eerste keer worden toegepast bij de ringmachine van de Universiteit van Princeton. Twintig neutrale-stralingskanonnen moeten tot maximaal 40 000 kilowatt vermogen inpompen. Berekeningen hebben tot nu toe aange-toond, dat daarbij 10 000 kilowatt kan worden geleverd.

Bij de ERDA wordt deze inrichting de Tokamak fusie-test-reactor (TFTR) genoemd. Zij lijkt bij lange na nog niet op een technisch bruikbare fusiekrachtcentrale, die het honderdvoudige en waarschijnlijk zelfs het duizendvoudige van het ingevoerde vermogen moet kunnen leveren.

Buiten de Verenigde Staten werken de natuurkundigen voorlopig nog verder aan de zuivere ringmachine. Euratom bouwt momenteel een grote installatie, die vergelijkbaar is met die van Princeton. Een ongeveer even grote ringmachine wordt in Japan geprojecteerd. Beiden zullen rond 1980 in bedrijf komen, zonder echter fusies van grotere omvang tot stand te kunnen brengen. De veruit grootste ringmachine wordt onder de aanduiding T20 voorbereid in de Sowjet-Unie, deze zou eventueel reeds als testreactor geschikt zijn. Toch gelooft geen van de deskundigen meer aan snelle resultaten. Alles wijst erop, dat niemand van de op dit moment levende generatie de ingebruikstelling van het eerste commerciële fusiekrachtstation zal meemaken. Van alle alternatieven voor energie-opwekking vraagt de kernfusie zeker de meeste tijd.

*dr. W. Baier*



**bipolaire transistor**

transistor, waarin zowel negatieve als positieve ladingdragers (resp. elektronen en gaten) een actief aandeel hebben in de werking

**unipolaire transistor**

(alleen gebruikt ter onderscheiding van → *bipolaire transistor*): transistor, waarin slechts ladingdragers van één polariteit – elektronen of gaten – bij de werking zijn betrokken

**standby (stand-by)**

(Eng.) (v.e. machine, toestel, installatie e.d.) – *gereed om in werking te komen c.q. te worden gesteld*: [bedrijfs]toestand, waarbij alle basisfuncties werkzaam zijn en/of alle noodzakelijke verbindingen – zowel inwendig als naar buiten toe – zijn gemaakt om met één of enkele eenvoudige schakelacties vol bedrijf te kunnen bewerkstelligen || (bijv. gebruikt) – *reserve-, hulp-*

**stand by**

(Eng.) (werkw.) – *aan het [radio]toestel blijven*

**circuit**

(<Eng. circuit = [stroom]kring, [stroom]keten || stroombaan, stroomloop || schakeling) – → [stroom]- kring, [stroom]keten || → schakeling. Opm. Ned.: circuit = *renbaan*

**[stroom]kring, [stroom]keten**

: samenstel van bouwelementen die zodanig met elkaar zijn verbonden, dat ze, als geheel, tenminste in één richting een elektrische stroom kunnen geleiden (Eng.: *circuit*)

**schakeling**

: samenstel van bouwelementen dat één of meer elektrische c.q. elektronische functies kan uitvoeren (Eng.: *circuit; circuitry* – m.n. voor het meerv., in algemene zin gebruikt) || (oneig.): schematekening of gedeelte daarvan, voorstellende een → *schakeling*

**pulserend**

(bijv. naamw.) (v.e. stroom of spanning): met zich regelmatig herhalende waardevariëaties bij gelijkblijvende richting resp. polariteitszin

**puls**

(eig.: *stoot*) (el. stroomkring) – *Spanningsstoot, stroomstoot*: t.o.v. de beschouwde tijdschaal, kortdurende en spronggewijze waardeverandering van elektrische spanning of stroom (Eng.: *pulse, impulse*) || – *trillingsstoot, golfstoot*: t.o.v. de beschouwde tijdschaal, kortdurende en spronggewijze verandering van trillings- of golftoestand (Eng.: *impulse, pulse*) || – *trillings-salvo, golfsalvo*: kort salvo van periodieke geluids-, bovengeluids- ofwel ultrasone, dan wel elektromagnetische golven (Eng.: *burst, impulse, pulse*) || (in ruimere zin): niet-sinusvormige/vervormd-sinusvormige variatie in spanning, stroom of golftoestand – eenmalig dan wel zich regelmatig herhalend (Eng.: *pulse, impulse*).

Opm. Gebruik van de termen *impuls* en *impulsie* bij voorkeur te beperken tot de bewegingsleer of mechanica (= *stoot*) de leer der levensverrichtingen of fysiologie (= [door een zenuw geleide] *prikkel*) en de gedragsleer (= *opwelling, drijfveer*); dit om betekenisvervalsing te vermijden en aan te sluiten bij internationaal aanvaarde afkortingen als PAM, PM, PCM e.d.

**pulstechniek**

geheel van methoden en middelen, in gebruik voor het opwekken van en gebruik maken van → *pulsen*

**pulsduur**

tijdsduur tussen twee bepaalde momenten in het optreden van een → *puls*, i.h.a. begin en eind; soms echter eerste en laatste moment dat de spannings- c.q. stroomwaarde gelijk is aan een gesteld deel van de → *pulsamplitude*, doorgaans de helft; (trapeziumvormige → *pulsen*; als stijg- en afvaltijd niet meer te verwaarlozen zijn t.o.v. de *pulsduur*, zoals hiervoor omschreven:) tijdsverloop waarin spannings- c.q. stroomwaarde slechts weinig veranderen

**pulsamplitude**

grootste momentele spannings- c.q. stroomwaarde die een → *puls* bereikt, eventuele rimpels en pieken niet meegerekend; gelijk aan de → *pulshoogte*

**pulshoogte**

waarde-afstand op de grafiek van een → *puls* tussen de spanning aan de voet en die aan de top; gelijk aan de → *pulsamplitude*

**solid state**

(Eng.) (bijv. gebruikt) (v. functie-elementen) – *vastestof*: [met een werkzaam gedeelte,] geheel bestaande uit vaste materialen die een vrij massief geheel vormen en waarbinnen de werking zich volkomen afspeelt || (v. functiebouwstenen, → *schakelingen*, toestellen e.d.) – *halfgeleider*: opgebouwd met uitsluitend halfgeleiders als actieve functie-elementen

**data sheet**

(Eng.) – *gegevensblad*: blad met de belangrijkste technische gegevens van een bouwelement of functiebouwsteen

**Uitslag RE-OTA-ontwerpwerdstrijd**

Het beoordelen van op een ontwerpwerdstrijd binnengekomen inzendingen is waarlijk niet gemakkelijk. Enerzijds omdat de inzendingen moeten worden beoordeeld op originaliteit, anderzijds op doordachtheid en een derde factor is de uitvoerbaarheid. Waarmee gezegd wil zijn, dat een dergelijke beoordeling nu niet bepaald tot onze dagelijkse bezigheden kan worden gerekend. Zoals bij voorgaande ontwerpwerdstrijden is met een driehoofdige jury en individuele puntenwaardering deze aangelegenheid tot een goed einde gebracht.

Het beste eigen ontwerp komt van de heer **J. van Keulen** uit Bennekom, die een **draagbare dynamiek compressor** bouwde met verschillende typen OTA's en daarmee beslag legt op de eerste prijs, de **Trio oscilloscoop CS-1557** ter waarde van f 1537,-.

Uit België kwam het hoogst interessante ontwerp van een **functiegenerator** met de CA 3060 van de heer **W. Lefèbvre** te Edingen. Hem is de **Digitest 501 multimeter** ter waarde van ca. f 900,-, ten deel gevallen.

Als derde komt de inzending van de heer **A. Rouwkema** uit Oosterwolde (Fr.), die een CA 3094 in een **meetbrug voor rekstrookjes** heeft toegepast. Zijn beloning bestaat uit een serie **databoeken van RCA**.

Ten slotte een **Doka-belichtingsauto-maat met geheugen** ingezonden door de heer **A. Frankenmolen** te Delft, die in zijn schakeling de CA 3080 toepaste en daardoor ook een serie **RCA-databoeken** heeft gekregen.

De overige inzenders krijgen voor hun moeite en suggesties van Inelco een CA 3130, een (bijna) ideale OpAmp. Met enkele inzenders zal nog worden overlegd, hun ontwerpen verder uit te diepen, waarna we t.z.t. het resultaat in RE zullen opnemen.

Nu moet ons nog wel van het hart, dat het aantal inzendingen ver beneden de verwachtingen is gebleven, zeker gezien de fantastische prijzen die de firma Inelco voor deze wedstrijd heeft beschikbaar gesteld.

In alle ernst vragen wij ons af of het amateurisme alleen nog in staat is tot het nabouwen van reeds gepubliceerde schakelingen en geen inventiviteit kan opbrengen zelf een idee uit te werken. We kunnen ons ook nauwelijks voorstellen, dat iedere serieuze amateur al in het bezit is van een scoop en/of digitale multimeter.

Wellicht hebben we te zware eisen gesteld aan de wedstrijdvoorwaarden? Dit kunnen we nauwelijks geloven, gezien de uitvoerige vóórpublicatie over dit OTA-circuit in Radio Electronica.

Of heeft men de mogelijkheden die dit weinig kostbare circuit te bieden heeft toch niet interessant genoeg gevonden? Wij weten het niet, want geen enkele belangstellende heeft hierover iets laten weten.



## frequentiewijzigingen

De PTT heeft een aantal wijzigingen aangebracht in de vermogens en frequenties van de radiozenders in de middengolf. Zo is van de 674 kHz (445 m), het vermogen per 1 juni jl. verhoogd van 10 naar 20 kW. Van de hulpzender te Hengelo is de frequentie gewijzigd van 1594 kHz (188 m) naar 890 kHz (331 m) en voor Hulsberg van 1594 kHz (188 m) naar 1493 kHz (201 m). Tevens is een aantal technische verbeteringen aan de hulpzenders uitgevoerd, waardoor ten opzichte van de oude situatie de ontvangst aanmerkelijk is verbeterd.

Aangezien met het vrij lage zendvermogen van Lopik op 674 kHz geen landelijke verzorging wordt bereikt, zenden de hulpzenders het programma van H.III ook uit. Het verzorgde gebied van de hulpzenders is uiteraard beperkt. Op de 1250 kHz (240 m) golflengte, die in het verleden werd gebruikt voor het programma programma H.III, is opnieuw voor H.III in bedrijf gesteld. Dit om deze frequentie voor Nederland te kunnen behouden met het oog op een eventueel gebruik voor het lokale omroepexperiment in Amsterdam. In Nederland zijn thans de volgende MG-frequenties in gebruik:

746 kHz (402 m) H.I  
1007 kHz (298 m) H.II  
1594 kHz (188 m) H.III RONO via Hoogezand  
1250 kHz (240 m) voorlopig belegd voor H.III  
674 kHz (445 m) H.III  
890 kHz (331 m) H.III RONO via Hengelo  
1493 kHz (201 m) H.III ROZ via Hulsberg

De drie eerstgenoemde frequenties zijn bij het Verdrag van Kopenhagen 1948 aan Nederland toegewezen. De 1250 kHz (240 m) is in 1965 verkregen voor gebruik tijdens de daguren door internationale coördinatie volgens de procedure die in het Verdrag is voorgeschreven. Voor de 674 kHz (445 m) is dezelfde procedure gevolgd, zij het dat deze niet kon worden afgesloten met volledige overeenstemming.

Op de voorbereidende technische conferentie van oktober 1974 in Genève is overeengekomen dat men zich voor de herverdelingsconferentie dit najaar zal baseren op de bestaande situatie. Teneinde een voor Nederland gunstiger onderhandelingspositie te bereiken zijn 890 en 1493 kHz in gebruik genomen (ook ter verbetering van de verzorging in resp. Oost-Nederland en Zuid-Limburg) en blijft de 1250 kHz (240 m) nu het gehele etmaal in gebruik. De hierboven beschreven procedure m.b.t. de verkrijging van nieuwe frequenties is mede in verband met de lage toegepaste zendvermogens niet gevolgd inzake de 890 en 1493 kHz. De nu in gebruik zijnde frequenties zijn mini-

maal noodzakelijk om uiteindelijk het minimum aan wensen te kunnen realiseren welke Nederland heeft voor omroep in de lange- en middengolffanden, t.w. 3 zendernetten voor 3 programma's met landelijk voldoende verzorging. Maximaal zal worden gestreefd naar 4 programma's met landelijke verzorging en dit is dan ook als wensenpakket voor de conferentie van oktober a.s. reeds bij de Internationale Telecommunicatie Unie in Genève ingediend.

## elektronisch chequeboekje: een speciaal zakrekenoestelletje

Mostek Corp. ontwierp onlangs de CheckMaster, een batterijgevoed zakrekenoestelletje met een gewicht van 225 g, voor het uitrekenen van cheque-betalings transacties en voor het bewaren van deze transactie-informatie gedurende meer dan een jaar als rekeningcourantbalans. De CheckMaster is hiertoe in staat dankzij het feit dat de stroom naar het geheugencomponent nooit werkelijk wordt uitgeschakeld. Hierbij wordt gebruik gemaakt van P-kanal depletion proces bij de vervaardiging van het CMOS-geheugencomponent.

Voorts is Mostek afgestapt van de benadering om informatie in een continu werkend dynamisch schuifregister te voeren. In plaats daarvan werd een statisch schuifgeheugen gebruikt dat alleen gedurende bewerkingen, waarbij toegang tot het geheugen is vereist, wordt geklokt. Het gevolg hiervan is, dat in de standby-mode het geheugen niet meer stroom dan 100  $\mu$ A vraagt; slechts de vijftig statische belastingen in het geheugen vragen meer energie. Mostek is er echter in geslaagd om de energiebehoefte van deze depletion loads tot een absoluut minimum terug te brengen. De CheckMaster zal in de herfst van dit jaar worden geleverd tegen ongeveer \$ 40.

## warmtegeleidend silicium vervangt mica

Overal waar vermogenstransistoren of andere vermogens-halfgeleidercomponenten elektrisch moeten worden geïsoleerd, doch warmtegeleidend worden gemonteerd kunnen silicium-isolatoren (Sil-pads) worden gebruikt in plaats van de gangbare mica- of kunststofslijffjes met pasta. De Sil-pads hebben een thermische weerstand die lager is dan andere bekende thermische geleiders.

Voor het monteren van een TO-3 transistor is er een 305  $\mu$ m dikke pad met een warmte weerstand van 0,50 tot 0,55  $^{\circ}$ C/W. Mica-isolatoren met siliconenpasta geeft ongeveer dezelfde

waarde, terwijl kunststoffilm of mica zonder pasta op 1,4 tot 1,6 resp. 1,6 tot 1,7  $^{\circ}$ C/W komt. De Sil-pads bestaan uit flexibel materiaal en geven zonder pasta een goed oppervlaktecontact. Het Sil-padmateriaal is rood van kleur, heeft een dielektrische constante van 4, een specifieke weerstand van  $1,2 \cdot 10^{15}$   $\Omega$ /cm en is bestand tegen temperaturen tussen -60 en +200  $^{\circ}$ C. De Sil-pads worden geleverd door Bergquist Company in Minneapolis en zijn via Traders & Counsellors GmbH te Hamburg op de Europese markt verkrijgbaar.

## schrijfmachine voor gehandicapten met speciale solenoïde-bekrachtiging

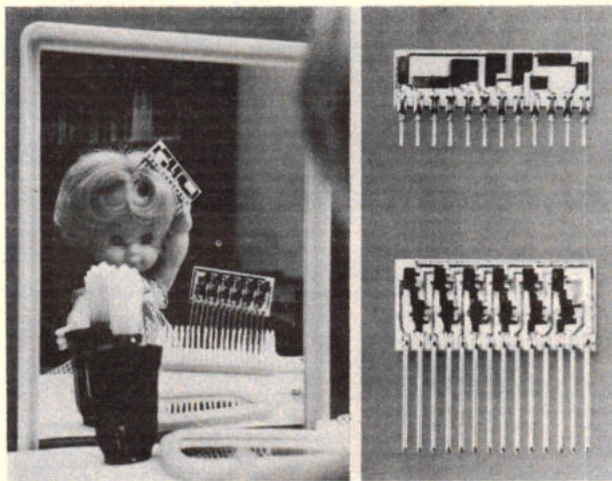


Een bepaalde categorie lichamelijk gehandicapten kan een conventionele elektrische schrijfmachine gebruiken, mits die is voorzien van een „toetsenbord“ voor bediening met de voeten en waarbij een solenoïde-eenheid als interface dient. Palmstienas Mekaniska Verkstad AB uit Zweden, die dit „toetsenbord“ ontwikkelde vervaardigt tevens verschillende andere toetsenborden die door andere delen van het lichaam kunnen worden bediend. De solenoïde-eenheid werd gefabriceerd door Magnetic Devices Ltd. uit Suffolk (Engeland). De „voet-toetsenborden“ zijn vergrootte, aangepaste versies van een standaard schrijfmachine-manuaal. Druktoets-schakelaars zijn gemonteerd op een gedrukte bedragskaart, die op de interface is aangesloten. Deze interface kan met een eenvoudige klemvoorziening boven het toetsenbord van de schrijfmachine worden aangebracht. De solenoïdes (één voor elke toets van de schrijfmachine) zijn zo opgesteld, dat bij bekrachtiging de juiste toets wordt ingedrukt. De schrijfsnelheid van de machine kan worden ingesteld door wijziging van een weerstandswaarde in een tijdvertragingsschakeling.

## elektronische kam?

Dikke-film schakelingen worden in toenemende mate op bijna alle gebieden van de elektronica toegepast. Op een kleine keramische plaat worden geleidende banen, weerstanden en condensatoren aangebracht door speciale zeefdruk-pasta's in te laten branden. Door toevoeging van halfgeleidercomponenten, capaciteiten, spoelen enz. kan het aantal schakelfuncties worden uitgebreid. Dikke-film schakelingen worden veelvuldig toegepast in de amusements-elektronica, kantoor- en auto-elektronica, radio- en telefoontechniek en niet in de laatste plaats in de industriële elektronica. De schakeling lijkt op een kam, voordat deze, ter bescherming tegen diverse nadelige invloeden van buitenaf, wordt ingegoten in kunststof.

*De bovenste schakeling is een weerstand-netwerk met 11 weerstanden, de onderste is een vergrendelingschakeling, die is opgebouwd uit 12 weerstanden en condensatoren.* (foto: AEG-Telefunken)







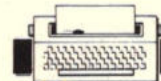
• Het Semiconductor Equipment & Materials Institute zal van 3 tot 5 november in de Zuspallen te Zürich een internationale halfgeleider-vakbeurs houden. De organisatoren verwachten dat 2/3 van het aantal deelnemers uit de Verenigde Staten zal komen.

• Tantalium/keramische condensatorarray's van Sprague hebben een waarde liggend tussen 6,5  $\mu$ F tot 33  $\mu$ F voor de tantalium- en 0,01 tot 0,1  $\mu$ F voor de keramische typen; toepassingen zijn storsignaalonderdrukking en signaal-koppeling.

• Met een groep nieuwe Formon-soldeer-pasta's heeft Du Pont het soldeertemperatuurbereik van zijn legeringen van 138 op 779 °C gebracht.

• National Semiconductor offreert de typen LM 194 als optimaal aangepast transistorpaar; de maximale fout zou 50  $\mu$ V bedragen.

• Voor het geluidsmiddenfrequentdeel voor TV-toestellen ontwikkelde RCA de geïntegreerde schakeling CA 3143E, die een meertraps middenfrequentversterker, de demodulator en een 3 W laagfrequentversterker bevat.



**nieuws in het kort**

• Met het chemische concentraat CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) in de vorm van een fijn poeder vult Philips bij de 4,5 V platte batterij de ruimte tussen zinkbeker en de buitenmantel. Hierdoor is een betere bescherming tegen leeglopen verzekerd.

• Oplossende vermogens tussen 1000 en 1300 beeldlijnen verkreeg Cobar Barco bij KTV-beeldmonitoren. In deze monitoren zijn nieuwe beeldbuizen in de formaten 35 cm/ en 50 cm/ toegepast.

**Philatronica**

**druktoetsterminal**

Het is nogal ongebruikelijk (op z'n zachtst gezegd) als je een bestaand communicatietoestel, oorspronkelijk voor een geheel ander doel ontworpen, opeens gaat gebruiken als computerterminal. Niettemin is dat hoogst ongebruikelijke nu de goede oude telefoon van Bell overkomen. Bell's vinding is zijn derde jeugd begonnen, namelijk die van datafoon.

Zo'n datafoon is in feite een telefoontoestel met in plaats van de kiesschijf een toetsenbordje met minimaal twaalf toetsen. Het indrukken van zo'n toets heeft tot gevolg, dat simultaan twee toonsignaaltes (geselecteerd uit zeven) de „lijn opgaan". Deze zeven frequenties zijn in de spraakband tussen 600 en 1500 Hz ondergebracht. De Consultative Committee for International Telegraphy and Telephones (CCITT), welke is gelieerd met de International Union of Telecommunications, heeft dit systeem namelijk voor druktoetstelefonie en -datafonie aanbevolen.

Het ligt voor de hand, dat de centrales deze multifrequenties zullen moeten herkennen teneinde onderscheid te maken tussen informatie die voor de centrale is bestemd en tussen informatie die tussen de abonnees wordt uitgewisseld.

Antwoordinformatie kan komen in de vorm van synthetische spraak uit een computer via de telefoonhoorn, of via alfanumerieke informatie op een beeldbuis of afgedrukt door een printer. Op deze wijze zal iedereen in de toekomst gebruik kunnen maken van de diensten van de computer.

Onder de drie landen, die de druktoetstelefoon op een postzegel hebben afgebeeld, liet slechts de republiek Togo er een beeldbuisenheid bij zien. Als we op deze postzegel de telefoonhoorn wegdenken en door een computer vervangen, dan hebben we een datafoon, zoals hierboven is bedoeld.

**Marots satellietcontract voor Marconi**

ESRO heeft een contract afgesloten met Marconi Space and Defence Systems Ltd. (MSDS) terzake van de gedetailleerde ontwikkeling van de nieuwe communicatiesatelliet voor maritieme verbindingen, de MAROTS. Deze satelliet voorziet in verbindingen van schepen in volle zee met de kuststations. De huidige voor dat doel gebruikte conventionele radioverbindingen zijn overbelast en niet altijd betrouwbaar. Zo zullen voor het eerst koopvaardijsschepen in de Atlantische en westelijke Indische Oceaan in staat zijn om vrijwel onmiddellijk met de kust contact op te nemen. De MAROTS is gebaseerd op de structuur en het controlesysteem van de OTS-satelliet, zoals momenteel in ontwikkeling bij het MESH-consortium, geleid door Hawker Siddeley Dynamics. Op dit deel van de satelliet zal het communicatiegedeelte van Marconi worden gemonteerd.

De lancering van de MAROTS is gepland in de herfst van 1977. De positie in zijn 36 000 km hoge baan wordt geo-stationair boven de Atlantische Oceaan.

Marconi bestudeert ook de basis-parameters van de zend- en ontvangposten op de schepen en in de kuststations. Deze zullen zo eenvoudig mogelijk worden uitgevoerd. Voor dit doel zal de MAROTS worden voorzien van een zeer efficiënte „shaped beam"-antenne, gekoppeld met een getransistoriseerde krachtversterker voor de band van 390...1550 MHz, de L-band. Schepen zullen deze L-band gebruiken voor het verkeer van en naar de satelliet. Omdat kuststations gemakkelijker met meer complexe apparatuur kunnen worden uitgerust, zullen zij voor verbinding met de satelliet gebruik maken van de 14 GHz-band, terwijl voor het neergaande traject de 11 GHz-band wordt toegepast.

De satelliet zal ca. drie jaar kunnen werken (minimaal). Deze experimentele satelliet van ESRO voldoet aan de voorwaarden van de Inter-Governmental Maritime Consultative Organization (IMCO) en zal, voor zover mogelijk, dezelfde eigenschappen en faciliteiten bieden als voor een toekomstig operationeel maritiem systeem nodig is.

**Conferenties over de omroepsatelliet**

De omroepsatelliet, welke momenteel onderwerp van discussie is bij de ESRO, in kringen van de EBU en de Europese omroeporganisaties, zal werken in de 12 GHz-band en na 1980 kunnen worden gerealiseerd. Met deze satelliet zou elk land binnen de Europese Omroepzone van 4 KTV- en 20 hoogwaardige radioprogramma's kunnen worden voorzien, afgezien van de huidige aardse faciliteiten. Bovendien wordt dit een satelliet van het „directe" type, zodat voor de ontvangst geen gebruik van een groot grondstation nodig is, maar ieder een schotel op eigen dak zal hebben.

Het laat zich aanzien, dat de technische studies over de zend- en ontvangenschappen nog dit jaar kunnen worden afgesloten, hetgeen verband houdt met de komende CCIR-Interim Meeting in de zomer van 1976, welke zich eveneens met dit onderwerp zal bezig houden. De uiteindelijke toewijzing van de kanalen voor elk land alsook de bepaling van de posities van de satellieten, gecombineerd in groepen van min of meer aangrenzende landen, zal geschieden op de Regionale ITU-conferentie die in de lente van 1977 te Genève wordt gehouden.

**Nieuwe 20 m-parabool voor Bochum**

Het Institut für Weltraumforschung van de sterrewacht Bochum, werd onlangs uitgerust met een gemoderniseerde 20 m-paraboolantenne voor de ontvangst van gegevens en weerbeelden van de meteosatellieten NOAA-3 en 4 (National Oceanographic and Atmospheric Administration), van het VHRR-systeem (Very High Resolution Radiometer) en de ERTS-B (Earth Resources Technology Satellite), resp. LANDSAT-2.

Als gevolg van het grote oplossend vermogen van deze laatste satelliet is de datatooever zeer groot, zodat om deze reden in de S-band (rond 1,7 GHz en 2,3 GHz) wordt ontvangen. De antenne van Bochum, ondergebracht in een Radom van 28,5 m hoogte, werd nu voorzien van een elektrohydraulisch zwenksysteem, dat het omschakelen van de ene op de andere frequentie binnen 10 s mogelijk maakt. Het instituut kan nu zonder moeite de beelden van alle hiervoor genoemde satellieten vrijwel zonder onderbreking opnemen.

**Russen winnaar van de lanceerwedstrijden 1974**

Volgens de ITU te Genève werden er in het jaar 1974 minstens 126 satellieten en ruimtevaartuigen gelanceerd! Met 80 satellieten, inclusief de TV-satellieten Molnija en de bemande Sojzruimtecapsules ligt de USSR kwantitatief ver op kop; alleen reeds in de Kosmos-serie werden 73 satellieten in hun baan gebracht.

**Japan lanceert wetenschappelijke satelliet**

In februari 1975 heeft Japan de wetenschappelijke satelliet SRATS in een baan om de aarde gebracht. De letters SRATS staan voor Solar Radiation and Thermospheric Structure Satellite. De kunstmaan bevindt zich in een ellipsvormige baan met een perigeum van 250 km en een apogeum van 2800 km. De omlooptijd bedraagt 116 min en het gewicht in de ruimte 868 kg.

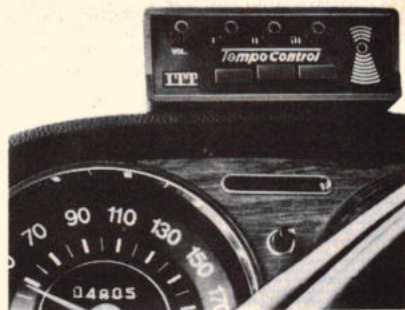


foto: M. Landrieu, Honeywell Bull



# Snelheidsbeperking nog steeds van kracht

Hoewel we hopen dat de snelheidsbeperkingen voor autoverkeer op de autobanen slechts een tijdelijk karakter zullen dragen, zullen we in steden en op binnenwegen steeds de daar geldende bepalingen in het oog moeten houden. En omdat we onwillekeurig telkens weer de wijzer omhoog laten schieten, moeten we de industrie dankbaar zijn. Want die heeft oplossingen gevonden: een optische en een akoestische.



## Tempo-Control een optische waarschuwing

De ITT, die in de laatste jaren opmerkelijk veel heeft geproduceerd zowel in de hobbysector, als op 't gebied van de onderdelen komt thans met een kant-en-klaar apparaat, de Tempo Control. Er bevinden zich drie drukschakelaars op het apparaat; met elk dezer knoppen kunnen we een snelheid kiezen waarbij het apparaat in actie komt. Zelf kan men deze drie snelheden instellen, door één der knoppen in te drukken, de auto op deze gewenste snelheid te brengen, b.v. 50 km/u en het bij de drukknop behorende draaiknopje anti-clock te draaien totdat een helder toontje uit het luidsprekertje komt. Wan-

neer men dan langzamer gaat rijden verdwijnt het toontje en bij het opvoeren van de snelheid komt het weer terug als we de ingestelde waarde bereiken. Voor snelheden als 80 km/u en 100 km/u gaat men op analoge wijze te werk. De geluidsterkte kan nog met een ander knopje worden ingesteld. Het kleine kastje, dat tevens het geluidpieptje bevat (van luidspreken is geen sprake), wordt heel eenvoudig boven in handbereik op het dash-board vastgeplakt.

## Werking van de Tempo Control

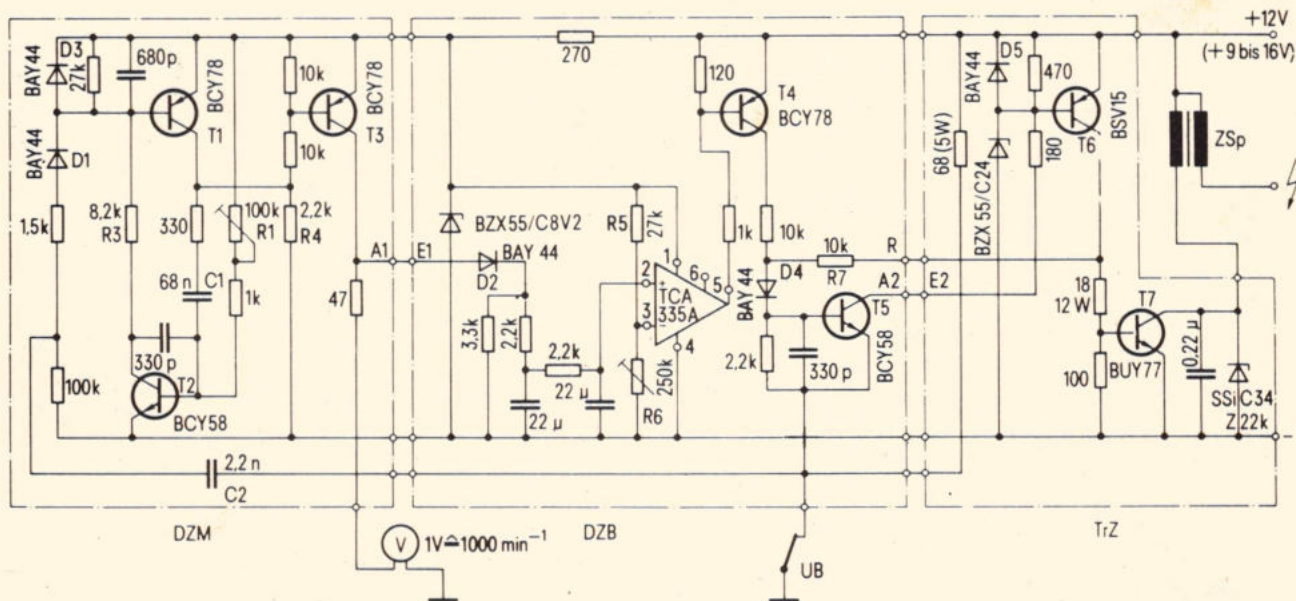
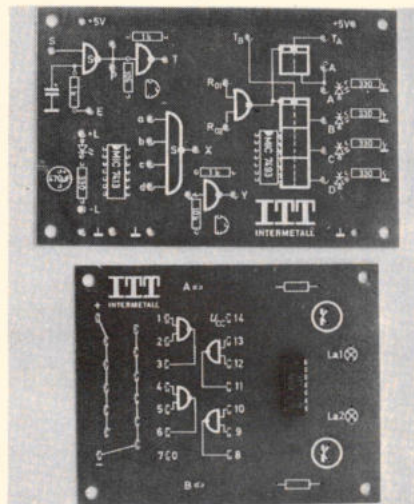
Het apparaat wordt geactiveerd door impulsen, die na versterking in een condensator worden geïntegreerd; als een (door ons ingestelde) spanning wordt bereikt slaat een flipflop om, waarna het piepversterkertje in actie komt. De impulsen worden op een originele manier verkregen, n.l. door een sensor-spoeltje te plakken tegen het huis van de kilometer-teller. Het daarin ronddraaiende magneetje induceert de impulsjes voor de schakeling in het spoeltje. Tot zover de Tempo-Control, die compleet met aansluitmoertje wordt geleverd; de aansluiting aan het boordnet (12 V =) kan via een dubbel-steekplugje aan b.v. de leiding naar de ontsteekspool plaats vinden.

## Waarschuwing-schakeling van Siemens

Aan de hand van het schema kunnen we zelf gemakkelijk deze kleine installatie bouwen. In principe is het namelijk een transistor-ontsteking, het gedeelte rechts op het schema (TrZ), die wordt gestuurd door het normale onderbrekingscontact in de auto (UB).

Voorts vinden we links op het schema een elektronische toerentalmeter (DZM), die eveneens op de bekende manier door het onderbrekercontact wordt gestuurd; de aflezing geschiedt op de voltmeter. Zodra nu een bepaald toerental is bereikt, d.w.z. de spanning op punt A1 een bepaalde waarde heeft, wordt de werking van de transistor-ontsteking beïnvloed; er wordt nl. een aantal ontstekingsvonden onderdrukt, zodat de motor even stoptert. Het toerental waarbij dat gebeurt kan worden ingesteld met de potmeter R6, die de gelijkspanning op de invertende ingang van het versterker-IC (TCA 335 A) bepaalt. De spanning op de uitgang van het IC (5) maakt de Ri van TS4 dan zó hoog, dat TS5 niet meer behoorlijk functioneert. Men kan de zaak instellen door R6 naar rechts te draaien, op 80 km/u te gaan zitten en daarna R6 naar links te draaien totdat de motor inhoudt. En wanneer we bij 50, 80 en 100 km een waarschuwing willen ontvangen, dan moet tussen punt 3 van het IC en de minlijn een drietal instelbare weerstanden worden aangebracht die dan met een schakelaar worden gekozen.

Nu lijkt ons deze schakeling niet geheel probleemloos, want hij reageert op toerentalen van de motor en niet op kilometers per uur. De toerentalen waarbij de schakeling in werking komt kunnen nl. niet alleen bij het rijden in de hoogste versnelling voorkomen, maar óók bij het rijden in een lagere versnelling. En daar zijn motor-aarzelingen of beperkingen ongewenst. Vandaar dat we het ITT apparaatje dat op werkelijke kilometers reageert in dit opzicht aantrekkelijker vinden.





### Weergeefpaneel

#### Opbouw cijfers

De cijfers in het weergeefpaneel worden bij elke gebruikte techniek onderverdeeld in zeven segmenten. De cijfers kunnen rechtopstaand of enigszins hellend zijn aangebracht. De hellende cijfers zijn in het algemeen iets duidelijker, met name voor de 4 en de 7 en ook de 6 en de 9 als deze niet van een vlaggetje zijn voorzien.

#### Techniek

In wetenschappelijke zakrekenapparaten worden vier technieken toegepast, waarmee de cijfers worden gerealiseerd.

#### 1. Fluorescentie

Dit type cijferweergave is te herkennen aan de blauw-groene kleur. Bij toepassing van filters is de kleur te beïnvloeden. Deze filters worden, voor zover bekend, niet in zakrekenapparaten gebruikt. Enkele voordelen van deze zijn: lange levensduur, goede helderheid en grote kijkhoek (150°).

Enkele nadelen zijn: per cijfer is veel energie nodig (100 mW); een belangrijk gedeelte van dit vermogen is nodig voor de stroom door het gloeidraadje. Dit komt tot uiting in een relatief hoog batterijverbruik. De glazen omhulling is een zwak punt. Na verloop van tijd treedt verschil in helderheid op van de segmenten van een cijfer. Wanneer dit ernstige vormen aan gaat nemen zal het betreffende cijfer moeten worden vervangen. In veel gevallen is dit bij zakrekenapparaten niet mogelijk of tegen hoge reparatiekosten.

Deze techniek leent zich goed voor het maken van visueel mooie cijfers. De benodigde spanning bedraagt 15 à 25 V. De minimale cijferhoogte die kan worden gerealiseerd is nog al groot (10 mm). Om deze reden worden fluorescentiecijfers in de moderne kleine zakrekenapparaten niet veel toegepast.

#### 2. Gasontlading

Deze techniek van cijferweergave is te herkennen aan de oranje-achtige kleur. In tegenstelling met de bekende nixie-gasontladingscijfers, waarbij een geheel karakter oplicht, wordt het hier bedoelde cijfer uit zeven segmenten opgebouwd. Ook met deze techniek kunnen visueel mooie cijfers worden gemaakt, met een uitstekende contrastverhouding met de omgeving. De segmenten liggen dieper onder het oppervlak dan bij fluorescentietypen, waardoor de kijkhoek iets kleiner is (120°).

Het benodigde vermogen per cijfer varieert van 25 mW tot 100 mW. Een nadeel is de hoge ontsteekspanning van 175 V.

De levensduur is redelijk lang. De minimale cijferhoogte die kan worden gemaakt is 5 mm. De glazen omhulling is ook hier nog al kwetsbaar en de montage bewerkelijk. Van de vier beschreven technieken is die met gasontlading de goedkoopste. Op grond hiervan ontwikkelen enkele fabrikanten nieuwe concepten voor opname in zakrekenapparaten. Eenvoudige „gelijkspanningstransformatoren“, die gemakkelijk kunnen worden gemonteerd, komen aan het bezwaar van de hoge ontsteekspanning tegemoet.

#### 3. LED (licht emitterende dioden)

Afhankelijk van de dotering en het uitgangsmateriaal worden de segmenten van een cijfer gevormd door oplichtende PN-overgangen van een diode. Rood, oranje en geel worden verkregen door een combinatie van gallium-arsenide en fosfor, terwijl groen ontstaat door toepassing van gallium-fosfide. LED's zijn dus halfgeleiderproducten met alle eigenschappen daarvan. Ze kunnen thans gemakkelijk in grote aantallen worden gemaakt en worden momenteel het meeste in zakrekenapparaten toegepast. De minimale cijferhoogte kan tot 2,5 mm gaan. In een aantal gevallen worden hier plastic lensjes voorgezet om bij kleinere en dus goedkopere LED's toch een groter cijfer te krijgen. Deze lensjes beperken echter de kijkhoek, wat in de praktijk bij bepaalde constructies tot 30° is afgenomen. De benodigde energie per cijfer is afhankelijk van de kleur, doch ligt tussen 10 en 100 mW.

LED-segmenten dienen vanuit een stroombron te worden gevoed. Is dit niet het geval, dan treedt een verschil in lichtsterkte per segment op. De LED-techniek leent zich ook goed voor matrixopbouw van het cijfer met behulp van 5 x 7 oplichtende vierkantjes. Op deze wijze is alfa-numerieke weergave mogelijk. De levensduurverwachtingen zijn uitstekend. Indien geen lensjes zijn toegepast, is de kijkhoek goed (150°). De benodigde voedingsspanning ligt rond 5 V. De inschakeltijd is kort.

Gezien de opbouw is de montage eenvoudig en is eenzelfde robuustheid te verkrijgen als andere IC's. De contrastverhouding met de omgeving is redelijk. Door de betrekkelijk kleine, doch relatief fel oplichtende cijfers met een kleur rood, die door onze ogen met meer spanning dan het gemiddelde moet worden waargenomen, is na enige uren intensief gebruik vermoeidheid van de ogen mogelijk. De grotere fluorescentiecijfers zijn wat dat betreft rustiger.

In zakrekenapparaten met de zogenaamde wetenschappelijke notatie worden

#### Prijsopbouw zakrekenapparaten

Aan de hand van analyse van prijsopgaven van onderdelen in verschillende advertenties in voornamelijk Amerikaanse technische tijdschriften, kan een prijsopbouw van zakrekenapparaten worden samengesteld. Deze prijsanalyse is echter zeer globaal en houdt geen rekening met allerlei kleine details en is bedoeld als orientatie in de kostenverdeling van de onderdelen. Bovendien geeft dit enig inzicht in de prijsverhoudingen van de verschillende soorten apparaten. De getallen in de tabel zijn reken-eenheden en hebben betrekking op de kostprijs van onderdelen, zoals de fabrikant die in grote aantallen betreft. Distributiecosten, garantiekosten en andere dekingskosten van de complete apparaten zijn hierin niet begrepen.

soort apparaat	reken- kundig	wis- kundig	weten- schappelijk
afleespaneel	80	120	250
toetsenbord	100	200	360
IC's	120	240	480
kast-montage	100	150	200
oplaadb. accu	—	—	80
netvoed.app.	—	90	130
<b>totaal</b>	<b>400</b>	<b>800</b>	<b>1500</b>
getallen uitgedrukt in reken-eenheden			

vrijwel uitsluitend LED's gebruikt. Met de hierbij te bereiken kleine afmetingen kunnen dan voldoende cijfers in de mantisse worden verkregen.

#### 4. Vloeibare kristallen

Een veel belovende ontwikkeling van de laatste tijd wordt gevonden in de toepassing van vloeibare kristallen. In principe is het mogelijk om cijfers volgens deze techniek direct op de printplaat aan te brengen, waardoor op montagekosten wordt bespaard. Daar deze techniek zeer weinig energie vraagt (0,1 à 10  $\mu$ W) is te verwachten, dat in de naaste toekomst zakrekenapparaten beschikbaar komen, die een half jaar uit één batterij kunnen worden gevoed. Daarvoor zullen dan nog een aantal moeilijkheden moeten worden overwonnen. De inschakeltijd is langzaam (0,1 à 0,3 seconde), de verwachte levensduur voorlopig nog matig en de montagegemogelijkheden momenteel omslachtig.

Cijfers volgens deze techniek moeten dynamisch worden gestuurd, daar een gelijkspanning de patronen door elektrolyse doet vervagen. Deze segmenten worden zichtbaar door lichtreflectie. Voor zover hier van helderheid kan worden gesproken, wordt deze bepaald door het omgevingslicht. In donker of schemer zijn deze cijfers dan ook niet zichtbaar.



# REKENAPPARATEN

Het contrast met de omgeving is matig tot goed.

## Dynamische sturing

Bij alle technieken kan het gewenste segment door decodering en adequate sturing statisch worden bedreven, zodat dit oplicht. Met behulp van de juiste elektronische schakelingen kunnen de gewenste segmenten ook dynamisch worden gestuurd. Dit gebeurt dan met een frequentie van bijvoorbeeld 40 Hz. Met name voor LED's betekent dit energiebesparing. De elektronische schakeling kan dikwijls op betrekkelijk eenvoudige wijze mee worden geïntegreerd in het IC. Om bij LED's dan toch voldoende lichtsterkte te verkrijgen, moet een hogere piekstrom worden ingesteld. Het vermoeden bestaat, dat hierdoor een zeker „vermoeidheidsverschijnsel“ gaat optreden, wat de levensduur niet ten goede zal komen. Overtuigende bewijzen zijn hier echter nog niet.

## Levensduur

Door de fabrikanten van weergeefcijfers worden levensduurgetallen opgegeven, die variëren van 10 000 uren voor vloeibare kristallen tot meer dan 100 000 uren voor LED's. Wat hier precies onder wordt verstaan, wordt daar niet bij verteld. Wel is aannemelijk, dat deze levensduuropgave op 1 segment betrekking heeft. Volgens statistische berekeningen kan dan worden aangetoond, dat de levensduur van een compleet cijfer lager is. Dat houdt dan in dat dit voor een compleet afleespaneel van 8 of 12 cijfers weer lager is.

Het criterium voor het einde van de levensduur is ook onduidelijk. Dit is het niet, als een segment geen licht meer geeft. Bij LED's en fluorescentie moeten wij veel meer denken in een verminderde lichtopbrengst. In de meeste apparaten worden alle cijfers niet evenveel gebruikt. Doch dan moeten wij bedenken, dat één defect cijfer het apparaat waardeloos maakt.

Een gebruik van gemiddeld vier uren per dag geeft een jaartotaal van ongeveer 1500 uren. Als wij aannemen dat 100 000 uren per segment via statistische omrekeningen 25 000 uren werkelijk gebruik oplevert, dan kan het apparaat voor wat betreft de afleescijfers 16 jaren zonder haperen werken. Bij vloeibare kristallen liggen deze cijfers momenteel nog een factor 2 à 5 ongunstiger. Bij de thans op de markt zijnde apparaten behoeven wij ons dus nog weinig zorgen te maken.

## Aantallen IC's

### Rekenkundige apparaten

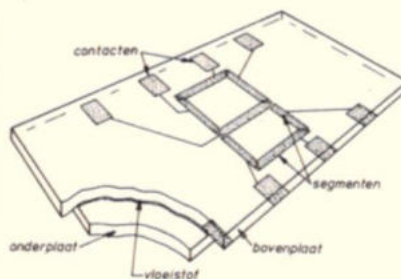
In een zakrekenapparaat dat alleen de vier rekenkundige bewerkingen kan uitvoeren en een geheugen heeft, zijn 2 of

3 IC's nodig. Eén voor de rekenfuncties en één voor de sturing van de afleescijfers. Soms is het voedingsgedeelte (15 V voor de drainspanning) ook in een IC ondergebracht. Hoewel wij deze apart beschouwen, kan ook een LED-afleespaneel als één of meerdere IC's worden gezien. In rekenkundige apparaten worden echter meestal fluorescentie cijfers gebruikt.

### Wiskundige- en wetenschappelijke apparaten

Buiten de hiervoor genoemde IC's, worden de vaste rekenfuncties, die door indrukken van één toets kunnen worden aangeroepen, door ROM's (read only memory) verzorgd. Afhankelijk van het aantal functies zijn hier 1 tot 3 IC's voor nodig. Bij verdere ontwikkeling van de

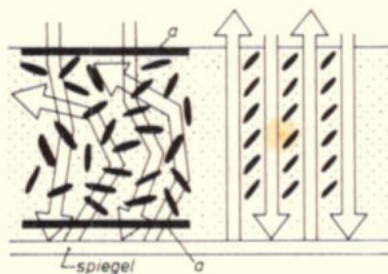
## CIJFERS VAN VLOEIBARE KRISTALLEN



Afleespaneeltjes volgens de vloeibare kristallentechniek, worden gemaakt van twee glazen plaatjes, die elk bedekt zijn met een elektrisch geleidend laagje. Bij het *doorzichttype* zijn beide laagjes transparant. Het licht van een onder het paneeltje liggend verlicht plaatje wordt dan aan de bovenkant zichtbaar. Bij dit type is een aparte kleine lichtbron nodig.

Bij de *reflectietypen* is het laagje op de onderste glasplaat van sterk reflecterend materiaal, zoals goud. Deze laagjes bevatten de zeven segmenten om de cijfers te kunnen vormen. Tussen de beide glasplaatjes bevindt zich een vloeibare massa met kristallen.

Het tevoorschijn roepen van de cijfersegmenten kan volgens twee principes worden gerealiseerd. Hiervoor worden verschillende soorten kristallen in de suspentie opgenomen.



*Cijferweergave volgens het absorptieprincipe (reflectietype)*

*Linker gedeelte: moleculaire wanorde ten gevolge van elektrische lading op de elektroden a. Invallend licht wordt verstrooid.*

*Rechter gedeelte: bij afwezigheid van lading op de elektroden a zijn de moleculen gerangschikt, waardoor invallend licht wordt teruggekaatst.*

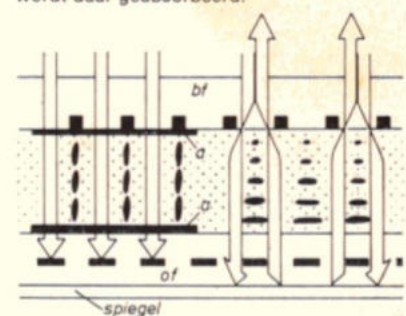
### Absorptie

Een elektrisch veld tussen de gewenste segmenten van de beide geleidende laagjes vormt tussen deze elektroden domeinen van kristallen. Nu deze zijn geactiveerd, is het regelmatig verband verstoord en wordt invallend licht verstrooid. De niet geactiveerde gedeelten blijven doorzichtig en daardoor wordt invallend licht teruggekaatst bij een reflectietype. Bij een doorzichttype wordt het licht doorgelaten. In het Engels wordt dit principe dynamic scattering genoemd.

### Polarisatie

Het polarisatieprincipe berust op het veld-effect verschijnsel. Zonder aangelegde spanning zijn de moleculen spiltrapsgewijze in de suspensie georganiseerd. Het door het bovenste polarisatiefilter vallende licht wordt 90° gedraaid. Hierdoor komt dit in de juiste fase aan bij het onderste polarisatiefilter, dat ook 90° ten opzichte van het bovenste is gedraaid. Het op de spiegel vallende licht wordt nu volgens hetzelfde procédé teruggekaatst.

Door een spanning aan te leggen tussen de gewenste elektroden worden de kristallen zodanig gericht, dat geen draaiing van het licht plaats vindt. Het niet gedraaide licht arriveert niet in fase op het onderste filter en wordt daar geabsorbeerd.



*Cijferweergave volgens het polarisatieprincipe (reflectietype)*

*bf = bovenste polarisatiefilter  
of = onderste polarisatiefilter  
a = elektroden*

*Linker gedeelte: elektrische lading op elektroden a draait de moleculen zodanig, dat invallend licht door het onderste filter wordt geabsorbeerd.*

*Rechter gedeelte: spiltrapsgewijze geordende moleculen doen het licht zodanig draaien, dat het door het onderste filter wordt doorgelaten en gereflecteerd.*



halfgeleiderstechnieken mag worden verwacht, dat het aantal IC's vermindert. Onder een IC verstaan wij hier een omhulling met 16, 24 of 32 aansluitingen, waarin dan een chip is gemonteerd.

### Prijsopbouw IC's

Het maken van een omhulling brengt een basisprijs voor de complete IC met zich mee. Verlaging van de IC-prijs en daarmee van het gehele zakrekenapparaat, kan dus worden gevonden in vermindering van het aantal omhullingen. Tegelijkertijd dalen hiermee de montagekosten. Vermindering van het aantal omhullingen maakt het nodig meer functies op één chip samen te brengen. Bij gelijkblijvende techniek betekent dit een vergroting van de chip. En een grotere chip betekent dat een kleiner aantal van een plak silicium kan worden verkregen. Grotere chips hebben bovendien een groter uitzwaaipercentage. Beide gevolgen resulteren in een hogere kostprijs. De besparing aan kosten door een kleiner aantal omhullingen wordt dus afgewogen tegen de toenemende kostprijs van de grotere chip.

De voortgang van de technologische ontwikkelingen maakt een hogere integratiegraad mogelijk, waardoor op dezelfde chipafmetingen meer componenten kunnen worden aangebracht. Een verdere daling van de IC-prijs valt dan ook wel te verwachten.

### Toetsenbord, toetsen en schakelaars

#### Functie

Elke toets heeft geen andere functie dan een doorverbinding te maken, zodat een bepaalde informatieverwerking wordt gestart. Een toets mag bij éénmaal indrukken geen twee of meer schakelimpulsen afgeven. De zogenaamde „bounce“ moet of mechanisch worden voorkomen of met behulp van een elektronische schakeling onmogelijk worden gemaakt.

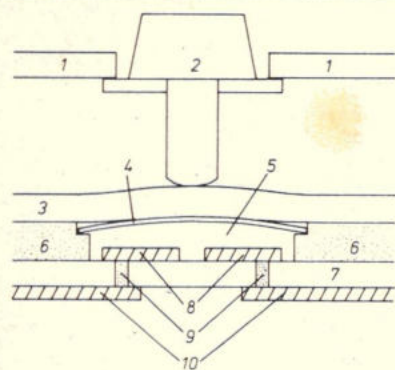


Fig. 1 Constructie van kliktoets zonder schuivend contact.

1. afdekplaat met toetsen
2. toets met drukpen
3. plastic folie met lijmlaag
4. schotelvormig veerkrachtig doordrukcontact
5. stofvrije kamer tussen schotel en printplaat
6. steunplaat voor schotel en folie
7. printplaat met sporen (10)
8. vergulde spoortjes voor contacten
9. doorgemetalliseerde gaten
10. verbindingssporen op printplaat

In zeer goedkope uitvoeringen is het vanwege de prijs aantrekkelijk om goedkope contacten te gebruiken met een gemakkelijke kans op „bounce“. Wanneer dan ook de elektronische voorziening achterwege wordt gelaten hebben wij een prima apparaat van slechte kwaliteit verkregen. Het valt te verwachten, dat in wetenschappelijke zakrekenapparaten constructief goede schakelaars worden toegepast en dat tevens de elektronische beveiliging is ingebouwd.

#### Constructie

In grote lijnen kunnen drie soorten toetsconstructies worden onderscheiden.

##### a. kliktoetsen

Dit zijn schakelaars met een drukpunt. Bij doordrukken voelt men een schakelklik. Hierbij moet een drukveerspanning worden overwonnen. Uiteraard is deze spanning zo gekozen, dat dit prettig aanvoelt voor de gebruiker. Men ervaart dit, alsof men inderdaad de functieopdracht heeft uitgevoerd.

In het algemeen zijn deze schakelaars zelfreinigend. Dat wil zeggen, dat eventuele vuilaanslag tussen de schakelcontacten door een kleine verschuiving van de twee contacten wordt „weggeschrapt“. De constructeur dient hier, door een juiste keuze van druk en materiaal, te voorkomen, dat gedurende het zelfreinigingsproces overmatige slijtage optreedt.

Een voorbeeld van een constructie van een kliktoets zonder schuivend contact is in fig. 1 getekend. Om hier een betrouwbaar contact te waarborgen, mag geen vuil, vocht of stof tussen de schakelcontacten komen. In de getekende constructie is dit bereikt door de schakelcontacten op te sluiten tussen printplaat en een plastic folie, die op de printplaat is gelijmd.

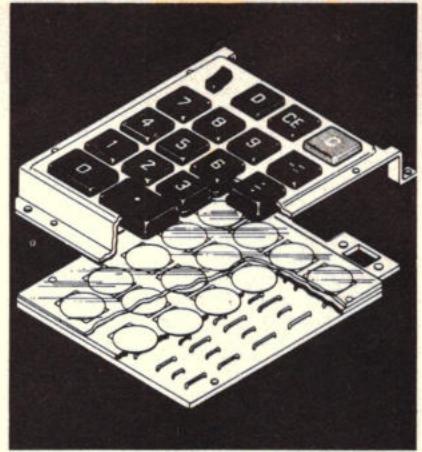
##### b. slagtoetsen

Hieronder worden schakelaars verstaan, waarbij de toets een relatief grote slag maakt om het contact te maken. Omdat het „klik“-gevoel hier niet aanwezig is, moet de top van de vinger een grotere afstand afleggen, zonder dat de naastliggende toets mee mag worden ingedrukt. Daarom zijn deze slagtoetsen in het algemeen groter dan de kliktoetsen. Wanneer het contact op ongeveer de helft van de slag wordt gemaakt, kan men er redelijk zeker van zijn, dat bij deze constructie ook zelfreinigende contacten aanwezig zijn. Wordt het contact „in de diepte“ gemaakt, dan hebben wij te maken met een contact, waarbij de kans op storingen groter is.

Hoewel een meerderheid kliktoetsen als prettiger ervaart, behoeven deze slagtoetsen zowel functioneel als technisch niet minderwaardig te zijn.

##### c. slagloze toetsen

Onder slagloze toetsen verstaan wij die toetsen waarbij nauwelijks een beweging nodig is. Alleen een bepaalde druk verzorgt dan het contact. In werkelijkheid vindt hier wel een kleine beweging plaats, doch ten opzichte van de veer-



Opbouw van een toetsenbord met kliktoetsen in de praktijk.

kracht van de vinger wordt dit niet als zodanig ervaren. Onder deze constructies vallen ook die, waar geleidend rubber twee geleidingssporen met elkaar verbindt. In deze categorie komen wij constructies tegen, waarbij gemakkelijk twee schakelimpulsen worden verkregen bij éénmaal indrukken van een toets. Bij het plaatsen van de vinger op de toets komt de druk bijvoorbeeld eerst links op de toets. Deze druk is dan al voldoende voor een schakelimpuls. Door daarna de bedoelde schakeldruk uit te oefenen wordt een tweede schakelimpuls verkregen.

Een elektronische beveiliging corrigeert ook deze fout niet, daar hier hetzelfde effect is verkregen als twee maal een toets indrukken. Bij dit soort drukcontacten kan een geringe vuilaanslag tussen de contacten reeds voor slechte informatieopdrachten verantwoordelijk worden gesteld. Reinigen van deze contacten is voor de gebruiker niet mogelijk. Bij een aantal apparaten is dit in het geheel niet mogelijk.

Dergelijke constructies zijn wij in de kwalitatief betere apparaten nog niet tegengekomen. Wij zullen echter alert moeten zijn op de toepassing van nieuwe technologieën in deze hoek. Het is niet uitgesloten, dat in de naaste toekomst één of andere vorm van tiptoetsen worden gebruikt. Deze vallen dan ook in de categorie slagloze toetsen.

#### Schuifschakelaars

Voor een beperkt aantal functies worden schuifschakelaars gebruikt (in- en uitschakelaar, keuzeschakelaar voor graden/radialen). Met name de schakelaar voor het in- en uitschakelen moet robuust zijn. Immers voor energiebesparing zal hiervan een veelvuldig gebruik worden gemaakt. In een aantal apparaten kunnen defecte schakelaars niet worden vervangen en dat maakt een apparaat onbruikbaar en waardeloos. De voedingsschakelaar moet bij voorkeur bovenop het apparaat zijn gemonteerd. Ook verzonken in de zijkant kan goed zijn, mits goed te bedienen. Op deze wijze kan het apparaat niet of moeilijk per abuis worden ingeschakeld, als dit in het opbergstasje of de jaszak wordt gestoken.



## Afmetingen

Bij kleine afmetingen van de toetsen dient men er op te letten, of men met grote vingers toch niet twee toetsen tegelijkertijd indrukt. Kleine toetsen zijn in het algemeen toch wel zover van elkaar geplaatst, dat de gemiddelde vingerafmeting hier geen problemen mee heeft. Bij slagtoetsen komt het nog al eens voor, dat de toetsen direct naast elkaar zijn geplaatst. Zelfs al zijn de afmetingen redelijk groot, dan nog blijft het risico dat twee toetsen worden ingedrukt aanwezig. Met meer tussenruimte worden de afmetingen van het gehele apparaat te groot.

## Aantal

Het aantal toetsen bepaalt mede enkele essentiële aspecten van een zakrekenapparaat:

- afmetingen
- prijs

Voor wetenschappelijke apparaten worden een groot aantal functies ingebouwd. Wil men elke functie met een afzonderlijke toets bedienen, dan bepaalt het aantal functies het aantal toetsen en daarmee de afmetingen van het apparaat. Stelt men grenzen aan de afmetingen, dan bepalen deze het aantal functies dat het apparaat kan uitvoeren, als wij prijs blijven stellen op één functie per toets.

Een groot aantal mechanische precisiecontacten bepaalt voorlopig nog een belangrijk gedeelte van de prijs van het apparaat. Om bovengenoemde redenen zijn diverse fabrikanten er dan ook toe over gegaan om per toets twee of drie functies te kunnen laten verwerken. Met behulp van één of twee extra toetsen wordt dan elektronisch omgeschakeld. Deze manipulatie kunnen wij vergelijken met de kleine letter en de hoofdletter op een schrijfmachine.

De gewenning aan een apparaat met dergelijke functietoetsen gaat snel. Men zal er rekening mee moeten houden, dat bij iets minder accuraat werken eerder een vergissing wordt gemaakt. En aangezien de tussenuitkomsten niet op papier verschijnen, bemerkt men een dergelijke vergissing niet altijd direct. Maar accuraat werken en wat ervaring maakt het werken toch redelijk probleemloos.

## Aanduiding van functies

Voor betrouwbaar en foutloos werken moeten de functies duidelijk op of bij de toetsen zijn aangegeven. Zolang per toets slechts één functie wordt uitgevoerd, is het niet belangrijk of dit op de toets, er boven of er onder is aangebracht. In het geval de aanduiding op de toets staat, mag dit er na verloop van tijd niet afslijten. Staat de aanduiding boven of onder de toetsen, dan moet de plaats tussen twee toetsen zodanig zijn, dat er geen twijfel over bestaat, bij welke toets de aanduiding hoort.

In het geval functietoetsen worden gebruikt, zien wij nog meer methoden. Twee functies op een toets gedrukt, gescheiden door een breukstreep, leidt nog al gemakkelijk tot vergissingen. De duidelijkste aanduiding vinden wij, wanneer de functietoets een kleur heeft en de bijbehorende functie in dezelfde kleur boven de toets staat vermeld. Voor meer

functietoetsen worden dan verschillende kleuren gebruikt.

## Constructies

Reeds eerder hebben wij vermeld, dat de mechanische toetsen, mits van goede kwaliteit een belangrijk gedeelte van de kostprijs van een zakrekenapparaat vormen. Het valt dan ook te verwachten, dat nieuwe ontwikkelingen zich zullen aannemen.

Een Japanse firma heeft een toets- en schakelconstructie bedacht, waarbij op een printplaatje twee kamvormige structuren met 3 à 4 tanden elk, in elkaar vallen. Aan een rubber vel over alle toetsen, hangt boven elke kamstructuur een plaatje geleidende rubber. Door dit plaatje naar beneden te drukken, worden de tanden van de kamstructuur doorverbonden. In hoeverre hier professionele contacten mee kunnen worden gemaakt zal in de praktijk moeten blijken.

De meeste zakrekenapparaten worden uit een aantal componenten samengesteld.

## Energievoorziening

Vrijwel alle zakrekenapparaten werken met IC's, die volgens de C-MOS-techniek zijn gemaakt. Hierin zijn dan twee spanningen nodig, die wij gemakshalve de schakelspanning (3 à 6 V) noemen en de drainspanning (rond 15 V). Deze drainspanning wordt meestal elektronisch uit de voedingsbron van 3 à 6 V afgeleid.

In het geval van voeding uit een netvoedingsapparaat, wordt soms de drainspanning rechtstreeks hieruit betrokken. Bij aansluiten van dit apparaat moet het rekenapparaat op „uit“ staan om beschadiging te voorkomen.

Als energiebron vinden wij de volgende mogelijkheden:

### a. batterijen

Om de prijs van een rekenapparaat zo laag mogelijk te houden, vindt de energievoorziening plaats door middel van batterijen. Dan behoeft geen relatief duur accupakket in de prijs te worden opgenomen. Bij een gebruik van 2 uren per dag, is elke drie of vier weken een nieuwe set batterijen nodig. Met de duurdere alkaline batterijen kan men twee keer zo lang rekenen. Gebruik van deze alkaline batterijen betekent een jaarlijks energieverbruik van rond f 60,-

### b. netvoeding

Bij zakrekenapparaten komt directe netvoeding, die in het apparaat is ingebouwd, weinig voor. Bij netvoeding zijn de energiekosten te verwaarlozen. Het verbruik van de meeste apparaten ligt rond 0,5 W.

### c. accu's en netvoedingsapparaat

De gebruiksomstandigheden zijn gelijk aan die van batterijen met netvoedingsapparaat, met dit verschil dat met één acculading ongeveer 4 uren kan worden gewerkt. Accu netvoedingsapparaat zijn meestal bij de prijs inbegrepen. Hoewel de aanschafprijs hoger is, zal men op den duur voordeliger uit zijn.

Na verloop van langere tijd zal een accu echter verslijten. Men zal dan een nieuw exemplaar moeten kopen. De ervaring leert dat accu's tenminste enkele jaren meegaan. Bij aansluiting van het rekenapparaat op het netvoedingsapparaat wordt de accu weer opgeladen en kan tegelijkertijd worden gerekend.

Deze worden op min of meer klassieke wijze op een printplaat aangebracht. Ook de IC's voor afleescijfers of fluorescencijfers worden op dit plaatje gemonteerd. Grote verschillen worden geconstateerd in de kwaliteit van het kastje. Hoewel kwaliteitsverschillen niet direct van invloed zijn op de rekencapaciteit, bepaalt het wel mede de tijd, dat men plezier aan dit apparaat kan beleven. Bij indrukken van toetsen of bediening van schakelaars mag geen beweging in het kastje zitten. Is dit wel het geval, dan kunnen na verloop van kortere of langere tijd vermoeidheidsverschijnselen optreden en raakt het apparaat defect.

De dekseltjes van de energiecompartimenten zijn in een aantal gevallen rond-uit krakkemikkerig. Plastic nokjes of geleide steunen breken te gemakkelijk af, met gevolg dat het deksel niet meer op zijn plaats blijft. Het deksel zal dan met behulp van plakband of elastiek moeten worden vastgezet. En dat is een verre van fraaie oplossing.

### d. batterijen en netvoedingsapparaat

Dit technisch samengaan wordt veel toegepast. In deze categorie wordt in de meeste gevallen het netvoedingsapparaat niet bijgeleverd. Althans is dit niet bij de prijs inbegrepen. Voor niet plaatsgebonden rekenen worden de batterijen gebruikt. Voor bureau- of studeerkamerwerk wordt het netvoedingsapparaat aangesloten. De batterijen behoren dan automatisch te worden uitgeschakeld. De prijzen van losse netvoedingsapparaten variëren van f 25,- tot f 70,-.

### e. losse accu's in plaats van batterijen

In een aantal gevallen kunnen de batterijen worden vervangen door accu's, die men zelf los koopt. Dan doet men er verstandig aan twee sets accu's te kopen met een oplaadrichting voor deze accu's. Terwijl de ene set in gebruik is, kan de andere worden opgeladen. Bij deze keuze kan men overwegen om de aanschaf van een bij het rekenapparaat behorend netvoedingsapparaat achterwege te laten, tenzij veel bureaurekenwerk moet worden uitgevoerd.

## Oplaadtijd van accu's

De oplaadtijd van ingebouwde nikkel-cadmium accu's (de meest gebruikte) bedraagt gemiddeld twee uren voor elk uur dat energie zal worden onttrokken. In het geval dat opladen plaats vindt gedurende gebruik van het rekenapparaat kan dit oplopen tot vier uren per uur gebruik. Ook kortere tijden komen voor.

## Vervanging van accu's

Bij een aantal apparaten is de meegeleverde accu zodanig in het apparaat opgesloten, dat deze zonder beschadiging van het kastje niet vervangen kan worden. Wanneer gedurende de garantietijd de accu defect raakt, dient het gehele apparaat voor reparatie te worden verzonden. Bij zelf openen van het apparaat verliest men in het algemeen de aanspraken op garantie. Bij onder anderen de apparaten van Texas Instruments en Hewlett-Packard kan men zelf de accu vervangen.

(Wordt vervolgd)



# Transductoren corrigeren

## KTV-raster vervorming

Transductoren worden reeds enige tijd in 90°-KTV-ontvangers gebruikt om kussenvervorming te corrigeren. Zij moduleren de lijnafbuijgstream met een parabolische rasterfrequente golfvorm en vice versa, in een vrijwel lineaire kruisgekoppelde schakeling. Hoe groter de afbuijg-hoek van de beeldbuis, des te groter zal de kussenvervorming zijn. Zo gebruiken 110°-beeldbuizen twee gescheiden transductoren, of ook wel één transductor voor noord-zuid correctie, samen met een diode-modulator, die aan de lijnuitgangstransformator is gekoppeld voor oost-west correctie. Deze transductoren vormen gewoonlijk een onderdeel van een actieve schakeling met een of meerdere transistoren om de vereiste mate van correctie te verkrijgen.

Alvorens zo'n actieve schakeling wat nader te bekijken, zullen we eerst de transductor eens wat nader beschouwen.

### Transductorwerking

In principe bestaat de transductor uit een drieënige kern met op het middelste been een stuurspoel en op de buitenste benen twee identieke spoelen, die tegengesteld in serie zijn geschakeld, zoals in fig. 1a is voorgesteld. Een gelijkstroom door de stuurspoel zal de kern magnetiseren. Hierdoor vermindert de inductantie en de impedantie van de buitenste belastingspoelen tot een minimum bij verzadiging. Wordt een wisselstroom aan de stuurspoel toegevoerd, dan ontstaat er over de afzonderlijke belastingspoelen een gelijke EMK, doch met tegengestelde fase. Daardoor zal de resulterende totaalspanning normaal nul zijn. Wanneer de transductor bij 90°-schakelingen wordt gebruikt, staat de stuurspoel in serie met de rasterafbuijgspeelen. De belastingspoelen staan parallel aan de lijnafbuijgspeelen. Als de rasterstroom in de stuurspoel toeneemt, wordt de kern geleidelijk in verzadiging gebracht. Hierdoor neemt de impedantie van de belastingspoelen af, zodat hun belasting op de lijnafbuijgspeelen toeneemt, waardoor de oost-west kussenvervorming wordt gecorrigeerd.

Ten gevolge van de differentiaalverzadiging van de kern door de lijnstream in de belastingspoelen, worden in de stuurspoel een serie impulsen geïnduceerd. Deze introduceren na integratie door een LC-combinatie, een parabolische golfvorm in de rasterafbuijgspeelen voor noord-west correctie.

### 110°-schakelingen

Om echter voldoende goede correctie voor 110°-beeldbuizen en om genoeg vermogen hiervoor te verkrijgen, worden hier gescheiden oost-west en noord-zuid schakelingen gebruikt. In figuur 2 ziet men zo'n schakeling [van Saba]. Aan de basis van de NPN-transistor TS674 wordt via C696, P702 (voor amplituderegeling) en R711 een parabolische rastergolfvorm toegevoerd. TS674 wordt via de transductorstuurspoel met -40 V gevoed. De ene zijde van de belastingspoelen ligt via R709 (10 Ω) aan massa. Het andere einde is gekoppeld met de lijnuitgangstransformator en werkt zodoende als gedeeltelijke parallel-„shunt”. Het doel van de oost-west kussencorrectie is natuurlijk om de amplitude van de lijnafbuijgstream vanuit het midden geleidelijk te verminderen om zodoende de toename in de richting van de zijanten ten gevolge van de brede hoekafbuijg te reduceren.

Beschouwen we de getekende ingangsspanning in fig. 2, dan zien we dat bij het begin van de rasterafbuijg op de ingang een positieve impuls staat. Deze neemt af tot een minimum bij het midden en neemt dan weer toe tot een maximum bij het einde van de afbuijg. Zodoende volgt de collectorstroom van TS674, die door de stuurspoel gaat, deze golfvorm nauwkeurig, waardoor de belasting van de belastingspoelen op de lijnuitgangstransformator minimaal is in het midden van de rasterafbuijg, maar toeneemt naar de boven- en onderkant van het raster om de rasterzijden „recht te maken”.

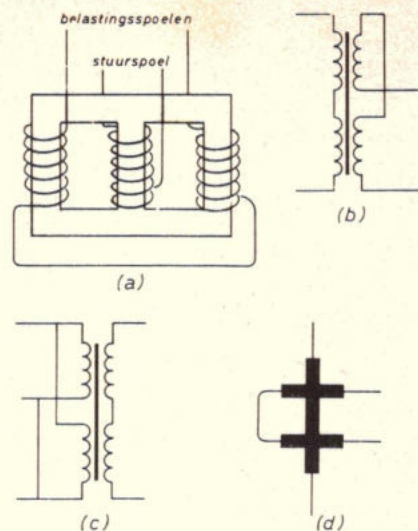


Fig. 1. Schakelingen van de transductor.

### IC's repareren met een laser

Defecte halfgeleiderplaatjes met geïntegreerde schakelingen zijn in de toekomst wellicht even eenvoudig te repareren als schakelingen op kaarten met folieverbindingen. Dit als uitvloeisel van een ontdekking die onderzoekers bij IBM onlangs hebben gedaan. Het betreft een methode om laserimpulsen te gebruiken voor de vorming van microscopisch kleine verbindingen op reeds voltooide IC-plaatjes. Behalve voor reparaties opent deze techniek ook mogelijkheden voor het „bedraden” volgens klantenspecificatie van bouwsteunen voor algemene toepassingen.

Laserimpulsen brengen de nieuwe verbindingen tot stand dóór een laagje siliciumdioxide tussen een geleidend laagje aluminium bovenop het halfgeleidercomplex en geleidingskanalen in het silicium eronder. Aangrenzende halfgeleiderstructuren, hoe kwetsbaar ook, hebben daarvan niets te lijden. Een organische-kleurstof laser levert de impulsen nodig voor het maken van de verbindingen. Iedere impulsentrein bestaat uit een aantal zeer kortdurende (2-6 μs) impulsen. Een korte tijdsduur van de impulsen is uitermate belangrijk, daar anders wel beschadiging van de omliggende zone optreedt.

Een impulsentrein brengt telkens drie onderscheiden processen teweeg. Eerst ontstaat er door verdamping een gaatje in het geleidende aluminiumlaagje. Het siliciumdioxide tussen het aluminium en het daaronder gelegen silicium wordt vervolgens ter plaatse van de te maken verbinding als bij een explosie weggeslingerd. Tenslotte wordt het silicium onderin het ontstane gaatje gesmolten; dit vloeit naar de oppervlakte en vormt daar een verbinding met het aluminium. De aldus verkregen verbinding meet minder dan 5 μm in diameter.

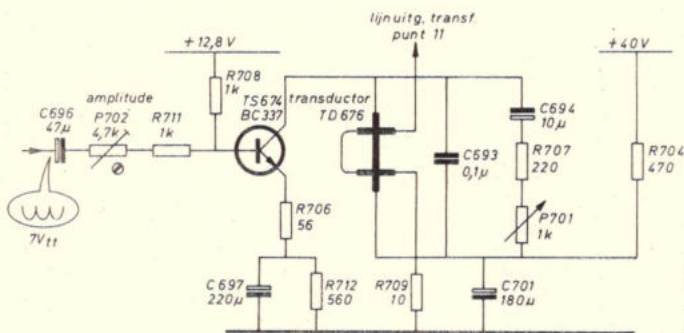


Fig. 2. Transductor rastervervorming correctie volgens de Saba 110° KTV.



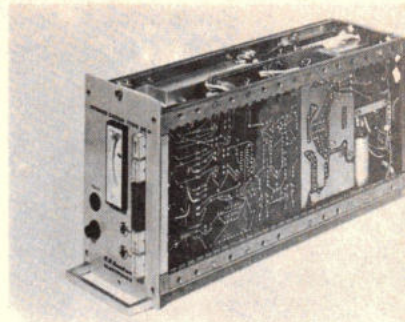
Op 17 december 1974 werd in Rijswijk een symposium gehouden met als gesprekstema „Huidige modulatiemogelijkheden van FM-zenders”. Het voorzitterschap werd vervuld door Prof. dr. ir. J. J. Geluk. De organisatie van het symposium was in handen van C.N. Rood b.v., fabrikant en leverancier van o.a. omroepapparatuur en -systemen. Vertegenwoordigers van PTT, NOS en diverse laboratoria wisselden van gedachten over de behoefte aan en mogelijkheden van FM omroepsystemen.

De discussie werd voorafgegaan door een viertal lezingen, waarin de industrie de mogelijkheden schetste en demonstreerde en de gebruikers, cq. NOS - PTT, de behoefte aan dergelijke systemen en de toepassing hiervan in het huidige zendernetwerk bespraken.

De eerste spreker was de heer Thomas Mair, hoofd ontwikkeling Radio- en TV-apparatuur van Rohde & Schwarz. Het thema van zijn lezing was kwaliteitscontrole van FM-zenders door middel van het door Rohde & Schwarz ontwikkelde „Audiodat”-systeem. Dit digitale systeem maakt het mogelijk continue kwaliteitsbewaking van FM-zenders toe te passen tijdens de uitzending. De toepassingsmogelijkheden zijn zeer uitgebreid. Foutmelding, tolerantie-overschrijdingen en data-overdracht in de 15 kHz-mono of 53 kHz-stereoband, onhoorbaar voor de luisteraar thuis, zijn slechts enkele van de toepassingsmogelijkheden.

De tweede spreker was de heer C. Ruisch, adj.-directeur van C.N. Rood. Uit deze lezing, welke de modulatiemogelijkheden van FM-zenders behandelde, willen wij u

een wat uitgebreider uittreksel niet onthouden. Zoals de heer Ruisch stelde, was de belangrijkste drijfveer van het toepassen van FM-zenders de enorme verbetering in kwaliteit t.o.v. de AM-zenders. Bovendien begon de middengolfband wel erg vol te worden, zodat voor uitbreiding van het aantal programma's naar andere mogelijkheden moest worden uitgeweken. Dit laatste was voor Nederland kennelijk niet zo urgent, aangezien de FM-zenders tot op heden nog steeds dezelfde programma's als de AM-zenders uitstralen. Door de komst van stereofonie werd de keuze voor FM-zenders nog eens nadrukkelijk bevestigd, aangezien de uit te zenden bandbreedte niet begrensd was tot 15 kHz. In de beginjaren van de FM zijn er een aantal systemen ontwikkeld voor het overdragen van stereofonische uitzendingen. CCIR-recommendation 450 spreekt over twee systemen, nl. het Polar-systeem en het piloottoon-systeem. Daarnaast kan nog worden genoemd het FM-systeem, zoals gepropageerd door de heer Berglund uit Zweden.



Afb. 1. De stereocoder, type SC-11, waarmee het stereo-multiplex-signaal wordt geformeerd. Separate ingangen zijn aanwezig voor aansluiting van de additionele kanalen aan de hoge zijde van het frequentiespectrum (SCA/CSI), zie ook afb. 2.

### Eigenschappen van de diverse systemen Polar-systeem

- **Monodeel:**  $1/2$  (links + rechts). De zenderzwaai t.g.v. het monodeel mag 80% bedragen.
- **Stereodeel:**  $1/2$  (links - rechts). Het stereodeel is AM gemoduleerd op een draaggolf met een frequentie van 31 250 kHz. Modulatie diepte 80%.
- Na modulatie wordt de draaggolf 14 dB onderdrukt, zodat t.g.v. de restdraaggolf geen piloottoon nodig is. Deze resterende draaggolf mag een zenderzwaai van 20% tot gevolg hebben.
- Het Polar-systeem wordt toegepast in enige oostbloklanden.

### Piloottoon-systeem

- **Monodeel:**  $1/2$  (links + rechts). De zenderzwaai t.g.v. het monodeel mag 90% bedragen.
- **Stereodeel:**  $1/2$  (links - rechts). AM gemoduleerd op een draaggolf van 38 kHz. De draaggolf wordt na modulatie volledig onderdrukt, zodat een piloottoon (19 kHz) noodzakelijk is.

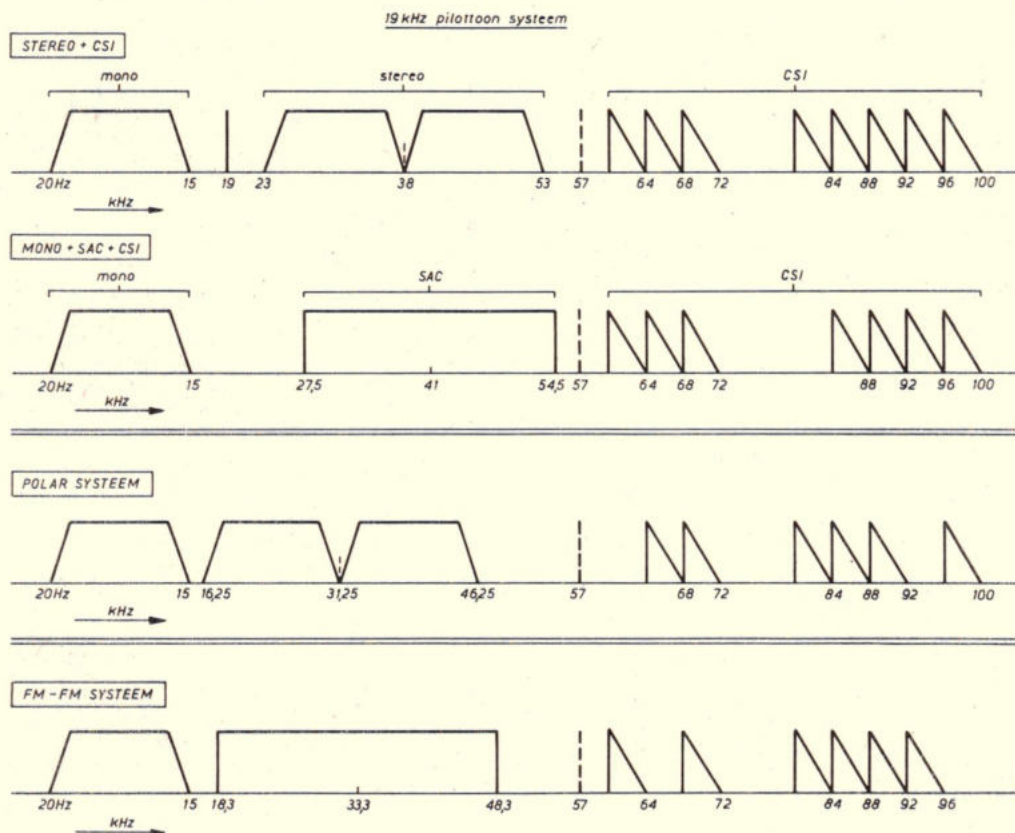
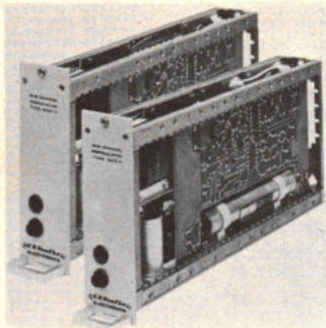


Fig. 1. Indeling van de frequentiespectra bij het Piloottoonsysteem, het Polar-systeem en het FM-FM-systeem.





Afb. 2. De modulator en demodulator voor de additionele „sub“-kanalen, acht in getal, welke EZB-gemoduleerd aan de hoge zijde van het spectrum kunnen worden geplaatst. De bandbreedte van deze signalen bedraagt 200...3200 Hz.

- De piloottoon mag een zenderzwaai van 8-10% tot gevolg hebben.

#### Vergelijking van beide systemen

- Beide systemen maken gebruik van AM-modulatie voor stereo-informatie.
- Beide systemen zijn compatibel, hetgeen wil zeggen dat een stereo-uitzending ook in mono is te beluisteren, zonder wegvallen van essentiële informatie.
- Beide systemen zijn genoodzaakt een bepaald deel van de zwaai van de zender te reserveren voor de stereo-informatie, hetgeen een verslechtering van de signaal/ruis-afstand t.o.v. een mono-uitzending met maximale zenderzwaai tot gevolg heeft.

Dit is een belangrijk punt. Bij alle modulatievormen, anders dan monofoon, dient men een keus te maken tussen de belangrijkheid van de extra informatie die men uit wil zenden en de verslechtering van signaal/ruis-verhouding (dus verminderd dekkinggebied) door die extra informatie t.o.v. een mono-uitzending.

#### Bijzondere modulatievormen

**Amerikaanse SCA-systeem** (Subsidiary Communication Authorization)

Dit systeem is ontwikkeld om tegelijkertijd met een stereofonische uitzending een tweede programma, beide geheel onafhankelijk van elkaar, uit te stralen. Dit programma is bedoeld voor een selecte groep luisteraars en wordt in Amerika in hoofdzaak gebruikt voor het uitzenden van achtergrondmuziek in warenhuizen.

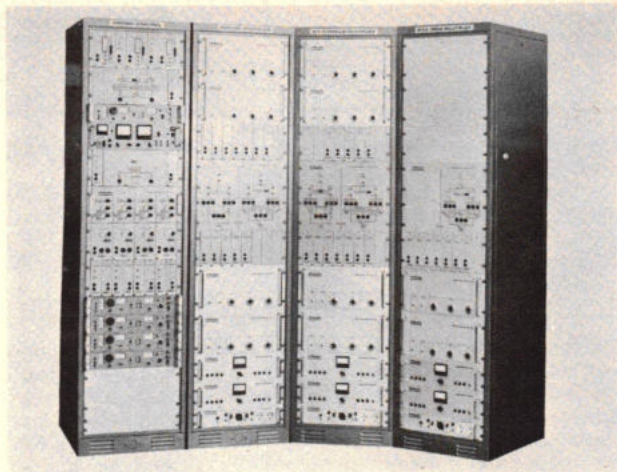
- draaggolfrequentie 66,7 kHz
- modulatie FM
- zenderzwaai van de FM-zender veroorzaakt door het SCA-kanal 7,5 kHz

Ook hier dient weer een keus te worden gemaakt tussen dit programma en de verslechtering van de stereo-uitzending t.g.v. dit programma. De zenderzwaai van het SCA-programma dient 10% te bedragen, zodat het dekkinggebied t.o.v. mono nog verder afneemt.

**CSI-systeem** (Channels for Selective Information).

Het CSI-systeem, ontwikkeld door C.N. Rood b.v. in samenwerking met de NOS,

Afb. 3. De in de tekst genoemde apparatuur voor het 41 kHz-systeem, zoals geleverd aan Cyprus, welke in 1975 zal dienen voor uitzendingen van de schoolradio-programma's.



heeft als doel, een aantal (max. 8) extra kanalen (programma's) uit te zenden. Deze kanalen zijn bedoeld als dienstkanalen en kunnen bv. dienst doen als studio-reporter-verbinding, telemetriekanaal of als synchronisatiekanaal voor de colourburst (salvo) bij mobiele TV-reportages.

Het CSI-systeem stoelt op dezelfde gedachte als het SCA-systeem, nl. dat de maximaal over te zenden modulatie-frequentie van een FM-zender 100 kHz mag bedragen en dat bij een stereofonische uitzending de bandbreedte slechts 53 kHz bedraagt. Het deel van 53...100 kHz wordt bij het CSI-systeem verdeeld in max. 8 kanalen met een bandbreedte van 200...3200 Hz.

- aantal extra kanalen: max. 8
- bandbreedte per kanaal: 200...3200 Hz
- modulatie enkelzijband (LSB) AM
- elk kanaal heeft dezelfde mogelijkheid als een éénrichtingstelefoon-verbinding, zodat ook telex-, slow scan televisie-, facsimile- en andere data transmissie signalen kunnen worden overgezonden.

Aangezien voor dit systeem nog geen internationale normen bestaan, is nog niet aangegeven wat de zenderzwaai t.g.v. de CSI-kanalen dient te zijn. Ook dit systeem maakt echter een keuze tussen uitbreiding van de mogelijkheden en vermindering van het dekkinggebied noodzakelijk.

**Verkeersinformatie** (57 kHz zenderherkenning, ook wel ARI-systeem genoemd) Dit in Duitsland ontwikkelde systeem heeft als doel, het voor de autorijder eenvoudig te maken om af te stemmen op een zender waarop regelmatig verkeersmededelingen worden uitgezonden. Bij de meer geavanceerde systemen gebeurt dit zelfs automatisch, de autoradio stemt zich zelf af op de dichtstbijzijnde zender met een 57 kHz-piloottoon. Dit systeem lijkt bijzonder geschikt om te worden toegepast in dié landen, waar een groot aantal zenders is, die elk een afzonderlijk programma uitstralen, zoals bv. in Duitsland. Het is een nog openstaande vraag, of dit systeem voor het kleine Nederland, met slechts 10 zenderlocaties, van waaruit dezelfde FM-programma's worden uitgezonden, van veel nut zal zijn.

#### Technische eigenschappen:

- piloottoon-frequentie 57 kHz
  - modulatie AM
  - max. modulatiefrequentie 125 Hz
- Ook dit systeem gebruikt 10% van de maximale zenderzwaai, zodat de keus weer zal moeten worden gemaakt tussen deze extra faciliteit en vermindering van het dekkinggebied t.o.v. mono. Bij de behandeling van bovenstaande systemen is er één, reeds eerder genoemd, niet besproken, nl. het FM - FM-systeem. Dit systeem wordt behandeld in rapport 320 van de CCIR. Het verschil met het Polar- en piloottoon-systeem is, dat de stereo-informatie  $\frac{1}{2}$  (L-R) niet AM, doch FM is gemoduleerd op een draaggolf van 33,3 kHz.

#### FM - FM-systeem en SAC-systeem (Subsidiary Audio Channel) (fig. 1)

- Monodeel:  $\frac{1}{2}$  (links + rechts). De zenderzwaai t.g.v. het monodeel mag 80% bedragen.
- Stereodeel:  $\frac{1}{2}$  (links - rechts). FM gemoduleerd op een draaggolf met een frequentie van 33,3 kHz.

Dit systeem is nergens definitief toegepast. Het nadeel van dit systeem is, dat voor een FM-signaal een grotere bandbreedte nodig is dan voor een kwalitatief gelijkwaardig AM-signaal. Aangezien deze bandbreedte niet beschikbaar was, heeft men genoegen genomen met een geringe zwaai van de 33,3 kHz draaggolf, zodat een vervormingsarme weergave mogelijk was. Helaas verminderde t.g.v. deze geringe zwaai de signaal/ruis-afstand, zodat compressie aan de zenderzijde en expansie aan de ontvangerzijde noodzakelijk werd. De ontvangers werden hierdoor duurder dan met een piloottoondecoder, zodat de industrie niet bereid was ontvangers voor dit systeem op de markt te brengen. Toch heeft dit systeem één groot voordeel. Het is nl. mogelijk, de 33,3 kHz-draaggolf onafhankelijk te moduleren van het monosignaal. Dit maakt het mogelijk twee onafhankelijke, kwalitatief hoogwaardige programma's via één zender uit te zenden. Met een piloottoonsysteem is dat, door de eenvoudige opbouw van de stereodecoders (overspraak) niet moge-

(Vervolg blz. 483)



## Modulaire logica voor onderwijs en ontwikkeling

Het onderwijs in digitale systemen en computertechnieken kan zonder de juiste hulpmiddelen niet efficiënt worden gegeven. Er zijn reeds verschillende van dergelijke hulpmiddelen ontworpen, waarvan er sommige in de handel verkrijgbaar zijn voor kleine experimenten op het gebied van logisch ontwerpen (het COSINE-71-systeem) of voor het opbouwen van complexe logische stelsels (CLARK 72, BELL 72). Daarnaast is op het laboratorium vaak een minicomputer nodig, die in het bijzonder bruikbaar is als de student zijn eigen interfaceschakelingen kan bouwen (LEVINE 73-stelsel).

In het laboratorium voor digitale techniek van de Technische Hogeschool van Lausanne is een complete set hulpmiddelen ontworpen en gebouwd, waarmee studenten ervaring kunnen opdoen en tevens een beter inzicht kunnen krijgen in logische basisschakelingen, in complexe digitale netwerken met inbegrip van microprocessors, minicomputers en bijbehorende randapparatuur. Deze hulpmiddelen zijn eveneens ontworpen ter ondersteuning van de in het laboratorium uitgevoerde research- en ontwikkelingsprojecten, waarbij ze hun nut al hebben bewezen. Er zijn vier aangepaste groepen van bouwstenen ontwikkeld, die in het volgende kort zullen worden besproken.

### Logische en digitale modules: de Logidulen

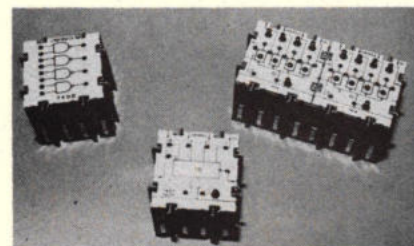
De logidulen zijn ondergebracht in kleine vierkante doosjes met zijden van  $1\frac{1}{3}$ " en kunnen ieder een logische of digitale basisfunctie uitvoeren. Ze bevatten over het algemeen een of twee IC's en de diverse signalen staan enerzijds ter beschikking aan boven op de doosjes aangebrachte pluggen en anderzijds ook aan zijkant contacten, waarmee een automatische verbinding wordt gemaakt met aangrenzende blokken. Deze zijcontacten verzorgen ook de voedingsspanning (+5 V). Door de speciale vorm van de plastic blokken kunnen de logidulen in vier richtingen met anderen worden verbonden (afb. 1). Hierdoor kunnen deze bouwstenen zonder basisplaat aan de hand van

een schema aan elkaar worden gekoppeld.

De bovencontacten leveren een aanzienlijke besparing op de bedradingstijd. Een eenvoudige stopwatch met vier cijfers kan in 90 seconden worden opgebouwd uit tien modules en drie verbindingdraden. Dat betekent, dat bij het gebruik van logidulen slechts een minimale tijd wordt gebruikt voor het aanbrengen van externe bedrading. Binnen een bepaald laboratorium semester zijn de studenten daardoor in staat om veel complexere systemen op te bouwen. Er zijn op dit moment al meer dan 2000 logidulen gebouwd, die hoofdzakelijk zijn uitgerust met TTL-circuits, alhoewel er enkelen zijn voorzien van CMOS- en MOS-schakelingen. De nieuwste modellen maken gebruik van low power schottky TTL-circuits, die minder vermogen opnemen en direct compatibel zijn met CMOS- en NMOS-microprocessors.

Er bestaan meer dan 100 verschillende soorten modules met de volgende basisfuncties:

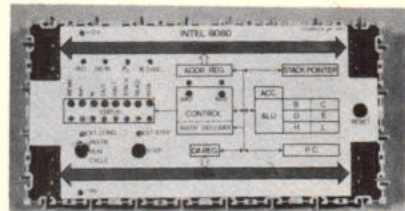
- poorten
- flipflops (enkel of dubbel met toestandsindicatie en set/reset-drukknop)
- tellers (delen door 10,16 in beide richtingen)
- registers (vier bit serie-parallel, vier en  $4 \times 8$  bit serie)
- optellers, multiplexers, demultiplexers en comparatoren
- schakelaars en instelbare klokimpulsgeneratoren
- toestandsindicatoren en numerieke uitleeseenheden
- lege 16, 24 en 40 pens voetjes



Afb. 1. Voorbeeld van logidulen zoals poorten, schuifregister en teller.



Microdulen, verbonden met een minicomputer



Afb. 2. Voorbeeld van een uitgebreide microdulle: een microcomputer van het type Intel 8080.

In grotere modules (met viervoudige of achtevoudige afmetingen) zijn numerieke toetsenborden, AD/DA-omzetters en 16 bits ICOP-interfaces voor informatieoverdracht (zie hieronder) ondergebracht. Zonder moeite zijn al experimenten met meer dan honderd modules uitgevoerd. Bij het gebruik van logidulen als onderdelen van een compleet stelsel kan men het best als volgt te werk gaan:

1. test allereerst het schema aan de hand van de specificaties. Meestal zijn zowel in de specificaties als in de logica veranderingen nodig.

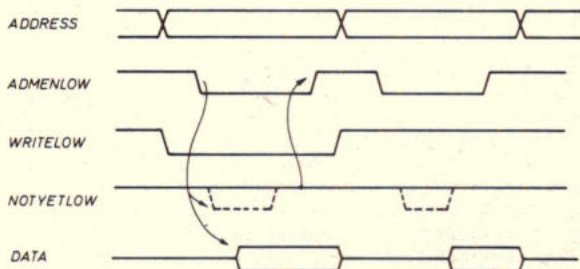
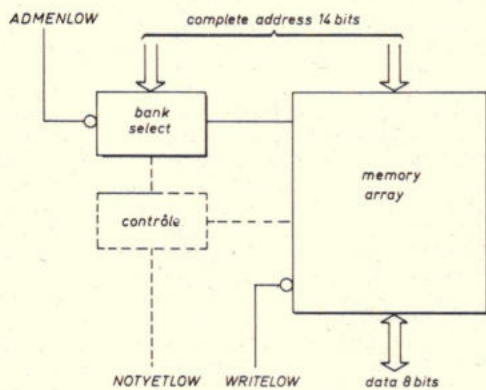


Fig. 3. Microdulle geheugen met het impulsvolgorde diagram.



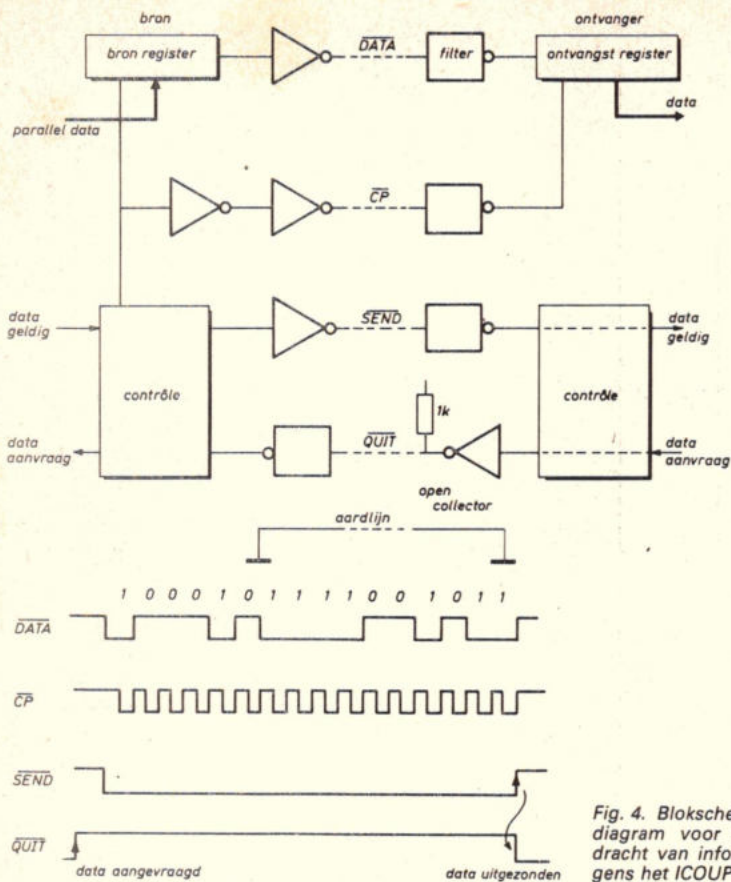


Fig. 4. Blokschema en tijd-diagram voor serie-overdracht van informatie volgens het ICROUP systeem.

2. teken het schema opnieuw en bouw het op met logidulen.
3. bouw vervolgens de definitieve schakeling op een print of als wire-wrap-schakeling. Voor het controleren van deze uiteindelijke versie kan op eenvoudige wijze met behulp van logidulen een testapparaat worden gebouwd.

Vanwege de voorafgaande stappen 1 en 2 wordt voor stap 3 slechts weinig tijd verbruikt. De totaal benodigde tijd is over het algemeen kort omdat veranderingen bij logidulen eenvoudig kunnen worden aangebracht en een hoge mate van optimalisatie wordt bereikt. Op een print of in een ware-wrap-schakeling verandert niemand zomaar even iets om een idee uit te proberen. Met logidulen kunnen binnen enkele uren talrijke alternatieven worden onderzocht, waardoor de te bouwen schakeling veel beter wordt begrepen en de persoonlijke ervaring zeer snel toeneemt.

#### Microprocessor-modulen: de Microdulen

De evolutie van digitale systemen naar microprocessors wordt in het logidule-concept gemakkelijk gevolgd. Registers, optellers, kleine geheugens en multiplexers bestaan reeds als logidulen, maar het opbouwen van een computer vereist toch nog teveel modulen. Daarom is er een tweede klasse van modulen ontworpen en gebouwd. Hierin zijn geheugens (RAM en PROM) besturingspanelen, in-

voerinterfaces en microprocessors (momenteel de Intel 8080 en Motorola 6800) ondergebracht (afb. 2). De geheugens en in-/uitvoerschakelingen kunnen in experimenten samen met logidulen worden gebruikt. Ze kunnen ook worden verbonden met microprocessors (standaard of speciaal ontworpen) teneinde een klein systeem op te bouwen en te programmeren.

Een standaardisatie van de onderlinge verbindingen is noodzakelijk, waarvoor een eenvoudig en efficiënt schema wordt gebruikt: iedere microdule wordt aangesloten via een 32-aderige buslijn, bestaande uit:

- 14 adreslijnen
- 8 bit tweerichtinginformatielijnen
- 4 besturingslijnen voor geheugen- en in-/uitvoeroverdracht
- 2 besturingslijnen voor interrupt-procedures
- 2 besturingslijnen voor DMA
- 1 resetlijn
- 1 synchronisatielijne

De besturingssignalen staan ter beschikking aan open collectoren, zodat de buslijn gemeenschappelijk kan worden gebruikt en multimicroprocessorstelsels mogelijk zijn. Voor informatieoverdracht zijn slechts vier lijnen nodig:

- **ADMEMLOW** geldig geheugen adres
- **ADPERLOW** geldig adres van een randapparaat
- **WRITELOW** schrijven in een geheugen of randapparaat

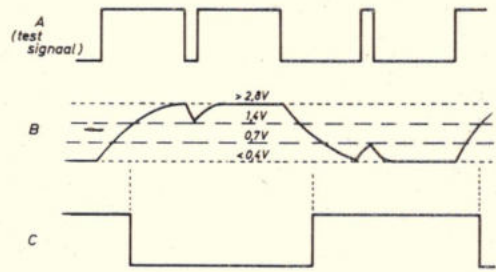
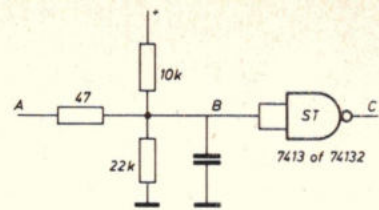


Fig. 5. ICROUP ingangsfiler. Het schema en het effect van een 5µs impuls in een 40 kHz signaal wordt hier weergegeven.

#### - NOTYETLOW geheugen of randapparaat nog niet gereed

Fig. 3 toont een microdule-geheugen en het bijbehorende tijddiagram. Het NOTYET-sigitaal wordt gebruikt voor langzame geheugens (toegangstijd  $\geq 500$  ns) en voor een cyclusstap: de processor activiteit stopt wanneer NOTYETLOW = 0.

Randapparaten worden gekozen met 8 adresbits en **ADPERLOW**. Bij microprocessors zonder in-/uitvoerinstructions, zoals de Motorola 6800, zijn de adressen aangebracht tussen 40 000 en 40 377 (octale codering) en een eenvoudig decodeernetwerk zorgt voor het onderscheid tussen perifere en geheugenadressen en genereert de corresponderende besturingslijnen. Door een dergelijk schema kan het decoderen in alle geheugens en in-/uitvoerinterfaces worden vereenvoudigd.

De interrupt-besturingslijnen bestaan uit een interrupt-aanvraaglijn (**INTRQLOW**) en een interrupt-bevestigingslijn (**INTACKLOW**). Op de buslijn wordt door de interface een interruptvector ingesteld als **INTACKLOW** = 0, maar dit geldt niet voor meer complexe interfaces als er slechts één interruptniveau nodig is.

De DMA-besturingslijnen bestaan zoals gebruikelijk uit een houd-aanvraag (**HOLDREQLOW**) en houd-bevestigingslijn (**HOLDACKLOW**). Deze buslijn is met succes gebruikt voor het simultaan voeden van een microprocessor, een PROM, een statisch en een dynamisch RAM, een DMA-display, een schijfgeheugen (flexibele schijf) en enkele andere gebruikelijke apparaten. Deze modulaire benaderingswijze van microprocessorsystemen blijkt een aanzienlijke tijdsbesparing op te leveren, speciaal samen met logidulen, omdat iedere nieuwe eenheid tijdens het experimenteren eenvoudig op de buslijn kan worden aangesloten.



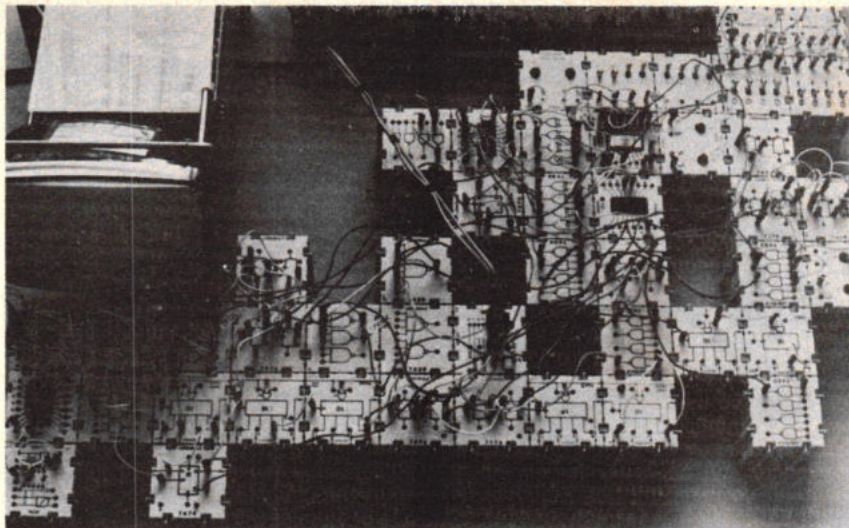
### Periferie met standaard ICOP-verbinding

Alhoewel het ICOP-stelsel oorspronkelijk was ontworpen om eenvoudig veranderingen te kunnen uitvoeren in de onderlinge verbinding tussen diverse minicomputers en hun periferie blijkt het stelsel ook uitstekend te voldoen bij microprocessorsystemen met dezelfde periferie. Bij ICOP worden informatiewoorden van 16 bits in serie overgedragen over twee lijnen (klokimpuls en informatie). Twee besturingslijnen zorgen voor de noodzakelijke instructies en twee extra lijnen (één in iedere richting) zijn soms nuttig (fig. 4).

De klokimpulsfrequentie is begrensd bij 50 kHz (3000 woorden/seconde) en efficiënte laagdoorlaatfilters (fig. 5) bieden een uitstekende bescherming tegen ruis bij een lijnlengthe tot ongeveer 30 meter.

### Pseudo-minicomputers: de novasim

Omdat het onmogelijk bleek om de 12 minicomputers te kopen, die nodig zijn om de studenten op eenvoudige wijze met een minicomputer vertrouwd te maken, zijn op computers lijkende randapparaten gebouwd, die bestuurd worden door een NOVA 1200 minicomputer met een geheugen van 4k. Deze pseudo-minicomputers zien eruit als kleine NOVA's en worden NOVASIM genoemd. Het front-



Afb. 6. NOVASIM in gebruik in het laboratorium. Periferie en logidule-experimenten zijn via ICOP met elkaar verbonden.

paneel is wat betreft zijn functie identiek en door middel van de 4 tot 8 ingangsuitgangs ICOP-aansluitingen kan de gebruiker experimenteren met een complete minicomputer, met het verschil dat de snelheid 100 tot 1000 maal kleiner is. Door middel van de NOVASIM-software kan toegang worden verkregen tot be-

standen, die op schijf zijn aangebracht (in de RDOS-versie) en kunnen complete minicomputerlessen worden gepresenteerd, gebruik makend van een met de NOVASIM verbonden printer en toetsenbord. In de toekomst zal waarschijnlijk een simulatie van andere minicomputers en microprocessors tot stand komen.

### Omroepsymposium

(vervolg van blz. 480).

lijk. Dat er voor het overzenden van twee programma's veel belangstelling bestaat, blijkt uit de onlangs gehouden proeven van de BBC via de zender Wrotham en een rapport van de RAI (Italië), waarbij gebruik is gemaakt van een FM-gemoduleerde 41 kHz-draag golf, uitgezonden in plaats van het stereodeel. Dit 41 kHz-systeem biedt de mogelijkheid om informatie, waarbij gedacht kan worden aan schoolradio en bv. educatieve programma's voor buitenlandse gastarbeiders, over te dragen aan een selecte groep luisteraars ten tijde van een mono-uitzending.

In een normale FM-radio is geen detectie mogelijkheid voor een 41 kHz-FM-gemoduleerde draaggolf aanwezig, zodat een volledig onafhankelijke overdracht wordt bereikt. In de radio's van de selecte groep kan een eenvoudige 41 kHz-decoder worden ingebouwd tegen geringe meerprijs.

#### Technische eigenschappen:

- draaggolfrequentie 41 kHz
- modulatie FM, zwaai 7 kHz
- laagfrequentie bandbreedte 6,5 kHz
- pre-emphasis
- distorsie < 1%
- signaal/ruis-afstand > 60 dB
- geen compressie - expansie

Ook hier is weer een keuze noodzakelijk, zij het dat hier het zwaartepunt iets anders ligt, nl. een tweede programma? Dan alleen mono! Aangezien ook voor dit 41 kHz-systeem nog geen internationale normen vastliggen, is voorlopig gead-

viseerd, het 41 kHz-signaal dezelfde zenderzwaai toe te wijzen als het stereodeel bij het piloottoonsysteem, zodat dezelfde zenderdekking mag worden verwacht als voor een stereo-uitzending. De door het productie-laboratorium van C.N. Rood ontwikkelde 41 kHz-apparatuur wordt nog dit jaar operationeel op het eiland Cyprus, waar men het voor het uitzenden van schoolradio-programma's gaat toepassen (afb. 3). De heer C. Ruisch besloot deze interessante lezing met een uitgebreide demonstratie van de omroepapparatuur voor de bovenstaande systemen. Met name het SAC- en CSI-systeem genoten grote belangstelling.

Na de middag kwamen de gebruikers aan het woord. De heer J. W. Reinold, medewerker van PTT, afdeling Omroep en Televisie, hield een lezing over zenderplanning. Hij betoogde dat ons huidige zendernet is ontworpen voor monofone uitzendingen en vertelde iets over de moeilijkheden en problemen die ontstaan, wanneer men een dergelijk netwerk gaat benutten voor stereo-uitzending. Ook wanneer de SAC- en CSI-systemen zullen worden toegepast, dient ons netwerk nader te worden bekeken. De heer Reinold tipte tevens het probleem van de zenderpolarisatie aan. De horizontale polarisatie, zoals die thans is toegepast, is niet ideaal voor mobiele ontvangst.

Tot slot werd een lezing gehouden door de heer H. J. van der Heide, Hoofdlaborant van het NOS-laboratorium. De titel

van zijn lezing was „Behoeftte aan transmissiemiddelen nu en in de toekomst". De heer van der Heide begon met het behandelen van quadrofonesche uitzendingen. Een van de grotere problemen is de zg. compatibiliteit. Helaas zijn, volgens de heer van der Heide, het SQ en QS systeem niet volledig compatibel, omdat de middenachter-signalen in monosignaal wegvallen. Discreet overzenden van 4 kanalen met compatibiliteit is wel mogelijk, zij het dat er gebruik moet worden gemaakt van het stuk bandbreedte tussen 53 kHz en 100 kHz. Met ons huidige zendernet zal dit zeer problematisch zijn, de haalbare signaal/ruis en stoorafstanden zijn dusdanig, dat, zoals de heer van der Heide betoogde, men binnen de EBU heeft afgesproken voorlopig maar niet te veel aandacht te besteden aan de quadrofonie.

Daarna werden de toepassingsmogelijkheden van het CSI-systeem toegelicht, genoemd werden o.a. overdracht van quartz stabiele tijdsignalen en overdracht van kopieën op het formaat A4, slow scan TV, schrijftableaus, SEE fax voor het overbrengen van kranten en tijdschriften. Vervolgens werd het probleem van het moduleren van FM-zenders besproken; ook werd de onlangs ingevoerde pre-emfasis van de mid-dengolfzenders aangetipt.

De heer van der Heide besloot zijn lezing met het bespreken van de betwijfelde compatibiliteit van dolby FM-uitzendingen met 25  $\mu$ s pre-emfasis en het verkeersinformatie-systeem (ARI), zoals dat in Duitsland wordt toegepast en eventuele uitbreidingen hierop.



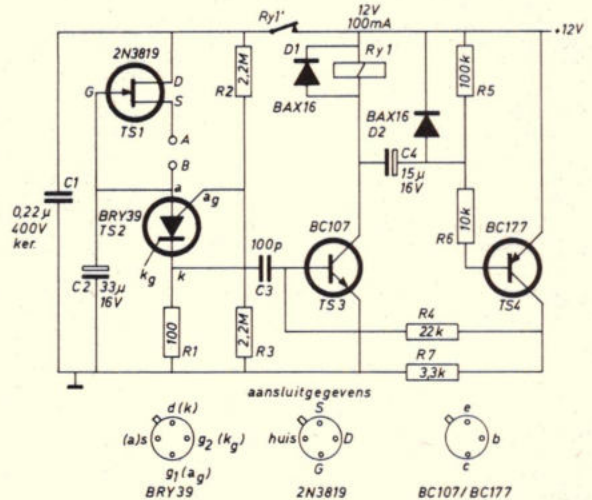


D. Vanhoek  
Torhout - België

## Tijdschakelaar met een continu instelbare tijd van 10 sec tot ca. 20 min

De FET laadt C2 op met een constante stroom, die afhankelijk is van de tussen A en B geschakelde weerstand. Deze laatste kan een potmeter, een stappenschakelaar of een combinatie van deze twee zijn. Bij een spanning van 6 V over de capaciteit slaat de thyristor door (geleidt) en ontladde de capaciteit. Deze ontladstroom veroorzaakt een spanningimpuls over R1, die via C3 een monostabiele multivibrator, gevormd door TS3 en TS4, triggert. Gedurende de door R5 en C4 bepaalde tijd (hier ca. 0,5 s) trekt het relais aan en schakelt de voeding van TS1 en TS2 uit. Het relais valt nu terug in zijn rustpositie, zodat TS1 en TS2 weer op de voedingspanning zijn aangesloten en op een volgende triggerimpuls wordt gewacht.

Dit ontwerp leent zich goed voor o.a. foto amateurs, waarbij het relais dan evt. de sluiters van een camera kan bedienen met een ingestelde tussentijd. Door toevoeging van een tweede relais kan deze schakeling ook worden toegepast voor het periodiek in- en uitschakelen van ventilatoren, compressoren e.d.

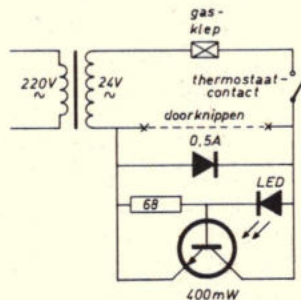


Opmerking: Pas een reedrelais toe om de spreiding in mechanische relais-eigenschappen te vermijden (red).

## Ketel aan signalering bij centrale verwarming

Q. Smaldijk  
Rodenrijs

De meeste centrale verwarmingssystemen werken met een enkelvoudig-sluitend thermostaatcontact. Om de signalering over het al of niet gesloten zijn van dit contact te krijgen, kan men een lamp in serie met het contact opnemen, dit heeft als bezwaar dat de klep van de ketel, door invloed van de lampspanning, soms niet goed werkt. Een lamp parallel aan het contact kan er voor zorgen, dat de klep niet geheel goed sluit bij het afschakelen. De getekende schakeling wordt in zijn geheel in serie met het contact opgenomen en heeft een spanningverlies van ca. 2,5



V, waardoor de genoemde bezwaren niet optreden.

Als het thermostaatcontact is gesloten, loopt er in eerste instantie een stroom door de LED en de weerstand. Wordt deze stroom zo groot dat de spanning over de weerstand groter dan de drempelspanning van de transistor wordt, dan gaat de transistor geleiden en neemt het teveel aan stroom weg, zodat de stroom door de LED (max 15 mA) wordt begrensd. Draait de stroomrichting van polariteit om, dan wordt deze door de diode langs de transistor gestuurd. Voor de transistor is elk type bruikbaar dat 400 mW of groter kan verwerken. Voor de diode kan ieder 0,5 A type worden gebruikt.

De schakelingen in deze rubriek zijn door de lezers zelf ingezonden. Het zijn bijdragen waarin op inventieve wijze gebruik is gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's zijn ontstaan.

Voor een geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,-.

De beste spitsvondige schakeling van dit jaar ontvangt als extra prijzen een universele meter (100 000 Ω/V) met 28 meetbereiken type ARP 1000, plus een bouwdoosje voor een elektronisch klokje met MOS-circuit en LED-uitleiding voor uren en minuten, welke de firma Ritro te Barneveld ons ter beschikking heeft gesteld.

Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

### WAAR HET OM GAAT:

- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer



# PLESA - een verbeterde capaciteitsdiode

Varian heeft een serie microgolf capaciteitsdioden uitgebracht die zich kenmerken door een verbeterde passivatie-methode - het zogenaamde PLESA (Planaire mESA) proces. Met dit proces is het mogelijk dioden te vervaardigen die goede elektrische eigenschappen paren aan een betrouwbaarheid die met eerdere technieken niet kon worden gerealiseerd.

Omdat PLESA-dioden de bekende MESA-geometrie vertonen worden een hoge Q, een grote capaciteitsverhouding en een hoge doorslagspanning verkregen. De grote betrouwbaarheid van het planaire proces is mogelijk door onder een zeer dichte, bij hoge temperatuur aangebrachte passivatielaag een PN-overgang aan te brengen. De techniek vertoont alle voordelen van het planaire fabricageproces en die van de klassieke MESA-constructie en kent geen van de nadelen van beide processen. Dit is mogelijk omdat bij de PLESA passivatie methode de planaire techniek wordt toegepast op een oppervlak van voorgedrupte silicium MESA's.

De frequentiestabiliteit van een microgolf-oscillator met afstemdioden wordt rechtstreeks beïnvloed door variaties in de diode lekstroom. De lekstroomstabiliteit van PLESA-gepassiveerde dioden vindt zijn oorsprong in het planaire proces.

In het volgende worden de verschillende fabricageprocessen voor capaciteitsdioden in het kort behandeld: het MESA-proces, het planaire proces en het PLESA-proces.

## MESA technologie

Het merendeel van de eerste silicium microgolfdioden werd volgens het MESA-proces vervaardigd. Omdat de kwalitatief hoogwaardige elektrische eigenschappen van de MESA-diode met andere processen moeilijk kunnen worden gerealiseerd, worden vandaag de dag grote aantallen kwaliteitsdioden van het conventionele MESA-type vervaardigd.

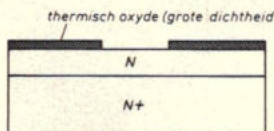


Fig. 3a. Diffusie door een oxide venster.

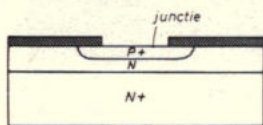


Fig. 3b. Formeren van de junctie.

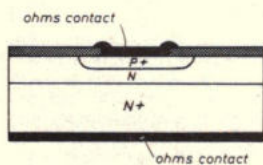


Fig. 3c. Voltooiende planaire diode.

Fig. 3. Diode fabricatie volgens het planaire proces.

De MESA-diode komt tot stand door in een N op N+ epitaxiale siliciumplak geschikte diffusies aan te brengen. In het geval van een afstemdioden wordt een boriumlaag gediffundeerd zodat een P+NN+ structuur wordt verkregen als geschetst in fig. 1. Vervolgens worden om een geschikt ohms contact te verkrijgen beide zijden van de plak gemetaliseerd. De grootte van de diode-capaciteit wordt bepaald door de P+-zijde met een fotoresistlak zodanig te maskeren dat cirkelvormige gebieden tegen etszuren worden beschermd. De MESA-structuren komen tot stand door het contactmetaal en iets van het silicium van het onbeschermde deel van de plak weg te etsen. Vervolgens wordt de plak met diamantnaalden gekrast en tot losse kristallen uiteengebroken. De enkelvoudige MESA-afstemdioden, als afgebeeld in fig. 1, worden in een omhulling gemonteerd en van aansluitdraden voorzien. Tijdens dit montageproces verslechtert het junctieoppervlak wat in een lagere doorslagspanning resulteert. Elke diode wordt daarom, om de doorslagkarakteristiek te herstellen, afzonderlijk, en in de omhulling geëtsd. Een extra voordeel daarbij is nog dat deze etsstap ook kan worden gebruikt om het oppervlak en daarmee de capaciteit tot binnen zeer nauwe toleranties te trimmen. Na het etsen wordt de diode afgedekt met een laagje organisch kunststofs dat de blootliggende junctie moet beschermen en wordt de omhulling gesloten.

Na-gepassiveerde dioden worden vervaardigd volgens de normale MESA-bewerkingstechnieken. Voorafgaand aan de passivatie worden zeer strenge reinigingsprocessen toegepast omdat de junctie tijdens het etsen aan verontreinigingen werd blootgesteld. Vervolgens wordt bij een temperatuur tussen 400 en 900 °C een silicium-dioxide passivatielaag pyrolytisch neergeslagen. De kwaliteit van de passivatie neemt toe naarmate de silicium-dioxidelag dichter is, waarvoor weer hogere temperaturen nodig zijn.

De glaslak bovenop elke MESA moet om er de aansluitdraden te kunnen aanbrengen, door selectief etsen worden verwijderd. Voor dioden met kleine capaciteit dient grote zorg te worden besteed aan het maskeren voor deze processtap. De klassieke MESA-technologie levert enkele significante voordelen op. De geometrie van de structuren levert een condensator met nagenoeg exact evenwijdige platen en met gering verstrooiingseffect. De bijbehorende elektrische karakteristieken zijn optimaal-doorslagspanning, kwaliteitsfactor Q en de afstemcapaciteitsverhouding zijn maximaal. De junctie-capaciteit kan met goede nauw-

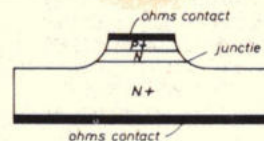


Fig. 1. Het kristal van een MESA diode.

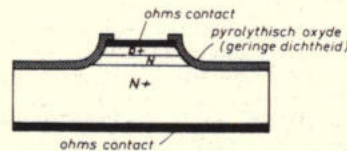


Fig. 2. Het kristal van een na-gepassiveerde diode.

keurigheid worden geselecteerd door met de hand opeenvolgende ets-stappen aan de volledig gemonteerde junctie uit te voeren.

De goede toegankelijkheid van de voltooide junctie vormt tevens de voornaamste beperking van de MESA-techniek: kans op verontreiniging van de junctie! Hierdoor vertonen de statische karakteristieken van de diode de neiging te verslechteren. Voorts is de lekstroomstabiliteit van een met kunststofs bedekte diode bij hogere temperaturen beperkt. Na-gepassiveerde MESA-dioden zijn elektrisch equivalent aan met kunststof afgedekte MESA-dioden maar de lekstroomstabiliteit is beter. Alhoewel niet alle MESA-dioden op economisch verantwoorde wijze achteraf kunnen worden gepassiveerd zonder gevaar voor degradatie van de elektrische eigenschappen, geeft de glaslak betere resultaten dan de kunststof bedekking. Fig. 2 geeft een voorbeeld van een achteraf gepassiveerd kristal.

## Planaire technologie

Het planaire fabricageproces is een gevestigde methode om betrouwbare, kwalitatief hoogwaardige dioden in het bijzonder voor lagere frequenties te vervaardigen. Het verloop van het proces zoals dat op capaciteitsdioden wordt toegepast is geschetst in fig. 3. Men kiest hiervoor een N op N+ epitaxiaal siliciumkristal, identiek aan dat van het MESA-proces. Op het N-oppervlak wordt een zeer dichte thermische oxidelaag aangegroeid. In de silicium-dioxidelag worden cirkelvormige gaten geopend die als diffusievensters dienen. De plak wordt vervolgens aan een borium-doop bij hoge temperatuur blootgesteld, waarbij de diffusie dóór de vensters geschiedt en de silicium-dioxidelag als masker fungeert. De PN-overgangen komen in het silicium onder de dichte silicium-dioxidelag tot stand.

Het feit dat de PN-junctie op geen enkele wijze aan verontreinigingen van buitenaf wordt blootgesteld, is het voornaamste



technische voordeel van dit proces. De aldus verkregen diode heeft uitstekende lek-eigenschappen en een daaraan inherent hoge mate van betrouwbaarheid. De voornaamste beperking is, dat de met het planaire proces geformeerde junctie geen eenvoudige, uit evenwijdige platen opgebouwde condensator is zoals bij het MESA-proces. Bij de diffusie door de vensters in het silicium ontstaat een meer complexe junctieform, welke opgebouwd kan worden gedacht uit een vrijwel vlakke junctie in het midden van het venster en aanzienlijke randeffecten. De elektrische eigenschappen van de diode worden dan ook sterk nadelig beïnvloed door de cilindervorm van de junctie nabij de randen. De doorslagspanning en de Q, zoals die met het planaire proces kunnen worden bereikt, zijn dan ook minder dan bij het MESA-proces. De capaciteitsverhouding, of afstemverhouding, is kleiner. In het algemeen gesproken zijn planaire microgolfdioden voor kwalitatief hoogwaardige toepassingen dan ook minder geschikt dan MESA-dioden.

#### PLESA-passivatie

Het PLESA-proces is een combinatie van het MESA- en het planaire proces – waarbij de voordelen van beide technologieën worden benut. Evenals bij MESA of planaire technologie wordt uitgegaan van een N of N<sup>+</sup> epitaxiale siliciumplak. Voorafgaand aan de diffusies worden de silicium MESA's gevormd. De maskers

worden voor het etsen gevormd door eerst pyrolytisch een siliciumnitridelaag (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) en een SiO<sub>2</sub>-laag op het oppervlak van de N-laag neer te slaan. Door geschikte etsprocessen wordt op het epitaxiale silicium een stelsel van maskers verkregen als geschetst in fig. 4. Vervolgens worden de MESA's in de siliciumplak geëtsd, waarbij op de zijden van de MESA's een zeer dichte thermische oxidelaag ontstaat. Belangrijk is daarbij dat de PN-overgangen nog niet zijn gevormd. Hierdoor kan de passivatie bij hoge temperaturen worden uitgevoerd zonder dat er ongewenste verontreinigingen optreden. Op dat punt in het PLESA-proces wordt het kristal als geschetst in fig. 4b gepassiveerd met een tijdens de diffusie aangebracht venster. Het kristal is hetzelfde als het in fig. 3a afgebeelde planaire kristal, behalve de geometrie van het epitaxiale silicium.

Met conventionele diffusies door de vensters worden de juncties onder de dichte passivatie verkregen, zoals bij het planaire proces. Door het PLESA-proces verkrijgt de junctie een MESA geometrie die een condensator met nagenoeg evenwijdige platen en uitstekende elektrische eigenschappen oplevert. Metallisatie en omhulling completeren de diode. Door de hoge Q en hoge capaciteitsverhouding hebben deze dioden een met MESA's vergelijkbare kwaliteit en introduceren de dioden in microgolf oscillatoren, faseverschuijvende netwerken of modu-

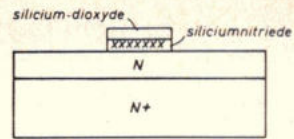


Fig. 4a. Pyrolytische nitriede- en oxydelagen na het maskeren.

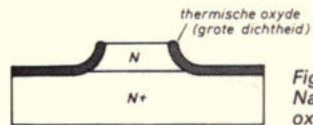


Fig. 4b. Na-thermische oxydatie.

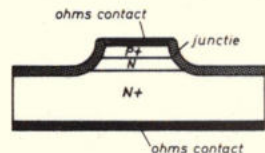


Fig. 4c. Volttoevde PLESA diode.

Fig. 4. Diode fabricage volgens het PLESA-proces.

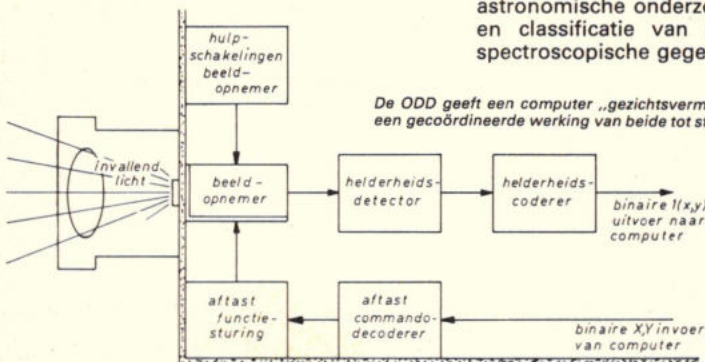
latoren slechts een minimaal verlies. Het maximale afstembereik van oscillatoren houdt direct verband met de hoogfrequent diode eigenschappen. De frequentiestabiliteit van met capaciteitsdioden afgestemde oscillatoren is slechts ten dele afhankelijk van de stabiliteit van de diodelekstroom.

Inl.: Varian Benelux, Amsterdam.

### Digitale camera werkt in coördinatie met computer

Computers slikken, zoals bekend, slechts informatie die wordt aangeboden in een vorm waarmee ze kunnen werken. Vorm, afmetingen, stand e.d. – dagelijks kost voor het menselijk oog – laten zich niet eenvoudig overbrengen in „computertaal“. Dergelijke zgn. visuele gegevens moesten tot voor kort maar al te vaak mechanisch of zelfs met de hand worden voorbereid alvorens een computer er zinvolle informatie uit kon samenstellen. Met de introductie van de Optical Data Digitiser (ODD) door Solartron-Schlumberger is er een toestel beschikbaar gekomen dat geheel zelfstandig en doelmatig de omzetting van visueel naar digitaal uitvoert. De ODD is opgezet rond een camera, die lichtdrukken omzet in een beeldsignaal, maar staat in twee richtingen in verbinding met de computer. Enerzijds levert het toestel de computer

gedigitaliseerde beeldinformatie en anderzijds kan de computer bepalen en regelen waarop de camera moet worden gericht en hoe lang. In de praktijk betekent dit, dat de computer kan worden geprogrammeerd om te zoeken naar bepaalde patronen in het visuele beeld en, wanneer hij deze herkent, de ODD kan richten op het desbetreffende gedeelte van het beeld. De toepassingsmogelijkheden voor een dergelijk systeem zijn vanzelfsprekend legio. Eén van de meest voor de hand liggende is waarschijnlijk de kwaliteitscontrole van kleine onderdelen. Het mogelijke werktelein omvat voorts verkeers-techniek (wegverlichting, verkeersdichtheid, verkeersmanoeuvres op en rond knooppunten e.d.). snelle „visuele“ inspectie van montagekaarten met folieverbindingen, foto's sorteren met hoge snelheid, gegevensverzameling t.b.v. astronomische onderzoek en de analyse en classificatie van biochemische en spectroscopische gegevens.



### Automatische test- en meetinrichtingen voor internationale telefoonverbindingen



Het aantal internationale telefoongesprekken stijgt in Europa jaarlijks met 18%. Deze stijging en de hogere eisen, die aan de transmissiekwaliteit worden gesteld dwingen de PTT-organisaties ertoe om ook voor de internationale telefoonverbindingen test- en meetautomaten te gebruiken, waarmee de kwaliteit van deze zwaarbelaste communicatiewegen is te bewaken. Siemens ontwikkelde samen met de Deutsche Bundespost op basis van CCITT-aanbevelingen de Automatic Transmission Measurement and Signalling Testing Equipment ATME 2 voor internationale vierdraads-verbindingen. Deze automaat werd op de Hannover Messe getoond en zal worden geïnstalleerd te Frankfurt.



# Veilig experimenteren zonder solderen

## Philips E 2000 serie

Op een bepaald moment komt uw zoontje met de brandende vraag: hoe werkt nu eigenlijk de radio en de TV? Heel moeilijke vragen om eenvoudig te beantwoorden als men a) niets van de techniek afweet („vraag dat maar aan de buurman“) en b) dagelijks bij de techniek betrokken is, want er vallen dan al snel wat termen, die moeten worden verklaard en die dan weer andere termen oproepen, kortom: de eerste uren bent u nog niet uitgesproken! Het is dan verbazend handig, om wat eenvoudige proefjes uit te voeren om het geheel aanschouwelijker te maken.

Welnu: hiervoor heeft Philips de EE 2000-serie experimenteerdozen ontwikkeld, waarmee jongelui van 9...11 jaar af de eerste aarzelende stap-

pen op het fascinerende terrein van de elektronica kunnen zetten. Waarschijnlijk zult u als oudere bij de eerste confrontatie in het begin geducht moeten bijspringen, maar naarmate de tijd verstrijkt, zal men u op een avond zeker verrassen met een „helemaal zelf gebouwde“ schakeling! Dit nu zijn vast en zeker de elektronici-van-morgen, want de hobby is ó zo besmettelijk en haast niet meer af te leren.

### Opzet

Op de geschetste leeftijd zal solderen problemen geven, want over het algemeen is men dan nog niet ingesteld op „precisiewerk“. Ook de netspanning is voor een leek vanzelfsprekend al gevaarlijk, laat staan voor de jeugd. Dit houdt in, dat naar een andere verbindingstechniek is gezocht en dat de voeding van de schakelingen uit batterijen bestaat. Een ander punt is, dat de gebruikte onderdelen meermalen dienen te worden toegepast: beschadiging moet zoveel mogelijk worden voorkomen. De onderdelen zelf moeten tegen een stootje kunnen. Voor weerstanden, condensatoren, spoelen enz. gaat dit zonder meer op, maar transistor aansluitingen zijn kwetsbaar. De oplossing is, om deze reeds gemonteerd op een vierkant plaatje te leveren. Het zou kunnen, dat dit de eerste keer is, dat zoon- of dochterlief (waarom niet!) kennismaakt met de soldeertechniek van de fabriek.

### Techniek

Om een schakeling op te zetten, maakt men gebruik van een hard plastic montagebord, geheel voorzien van gaten met een onderlinge afstand van 1,5 cm. Door deze gaten worden vanaf de onderzijde zgn. „haarspeldveren“ gestoken, waarbij ze tijdens het insteken nog even worden vastgehouden en er vanaf de bovenzijde

zgn. „tonveren“ over worden geschoven. Laat men nu de veer aan de onderzijde los, dan veert deze terug in het gat en op die manier klemt de tonveer. De truc is, dat er nu als het ware oogjes ontstaan aan de bovenzijde van het paneel, waardoor draden, componenten enz. kunnen worden gestoken.

Doordat de tonveren onder mechanische spanning komen te staan, zullen de componenten goed klemmen. Ook kunnen meerdere draden enz. onder één veer worden aangebracht, waarbij de contactdruk natuurlijk steeds beter wordt.

### Bouwwijze

Om het nog gemakkelijker te maken, zijn bij de experimenteerdozen handleidingen samengesteld, waarin het begrip elektron wordt voorgesteld en stap voor stap de werking van de elektrische stroom en de functie van de componenten en transistoren heel populair worden voorgesteld. Als dit helemaal duidelijk is, kan een schakeling worden opgezet aan de hand van een montagevoorbeeld. In de eerste handleiding zijn er ca. 14 opgenomen, die dienst doen als montage-maal. Het is de bedoeling ze uit te knippen, ze over het montagebord te leggen en dan de benodigde gaatjes door te prikken, de veren aan te brengen, waarna de verbindingen en de componenten kun-

nen worden aangebracht – en dan werkt het ongetwijfeld!

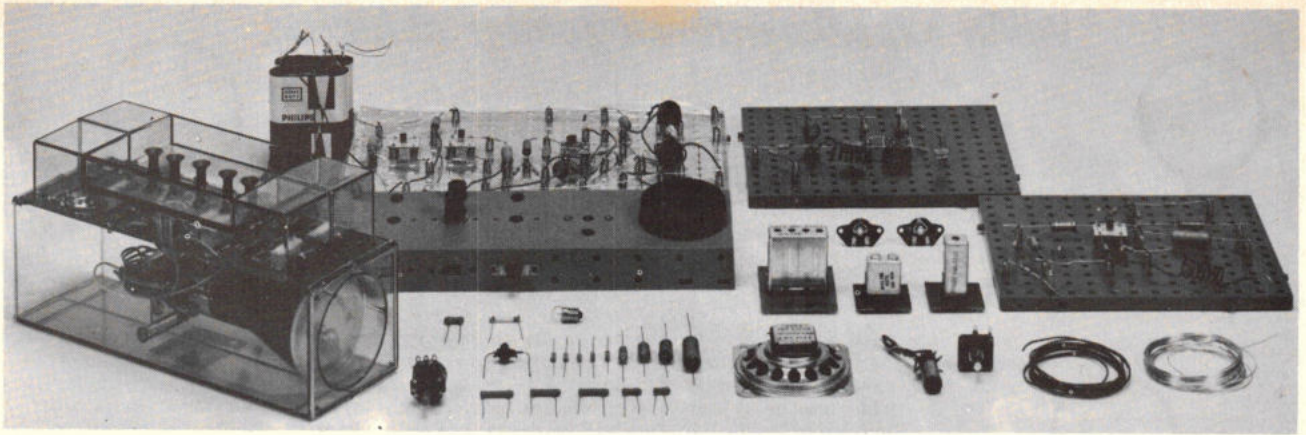
### Uitbreidingen

De eerste doos van ca. f 30,- geeft een 14-tal schakelingen. Met de aanvullingsdoos (ca. f 50,-) kunnen nog eens een tiental schakelingen worden opgezet. Ook is het mogelijk, in één keer een grotere doos aan te schaffen, die beide voorgaande combineert. Voordeel is, dat dan een echt handboek wordt meegeleverd, waarbij de doos losse montagevoorbeelden bevat, die in een plastic hoesje worden geschoven alvorens ze op de montageplaat worden gelegd. Vergeleken met de basisdoos gaat dit handboek wel iets dieper op de basisbegrippen in, de jongsten kunnen beter eerst het allereerste deeltje doornemen.

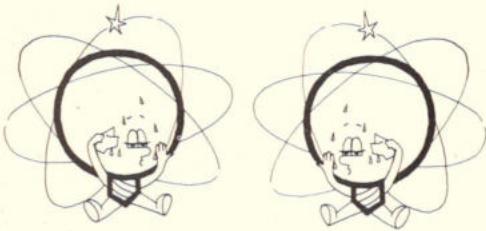
Met het stijgen van het inzicht is deze serie verder uit te bouwen, zodat allerlei ontvangers (MG, LG, super, amateurband, FM) en intercom, lichtorgel, elektronisch orgeltje, tot de mogelijkheden gaan behoren. Na enkele jaren kunt u overwegen, om de experimenteerdoos met beeldbuis eenheid (ca. f 400,-) aan te schaffen, zodat een experimentele oscilloscoop op batterijen kan worden gebouwd om de elektronische verschijnselen zichtbaar te maken. Met de laatste

Het Elektron, dat, mits in de goede richting gestuurd, zorgt voor het geruisloos maken van alle experimenten...

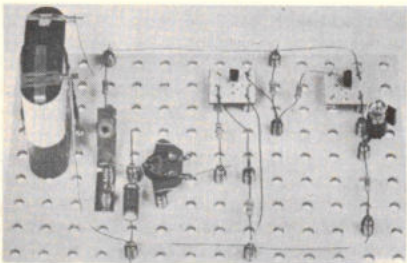




Overzichtsafb. met de oscilloscoop, experimenteerborden en losse componenten.



\* Na gedane arbeid...\*



Afb. 3.

aanvullingsdoos hierop (ca. f 300,-) ontstaat een experimentele TV-ontvanger: het pronkstuk van deze serie.

**Opmerking:** omdat deze serie uit Duitsland komt, zijn de tekeningen voorzien van Duitse inschriften, al is de tekst verder gangbaar Nederlands. Voorin elke handleiding is een verklarende woordenlijst opgenomen. De handleidingen voor de oscilloscoop en TV zijn volledig in het Duits gesteld. Waarschijnlijk is de Nederlandse omzet te gering om de grote kosten van bewerking/vertaling/drukken te rechtvaardigen. Alhoewel de laatste dozen bedoeld zijn voor 15 en 16 jarigen, zullen ze toch wel wat moeite ondervinden met technisch Duits – op z'n minst is dan een goed technisch woordenboek gewenst.

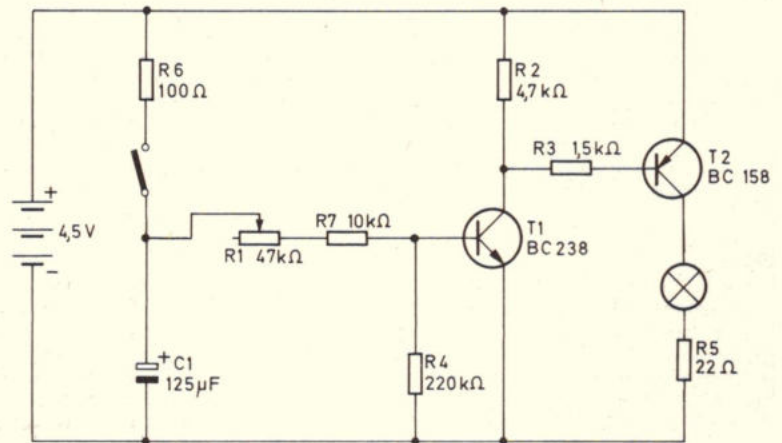
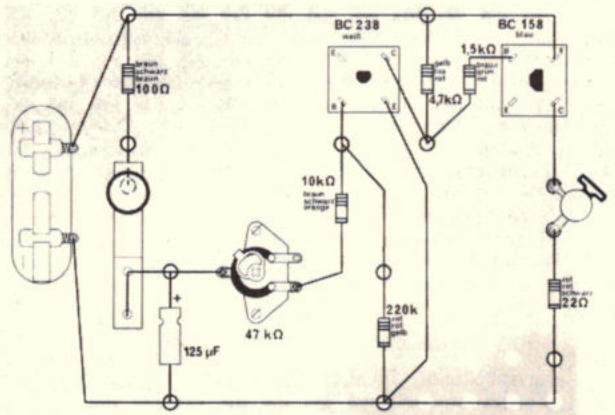


Fig. 1.

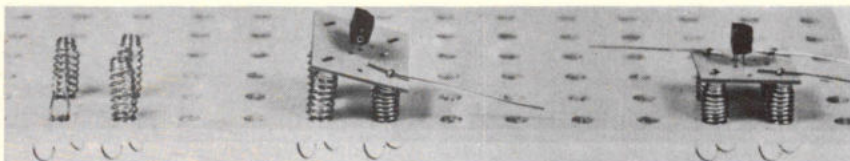


Afb. 2.

Aan de hand van het schema (fig. 1) wordt de schakeling opgezet op het experimenteerbord, waarbij het schema volgens afb. 2 wordt bedraaid, hetgeen afb. 3 als uiteindelijk resultaat oplevert. De bevestiging van de transistoren volgt uit afb. 4.

**Zelf gebouwd...!**

Afb. 4.

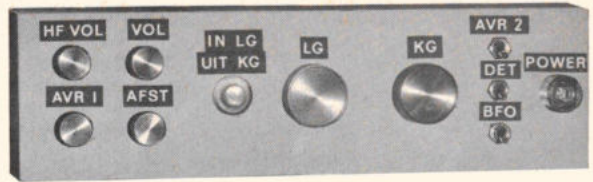


Na berekening valt het gemiddeld vermogen wel eens zwakker uit...





# Peil- en communicatie-ontvanger met voorkeuze voor zes stations



(deel 1)

Deze artikelenreeks is een samenvatting van een eindopdracht aan de HTS Arnhem. De opdracht hield in het ontwerpen en realiseren van een ontvanger, die in principe geschikt moest zijn voor de ontvangst van AM en SSB gemoduleerde signalen in de banden onder de 6 MHz. De ontwerpers realiseerden het ontwerp met de hun ter beschikking staande middelen, waartoe geen speciale HF-IC's behoren.

## 1.1 De superheterodyne ontvanger

De voornaamste bezwaren van de directe ontvanger worden overwonnen door de superheterodyne ontvanger (vaak gewoon „super” genoemd). Deze nadelen bestaan uit: kans op oscilleren en frequentie-afhankelijkheid van gevoeligheid en selectiviteit. Het principiële verschil met de directe ontvanger is, dat ieder ontvangen hoogfrequent signaal met behoud van de modulatie wordt omgezet in een signaal, waarvan de draaggolf steeds dezelfde frequentie, de zgn. middenfrequentie, heeft, ongeacht welke frequentie de draaggolf van het oorspronkelijke signaal had. Het voordeel van het overbrengen naar zo'n vaste frequentie ligt nogal voor de hand nl. de MF-versterker kan worden afgestemd voor het versterken van één bepaalde frequentie, waardoor de eventueel volgende afgestemde kringen niet variabel behoeven te zijn. Door het aantal kringen van de MF-versterker op te voeren, kan de selectiviteit worden vergroot. Bovendien is het gemakkelijker een grote versterking voor een relatief lage frequentie te bereiken dan voor een hoge frequentie, want hoe groter de versterking van de MF-versterker des te groter wordt de gevoeligheid van de ontvanger. Als de superheterodyne wordt vergeleken met de directe ontvanger blijkt, dat de kans op zelf-oscilleren kleiner is, omdat de twee signalen, het HF-signaal en het MF-signaal, ieder apart worden versterkt en daardoor elkaar minder beïnvloeden. Tevens is een goede selectiviteit en gevoeligheid voor bijna het gehele frequentiegebied (korte, lange en middengolf) te verwezenlijken, hetgeen m.b.v. een directe ontvanger niet mogelijk is. Vanwege de grotere beschikbare signalen is er gemakkelijker diodedetectie toe te passen en tevens kan er eenvoudiger een automatische sterkteregeling worden gerealiseerd. Als nadelen zijn aan de „super” verbonden het feit, dat de ontvanger duurder is dan een directe ontvanger, want er zijn gewoon meer schakelingen in verwerkt. Als grootste bezwaren gelden het optreden van kruismodulatie en spiegelfrequenties, die 920 kHz (omdat er een midden-

frequentie is van 460 kHz) van het gewenste signaal zijn verwijderd.

## 1.2 Superheterodyne zoals uitgevoerd

In fig. 1.1 is in blokschema weergegeven hoe wij de superheterodyne, geschikt voor zowel AM als SSB-ontvangst, hebben opgebouwd. Hieronder worden in het kort de essentiële punten van de door ons gebouwde ontvanger vermeld, terwijl er voor een verdere detaillering wordt verwezen naar de hierop volgende hoofdstukken. De ontvangtrap is gerealiseerd met behulp van FET's, vanwege het feit dat deze een kwadratische karakteristiek hebben, de in de schakeling gebruikte afgestemde kringen zo min mogelijk belasten en ruisarmer zijn dan b.v. de bipolaire transistoren. Er is geprobeerd de kwaliteitsfactor Q van de antennekring zo hoog mogelijk op te voeren door de spoelen die in deze kringen voorkomen op een ferrietstaaf te wikkelan. Verder is hier aandacht geschonken aan het terugdringen van de storende ingangscapaciteit ten gevolge van het zgn. millereffect bij het versterkende deel van de ontvangtrap door toepassing van een FET-cascodeschakeling. Door gebruik te maken van trafokoppelingen kan de selectiviteit redelijk worden opgevoerd. Bij het ontwerpen van de ontvangtrap moet men vooral niet de fout begaan in deze trap het antennesignaal te veel te willen versterken, daar de kans op hinderlijke kruismodulatie dan toeneemt.

Als hoofdmengtrap is de keuze gevallen op een steilheidsmodulator, die is uitgevoerd als verschilversterker met in de gemeenschappelijke emitterleiding een stroombron, die wordt gestuurd door de hulposcillator, terwijl het versterkte ontvangen signaal op een ingang van de verschilversterker wordt gezet. Deze steilheidsmodulator is gekozen omdat deze goede menigeenschappen bezit, terwijl er weinig vervorming en kruismodulatie optreedt. Als hulposcillator is een clapposcillator gekozen vanwege de grote frequentiestabiliteit. Door een terugkoppeling in de oscillatorschakeling toe te

### Specificaties

- enkel superheterodynesysteem
- voedingsspanning  $\pm 12$  V
- gevoeligheid  $< 2 \mu\text{V}$
- frequentiebereik afhankelijk van de spoelen 0,15 tot 6 MHz
- middenfrequentie 460 kHz
- detectie geschikt voor AM en SSB
- middenfrequentdoorlaat 6 kHz

passen hebben we kunnen bereiken, dat de amplitude bij de diverse frequenties redelijk constant blijft. Door deze terugkoppeling is het tevens mogelijk de verlopen parameters van spoel en transistor te corrigeren.

Om de oscillator in het benodigde werkgebied te kunnen variëren is gebruik gemaakt van een reactantieschakeling, die is gerealiseerd met behulp van een FET, omdat een FET over een groot gebied een variabele steilheid bezit, zodat er een variabele impedantie kan worden gecreëerd, die parallel aan de oscillatorcapaciteit een variabele oscillator oplevert. Juist door het MF-gedeelte in de superheterodyne is het mogelijk om m.b.v. diverse bandfilters en versterkingstrappen te komen tot een zeer grote selectiviteit. De bandfilters in deze schakeling bestaan uit: een inductief gekoppeld bandfilter, die het signaal vanuit de mengtrap koppelt aan een versterker en kristalgekoppelde bandfilters, die een kleinere bandbreedte hebben en daardoor selectiever zijn. Een essentieel punt hierbij is de manier waarop de Q van beide filters is te beïnvloeden; in het eerste geval door de koppelfactor k en in het tweede geval door parallelschakeling van weerstanden. De door ons gebruikte BFO-oscillator wijkt principieel niet af van de hoofdoscillator. Als de MF-sectie een signaal levert van goede kwaliteit en met weinig ongewenste componenten, dan is het mogelijk om als BFO mengtrap een vereenvoudigde versie van de hoofdmengtrap te nemen, want doordat er twee bijna constante frequenties moeten worden gemengd, is de vervorming gering. Deze mengtrap vervult de SSB-detectie, omdat dit niet, zoals bij de door ons toegepaste AM-detectie, volgens de „omhullende” detectiemaniër kan. Door gebruik te maken van filters en enkele versterkerschakelingen is dan het LF-signaal te verkrijgen. De AVR is verwezenlijkt door een FET dusdanig in te stellen dat hij een variabele weerstand simuleert, waardoor er een variabel tegenkoppelingseffect optreedt. Tevens wordt hierdoor bereikt, dat een andere FET in het MF-gedeelte in een ander werkgebied wordt gebracht.

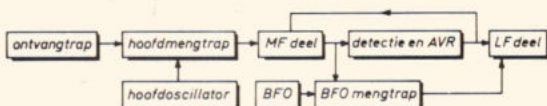


Fig. 1.1. Blokschema van de ontvanger.



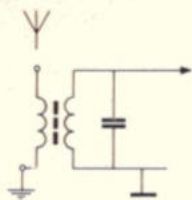


Fig. 2.1. Transformator gekoppelde ingangskring.

De AVR spanning is ook via pluggen naar buiten uitgevoerd. Dit is gedaan om in de situatie, waarin deze ontvanger als peilontvanger wordt gebruikt, niet het maximum en/of minimum alleen op het gehoor te hoeven bepalen. Doch nu is dit ook mogelijk met behulp van een meter-tje o.i.d.

Tenslotte komt het LF-gedeelte aan de beurt. Dit is uitgevoerd volgens het principe van een eindtrap met complementaire transistoren. Deze complementaire transistoren bestaan weer uit twee Darlington circuits, waardoor dit totale circuit meer vermogen kan leveren. Hierdoor is het tevens mogelijk geworden om zowel een aansluiting voor een luidspreker als voor een hoofdtelefoon aan te brengen.

## 2 Ontvangtrap

### 2.1 Inleiding

In veel ontvangers treft men, voor ontvangst van zwakke zenders, speciale ontvangstrappen of HF-trappen aan. Men beoogt met deze trappen het antennesignaal uit te zeven en een band waarin zich de gewenste zender bevindt boven de andere zendersignalen uit te tillen. Het signaal wordt daarbij versterkt en aangepast aan de antenne op de mengtrapingang. Er bestaan vele criteria voor een ontvangtrap. De belangrijkste zijn:

- selectiviteit
- kruismodulatie
- versterking (gevoeligheid)
- ruis

De selectiviteit van een ontvanger kan worden bepaald door de MF-trappen. Hun doorlaat is in eerste instantie bepaald voor de bandbreedte van het signaal. Selectiviteit begint echter al in de ontvangtrap. Een doorlaat, zoals bij een MF-trap, is niet te bereiken en uit oogpunt van stabiliteit en gelijkloop ook niet aan te bevelen. Bij een te grote selectiviteit zou bij gering verloop van de ingangskringen het signaal extreme amplitudesprongen maken en mogelijk geheel wegvalen. Gelijkloop van oscillatorring en ontvangstrappen zou niet meer zijn te realiseren. In het voorgaande werd reeds de mogelijkheid om selectief te werken aangehaald. We gebruiken kringen, aangekoppelde kringen of bandfilters.

Laatste mogelijkheid moeten we vanwege de vele om te schakelen elementen verwerpen. (De ontvanger werd praktisch uitgevoerd met een preset systeem voor 6 stations). Al te selectief werken mogen we niet. Het is praktisch ook nooit een probleem, daar we met spoelen met weliswaar hoge Q, doch geen oneindige Q werken. Lastig kan soms terugwerking van versterkende elementen op kringen zijn. („Miller“ capaciteit e.d.). Neurodynamisatie werd vroeger als regel voorgere-

schreven (d.i. het terugkoppelen van uitgang naar ingang met koppelwindingen of spoeltjes). Door gebruik te maken van speciale HF-veldeffecttransistoren werden moeilijkheden met neurodynamisatie vermeden.

Het werken met FET's levert nog een tweede, veel belangrijker, aspect op. Aanvankelijk werd om kruismodulatie te vermijden, aan HF-versterking van 15 tot 25 maal gedacht. Het bleek echter met speciale FET's mogelijk tot een versterking van  $100 \times$  te gaan. Kruismodulatie kan alleen ontstaan doordat meerdere zendersignalen, niet-lineair versterkt, mengprodukten opleveren welke zich in de te beluisteren band bevinden. Zijn er weinig zenders, dan kan de HF-versterking worden opgevoerd zonder dat dit al te veel fluittonen oplevert. Geheel vrij van kruismodulatie is overigens geen enkele ontvanger. Het werken met transistoren levert bovendien de zeer kwalijke, sterke niet-lineaire overdracht op, welke t.g.v. haar exponentiële karakter altijd aanleiding geeft tot kruismodulatie. Een FET heeft een bij goede benadering kwadratische ingangskarakteristiek. Dit levert veel minder mengprodukten op.

De ruis in de ontvangtrap moet zo laag mogelijk blijven. Daar de signaalruisverhouding voor het belangrijkste deel in de 1<sup>o</sup> trap wordt bepaald, dient men speciale aandacht aan deze trap te schenken. De belangrijkste versterking dient door de eerste trap te worden geleverd. Men kan hierbij natuurlijk de grenzen die de kruismodulatie ons stelt niet te boven gaan. Afgezien van selectiviteitsverwegingen had men ook extra MF-versterking kunnen toepassen. Het is echter belangrijk te beseffen dat de mengtrap een constante hoeveelheid ruis produceert. We moeten dus zorgen dat het aan de mengtrap aangeboden signaal reeds ver boven deze constante hoeveelheid ruis uitsteekt.

### 2.2 Antenne koppeling

De ingang van de ontvanger wordt aangesloten op een antenne. Deze antenne kan een speciale vorm bezitten voor peilontvangst. Het is ook mogelijk, dat we te maken hebben met een antenne voor communicatiedoelinden. Uit de reeks van mogelijke antenne-aankoppelingen werd de transformator koppeling gekozen, daar een constante opslingering van de eerste kring over een groot gebied was vereist (fig. 2.1).

De antenne kunnen we vervangen denken door een Théveningenerator met uitgangsimpedantie. De generator met een

EMK  $e_s$  voedt door de uitgangsimpedantie, welke volkomen capacitief is, de ingangspoel. Het rekenschema vindt men in fig. 2.2. We berekenen nu de overdracht van de schakeling. De spanning over de uitgangcondensator is  $V_{uit}$ . We veronderstellen, dat de secundaire kant onbelast is en de weerstand van de koppelspoel nul ohm is. Vervolgens berekenen we de mate waarin  $e_s$  en  $V_{uit}$  van elkaar afhankelijk zijn. Kortweg: de spanningsopslingering van dit netwerk.

$$\left| \frac{V_{uit}}{e_s} \right| = |A| = \frac{\omega_0 M L_2}{r L_1} \frac{\omega^2}{(\omega_0^2 - \omega^2)}$$

$$= \frac{QM \omega^2}{L_1 (\omega_0^2 - \omega^2)}$$

met  $M = k\sqrt{L_1 L_2}$        $Q = \frac{\omega_0 L_2}{r_1}$

$$\omega_a^2 = \frac{1}{L_1 C_a} \quad \omega_0^2 = \frac{1}{L_2 C}$$

Het streven is naar een lage  $\omega_a$  (dus hoge  $L_1 = \text{ca. } 10L_2$ ), zodat  $A$  over een groot gebied constant is.

### 2.3 Cascodeschakeling

Als eerste trap werd een cascodeschakeling gebruikt en wel om de volgende redenen:

- a. Neurodynamisatie is onnodig wegens de verminderde invloed van  $C_{dg}$  bij cascodeschakelingen.
- b. De uitgangsimpedantie voor de tweede kring is verhoogd, waardoor minder demping.
- c. Hoge versterking bij lage ruis is door een minimaal gebruik van weerstanden in de eerste trap gewaarborgd.

De cascodeschakeling is te beschouwen als een tegengekoppelde combinatie van een gearde sourceschakeling, gevolgd door een gearde gateschakeling. Deze combinatie, waarvan het wisselstroomvervangingschema in fig. 2.3 is weergegeven kunnen we zien als één FET met als parameters:

$S = S_1$  dit is de steilheid van de eerste transistor

$$\mu = \mu_1 (\mu_2 + 1)$$

Hierin zijn  $\mu_1$  en  $\mu_2$  de versterkingsfactoren van TS1 en TS2

$$r = r_2 + (\mu_2 + 1)r_1$$

Hierin zijn  $r_1$  en  $r_2$  de inwendige weerstand van resp. TS1 en TS2. De onderlinge afhankelijkheid van  $S_1$ ,  $\mu$  en  $r$  volgt uit de formule van Barkhausen:  $\mu = S_1 r$ . Aan de gegeven grootheden zien we dat de uitgangweerstand sterk toeneemt. De schakeling gaat meer lijken op een ideale stroombron.

Nu de eerste trap is behandeld zal worden getracht een indruk te geven van de tweede versterkertrap, welke bestaat uit een FET met een gekoppelde transistor. Het signaal wordt via de bekende transformator koppeling van de eerste trap via een kring op de gate van de FET in de tweede trap gekoppeld. Om de selectiviteit te waarborgen en om de spiegelonderdrukking te realiseren is er gebruik gemaakt van twee afgestemde kringen. Bij de praktische realisatie van de opdracht werden de te ontvangen stations in twee groepen gesplitst te weten: de zenders in de frequentieband van 1500...3000 kHz en

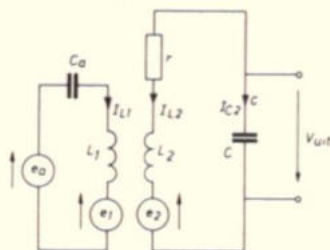


Fig. 2.2. Rekenschema voor de ingangskring.



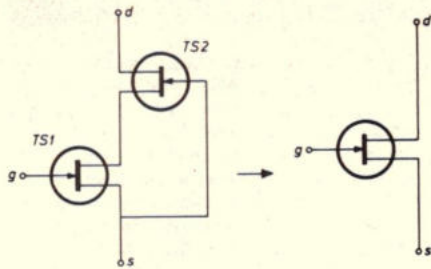


Fig. 2.3. Omzetting van een cascodeschakeling naar een enkele FET.

de zenders in de band van 300...400 kHz. Voor beide groepen werden speciale HF-transformatoren gewikkeld. De ingangkring maakte gebruik van wikkelingen rond een ferrietstaaf. (Die om peilontvangst met een peilantenne mogelijk te maken geheel afgeschermd werd opgesteld). Voor beide gebieden werd één koppelspoel gebruikt, terwijl de secundaire spoel voor beide gebieden afzonderlijk werd gewikkeld. De condensatoren konden hier en daar voor meerdere zenders samen worden genomen.

De tweede HF-trafo werd dubbel uitgevoerd. Eén HF-trafo voor de LG-band en één voor de MG-band. Ook hier konden voor enkele zenders de condensatoren worden samengenomen. Bij deze HF-trafo's werd gebruik gemaakt van één spoellichaam met ferrietkernen. Met twee filters werd zo redelijke selectiviteit en spiegelonderdrukking bereikt, temeer daar de opslingering in de kringen ten volle tot zijn recht kon komen door een minimale belasting door de FET's. De tweede afgestemde kring levert zijn signaal aan de FET van de tweede trap. De 2e trap is geschakeld als gearde sourceversterker. Bij gevolg zal moeten worden getracht een zo minimaal mogelijke sourcewisselstroomweerstand te krijgen. Hiervan kunnen we gebruik maken om de HF-intensiteit te regelen. Al is in de MF-trap een krachtige AVR toegepast, dan kan het toch raadzaam zijn om in de buurt van sterke signaalbronnen een HF-verzwakking ter beschikking te hebben.

Doordat in de sourceleiding een FET als regelbare weerstand is geplaatst kunnen we met de gate- (gelijk)spanning de HF-amplitude regelen (fig. 2.4). Een regeling van 40 dB is het maximum, daar anders sterke vervorming optreedt met kruismodulatie. Het is duidelijk dat deze HF-regeling geen toepassing als normale geluidregelaar dient te vinden. Vervormingsproblemen zouden kunnen worden opgelost door voor de verzwakkerfunctie een normale potmeter te gebruiken. Dit heeft twee nadelen:

a. Het signaal moet „uit“ de print worden afgeapt naar het frontplaatje gevoerd en weer terug „in“ de schakeling.  
Gevolg: opvangen van allerlei ongewenste signalen.

b. Tot en met de derde FET is geen gebruik gemaakt van weerstanden om zoveel mogelijk ruis te vermijden. Hiertoe dient ook de zener in de eerste trap van een stevige condensator te worden voorzien. Door nu een potmeter (kool of draadgewonden) te gebruiken zou alle „voorkomen ruis“ door een enkel element weer worden teruggebracht in de schakeling.

Uit het vorenstaande mag worden geconcludeerd dat de HF-sterkteregeling wel terdege dient te geschieden met een element dat door gelijkspanning wordt gestuurd. Bovendien werkt de gebruikte FET in tweeërlei opzicht op de HF-amplitude in. We zien dit als volgt:

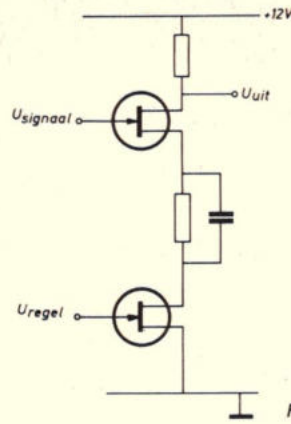


Fig. 2.4. HF regelcircuit.

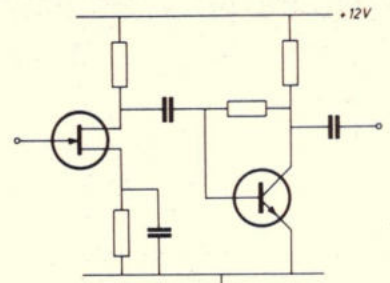


Fig. 2.5. FET-trap met stroom/spanningomzetter.

a. De FET in de sourceleiding geeft, als stuurbare weerstand geschakeld, wisselstroomtegenkoppeling en vermindert zo de signaalamplitude.

b. De FET in de sourceleiding levert een bijdrage in de instelling van de versterkende FET. Door de weerstand van de FET in de sourceleiding te verhogen zal er meer spanning over de in de sourceleiding geplaatste elementen vallen. Dit heeft als gevolg, dat de gatepotentiaal van de versterkende FET ten opzichte van de sourcepotentiaal zal dalen (meer negatief worden). De versterkende FET zal in een werkpunt dichter bij het afknijppunt worden gebracht. De steilheid neemt daarbij sterk af en dus ook de versterking.

Zo te zien lijkt deze sturing vrij ideaal. Er zijn echter nadelen aan verbonden. De belangrijkste zijn:

a. Zoals al werd opgemerkt zal bij een te hoge vermindering van de versterking de lineariteit van het geheel afnemen. Er ontstaat vervorming.

b. De regelbaarheid is sterk niet-lineair. M.a.w. de regeling met een potmeter voor de gatespanning heeft soms problemen bij een nauwkeurige afstelling.

c. Er moet op worden gelet, dat de gatespanning voldoende is afgevlakt. Anders krijgen we AM-modulatie van het signaal.

De FETtrap werkt als een stroombron. Om de stroombron zo effectief mogelijk te gebruiken moeten we aan de belastingvoorwaarde voor een stroombron voldoen n.l. zo laagohmig mogelijk belasten. Ideaal hiervoor is een stroom - spanningconverter zoals is uitgevoerd in fig. 2.5. We sturen in bij een lage ingangweerstand. De uitgang gedraagt zich als spanningbron. De ontvangtrap levert signaal aan de mengtrap. Het volledige schema vindt men in fig. 2.6.

### 3. Mengtrap

#### 3.1 Inleiding

In de ontvanger zijn twee mengtrappen opgenomen. De eerste heeft tot taak het antennesignaal om te zetten tot een MF-signaal. Als frequentie voor de MF-trap is 460 kHz gekozen. Bij deze frequentie ontstaat tussen signaal en spiegelfrequentie een afstand van 920 kHz, hetgeen voor de frequentie, die deze ontvanger krijgt aangeboden, voldoende is. De tweede mengtrap wordt gebruikt als detector voor SSB-signalen.

Mengtrappen kunnen we in soorten onderverdelen. De belangrijkste zijn o.a. diode-, balans-, schakel- en steilheidsmodulator.

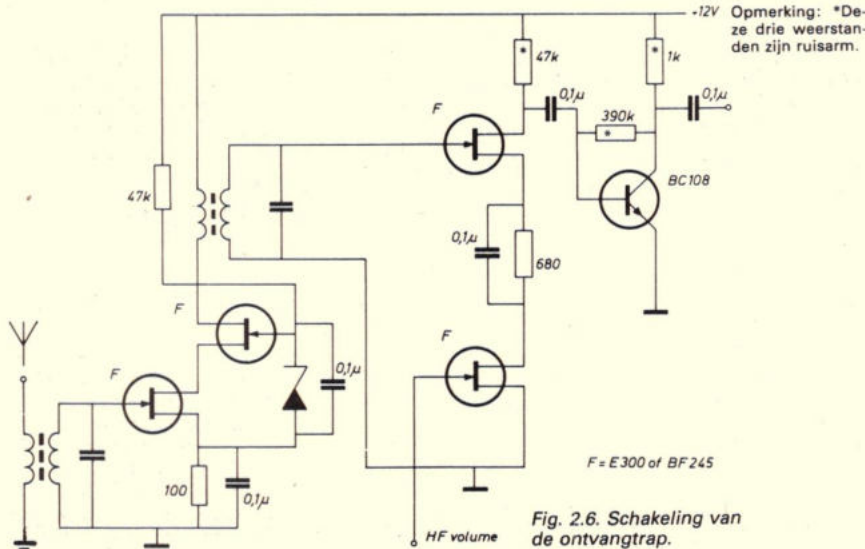


Fig. 2.6. Schakeling van de ontvangtrap.



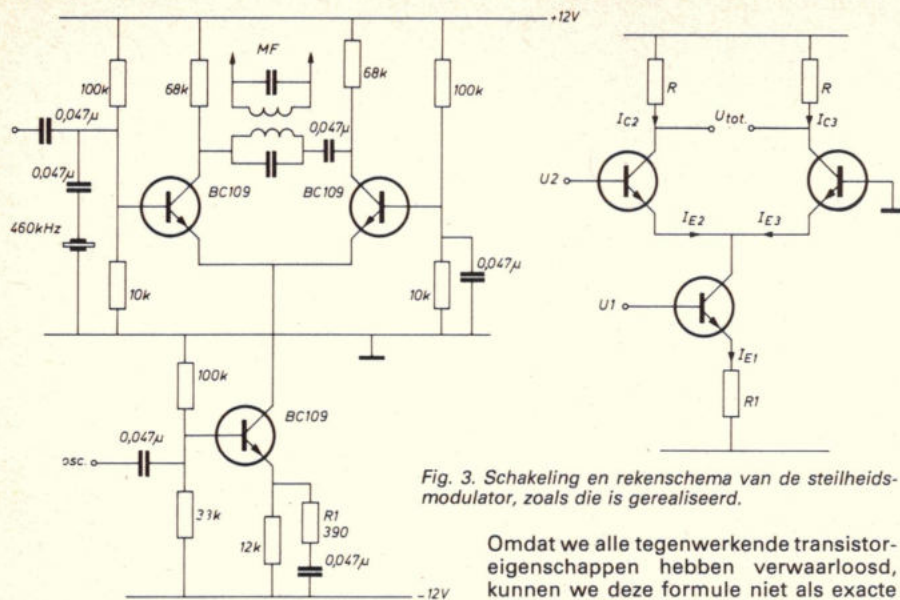


Fig. 3. Schakeling en rekenschema van de steilheidsmodulator, zoals die is gerealiseerd.

Omdat we alle tegenwerkende transistor-eigenschappen hebben verwaarloosd, kunnen we deze formule niet als exacte berekening zien. Wel kunnen we echter een aantal belangrijke punten aangeven:

1. de weerstand  $R$  moeten we zo hoog mogelijk kiezen, enerzijds om meer versterking te krijgen, anderzijds om de kwaliteitsfactor van de kring tussen de collectoren niet te veel te verlagen.
2. de wisselstroomweerstand  $R_1$  moeten we laag kiezen om veel versterking te krijgen, echter niet ontoelaatbaar laag i.v.m. de belasting van de oscillator.
3. de instelstroom  $I_{E1}$  moeten we enerzijds hoog kiezen om  $S_1$  op te voeren. Van de andere kant levert een hoge  $I_{E1}$  moeilijkheden op de instelling van de collectoren van  $TS_2$  en  $TS_3$ .
4.  $U_1$  en  $U_2$  mogen niet te hoog worden omdat er dan vervorming optreedt en overstraling op andere delen van de ontvanger.

Omdat deze modulator goede meng-eigenschappen bezit, weinig vervorming en weinig kruismodulatie, is deze gekozen als hoofdmengtrap in de ontvanger. Een andere eenvoudigere mogelijkheid vinden we in fig. 3.2. De stroombron werd vervangen door een weerstand en de balanstroombalans door een enkele transistor. Het signaal  $U_1$  levert een variabele emitterstroom. Deze emitterstroom verandert de steilheid volgens:  $\Delta S = 40i_c$ . De variabele steilheid levert met het aan de basis aangeboden signaal  $U_2$  een mengproduct  $kU_1U_2$  op. De vervorming is in deze trap zeer gering, maar door de niet ideale stroombron en de vrij grote koppeling tussen  $U_1$  en  $U_2$  zou deze mengtrap

minder geschikt zijn voor hoofdmengtrap.

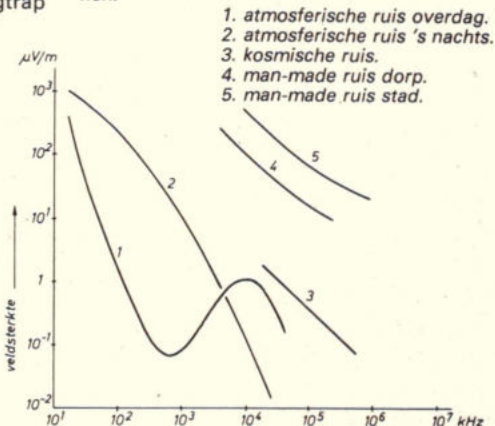
Als BFO-mengtrap, waar steeds twee bijna constante frequenties moeten worden gemengd, kan deze eenvoudige schakeling goed dienst doen. Een voorwaarde is natuurlijk dat het door de MF-sectie geleverde signaal van goede kwaliteit is en weinig ongewenste componenten bevat. Aan de collector ontstaan mengproducten van de beide MF-signalen  $U_1$  en  $U_2$ .  $U_1$  is afkomstig van een oscillator, die een frequentie levert van 460 kHz.  $U_2$  is het op 460 kHz gemoduleerde signaal. Bij SSB-ontvangst is, zoals bekend zal zijn, slechts alleen een zijband beschikbaar. Het ontbreken van de draaggolf maakt een detectie volgens de normale „omhullende” detectiemethode onmogelijk. Door via een mengtrap te detecteren is wel het oorspronkelijke LF-signaal te verkrijgen. Door enige filters aan de uitgang en een enkele versterker kunnen we het LF-signaal doen verschijnen. De mengtrap heeft een vrij hoge uitgangsimpedantie. Bovendien wordt door de emitterweerstand stroomtegenkoppeling verzorgd. De schakeling moet worden opgevat als een stroombron. Dientengevolge zal de LF-trap, welke na de filters is aangebracht, de signaalstroom moeten omzetten in een signaalspanning. De LF-trap bezit daarom een lage ingangweerstand en lage uitgangweerstand, waardoor hij geschikt is om ingangstroom om te zetten in uitgangsspanning.

### 3.3 Ruis

Belangrijke nadelen bij mengtrappen zijn kruismodulatie en ongewenste mengproducten. Echter ook de ruis speelt een belangrijke rol. Ruis veroorzaakt naast een signaalspanning een ruisspanning. Een mengtrap, die berust op niet-lineaire werking is van nature een ruisbron. Het belangrijkste wapen tegen deze ruis is een verhoogde HF-versterking. Nadelen hiervan zijn kruismodulatie en oscilleer-ingen. Naast de eigen ruis is er ook antenneruis (fig. 3.3). De antenne pikt allerlei stoor- en ruissignalen op, daarom dient men bij het ontwerpen van een ontvanger altijd het plaatselijke ruisniveau in de berekeningen te betrekken.

(wordt vervolgd).

Fig. 3.3. Grafiek van de optredende ruisbronnen.



1. atmosferische ruis overdag.
2. atmosferische ruis 's nachts.
3. kosmische ruis.
4. man-made ruis dorp.
5. man-made ruis stad.

### 3.2 Steilheidsmodulatoren

Steilheidsmodulatoren en mengtrappen berusten op het feit dat de steilheid, voor een transistor gedefinieerd als  $S = \frac{dI_c}{dU_{be}}$ , niet over het hele gebied constant is.

$$S = \frac{q}{kT} I_c \approx 40 I_c \left[ \frac{A}{V} \right]$$

$I_c$  uitgedrukt in ampères

Als  $\alpha_0 \gg 1$  dan  $S \approx 40I_c$ . De steilheid is dus afhankelijk van de instelstroom. Bij steilheidsmodulatie wordt met een stroombron, of door een stroomoverneemerschakeling de instelstroom in het ritme van de hulpfrequentie sinusvormig gewijzigd. De veranderende steilheid van de beïnvloede transistor(en) levert nu met het hierop aangelegde signaal een vermenigvuldiging op (fig. 3.1). Voor de in de figuur getoonde schakeling kan worden afgeleid:

$$U_{tot.} = i_{c2}R - i_{c3}R = \frac{20S_1RU_1U_2}{1 + S_1R_1}$$

Uit deze berekening kunnen we de volgende conclusies trekken:

- a. Het mengproces levert op:  $U_1$ ,  $U_2$  en  $U_1U_2$ . In eerste benadering ontstaan geen harmonischen of kruismodulaties.
- b. De invloed van  $U_1$  kan m.b.v. een potmeter in de collectorleidingen van  $TS_2$  en  $TS_3$  voor een groot deel worden weggewerkt.

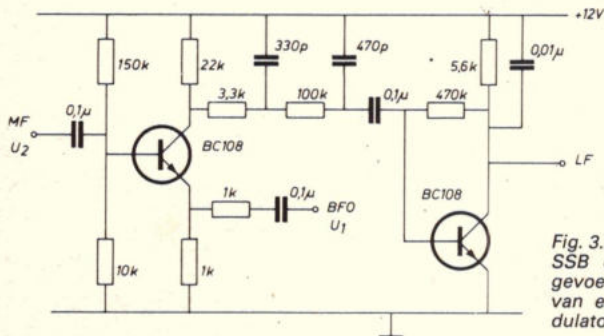
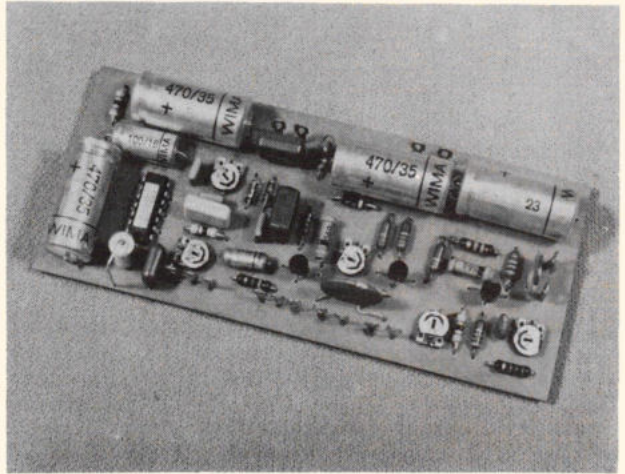


Fig. 3.2. Schema van de SSB detectietrap, uitgevoerd met behulp van een steilheidsmodulator.



# Midden- en lange golf ontvanger ... zonder spoelen

Bij de opbouw van een radio-ontvanger levert meestal het vervaardigen resp. het aanschaffen van de spoelen de meeste problemen. Bij de hier beschreven ontvanger doet dit probleem zich niet meer voor, want deze werkt zonder spoelen. Ondanks de geringe hoeveelheid materiaal is het apparaat echter zeer gevoelig en zelfs overdag is de ontvangst van een groot aantal stations in het middengolf- en lange golfgebied mogelijk. Het afstemmen op een zender vindt niet zoals gewoonlijk plaats met behulp van een draaicondensator, maar met behulp van een dubbele potentiometer. Het laagfrequent deel is opgebouwd rond een geïntegreerde schakeling. Daardoor wordt de opbouw vereenvoudigd en de bedrijfszekerheid verhoogd.



aan de eisen voor een oscillator. De tijdconstante van het orgaan C3, P1, R8, R7 alsook C4, P2, R12, R11 bepalen de oscillatorfrequentie. Het antenne signaal komt via C1, R1, R2 en C2 bij de emitter van TS1. Voor de ontvangst van een zender wordt de oscillator ingesteld op de zendfrequentie. De oscillatie-amplitude moet daarbij zeer klein blijven om een storingsvrije synchronisatie tussen de zender- en oscillatietrillingen te waarborgen.

## Schakeling

Het ontvangstdeel van de schakeling is opgebouwd als een synchroniseerbare RC-oscillator. De oscillaties worden opgewekt met behulp van drie transistortrappen met de transistoren TS1, TS2 en TS3. De beide eerste trappen zijn identiek opgebouwd. Ze zorgen er

voor, dat een aan de ingang toegevoerd signaal telkens over 90° in fase wordt verschoven. De derde transistor geeft bovendien nog een extra faseverschuiving van 180°. Omdat het uitgangssignaal via P3 en C5 versterkt en over 360° in fase verschoven weer wordt teruggevoerd naar de basis van TS1, is voldaan

Met behulp van de potmeter P3 kan de koppelingsgraad van de oscillator en daarmee de amplitude van de oscillatie worden veranderd. Zendersignalen, die een andere frequentie hebben als de ingestelde oscillatorfrequentie kunnen de oscillator niet in synchronisatie brengen en dus ook geen laagfrequente modula-

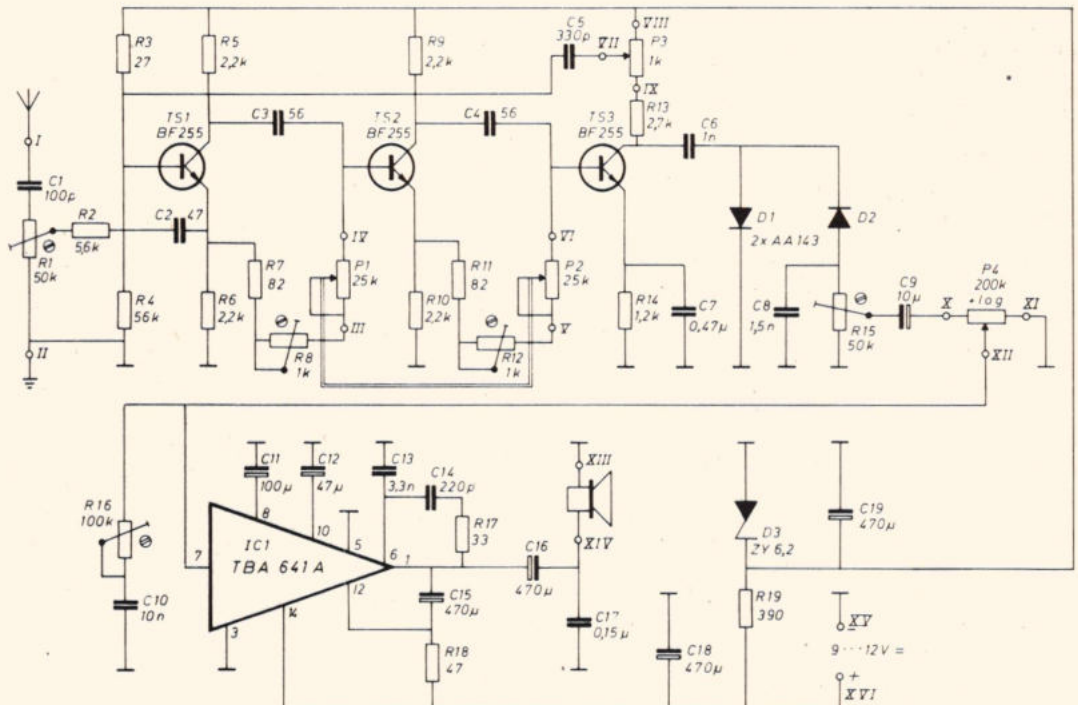


Fig. 1. Schakeling van de ontvanger.



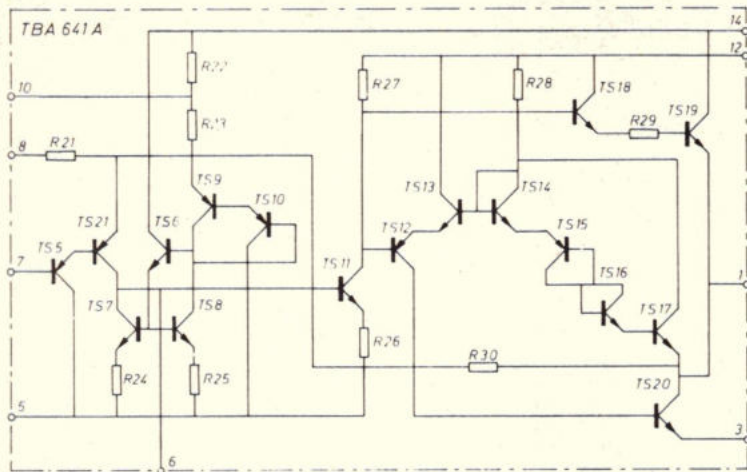


Fig. 2. Schema van de geïntegreerde schakeling.

tie opleveren. Een uitzondering vormen zendfrequenties, welke een hogere harmonische van de ingestelde oscillatorfrequentie vormen. Deze worden echter voldoende sterk onderdrukt.

Over de condensator C6 verschijnt het oscillatorsignaal, gemoduleerd met de van de antennespanning afkomstige laagfrequent informatie. De diode D1 begrenst de uitgangsspanning van de RC-generator. Diode D2 zorgt voor demodulatie van het eraan toegevoerde signaal. De laagfrequent informatie ontstaat dus over de regelweerstand R15. Deze dient tegelijkertijd als niveauregelaar voor het daaropvolgende laagfrequent deel van de schakeling. C8 zorgt voor een hoogfrequent kortsluiting achter de demodulator diode.

Via de koppelcondensator C9 en de sterkteregelaar P4 komt het LF-signaal bij de ingang van de geïntegreerde versterker. De combinatie van R16 en C10 vormt een klankregeling, waarmee de hoge frequenties min of meer kunnen worden afgezwakt.

De voor de LF-versterking gebruikte geïntegreerde schakeling bevat een volledige versterker, bestaande uit een voorversterker, een drijvertrap en een

quasie complementaire eindtrap (fig. 2). TS5 en TS21 vormen een ingangstrap, welke dienst doet als impedantie-omvormer en daarmee wordt de ingangweerstand van de IC bepaald op ongeveer  $3M\Omega$ . De transistoren TS7, TS8 en TS9 vormen de andere zijde van de balansschakeling, waarmee bij hogere uitgangsvermogens symmetrie-afhankelijke vervormingen worden verhinderd. TS11 vormt de stuurtransistor voor de in klasse AB werkende eindtrap. C11, C12 en C15 zijn ontkoppelcondensatoren. De oscillatieneging tengevolge van de hoge versterking van de IC wordt onderdrukt door C13, C14 en R17. Het LF-signaal komt via de koppelcondensator C16 bij de luidspreker.

Met behulp van de zenerdiode D3 wordt de voedingspanning van het ontangstdeel gestabiliseerd op ongeveer 6 V. Daardoor werkt de ontvanger ook bij dalende batterijspanning nog storingsvrij.

#### Opbouw

De totale schakeling kan worden opgebouwd op een print met afmetingen van  $60 \times 140$  mm. De opbouw levert

#### Technische gegevens

stroomopname: (zonder signaal) 15 mA  
(bij max. uitgangsvermogen) 250 mA  
voedingspanning: 9 V  
ingangsspanning voor de LF-versterker (voor maximaal vermogen): ca. 10 mV<sub>r</sub>  
frequentiegebied van de ontvanger: 170 kHz...1650 kHz  
uitgangsvermogen: (over 4  $\Omega$ ) 1 W

geen bijzondere problemen. Men moet echter zorgen voor een goede soldeerverbinding van de geïntegreerde schakeling en de transistoren.

Ook de juiste aansluiting van de elektrolytische condensatoren is belangrijk. Voor de aansluiting van de potmeters P1...P4 en andere, buiten de print aangebrachte bouwstenen zijn soldeerpunten aanwezig. Uit het totaalplan en uit het bedragschema blijkt hoe de potmeters, de luidspreker, de voeding en de antenne moeten worden aangesloten. De condensator C12 is vanwege de ruimte die daarvoor nodig is, staande aangebracht.

De behuizing van de potmeters P1...P4 moet met massa worden verbonden. De impedantie van de luidspreker moet minimaal 4  $\Omega$  bedragen.

#### Inbedrijfstelling en afregeling

Vóór het inschakelen brengt men bij voorkeur een milli-ampèremeter in de voedingslijn aan. De instelweerstand op de print moeten de volgende posities hebben. R1 wordt tegen de rechter aanslag aangedraaid, R8 en R12 worden in de middenstand geplaatst, R15 wordt tegen de linker aanslag gezet en

(Vervolg blz. 495)

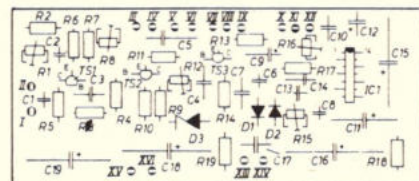


Fig. 3. Componentenopstelling.

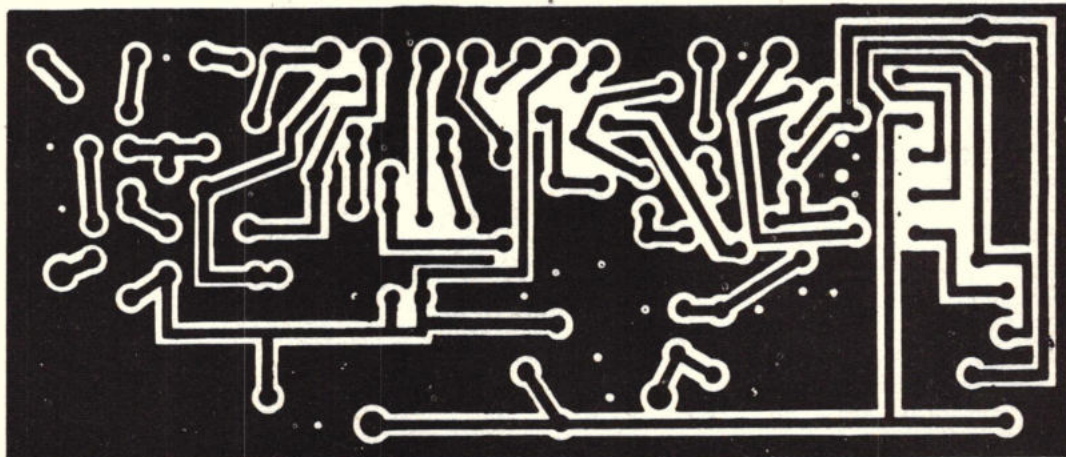


Fig. 4. Ontvanger-print.



# Interessant printje

Voor het samenstellen van een decodeerdiode matrix, bijv. van BCD naar 7-segment, BIN/BCD en volgens andere, eigen conversietabellen en voor machinebesturingen met vaste programmering is er nu een universeel printje beschikbaar. Aan één zijde van de print zijn er verticaal lopende printgeleidingsbanen, aan de andere zijde horizontaal lopende geleidingsbanen aangebracht (fig. 1). De banen zijn voorzien van een gaatjesraster met een steek van 2,54 mm, het printje past in een connector met t.o.v. elkaar verspringende pennen aan beide zijden met een steek van 5,08 mm. Na het aanbrengen van de dioden in de gewenste configuratie dienen er nog

draadjes te worden gelegd van de horizontale printbanen naar de connector aansluitpunten. Met dit systeem is het ook heel goed mogelijk om zelf een LED-matrix te bouwen in de bekende 5 x 7 opstelling volgens fig. 2 voor het weergeven van het alfabet en enkele leestekens (meestal voorgeprogrammeerd in een zgn. ROM of PROM karaktergenerator). Met elk printje kan men drie van deze matrices naast elkaar aanbrengen (totaal dus 105 LED's). Bij 100 stuks LED-afname kunt u al op een korting rekenen van de importeurs. Door de koperbanen te onderbreken, kunnen verder „normale”, grote 7-segment uitlezingen (bijv. 2 per print) met

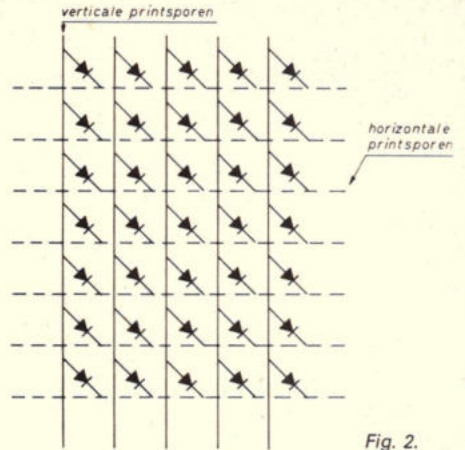


Fig. 2.

losse LED's worden verwezenlijkt, al kost dit wat extra uitzoek- en soldeerwerk. Inl.: Gully, Loosdrecht.

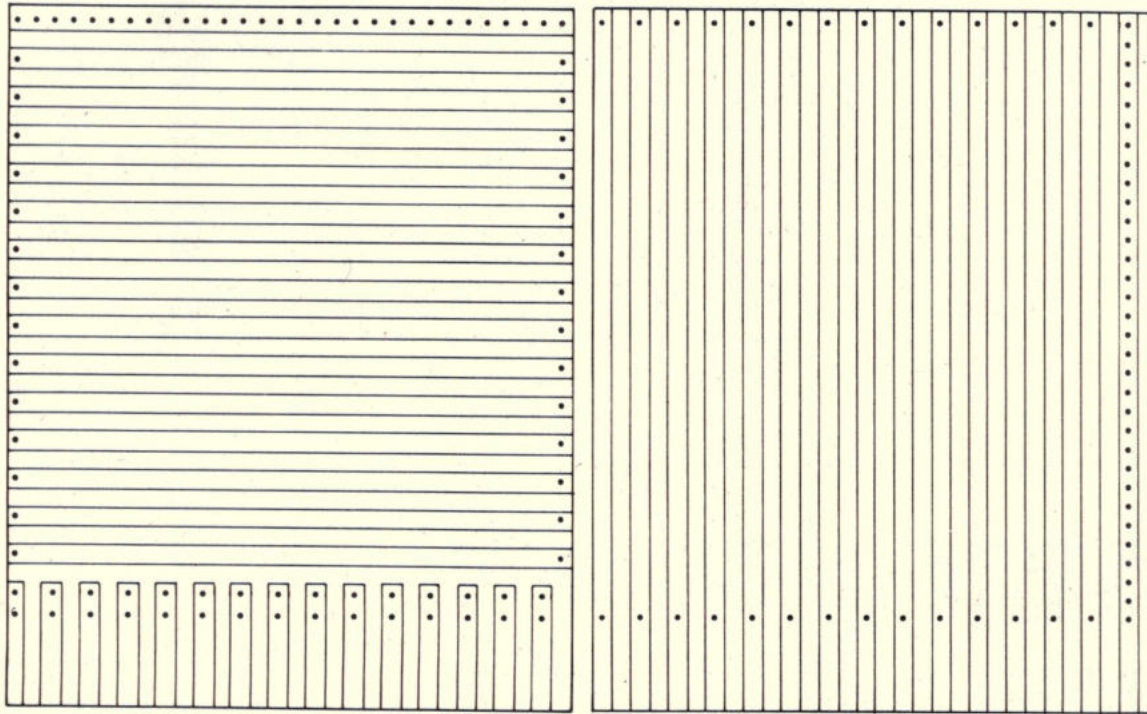


Fig. 1. Voor- en achterzijde van de print op ware grootte.

## Ontvanger zonder spoelen

(Vervolg van blz. 494)

R16 bevindt zich in de midden-positie. De potmeter P3 wordt tegen de linker aanslag gedraaid, de sterkteregelaar P4 wordt ongeveer in de middenstand geplaatst. Bij het aansluiten van de voedingspanning moet er een stroom van ongeveer 15 tot 20 mA lopen. Lopen er veel hogere stromen, dan wijst dit op een bedravingsfout. Zijn de antenne en de aardleiding aangesloten, dan wordt met behulp van de dubbele potmeter P1/P2 een zender opgezocht. Belangrijk is daarbij de bediening van P3. Deze potmeter moet voor de telkens ontvan-

gen zender worden ingesteld op maximale geluidsterkte. Het punt van de grootste geluidsterkte mag echter niet worden overschreden, aangezien anders de luidspreker een jankend geluid ten gehore brengt.

Afwijkingen in het weerstandsverloop tussen de aparte potmeters P2 en P1 zijn in het bijzonder bij hogere oscillatiefrequenties zeer storend. De regelweerstand R8 en R12 maken een correctie van eventueel aanwezige afwijkingen mogelijk. Daartoe stemt men af op een zender met een zo hoog mogelijke frequentie en regelt met behulp van deze beide potmeters tot een maximale sterkte. Omdat de ontvanger zeer gevoelig is, kan het gebeuren, dat hij bij

hoge antennespanningen wordt overstuurd. Met R1 kan in dit geval het antennesignaal worden afgezwakt. De niveauregelaar R15 begrenst het laagfrequent signaal nog voor de sterkteregelaar, teneinde oversturing van het laagfrequent deel te vermijden. Met behulp van de klankregeling R16 kan het hoge tonenspectrum worden verzwakt.

Printvermelding:  
7415-LG/MG zonder spoelen

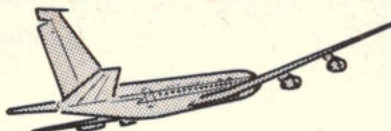
pertimax/epoxy	Prijs in guldens 8,50/10,-	in Belg. Franks 125/180
----------------	-------------------------------	----------------------------

Te bestellen bij F.A.H. Tergau, postbus 78, Huizen (NH)  
Postrek. Ned.: 2.307.553  
Postrek. België: 10831.28 (Belgische Posterijen).





## SYSTEMEN



# in de luchtvaart

(Vervolg uit RE 9 blz. 327)

Om te voorkomen dat de verkeersleider bij voortduring een groot aantal routine handelingen dient te verrichten, inclusief een hoeveelheid rekenwerk, wordt sinds de jaren '60 bij de grote ATC centra intensief gebruik gemaakt van computer systemen. Ten behoeve van de luchtwegen binnen de Nederlandse FIR-grenzen beschikt de RLD op Schiphol over het SATCO systeem (Signaal automatic air traffic control system). Dit Holland Signaal produkt bestaat uit twee speciaal voor dit doel ontworpen centrale rekeneenheden met een aantal in- en uitvoer organen zoals I/O schrijfmachines en I/O presentatieborden (flight progressboard) en een dubbel trommel geheugen voor het opslaan van basis gegevens.

Per sector werkt een team van verkeersleiders, waarvan één constant de actuele posities met behulp van radar en peilontvangers het systeem invoert. Een tweede zorgt dat de gegevens van het vluchtplan, route, meteogegevens enz. per teleprinter in het systeem komen. Vitale gegevens hieruit verschijnen op de alphanummerieke presentatieborden (afb. 70).

Een derde, de leider van het team, herzielt de overall situatie en verzorgt de communicatie met de piloot (afb. 71). Berekenen en vaststellen van het vluchtplan, het noteren van de nodige gegevens op de

presentatieborden en het tijdig melden van conflict situaties geschiedt met SATCO geheel automatisch.

Een grote stap vooruit in ATC is het presenteren van radar gegevens in gedigitaliseerde vorm. Met behulp van primaire en secundaire radar en een video extractor ontstaat zo een schitter- en flikkervrij daglicht-beeld, terwijl tevens de gegevens zondermeer zijn te verwerken met behulp van computers (afb. 73). Dit nu was o.a. de basis om naar aanleiding van een gemeenschappelijke studie door de Rijksluchtvaartdienst, het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium en de, tot het Philips concern behorende, Hollandse Signaalapparaten b.v. te komen tot een nieuw, geavanceerd systeem voor digitale verwerking van radar informatie. Het nieuwe systeem heet SARP, afgeleid van Signaal Automatic Radar Processing. De installatie wordt in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase omvat de beschikbaarstelling van het systeem in aansluiting op het bestaande SATCO computersysteem.

De toepassing betreft alleen de verkeersregeling in het naderingsgebied (Terminal area, TMA). Hiertoe maakt SARP I gebruik van de gedigitaliseerde primaire en secundaire gegevens van een TAR (naderings-radar, zie deel 7). Het compleet, gedupliceerde systeem kan zowel



Afb. 72. Lange afstand radar te Herwijnen (Betuwe) met boven op de primaire antenne de secundaire. Direkt onder het torenplatform is de straalverbindingparabool nog net zichtbaar.



Afb. 70. SATCO presentatie bord.

ruwe video-informatie van beide categorieën op een panoramascherm weergeven als gedigitaliseerde video-informatie waaraan vluchtplangegevens van SATCO zijn toegevoegd.

Om het contrast van de gepresenteerde informatie te verhogen wordt een tweekleuren KSB toegepast. De verkeersleiders beschikken over de mogelijkheid om ruwe videobeelden van drie andere, onderling verbonden radarinstallaties te selecteren. In aanvulling op de gecondenseerde informatie van de tweekleurenschermen worden aanvullende vluchtplangegevens verstrekt op elektronische beeldschermen (in het midden, boven het ronde daglicht scherm, op de omslag foto). De vluchtstroken kunnen worden vervangen door beeldscherm presentatie.

De tweede installatie-fase omvat uitbreiding van het systeem tot de regeling van het toren/naderingsverkeer (tower/approach control) en die van het verkeer in het betrokken luchtgebied (area control); voorts volledige integratie van SARP I in SARP II en vervanging van SATCO. Het is



de bedoeling, dat SARP II in 1976/77 alle functies met betrekking tot het verwerken van radar- en vluchtplaninformatie zal hebben overgenomen. SARP II zal primaire en secundaire gegevens van de TAR van SARP I en van de lange afstand radar verwerken. De ruwe radar-video presentatie is dan niet langer meer nodig en de luchtverkeersregeling van Schiphol Tower, Approach, Departure en Amsterdam Control (luchtwegen) zal uitsluitend werken met digitale radarinformatie. De huidige werkmethode en procedures worden daardoor aanzienlijk vereenvoudigd.

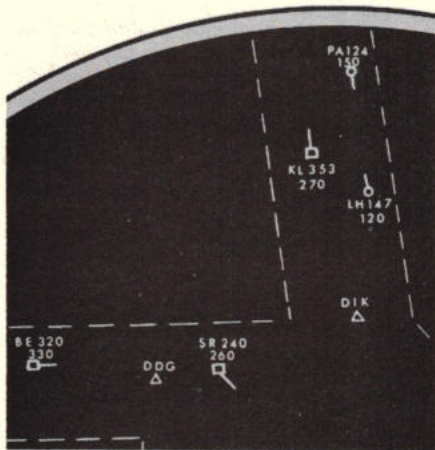
De conceptie van het systeem is voornamelijk gericht op het verkrijgen van de volgende functies:

- automatische verwerking van radar-informatie voor:
  - totstandbrengen en onderhouden van radar-vliegtuigidentificatie;
  - automatische presentatie van de identificatie en richting/hoogte-informatie (verplichte transponder met hoogtemeter signaal);
  - automatische overdracht, verwerking en aanvulling van vluchtplaninformatie;

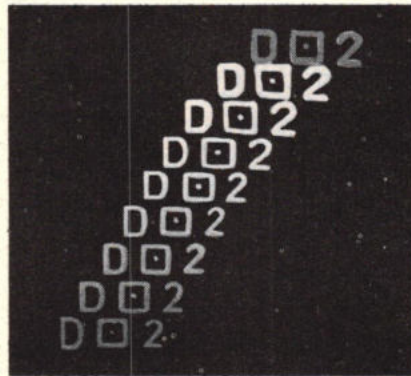
Afb. 71. De verkeersleider voorziet een vluchtstrook van actuele gegevens met behulp van een PPI uit het SATCO systeem.



Afb. 74 (onder). Synthetische nagloei presentatie.



Afb. 73. Decca Radar Ltd. (UK) was één van de eersten met synthetische radarrepresentatie (1962).



- regeling van doorstromingsmaatregelen, die ondermeer resulteren in de bepaling van vertrektijden van Schiphol,
- regeling van naderings-volgorde-maatregelen die resulteren in de bepaling van geschatte tijdstippen waarop vliegtuigen de drie wachtgebieden kunnen verlaten (met bijkomende faciliteiten).
- legal recording faciliteiten.

De SARP II hardware kan in een aantal subsystemen worden onderscheiden:

- hoofd-computergroep die het hart vormt van het systeem als geheel. De groep bestaat uit twee hoofdcomputers die parallel werken en in hoge ma-

- het weergeven van vliegtuigbewegingen en vluchtgegevens op heldere, digitale schermen waarmee de verkeersleiders ook bij daglicht kunnen werken;
- weergeven van vliegtuig- en andere informatie in gedrukte vorm en met behulp van elektronisch beeldscherm;
- mogelijkheid tot verwerking met een computer van:
  - opgeslagen vluchtplannen en vluchtplannen ontvangen via het AFTN-net,
  - opzoeken van conflictsituaties met betrekking tot overvliegend verkeer in de TMA,
  - opzoeken van conflictsituaties met betrekking tot alle vluchtcategorieën over de FIR-grenzen met naburige ATC centra,

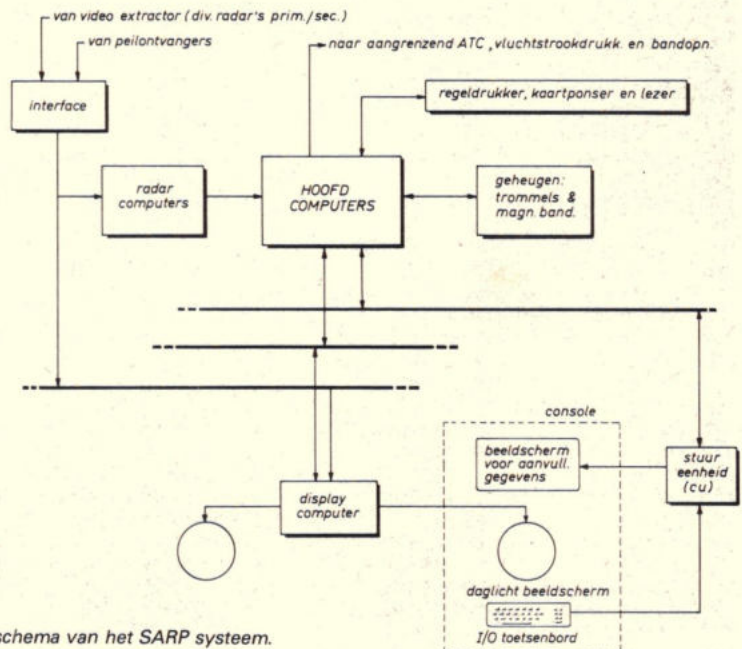


Fig. 75. Blokschema van het SARP systeem.





Afb. 76. Proefopstelling van het bijna vlakke 23" daglicht beeldscherm t.b.v. SARP.

te verantwoordelijk zijn voor de verwerking van vluchtplannen en de algemene administratie van het systeem;

- minicomputers die met de hoofdcomputers zijn verbonden. Deze worden gebruikt voor het verwerken van binnenkomende digitale radarinformatie afkomstig van twee video-extractoren en voor het besturen van zestien schermen; één minicomputer bedient twee „daglicht“-schermen en behandelt de gegevensverwerking voor de schermen.
- informatie-centrale met elektronisch beeldscherm en regeldrukkers.

In alle geledingen van de hardware is maximaal aandacht besteed aan een hoge mate van betrouwbaarheid en aan de grootst mogelijke beschikbaarheid. Evenals bij SATCO is vrijwel alle hardware on-line gedupliceerd. Bij het ontwerpen van de software zijn alle voordelen benut die de flexibiliteit van computers met een opgeslagen programma biedt om het systeem in een variëteit van configuraties ononderbroken te laten werken. Zelfs indien een aantal samengestelde fouten tegelijk optreedt blijft de fail soft mogelijkheid behouden, waardoor de overblijvende hardware bruikbaar blijft na het uitvallen van individuele eenheden.

Naast Hollandse Signaalapparaten b.v. heeft o.a. Marconi Ltd voor het ATC centre te Prestwick in Schotland en Standard Radio & Telefon AB op de luchthaven Arlanda bij Stockholm ook dergelijke apparatuur geïnstalleerd. Al deze apparatuur, die grotendeels volgens FAA (US rijksluchtvaartdienst) voorschriften is samengesteld, wordt in diverse modules geleverd. Door samenbouw in subsystemen komt zo een product tot stand dat optimaal aan de desbetreffende ATC voldoet.

Zo produceert HSA een zelfstandig functionerend sub-systeem voor het presenteren en genereren van ruwe radar video en synthetische gegevens in radarkamer omgeving, waarbij twee modules worden toegepast nl. een 16" PPI en een DDU (display drive unit). De beeldkast is

Afb. 77. Het scherm van afb. 76 voor ongeveer 40% gevuld.



leverbaar met 1 en een 2-kleuren KSB waarbij de ruwe radar video in oranje en de synthetische gegevens zoals lijnen, labels, tabellen enz. in magenta worden weergegeven.

De digitale DDU heeft een repertoire van 36 letters en cijfers en meer dan 50 symbolen, voorts naderingslijnen, peilijnen en een cursor. In combinatie met een spot van slechts 0,3 mm is de positiefout op het scherm  $\leq 1$  mm. Multi-persistentie en -kleur van het beeld komen tot stand door één elektronen kanon en een multifosforscher. Afb. 74 toont de synthetische nagloeipresentatie waardoor de vliegrichting is waar te nemen. Het actuele beeld is of opvallend helder of gekleurd terwijl de rest (tot max. 8 beelden) per beeld in helderheid afneemt en (of) een andere kleur vertoont.

In het blokschema van fig. 75 waar een groter systeem wordt afgebeeld, kan een daglichtscherm van 23" worden toegepast welke functioneert met behulp van een general-purpose minicomputer. Dit sub-systeem kenmerkt zich door een hoge refresh frequentie van 55 Hz, nodig voor de presentatie in daglicht omgeving. De SMR-S 24 bit minicomputer is noodzakelijk voor de snelle verwerking van gegevens, door middel van het high speed data channel. Het display of presentatie eenheid is uitgerust met een lichtpen die het de operator mogelijk maakt gegevens van het scherm direct de computer in te voeren, waardoor software acties kunnen worden gestart. Tevens is de mogelijkheid aanwezig van twee letterhoogten met een gedimde, heldere of knipperende presentatie.

Afb. 77 toont het Nederlandse FIR gebied met de luchtwegen, naderingsroutes, bakens, wachtgebieden enz. waarbij het display voor ongeveer 40% is belast. Boven in het beeld een regel meteo tekst en

onderin een tabel met de direct van belang zijnde gegevens van de machines die onder controle van de verkeersleider staan. De positie merktkens zijn voorzien van een label die roepnaam, hoogte en snelheid aangeeft en een staartlijn voor de richting.

Afhankelijk van de systeem-configuratie en de wensen van de klant zijn nog een aantal optie's mogelijk o.a. een joystick of rolling ball waarmee snel bepaalde blokken zijn te verplaatsen. Voorts nog een toetsenbord dat het mogelijk maakt, met behulp van het beeldscherm voor aanvullende gegevens, direct wijzigingen op het vluchtplan aan te brengen of andere gegevens toe te voegen. Naast beelddeel verplaatsing is ook off-centre presentatie mogelijk, terwijl voor het gehele systeem nog zgn interconsole markeringen aanwezig zijn.

Op de omslagfoto toont de PPI het naderingsgebied van Schiphol. Rechts in het midden een monitor beeld met de actuele meteo gegevens van de vier belangrijkste landingsbanen, links o.a. een luchtdruk of barometer en windsnelheidsmeter.

(Wordt vervolgd.)

### Het Instrument 1975

Voor niet minder dan 348 stands is ruimte gebouwd op deze tentoonstelling, die dit najaar van 24 september tot en met 2 oktober in Amsterdam zal worden gehouden.

Het gehele RAI-Gebouw zal nodig zijn om de sectoren laboratorium, medische apparatuur, procesinstrumentatie en elektrotechnische instrumenten en componenten onder te brengen. Bezoekers, die ook in 1973 kwamen zullen zich gemakkelijk kunnen oriënteren omdat de verschillende groepen op gelijke wijze zullen worden ondergebracht als toen het geval was. Annex met de beurs zal een belangwekkend voordrachtenprogramma worden gepresenteerd, waarbij zowel technisch-wetenschappelijke verenigingen als bedrijven een gedeelte voor hun rekening zullen nemen.





Polydor b.v. Rijswijk Zh

Joseph Haydn: 1732...1809  
Symphonie nr. 103 in ES (Drum Roll)  
Symphonie nr. 104 in D (Londense)  
London Philharmonic Orchestra olv. Eugen Jochum  
DGG 3300 471 stereo/dolby f 25,-

Nóg twee symfonieën van Haydn, de twee laatsten in de „Salomon” serie! Op 2 maart 1795 beleefde de symfonie nummer 103 haar première in het King's Theatre te Londen. Zij kreeg meteen de bijnaam „Drum Roll” vanwege de paukenroffel waarmee de symfonie begint. Het Andante maakte zo'n indruk, dat het moest worden herhaald! In de daarop volgende dagen was de kritiek in de „Morning Chronicle” enthousiast en uitermate lovend over de melodische en harmonische rijkdom en sterke inhoud van het werk.

De 104de symfonie kreeg twee maanden later op 4 mei 1795 haar première in het Haymarket Theatre. Haydn beschrijft dit werk in zijn Londens dagboek als „een nieuwe symfonie in D, de twaalfde en laatste van de Engelse symfonieën”. Iedereen was voldaan, ikzelf inbegrepen. Die avond verdiende ik vierduizend gulden!

Opneemtechnisch en microfoonregie, het gehele klankbeeld alsook detailwerk lijken hier nóg beter, nóg fraaier dan bij de voorgaande cassette en die was al verbaasd mooi. De interpretatie door Jochum is ook van een voornaamheid, een speelsheid en een charme, die Haydn als componist verdient, maar lang niet altijd krijgt. Haydn is moeilijker te spelen dan men denkt!

Met bovenstaande twee cassettes kan men in het bezit komen van vier beeldschone werken van Haydn, artistiek en technisch perfect gerealiseerd, waaraan men telkens weer heel veel plezier en kunstgenot zal kunnen beleven. Uw geld is uitstekend besteed!

Wolfgang Amadeus Mozart:  
27.1.1756...5.12.1791

a) Concert voor fluit en orkest in G, KV 313  
Solist: Werner Tripp  
b) Concert voor hobo en orkest in C, KV 314  
Solist: Gerhard Turetschek  
De Wiener Philharmoniker olv. Karl Böhm  
DGG 3300 473 stereo-dolby f 25,-

Voor een dilettant-fluitist, De Jean, die hij te Mannheim had leren kennen, componeerde Mozart twee concerten voor fluit en orkest, in G en in D. De antipathie, die Mozart van jongsaf tegen de fluit koesterde, heeft hem niet belet in beide concer-

ten een solopartij te schrijven, die naar het getuigenis van een bekwaam beroepsfluitist, zich kenmerkt door grondige kennis van de techniek en het eigen karakter van het instrument in kwestie. Naar de vorm sluiten deze concerten zich nauw bij de vioolconcerten aan; evenwel zijn er specifieke details, zoals de ontwikkeling van het eerste solothema van het eerste deel van KV 313 uit een neventhema van het inleidend tutti en andere verrassende wendingen. Het hoofdthema van de Rondofinale van het concert is een duidelijke voorloper van Blondchen's „Welche Wonne, welche Lust” uit „Die Entführung aus dem Serail”.

**Hoboconcert.** Gedurende zijn reis naar Parijs, die in september 1777 vanuit Salzburg begon, vertoefde Mozart enige tijd in Mannheim, waar hij nuttige en interessante contacten maakte met leden van het beroemde Hof Orkest. Bij zijn kennismaking met Friedrich Ramm, een beroemd hoboïst, toonde Mozart hem zijn concert voor hobo en orkest, dat hij in de nazomer van 1777, vóór zijn vertrek naar Parijs, had gecomponeerd en had meegenomen. De eerste uitvoering met Friedrich Ramm als solist werd een groot succes.

Lange tijd werd het werk als verloren geacht. Delen van de orkestpartij, nagelaten door Mozart's oudste zoon Carl Thomas (1784...1858), vonden hun weg naar het Mozarteum te Salzburg, waar ze vergeten bleven liggen. Het was Bernhard Paumgartner die het werk ontdekte en zijn overtuiging, dat het hoboconcert het originele werk was en het latere fluitconcert een bewerking ervan, met aannemelijke feiten wist te motiveren.

Polydor heeft van deze twee concerten, die stijlvol en zeer muzikaal zijn uitgevoerd, uitmuntende opnamen gemaakt. De klank is zeer fraai; de balans tussen solisten en het orkest perfect; deze cassette wordt dan ook warm aanbevolen.

Ludwig van Beethoven: 16.12.1770...26.3.1827  
Symfonie Nr. 6 in F, Opus 68 („Pastorale”)  
Ouverture „Coriolan”, Opus 62  
Wiener Philharmoniker olv. Karl Böhm  
DGG 3300 476 stereo/dolby f 25,-

Deze symfonie is zó bekend, dat zij nauwelijks toelichting behoeft. Bij de eerste uitvoering op 22 december 1808 in het Theater an der Wien werd het werk aldus aangekondigd: „Eine Symfonie unter den Titel: „Erinnerung an das Landleben”. Een uitmuntende titel eigenlijk, want de componist geeft inderdaad een muzikale herinnering aan een dag, welke hij in de vrije natuur heeft doorgebracht. I „Erwachen heiterer Gefühle bei der Ankunft auf dem Lande” (Aangename gevoelens, die bij de aankomst op het land in de mens ontwaken). Reeds de eerste maten geven raak de landelijke sfeer door het pastorale effect van de kwinten in de bas, die aan een doedezak doet denken.

II „Szene am Bach” (Scène bij de beek); reeds dadelijk klinkt de telkens terugkerende begeleidingsfiguur, waarmee het kalme vloeien van het beekje meer gestyleerd is dan realistisch getekend.

Aan het slot van dit deel enkele nabootsing van vogelgeluiden: nachtegaal (fluit), kwartel (hobo) en koekoek (clarinet).

III „Lustiges Zusammensein der Landleute, Gewitter, Sturm” (Vrolijk samenzijn van de landlieden, onweer, storm); dit deel begint als een normaal Scherzo, dan komt er een uniek humoristisch toneeltje van onbeholpen dorpsmuzikanten: de hobo zet een tel te vroeg in, blijft doodkalm bij die fout en wordt door de hoorn klakkeloos nagevolgd. De gebruikelijke herhaling van het Scherzo is niet volledig; de vreugde wordt onderbroken door een dreigend tremolo van cellen en bassen, die het losbarstende onweer inleiden.

IV „Hirtengesang. Frohe, dankbare Gefühle nach dem Sturm” (Herderslied. Vrolijke, dankbare gevoelens na de storm). Er is over deze cassette wel het één en ander te zeggen. Kant I is beeldschoon, daar mankeert nu letterlijk niets aan. De violenklank is bijna ideaal; de verhouding tussen de orkestgroepen magnifiek en de dynamiek opvallend natuurlijk. Natuurlijk bieden het eerste en het tweede deel van deze heerlijke symfonie microfoon en opneemtechnisch weinig of geen moeilijkheden; daarbij is de vertolking onder Karl Böhm werkelijk ideaal, zodat alles meewerkt tot een schoon resultaat.

Bij de tweede kant zijn de technici wat voorzichtiger geworden; feitelijk véél te voorzichtig waardoor deel III, onweer en storm, niet tot hun recht zijn gekomen. Al dadelijk valt bij kant II dan ook het zo'n zes decibel zwakkere en volstrekt onnodig te zwakke geluidsniveau op en moet de volumeregelaar verbetering en uitkomst brengen, terwijl de band méér dan voldoende modulatie diepte in petto had. Ondanks het opschroeven van het geluidsniveau blijft er een indruk van matheid en krachteloosheid, waardoor onweer en storm „niet uit de verf” komen! Daarna, in het vierde deel wordt de modulatie diepte op de band geleidelijk weer opgevoerd en klinkt dit deel tenslotte weer even stralend, warm getint en realistisch als kant I!

Bij het afspelen geen dolby gebruiken, maar het CrO<sub>2</sub> filter; voorzichtig zijn met de bassen en nogal wat hoog-af toepassen.

Franz Schubert: 31.1.1797...19.11.1828  
Symfonie Nr. 3 in D, D.200  
Symfonie Nr. 8 in b, D.759 (Onvoltooid)  
Berliner Philharmoniker o.l.v. Karl Böhm  
DGG 3300 475 stereo/dolby f 25,-

Schubert schreef negen symfonieën; de achtste symfonie, gecomponeerd in Gastein (1825), waarom zij naar deze plaats werd genoemd, ging verloren. De eerste drie symfonieën zijn nog echte huismuziek; zij ontstonden ten behoeve van het orkestje van het Konvikt en voor de kapel van amateurs, die eerst in Schubert's ouderlijke woning, later bij ruimer behuise leden speelde. De derde symfonie, geschreven in 1815, maar pas in 1881 bij een wijder publiek bekend geworden, bevat reeds vele originele elementen,  
(Vervolg blz. 500)



# Seismische meet- en registratie-apparatuur

Het verzamelen van seismische gegevens over langere perioden is niet alleen van belang voor de bestudering van natuurlijke bewegingen in de aardkorst. Bij de delfstofwinning in mijnen bijv. hangen mensenlevens en machinerie af van continu seismische metingen.

Racal-Thermionic is een (Britse) firma die al jaren over de gehele wereld apparatuur levert voor het inrichten van meetstations en het opzetten van meetnetten. Haar onlangs gelanceerde Geostore Recording System is met name bedoeld voor gebruik in afgelegen streken, hetgeen betekent, dat de apparatuur geruime tijd onafgebroken en zonder enig toezicht in bedrijf moet kunnen zijn. Uitstekende bedrijfszekerheid, een zo gering mogelijke vermogenopname en volledige bescherming tegen het binnendringen van vuil en water zijn daarbij vanzelfsprekend eerste vereisten. Verder dient de uitrusting een „draaglijk“ gewicht te hebben en het installeren eenvoudig te zijn. Het Geostore Recording System bezit alle genoemde kwaliteiten, terwijl bovendien elk gedeelte van de apparaten gemakkelijk toegankelijk is voor regelmatige controle en onderhoud.

Een netwerk omvat maximaal elf seismometerposten. De afgegeven signalen worden via kabels-over-land dan wel d.m.v. radioverbindingen overgebracht naar een centrale registratiepost. In het eerste geval kan de benodigde elektrische energie voor de seismometerposten via de signaallijnen worden betrokken van de registratiepost. De afstand tussen beide mag daarbij ten hoogste 3 km bedragen. Wordt iedere seismometer gevoed uit een eigen batterij, dan kan de maximum-kabellengte worden vergroot tot 10 km. Waar de te overbruggen afstanden nog groter zijn, kan men gebruik maken van UHF-radioverbindingen, die een effectief (vrijzicht-)bereik hebben tot 100 km. Het uitgangssignaal van een seis-

momenter gaat rechtstreeks naar een versterker/modulator die er een frequentiemoduleerd signaal van maakt met een middelfrequentie van 676 Hz. Deze lage frequentie biedt een aantal belangrijke voordelen. Ten eerste bestaat de mogelijkheid om de seismische signalen via de bestaande telefoonlijnen naar de plaats van bestemming te voeren. Afstanden spelen dan nauwelijks meer een rol en een landelijk meetnet zou betrekkelijk eenvoudig zijn te verwezenlijken. Een tweede pluspunt is, dat bij lijnverbindingen de lijn letterlijk de uitgang van de versterker/modulator verbindt met de ingang van het bandregistratietoestel. De laagfrequente signalen kunnen bovendien rechtstreeks op de magneetband worden vastgelegd.

De vermogenopname aan seismometerkant is dermate gering, dat de batterijen ongeveer twee jaar meegaan. Veel indrukwekkender nog is echter het „verbruikcijfer“ voor het bandregistratietoestel: 1,5 W. Dit is samen met een tijdcodegever ondergebracht in één behuizing. Het gebruik van MOS-schakelingen en HF-voormagnetisatie (onbruikbaar op een instrumentatie-opnemer van dit type) vormen slechts enkele bijzonderheden van dit ongetwijfeld unieke instrument. Op de 1/2-duims band worden in totaal 14 sporen geschreven, waarvan er 11 beschikbaar zijn voor meetsignaalregistratie. Van de overige drie is er één gereserveerd voor de tijdcode, terwijl de twee overige worden gebruikt voor compensatie van relatief snelle bandsnelheidsvariaties (Engels: flutter). Met dit laatste heeft men een betere signaal/ruisverhouding bereikt. De bandopnemer is uitgerust met twee aparte zeven-sporen koppen, zodat opnemen naar wens in één of in twee richtingen mogelijk is. In het laatste geval zijn er slechts vijf sporen beschikbaar voor meetsignaalregistratie; de opneemduur is daarentegen dubbel

zo groot. Bij de kleinste opneemsnelheid bijv. ( $\approx 0,06$  cm/s) kan het toestel maar liefst 680 uur (4 weken) continu registreren. De tijdcodegever levert behalve tijdcode signalen, een zeer nauwkeurig „flutter“-compensatiesignaal alsmede een frequentie-referentiesignaal voor de kaapstanderservo.

Uitgerust met andere opnemers, is de besproken apparatuur eveneens geschikt om andere zeer laagfrequente meetgegevens vast te leggen, zoals de stroomsnelheid van rivieren, microschoommelingen in de sterkte van het aardmagnetisch veld, verzakking van bouwwerken t.g.v. trillingen, veroorzaakt door langsrijdend verkeer e.d.

Inl.: Radikor, Hilversum.

## Musicassettes

(Vervolg van blz. 499)

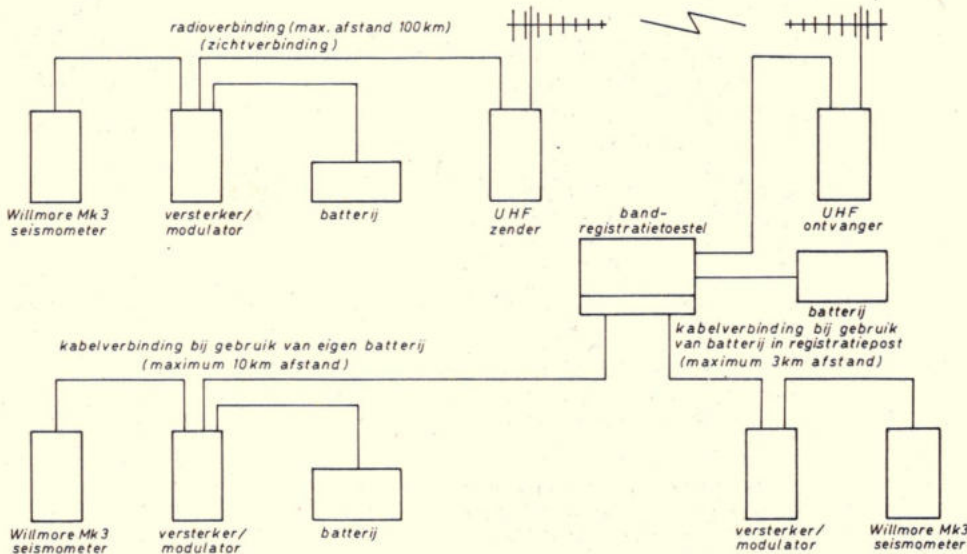
niettegenstaande invloeden herkenbaar zijn van Haydn, Mozart, Beethoven en zelfs van Rossini.

Niettemin is het een vrolijke, pittige symfonie geworden met een opvallend fijn derde deel: Menuetto. Vivace-quasi attacca en een vlot geestdriftig en sprankelend vierde deel: Presto vivace! Voor velen is deze symfonie heel wat aantrekkelijker dan de nogal saaie en hier en daar zelfs banale vierde symfonie, de zogenoemde „Tragische“.

De „Onvoltooide“, hier de achtste symfonie genoemd, ontstond in 1822. Zij bestaat uit een Allegro en een Andante. Schubert heeft wel een korte tijd aan een Scherzo gewerkt, maar toen gevoeld, dat de twee delen een afgesloten geheel vormden en zich daarom niet aan de traditionele vierdeligheid gestoord. Beter dan de vierde kan deze achtste symfonie tragisch worden genoemd.

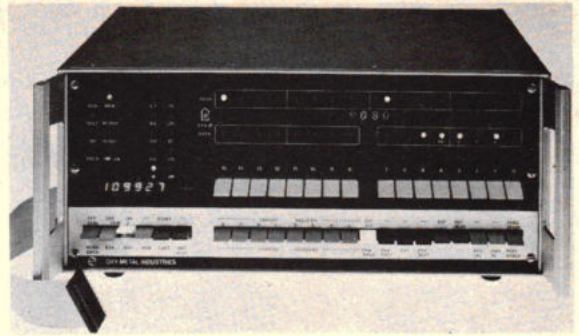
Opneem- en microfoontechnisch behoort deze cassette tot de beste en de mooiste. Inderdaad stellen de twee werken minder gecompliceerde eisen wat techniek betreft, maar de klankkleur, het timbre van strijkers, houtblazers en koper is zo fraai, zo genuanceerd, zo doorzichtig ook, gepaard met een ideale vertolking, dat hier zeker van een zeer geslaagd resultaat, van iets heel mooi kan worden gesproken. De band is bovendien uitmuntend uitgemoduleerd, praktisch ruisvrij en zonder de minste vervorming. Een demonstratieband!

Afspelen, zonder dolby, maar mét CrO<sub>2</sub> filter; flink hoog-af en wat laag-op. Een aanwinst!





# Hardware/software ontwikkelapparaat voor microprocessors



De Electronic Systems Division van de Zwitserse firma Oxy Metal Industries heeft twee zgn. real-time debugging units geïntroduceerd die de ontwikkeltijd voor microprocessor toepassingen, vergeleken met de huidige mogelijkheden, met 20...50% reduceert. Er zijn twee uitvoeringen: de CD08, gericht op de bekende 8008, 8008-1 microprocessor, en de CD80 voor de 8080 microprocessor, door velen beschouwd als de toekomstige industriestandaard. Deze debuggers stellen de gebruiker in staat zowel hardware als software van het ontwikkelde systeem in real time te testen.

## Toepassing gerichtheid

Omdat de ontwikkelingsfase bij microprocessor toepassingen gewoonlijk door elektronica technici wordt uitgevoerd, zijn de Oxy CD08 en CD80 debuggers zo ontworpen dat de gebruiker gemakkelijk de toepassing van zijn systeem kan optimaliseren, zonder dat hij grote ervaring met de computersystemen heeft. Bij de CD-serie debuggers ontmoet de gebruiker bekende eigenschappen als registers en tellers die hij direct kan benaderen, systematische wiskundige procedures die hij gemakkelijk stap voor stap kan volgen en een systeem dat hij zonder probleem kan bedienen.

## Flexibele bediening bij ontwikkeling en onderhoud

Microprocessor programma's bevatten in hun eerste fase onvermijdelijk een aantal fouten van verschillende oorzaak, zelfs als het programma is ontwikkeld door een ervaren programmeur. Het vinden en opheffen van deze fouten, ofwel de „debugging“ fase neemt zo ongeveer 40% van de totale ontwikkeltijd in beslag. Wanneer de CD08 of CD80 debugger op zichzelf staand wordt gebruikt, wordt de gebruiker in staat gesteld op bijzonder gemakkelijke wijze programma's te „compileren“ en te „editeren“ in assemblertaal. Daarna kan de gebruiker het

programma vertalen in machinetaal in de helft van de tijd die hiervoor nodig is als men dit op de tot nu toe gebruikelijke wijze doet.

Gedurende de laatste ontwikkelingsfase en daarna tijdens het onderhoud van het ontwikkelde systeem kan de debugger worden gebruikt om de werking van de microprocessor te analyseren en optredende fouten te corrigeren. In dit geval wordt de in het systeem gebruikte microprocessor-chip simpelweg uit zijn voet genomen en vervangen door de aan de debugger verbonden „CPU“ clip, de debugging unit neemt a.h.w. de plaats en functie van de chip in. De gebruiker kan nu eenvoudig, door het bedienen van een aantal schakelaars, op drie verschillende en hierna beschreven manieren van de debugger gebruik maken:

1. De debugger is via de CPU clip verbonden met het te testen systeem en maakt gebruik van zowel het geheugen als de interfaces van dit systeem (fig. 1.). Op deze wijze kan debugging van een prototype plaats vinden of wordt gewerkt in het geval van onderhoud of storingslocatie.
2. De debugger heeft zoals in geval 1 toegang tot het geheugen van het te testen systeem maar maakt verder van de interfaces van de debugger ge-

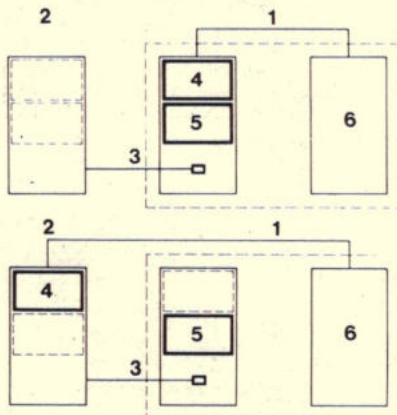
bruik (fig. 2). Deze opstelling is bijzonder geschikt voor het debuggen van de hardware van bijv. geheugen en klokgenerator van het te testen systeem.

3. Nu zijn de interfaces van het te testen systeem in gebruik, terwijl het geheugen van de debugger als werkgeheugen fungeert (fig. 3). Op deze wijze is debugging en/of modificatie van de in een systeem toegepaste software mogelijk met gebruikmaking van de op de toepassing gerichte en erbij reeds gebruikte interfaces. Tevens is het met deze configuratie mogelijk de interface hardware te analyseren.

## Tijdbesparende eigenschappen

In alle opstellingen geven de CD08 en CD80 debuggers een reeks van mogelijkheden die zijn aangepast aan het denkproces van de programmeur, dit spaart tijd gedurende de debuggingfase:

1. Mogelijkheid tot het uitvoeren van instructie na instructie, dus niet machine-cyclus na machine-cyclus, zoals in de tot nu toe bestaande systemen.
2. Examine en deposite (ahw lees en schrijf) mogelijkheid in elk register van de CPU; dus in de accumulator, het conditieregister, de werkregisters, de programmateller, de stackpointer of terugkeer adresgeheugen enz.
3. Examine en deposite mogelijkheid in elke geheugenlocatie of invoer/uitvoer interface.
4. Schakelaars voor start, stop, continue en breakpoint.
5. Volgend op een stop of break de mogelijkheid om de programmalocatie te bepalen (nuttige mogelijkheid omdat de CPU hiervoor in het algemeen niet kan zorgen).
6. Uitlezing van de tijd nodig voor de uitvoering van het programma tussen twee aangegeven plaatsen.
7. De mogelijkheid om de geheugeninhoud te schrijven, lezen, uit te voeren, te verplaatsen of te vervangen met behulp van hexadecimale, BPNF of binair gecodeerde woorden.
8. Directe verbinding, in real time, met het te testen proces of een elektronische simulatie hiervan.
9. Examine next en examine previous mogelijkheid om het werken met de debugger te vereenvoudigen.



Linksboven: fig. 1, linksonder: fig. 2, rechtsboven: fig. 3

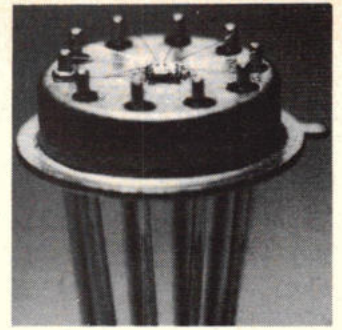
- 1 = gebruiker
- 2 = CD-debugger
- 3 = CPU clip
- 4 = in/uitvoer (I/O)
- 5 = geheugen
- 6 = randapparatuur

(Vervolg blz. 503)



# Operationele versterkers

(deel 5, slot)



## 7. Differentiatoren

Differentiatoren in hun eenvoudigste vorm volgens fig. 47 worden vanwege hun instabiliteit weinig toegepast.

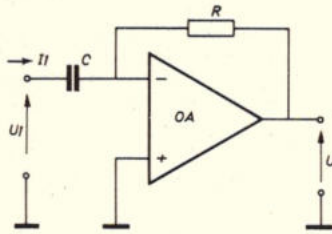


Fig. 47. Eenvoudigste uitvoering van een differentiator.

$$I_1 = C \frac{dU_1}{dt} \text{ ook is } I_1 = -\frac{U_o}{R} \text{ dan}$$

$$C \frac{dU_1}{dt} = -\frac{U_o}{R} \rightarrow U_o = -RC \frac{dU_1}{dt}$$

De instabiliteit van deze schakeling wordt nu verklaard door gebruik te maken van het Bode-diagram volgens fig. 48.

Curve A is de open lus versterking van de operationele versterker, bij  $10f_1$  ligt het 3dB punt. De fase verschuiving bij dit punt is  $45^\circ$ . Daarna zal de fase verschuiving  $20^\circ$  per decade bedragen. Curve B is de response van de differentiator, want als  $U_o/U_1 = -j\omega RC$ , dan ligt het 3 dB punt bij  $f = 1/2\pi RC$ . Op het punt waar de curven elkaar snijden hebben we t.o.v. curve B een verzwakking van 40 dB per decade en dit leidt tot instabiliteit. Indien lijn B van

Fig. 48. Bode-diagram van een differentiator.

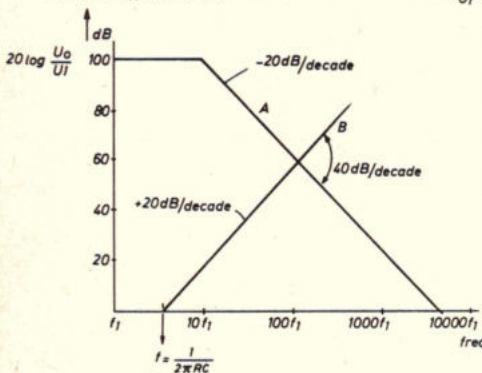


fig. 48 de open loop karakteristiek zodanig kan snijden dat de sprong niet groter wordt dan 20 dB per decade, dan is de schakeling te gebruiken. Het Bode-diagram van zo'n schakeling geeft bijv. fig. 49, de schakeling zelf volgt uit fig. 50.

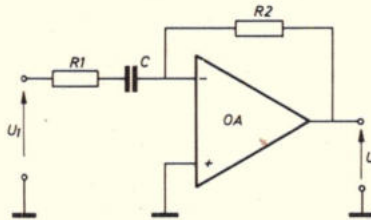


Fig. 50. Schakeling van een bruikbare differentiator.

Indien de frequentie  $< 1/2\pi R_1 C$ , dan werkt de schakeling als differentiator. Als  $f > 1/2\pi R_1 C$ , dan bedraagt de versterking  $R_2/R_1$ . Hierdoor wordt de ruis niet steeds meer versterkt bij toenemend frequentie gebied. Ook is het mogelijk na een bepaalde frequentie het ingangssignaal te gaan verzwakken, volgens fig. 51, nuttig voor het verzwakken van HF ruis - het resultaat is aangegeven in het Bode-diagram van fig. 51. Conclusie: voor een bepaald frequentiegebied is een differentiator te realiseren.

Evenals bij de integrator kunnen ook hier ingangssignalen worden gesommeerd, zie fig. 53.

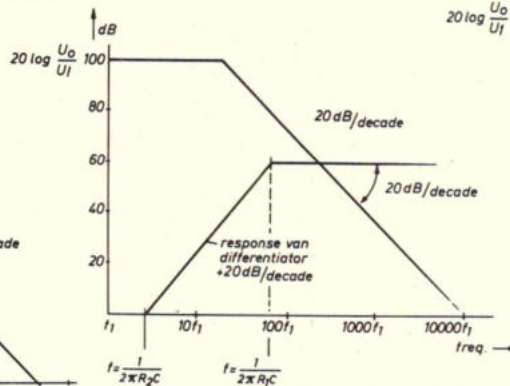


Fig. 49. Bode diagram van een bruikbare differentiator.

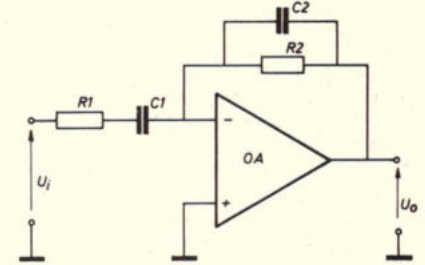


Fig. 51. Frequentie-afhankelijke versterking door het aanbrengen van C<sub>2</sub>.

Rekenvoorbeelden:

$$R_1 C_1 = R_2 C_2 = R_3 C_3 = \tau$$

als  $f \ll \frac{1}{\tau}$  dan

$$I = C_1 \frac{dU_1}{dt} + C_2 \frac{dU_2}{dt} + C_3 \frac{dU_3}{dt}$$

en  $I = -\frac{U_o}{R_4}$  Hieruit volgt, dat

$$U_o = -\left( R_4 C_1 \frac{dU_1}{dt} + R_4 C_2 \frac{dU_2}{dt} + R_4 C_3 \frac{dU_3}{dt} \right)$$

De voorgaande schakeling kan worden aangepast voor het verkrijgen van het verschil van signalen volgens fig. 54.

Rekenvoorbeelden:

$$I_1 = C_1 \frac{d(U_1 - U_4)}{dt} = \frac{-U_o + U_4}{R_3}$$

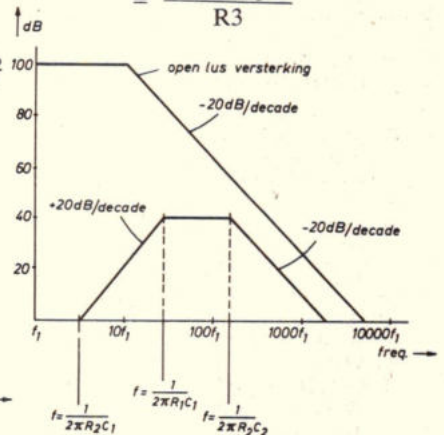


Fig. 52. Bode-diagram voor de schakeling van fig. 51.



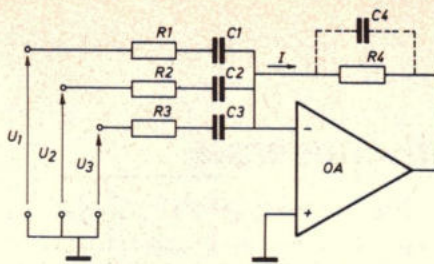


Fig. 53. Sommatie van signalen. C4 kan worden geplaatst om dezelfde reden als in fig. 51.

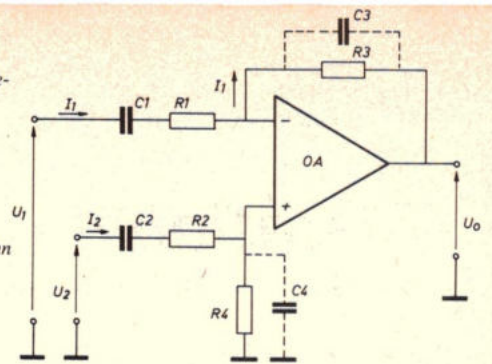
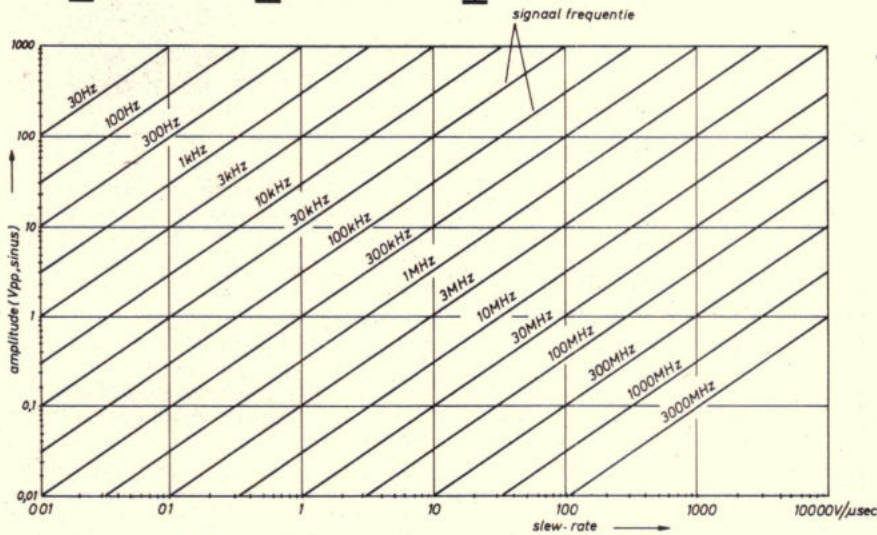


Fig. 54. Schakeling, om signalen van elkaar af te trekken.



$$I_2 = C_2 \frac{d(U_2 - UR_4)}{dt} = \frac{UR_4}{R_4}$$

dan  $\frac{-U_o + UR_4}{R_3} - \frac{UR_4}{R_4}$

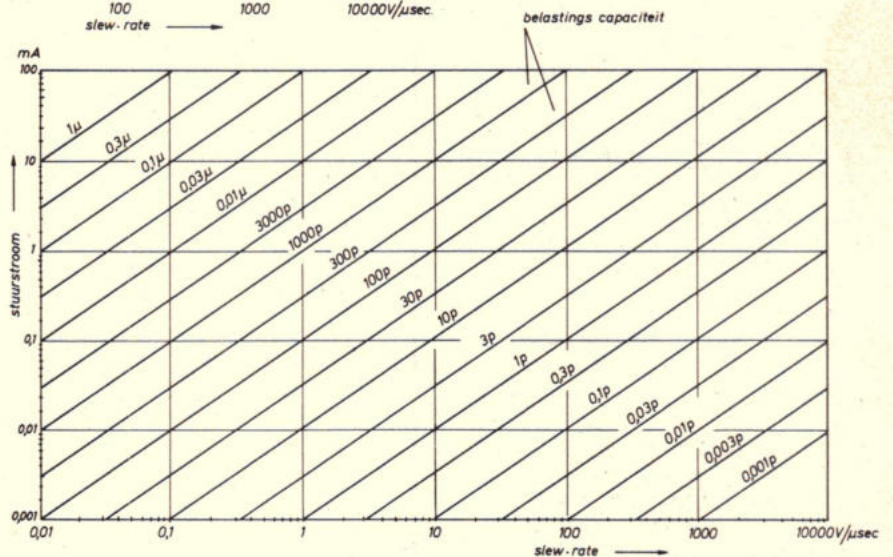
$$= C_1 \frac{d(U_1 - UR_4)}{dt} - C_2 \frac{d(U_2 - UR_4)}{dt}$$

Als  $R_3 = R_4$  en  $C_1 = C_2$  dan volgt hieruit:

$$U_o = -RC \left( \frac{d(U_1 - U_2)}{dt} \right)$$

Opm.: Voor het bepalen van de invloed van de niet-ideale eigenschappen zie men de AC gekoppelde versterker (RE 8, blz. 295, punt 4.2.1).

Fig. 56. Bepaling van de stuurstroom voor een OpAmp als functie van capaciteit en slew rate.



### Ontwikkelapparaat voor microprocessors

(Vervolg van blz. 501)

10. De debugger vormt geen belasting voor het te testen systeem in de zin van het reserveren van geheugenruimte of periferie adressen; de debugger heeft immers een eigen geheugen en I/O mogelijkheid.
11. In de CD debugger serie zijn verder een aantal modules op standaard europakaart opgenomen als:
  - a. 2k bytes RAM, ROM en PROM kaarten
  - b. een UART interface kaart (universele asynchrone zend-ontvanger), 110/1200 Baud
  - c. een hoge snelheid papierband lezer/schrijver interface kaart

- d. 2 ingangs- en 2 uitgangskanalen parallel interface kaart
- e. een UV-wis en programmeer systeem voor 1702A pROM's, inclusief interface met de debugger

Noot: voor de CD80 debugger, gebaseerd op de 8080 microprocessor, zijn de modules b, c en d uitgerust met een flexibel meervoudig interruptiesysteem; ze hebben verder de mogelijkheid van interrupt maskering.

### Software en verdere technische gegevens

Bij de debuggers is tevens een uitgebreid software pakket verkrijgbaar wat de gebruiker de mogelijkheid geeft de schrijven assembleertijd voor zijn programma aanzienlijk te verkorten.

Inl.: Tekelec Airtronic, Amsterdam.

### 8. Slew-rate

Deze wordt gedefinieerd als  $\frac{dV_o}{dt}$  max. en wordt meestal opgegeven in  $V/\mu s$ . De slew rate zal beperkingen geven aan de max. frequentie of aan de max. uitgangsspanning (sinus). Deze relatie is in de grafiek van fig. 55 getekend. De versterker moet een stuurstroom leveren, vooral als er een capacitive belasting is aangesloten. In de grafiek van fig. 56 kan deze stuurstroom worden bepaald als functie van de capaciteit en slew-rate.

Fig. 55. Frequentiebeperkingen t.g.v. de slew rate.

### Ruismetingen sporen condensatordefecten op

Bij continu proeven met zelfherstellende kunststoffolie-condensatoren heeft men bij grensbelasting van spanning en temperatuur incidenteel exemplaren aangetroffen, die een van de gewone drift afwijkend verloop van de elektrische waarden te zien gaven. In de laboratoria van Siemens kan men zulke exemplaren voortijdig indiceren middels ruismetingen: zelfs wanneer elektrische parameters als isolatieweerstand, verliesfactor en capaciteit nog geheel in orde zijn, kunnen met deze proeven verhoogde ruisspanningen van enkele honderden nV worden vastgesteld. Foutbronnen, die anders eerst na lange inbrand- of bedrijfsduur zouden optreden kunnen nu worden geëlimineerd.



# Analoog naar digitaal conversie

(deel 2, vervolg DATACONVERSIE)

## Parameters van de ADC

De meeste begrippen die worden gebruikt voor DAC's vindt men ook terug in de specificaties van ADC's. Belangrijk is evenwel het begrip conversietijd daar deze, volgens de gebruikte methode, sterk kan uiteenlopen.

**Conversietijd:** Het maximum tijdsinterval dat kan verlopen tussen het conversiebevel en het verschijnen van de digitale code aan de uitgang.

**Conversierithme (conversion rate):** De maximale frequentie waarmee conversies kunnen worden uitgevoerd. Deze parameter houdt rekening met de conversietijd maar ook met eventuele hersteltijden die nodig zijn om na het beëindigen van de conversie de ADC terug te brengen in de beginstand.

**Openingstijd (aperture time):** De tijd dat de ingangsspanning effectief moet zijn verbonden met de converter. Dit begrip is vooral belangrijk voor ADC's met dubbele integrator.

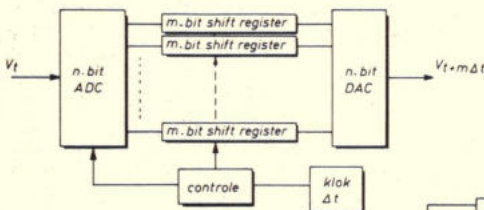


Fig. 8. Basisschema van een digitale vertragslijn.

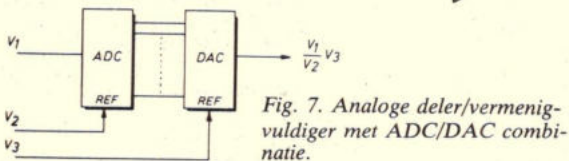


Fig. 7. Analoge deler/vermenigvuldiger met ADC/DAC combinatie.

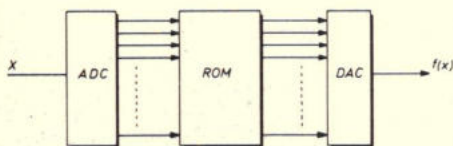


Fig. 9. Analoge functiegenerator.

## Toepassingen met ADC's

### Bepalen van de verhouding van twee analoge spanningen:

Bij bepaalde ADC's kan de inwendige referentie worden vervangen door een veranderlijke ingangsspanning. Zo verkrijgt men aan de uitgang een digitale code voor de verhouding van de ingangsspanningen  $V_{in}/V_{ref}$ . Verbindt men de uitgang met een DAC-vermenigvuldiger dan is de analoge uitgang hiervan een functie van drie (analoge) veranderlijken (fig. 7).

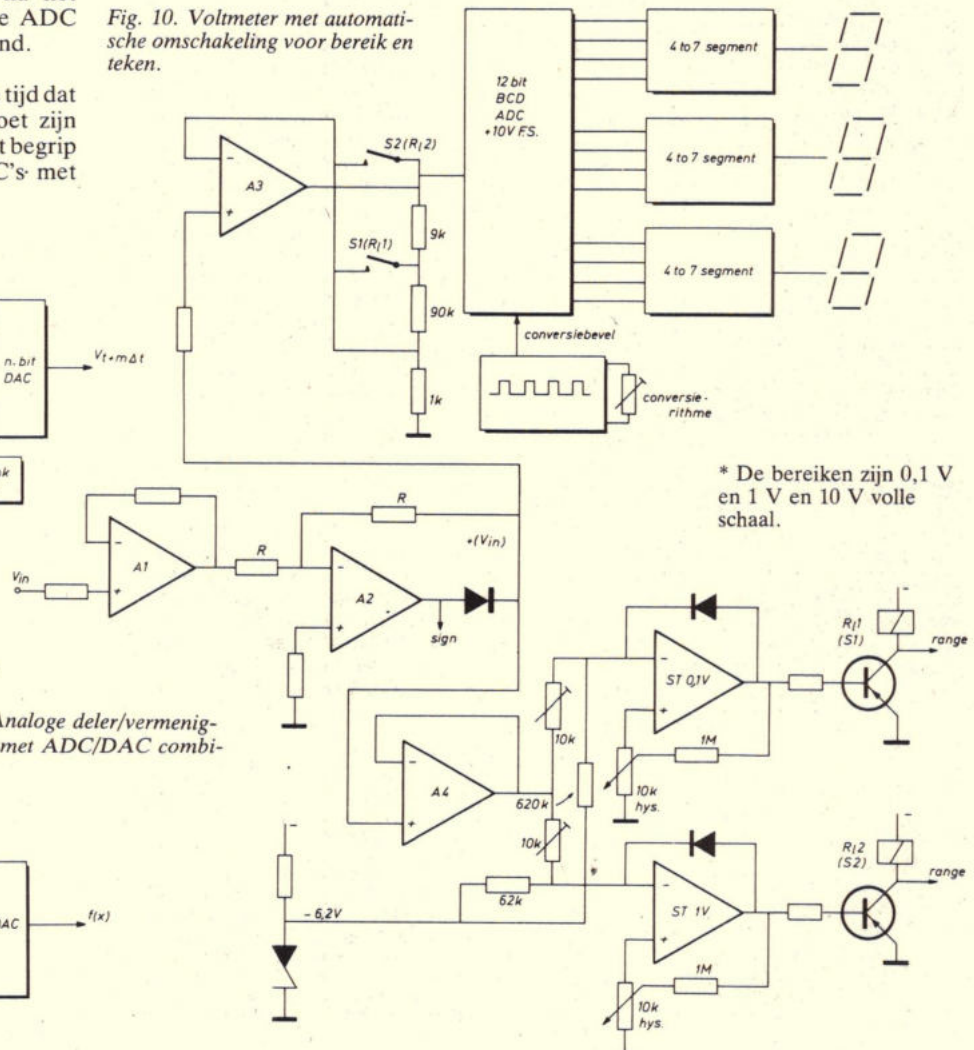
### Digitale vertragslijn

Een digitale vertragslijn voor analoge spanningen kan worden opgebouwd

volgens fig. 8. Een ADC bemonstert een aantal malen de ingangsspanning. Terzelfder tijd worden de digitale equivalenten doorgeschoven in n parallele m-bit schuifregisters. Na m kloktijden verschijnt de analoge informatie in dezelfde volgorde aan de uitgang van de DAC. Men kan ook het analoge signaal opslaan in het register door na m klokpulsen de klok te sperren. Door daarna de klokfrequentie sterk te verlagen kan men het signaal in vertraagd tempo afnemen om het te registreren met een trage recorder. Ook kunnen de uitgangen van de schuifregisters met hun ingangen worden verbonden zodat het signaal voortdurend rond cirkelt.

(Vervolg blz. 506)

Fig. 10. Voltmeter met automatische omschakeling voor bereik en teken.



\* De bereiken zijn 0,1 V en 1 V en 10 V volle schaal.



## Hoe staat het met de VLP



„Goed, dank u“, zouden we hierop kunnen antwoorden en er misschien nog aan toe kunnen voegen: „en met de uwe?“, want er zijn nog wel wat meer videoplaatsystemen dan de video longplay van Philips. Maar er is natuurlijk wel een aanleiding om op dit onderwerp terug te komen na de beide uitgebreide artikelen over het Philips VLP-systeem in RE 5 en 6, 1974, resp. pagina 147 t/m 149 en 187 t/m 188.

Een uitnodiging aan de leden van de Elektronica Persclus (Elpec) een bezoek te brengen aan het Natuurkundig Laboratorium om daar, aan de bron van het VLP-gebeuren, het geheel van nabij te kunnen bekijken, werd in dank aanvaard. Demonstraties van zowel de PAL-uitvoering als de NTSC-uitvoering, met welk laatste model reeds in de verschillende NTSC-landen werd gedemonstreerd (o.a. Japan en Amerika) overtuigen volledig door kwaliteit, ja zelfs van het NTSC-systeem. De kwaliteit is zonder meer beter dan van de VCR, maar dat is een irrelevante opmerking, want we spreken niet alleen van twee totaal verschillende technieken, maar ook van twee geheel verschillende toepassingsgebieden. In kwantitatief opzicht — als we de gebruiksmogelijkheden tenminste zo mogen noemen — biedt de VLP ook heel wat mogelijkheden. Door de contactloze aftasting kan een stilstaand beeld onbepaald lang worden weergegeven. De mogelijkheid van slow-motion of juist versnelde weergave, zowel vooruit als terug, opent ook ongekende mogelijkheden. En de bediening is nog simpeler dan het opzetten van de naald op een gewone grammofonplaat. Voeg daarbij dat de plaat zelf ongevoeliger is voor krassen en vingerafdrukken en men zou haast gaan denken aan een nieuwe (geluids)plaat. En natuurlijk wordt daar ook aan gedacht en zelfs meer dan dat. In ieder geval is de VLP in principe een ideale informatiedrager voor vier of nog-meerkanalen discrete geluidssystemen. Veel interessanter is de toepassing van de VLP als multi-access-systeem. O.i.

mag ook wel de term random-access worden gebruikt. Aangezien één omwenteling van de plaat overeenkomt met één volledig televisiebeeld, kan men ca. 45 000 afzonderlijke beelden vastleggen. Voor het opzoeken van een willekeurige „groef“, worden deze afzonderlijk gecodeerd. Denkbaar daarbij is nog dat men de groef zelf ook nog onderverdeelt in blokken, elk weer met een eigen code. In tegenstelling tot de thans gangbare disc-packs als „langzaam“ geheugen voor computersystemen, kan de VLP natuurlijk alleen in de read-only mode (ROM) worden gebruikt. Het is te verwachten, dat de ontwikkeling in deze richting voor praktisch gebruik zal worden vervolmaakt.

### Ontwikkeling van de VLP na de eerste prototypen

Als men de uitstekende demonstraties van de VLP heeft gezien, zou alleen de vraag overblijven: „wat kost het en wanneer komt het in de winkel“. Dat is een louter commerciële gedachtingang. De werkelijkheid is geheel anders. Populair gezegd zou men kunnen stellen, dat de ontwikkeling nu pas op gang komt, hoe vreemd dat ook mag klinken. En dan komt toch weer een stuk commercie om de hoek kijken, want na de geboorte van het VLP-idee, was het zaak om de snelste weg tot een goed resultaat te volgen. Nu dat resultaat er is, heeft men de gelegenheid, om elke fase in deze ontwikkeling, elke schakeling en elk onderdeel te optimaliseren.

Een voorbeeld hiervan is de laser, die voor het uitlezen van de informatie wordt gebruikt. Voor een prototype is de prijs niet zo belangrijk, maar het ontwikkelen van een model dat tegen een betaalbaar bedrag in massa kan worden geproduceerd, is een ander verhaal. Citaat: „Philips is het enige bedrijf in Europa dat de VLP had kunnen ontwikkelen, omdat alle disciplines onder één dak aanwezig zijn.“ Op het gebied van de laser-techniek heeft Philips al ruim twaalf jaar ervaring. En

ook de andere disciplines, die nog niet eerder in deze combinatie voor een consumentenartikel zijn aangewend, zijn aanwezig. Vanzelfsprekend de elektronica, verder de mechanische technologie voor de uiterst nauwkeurige aandrijftechniek, de optica voor de uitlees- en volg-systemen en tenslotte de glastechnologie.

Optische- en glastechnologie spelen een belangrijke rol bij de ontwikkeling van de laser. Van een fundamenteel wetenschappelijke ontdekking, dient de laser van nu af te worden beschouwd als een gewoon onderdeel, dat nu al beneden de honderd gulden kost, maar waarvan wordt verwacht, dat de prijs binnen een aantal jaren zal dalen tot dertig à veertig gulden. Een van de belangrijkste problemen bij het geschikt maken voor massafabricage van deze He-Ne-laser is het binnen zeer nauwe grenzen parallel slijpen van de eindvlakken. Het ene eindvlak is daarbij nagenoeg volledig reflecterend, door de toepassing van een opeenstapeling van 28  $\frac{1}{4}\lambda$ -plaatjes. Het andere eindvlak is half-doorlatend en daar worden dertien  $\frac{1}{4}\lambda$ -plaatjes toegepast.

De voeding is betrekkelijk simpel, nl. 1,5 kV bij een totaal opgenomen vermogen van ca. 9 watt. Dit resulteert in een effectief vermogen van ca 1 mW. Een zeer veilige waarde in vergelijking met bijvoorbeeld de 25 kV gestabiliseerde hoogspanning in een kleurenontvanger, die meer potentieel gevaar met zich meebrengt. Evengoed worden de nodige veiligheidsmaatregelen genomen, om te voorkomen dat een of ander „er misschien een paar uur naar gaat zitten kijken“.

### Nog geen standaard

Als men nog bezig is, de diverse onderdelen van het concept te optimaliseren en bovendien nog in onderhandeling is met andere fabrikanten van videoplaaten, dan is het nog aan de vroege kant om de VLP in zijn totaliteit nu al een standaard te noemen, waarvan alle parameters al vastliggen. Om een voorbeeld te geven, de speelduur T is een functie van de diameter van de buitenste straal van de groef „R“, de straal van de binnenste groef „r“, de spoorsteek „d“ en de tijd „t“, benodigd voor één omwenteling.

$$\text{Dus: } T = \frac{R - r}{d} \cdot t$$

Hierbij liggen al vast de buitenstraal R, op 150 mm en t op 1/25 seconde. Tot nu toe heeft men gewerkt met een spoorsteek van 2  $\mu$ m en een binnenstraal van 75 mm. Als men deze getallen invult, komt men

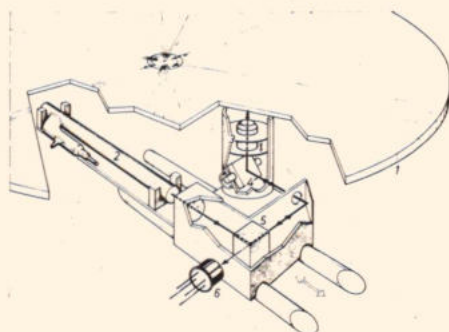


Fig. 1. Schematische afbeelding van de „VLP“ platenspeler. De plaat 1 wordt aan de onderzijde optisch afgetast met het licht van de He-Ne-laser 2. Het objectief 3 wordt met behulp van een luidsprekersysteem op de plaat gefocuseerd gehouden. Het kantelspiegeltje 4 zorgt ervoor, dat de lichtbundel op het spoor gecentreerd blijft; het wordt hiertoe aangedreven door een draaispoelsysteem. Het prisma 5 zorgt voor het scheiden van het invallende en het gereflecteerde licht. De detector 6 zet het gereflecteerde licht om in een elektrisch signaal.



op een speelduur T van 1500 seconden, resp. 25 minuten. In principe bestaat nu de mogelijkheid om de spoorsteek, dan wel de binnendiameter te verkleinen om de minimum gewenste speelduur van 30 minuten mogelijk te maken. Duidelijk is, dat de informatiedichtheid het grootst is bij de kleinste spoordiameter en dat daar ook de afsnijfrequentie het laagste is. Bij een binnendiameter  $r = 50$  mm, is de afsnijfrequentie 10 MHz. Dat is echter te weinig, zoals uit de vorige artikelen is gebleken. Acceptabel is een afsnijfrequentie van ca. 12 MHz bij een binnendiameter van 60 mm. Niettemin streeft men er ook nog naar de spoorsteek te verkleinen van  $2 \mu\text{m}$  tot ca.  $1,8 \mu\text{m}$ . Een van de belangrijke criteria is hierbij, dat overspraak moet worden voorkomen. Behalve van de mechanische toleranties hangt dat ook af van de diameter van de lichtvlek op de plaat en dus ook van de toleranties van de laser, het optisch stelsel en de plaat zelf.

### „Schrijfmachine“

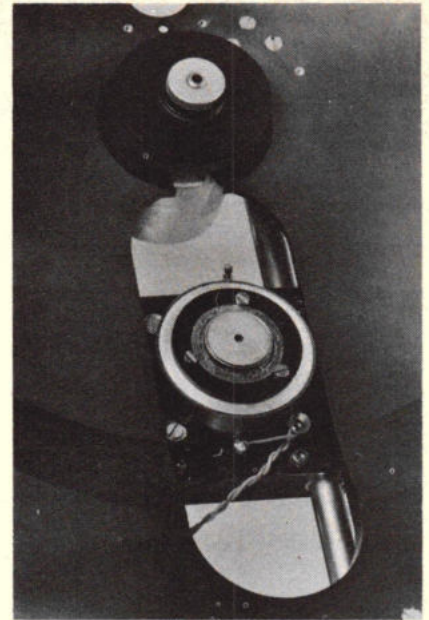
De machine waarmee de masters voor de VLP worden „gesneden“, noemt men bij Philips gemakshalve de schrijfmachine. In wezen gebeurt hier hetzelfde als bij de VLP-speler, maar dan in omgekeerde volgorde. En de nauwkeurigheid is vanzelfsprekend één à twee ordes beter. De schrijflaser, een UV-type, heeft vanzelfsprekend een groter vermogen en wordt optisch gemoduleerd met het duty-cycle signaal, samengesteld uit helderheid-,

kleur- en geluidsignalen. Een hulplaser wordt gebruikt in het volgsysteem dat de afstand tussen objectief en plaat constant houdt. Met gepaste trots liet men ons uitstekend geslaagde opnamen zien met nog veel kleinere spoorsteek dan  $1,8 \mu\text{m}$ . Vooral een staaltje van mechanische precisie.

De meetkamer houdt zich in de ruimste zin van het woord bezig met analyseren van elektronische en mechanische grootheden en afwijkingen van alle VLP-componenten. Een voorbeeld is het analyseren van de aard en de duur van dropouts. Het signaal wordt via een interface rechtstreeks aan een computer toegevoerd en geprint. Hieruit kan men gevolgtrekkingen maken, die dan weer worden teruggekoppeld naar bijvoorbeeld de schrijfmachine.

Hier werden we nog gewezen op een probleem dat men gemakkelijk over het hoofd zou zien en dat voorkomt bij weergeven van stilstaande beelden bij een PAL-VLP-systeem. Inherent aan het PAL-systeem is, dat lijn na lijn de polariteit van het R-Y signaal wordt omgekeerd. Bij stilstaand beeld dient men hier dus een extra elektronische oplossing voor te vinden.

Tenslotte nog iets over de modulaire VLP-speler in het Natuurkundig Laboratorium. Voor experimenten op zowel mechanisch, optisch als elektronisch gebied is een modulair systeem bij uitstek geschikt. Zo is het elektronisch systeem,



Laserstraal aftasting.

bestaande uit voedingen en schakelingen voor volgsystemen en signaalverwerking opgebouwd uit gemakkelijk verwisselbare modules, zodat men snel iets kan wijzigen. Hetzelfde geldt voor het gehele optische systeem, waarvan alle onderdelen gemakkelijk bereikbaar zijn.

### Dataconversie

(Vervolg van blz. 504)

Hierdoor kan het zichtbaar worden gemaakt op een oscilloscoopscherm. Deze toepassing is bijzonder interessant voor de studie van niet-periodieke signalen.

### Funciegeneratoren

Ingewikkelde functies voor elektrische analoge grootheden werden vroeger veelal opgebouwd door gebruik te maken van niet-lineaire elementen zoals transistoren en weerstand-diode netwerken. Nu is het mogelijk om met ROM's en PROM's (programmeerbaar uitleesgeheugen) een grote verscheidenheid functies te simuleren. De onafhankelijk veranderlijke wordt gedigitaliseerd en dient als adrescode voor de ROM. De functie is in digitale vorm in het geheugen opgeslagen en dient slechts opnieuw te worden omgezet in een analoge spanning, fig. 9.

Toepassingen zijn: linearisatie van temperatuurvoelers (thermistoren), berekening van het vermogen over een weerstand uitgaande van de spanning, trigonometrische functies, linearisatie van de uitgangspanning van een brug, enz.

### Voltmeter met automatische omschakeling

De resolutie van een ADC kan kunstmatig worden verhoogd door het automatisch omschakelen van de gevoeligheid. Zo verkrijgt men een voltmeter met automatisch omschakelende meetbereiken. De schakeling van fig. 10 is een voltmeter voor positieve en negatieve spanningen met bereiken  $0,1 \text{ V}$ ,  $1 \text{ V}$  en  $10 \text{ V}$ . De ingangsversterker  $A_1$  is een niet-inverterende bufferversterker met zeer hoge ingangsimpedantie. De versterker  $A_2$  is een „absolute waarde“ circuit dat de ingangspanning gelijkricht en er het teken van bepaalt. De omschakeling van de bereiken geschiedt door het veranderen van de versterking van  $A_3$ . Deze versterker dient een hoge ingangsimpedantie te hebben want het „absolute waarde“ circuit mag niet worden belast. De versterking van  $A_3$  bedraagt 1, 10 of 100 naargelang de stand van de relaiscontacten  $S_1$  en  $S_2$ . Deze (reed-) relais worden bediend door twee-triggers die omklappen iets beneden  $0,1$  en  $1 \text{ V}$ . Er is een instelbare hysteresis om te voorkomen dat de relais in de omgeving van het triggerniveau zouden gaan trillen door de ruis op het signaal. De schmitt-triggers worden voorafgegaan door een bufferversterker  $A_4$  die eveneens wordt gestuurd door  $A_2$ . De signalen „sign“ en „ran-

ge“ dienen voor het zichtbaar maken van het teken en het verplaatsen van de komma, of de aanduiding mV of V. Om de volledige resolutie van de ADC ook voor het kleinste bereik te waarborgen, moeten de versterkers aan bepaalde voorwaarden voldoen. Spanningsdrift en andere fouten moeten in hun geheel kleiner blijven dan  $1/1000 \times 0,1 \text{ V}$  of  $100 \mu\text{V}$ . De weerstanden R moeten tot op  $1/1000$  aan elkaar gelijk zijn. Ook de verhouding van de spanningsdeler aan de uitgang van  $A_3$  moet juist zijn tot op  $1/1000$ .

### Gratis Sinclair calculator bij Digitest 200 multimeter

Automation Industries introduceert de Schneider Digitest 200 multimeter op de Nederlandse markt voor een aantrekkelijke prijs (f 649,-). Bovendien krijgt elke koper van de Digitest 200 tijdelijk een Sinclair pocket-calculator cadeau (winkelwaarde ca. f 80,-). Voor degenen die eerst „de kat uit de boom willen kijken“ is er de mogelijkheid het instrument eerst 5 dagen op zicht te krijgen. De Digitest 200 heeft 6 functies (gelijk- en wisselspanning, gelijk- en wisselstroom, weerstandbereik en temperatuurmeting), kan worden gevoed door batterijen, Ni-Cads en/of via het lichtnet. Alleen voor temperatuurmetingen is een extra probe nodig. De „booster“-spanning van een TV wordt met een nauwkeurigheid van 1% gemeten. Bij batterijvoeding schakelt de Digitest 200 zichzelf 45 s na een meting uit. De batterijen gaan dus langer mee. Bij netvoeding wordt dit tijdschakelsysteem automatisch uitgeschakeld. Inl.: Automation Industries, Industrieweg 161, Rotterdam-3008, tel. 010-152722.



### Uitwerkingen

#### wiskunde en natuurkunde

1. a. Voor  $t = 0$  is  $u = k$ . Uit fig. 1 lezen we hiervoor de waarde 8 af, dus  $k = 8$ . We kiezen nu voor  $t$  een andere waarde, b.v.  $t = 1$ . Volgens fig. 1 is dan  $u = 4$ ; dus dan geldt  $u = 4 = k \cdot e^{-t/RC} = 8a$ . Hieruit volgt  $a = 1/2$ .

b. Bij het ontladen van een condensator verloopt de spanning volgens een machtsfunctie en dit verloop kan daarom op enkel-logaritmische schaal door een rechte lijn worden voorgesteld. In een tijd die gelijk is aan  $RC$  daalt de spanning tot  $1/e$  maal de beginwaarde. In ons geval is de beginwaarde 5,4 V en is de  $RC$ -tijd gelijk aan  $0,5 \times 10^6 \times 4 \times 10^{-6} = 2$  s. Bij  $t = 2$  is dus  $u = 5,4/2,7 = 2$  V. De gevraagde lijn verloopt dus zoals in fig. 3 met  $p$  is aangegeven.

2. a. Uit de waarheidstabel, de rijen waarvoor geldt  $Q = 1$  gebruikend, vinden wij:

$$\begin{aligned} Q &= \overline{A}BC + A\overline{B}C + A\overline{B}C + ABC \\ &= (\overline{A} + A)\overline{B}C + AC(\overline{B} + B) \\ &= AC + \overline{B}C. \end{aligned}$$

b. We bepalen eerst  $\overline{Q}$  uit de rijen waarvoor geldt  $Q = 0$ .

$$\begin{aligned} \overline{Q} &= \overline{A}BC + A\overline{B}C + \overline{A}BC + ABC \\ &= \overline{A}C(\overline{B} + B) + \overline{B}C(\overline{A} + A) \\ &= \overline{A}C + \overline{B}C. \end{aligned}$$

Door toepassing van het theorema van de Morgan volgt hieruit:

$$Q = (A + \overline{C})(\overline{B} + C).$$

3. De door de warmtebron toegevoerde warmte wordt in het vlak C overgedragen aan de omgeving. Het temperatuurverschil van dit vlak met de omgeving is  $300/5 = 60^\circ\text{C}$ . De temperatuur in vlak C is dus  $21 + 60 = 81^\circ\text{C}$ . Het temperatuurverschil tussen de vlakken A en C is  $120 - 81 = 39^\circ\text{C}$ . Omdat materiaal a de warmte een factor 2 beter geleidt dan materiaal b, is de warmteverstand van het deel BC twee maal zo groot als die van het deel AB. Het temperatuurverschil tussen de vlakken A en B is daarom  $1/3 \times 39 = 13^\circ\text{C}$ . De temperatuur in vlak B is dus  $120 - 13 = 107^\circ\text{C}$ . Op 6 cm rechts van vlak A is de temperatuur  $120 - 13 \times 6/30 = 117,4^\circ\text{C}$ .

4. a. De door de ring „omvatte“ stroom is gelijk aan het produkt van de veldsterkte in de ring en de lengte van de krachtlijnen:

$$I = H \times l = 50 \times 0,02 = 1 \text{ A.}$$

b. Als  $I_1 = I_2$  is de totale omvatte stroom nul. Volgens fig. 6 daalt de magnetische inductie B dan van 0,15 T tot 0,14 T. De flux in de ring is B maal de kerndoorsnede ( $10^{-6} \text{ m}^2$ ):

$$\Phi = 0,14 \times 10^{-6} = 1,4 \times 10^{-7} \text{ Wb.}$$

#### Wisselstroom- en netwerktheorie

1. a. De gemiddelde waarde van  $u_1$  is

$$(1 \times 3 + 7 \times 1)/8 = 1,25 \text{ V}$$

b. De effectieve waarde van  $u_1$  is de wortel uit de gemiddelde waarde van het kwadraat:

$$\sqrt{\{(1 \times 3^2 + 7 \times 1^2)/8\}} = \sqrt{2} = 1,4 \text{ V.}$$

c. De condensator blokkeert de gelijkspanningscomponent. Het uitgangssignaal verloopt daarom volgens fig. 27. De gemiddelde waarde is nul; het oppervlak van het positieve gedeelte van de grafiek is gelijk aan dat van het negatieve gedeelte:  $1 \times 1^3/4 = 7 \times 1/4$ .

d. De effectieve waarde van  $U_0$  is

$$\sqrt{\{1 \times (1^3/4)^2 + 7 \times (1/4)^2\}/8} = 1/4 \sqrt{7} = 0,66 \text{ V.}$$

2. De impedantie van de parallelschakeling van L en C is

$$j\omega L \times \frac{1}{j\omega C} / (j\omega L + \frac{1}{j\omega C}) =$$

$$j\omega L / (1 - \omega^2 LC) = 1/2 jR / (1 - 1/2) = jR.$$

Men kan dus de gegeven schakeling vervangen door de parallelschakeling van de weerstand R en een spoel met een reactantie  $\omega L = R$  (fig. 28). De stromen in R en  $L$  zijn nu gelijk en hebben een onderlinge faseverschuiving van  $90^\circ$ . Omdat de totale stroom een topwaarde van 10 mA heeft, is de topwaarde van de stroom in R gelijk aan  $10/\sqrt{2}$  mA. Het vermogen dat in warmte wordt omgezet is dus

$$P = 1/2 \times (10/\sqrt{2})^2 \times R = 25 \times 1 = 25 \text{ mW.}$$

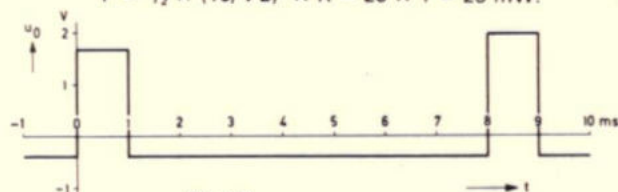


Fig. 27.

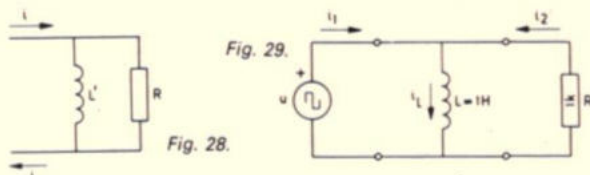


Fig. 29.

Fig. 28.

3. Omdat van de transformator de spreiding mag worden verwaarloosd, kan men deze vervangen door een enkele spoel met een zelfinductie L (fig. 29). Wanneer wij de spanning u positief rekenen zoals in de figuur is aangegeven, is  $i_2 = -10$  mA als  $u = +10$  V en  $i_2 = +10$  mA als  $u = -10$  V. Het verloop van  $i_1$  volgt uit de vergelijking  $L \Delta i / \Delta t = u$ , dus  $\Delta i / \Delta t = u/L$ . Dit is  $+10$  mA/ms als  $u = +10$  V en  $-10$  mA/ms als  $u = -10$  V. Het verloop van  $i_2$  en  $i_1$  is getekend in fig. 12. Zoals uit fig. 29 blijkt is  $i_1 = i_1 - i_2$ . Deze stroom verloopt dus zoals in fig. 12 is aangegeven.

4. a. De complexe spanningsverhouding is

$$\overline{U}_2 / \overline{U}_1 = \frac{R / (1 + j\omega C_2 R)}{1 / j\omega C_1 + R / (1 + j\omega C_2 R)} = \frac{j\omega R C_1}{1 + j\omega R (C_1 + C_2)}$$

b. Bij zeer hoge frequenties nadert de noemer tot  $j\omega R (C_1 + C_2)$ , zodat de breuk gelijk wordt aan  $C_1 / (C_1 + C_2)$ .

c. Noemen wij de gevraagde waarde van de hoekfrequentie  $\omega_1$ , dan geldt

$$\left| \frac{j\omega_1 R C_1}{1 + j\omega_1 R (C_1 + C_2)} \right| = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{C_1}{C_1 + C_2}$$

Deze formule uitwerkend vinden wij

$$\frac{\omega_1^2 R^2 C_1^2}{1 + \omega_1^2 R^2 (C_1 + C_2)^2} = \frac{1}{2} \times \frac{C_1^2}{(C_1 + C_2)^2}$$

waaruit volgt  $\omega_1 = 1/R(C_1 + C_2)$ .

De complexe spanningsverhouding is bij deze frequentie:

$$\overline{U}_2 / \overline{U}_1 = \frac{j\omega_1 R C_1}{1 + j\omega_1 R / (C_1 + C_2)} = \frac{j\omega_1 R C_1}{1 + j}$$

Het argument van de teller is  $90^\circ$ , dat van de noemer is  $45^\circ$ . Het argument van de breuk is dus  $90 - 45 = 45^\circ$ . Dit houdt in dat  $u_2$  in fase  $45^\circ$  vóór is t.o.v.  $u_1$ .

d. Bij zeer lage frequenties kan men in de noemer van de complexe spanningsverhouding de term  $j\omega R (C_1 + C_2)$  verwaarlozen t.o.v. 1. Deze verhouding nadert dan tot  $j\omega R C_1$ .

e. De gegeven waarden invullend, vinden wij bij hoge frequenties:

$$|\overline{U}_2 / \overline{U}_1| = 1/10$$

De gevraagde kromme nadert dus bij hoge frequenties tot de in fig. 14 met p aangegeven lijn. Bij lage frequenties geldt



$$|U_2/U_1| = \omega \cdot 10^3 \cdot 10^{-10} = \omega \cdot 10^{-7}$$

De kromme nadert daarom bij lage frequenties tot de lijn q. De onder c gevonden hoekfrequentie is bij de gegeven waarden:

$$\omega_1 = 1/10^3 \cdot 10^{-9} = 10^6$$

en de spanningsverhouding is hierbij:

$$\bar{U}_2/\bar{U}_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{10} = 7,1 \times 10^{-2}$$

Het hiermee corresponderende punt is met P aangegeven. Met behulp van deze gegevens kan men nu de gevraagde grafiek schetsen.

f. Is parallel met  $C_1$  een weerstand  $R_1$  geschakeld, dan is de spanningsverhouding:

$$\begin{aligned} \bar{U}_2/\bar{U}_1 &= \frac{R/(1 + j\omega C_2 R)}{R_1/(1 + j\omega C_1 R_1) + R/(1 + j\omega C_2 R)} \\ &= \frac{R}{R + R_1} \times \frac{1 + j\omega C_1 R_1}{1 + j\omega(C_1 + C_2)RR_1/(R + R_1)} \end{aligned}$$

Deze verhouding is onafhankelijk van  $\omega$  als voldaan is aan:

$$C_1 R_1 = (C_1 + C_2)RR_1/(R + R_1)$$

waaruit volgt  $C_1 R_1 = C_2 R$ .

De beide tijdconstanten moeten dus gelijk zijn. Hieruit volgt  $R_1 = 9 \text{ k}\Omega$ .

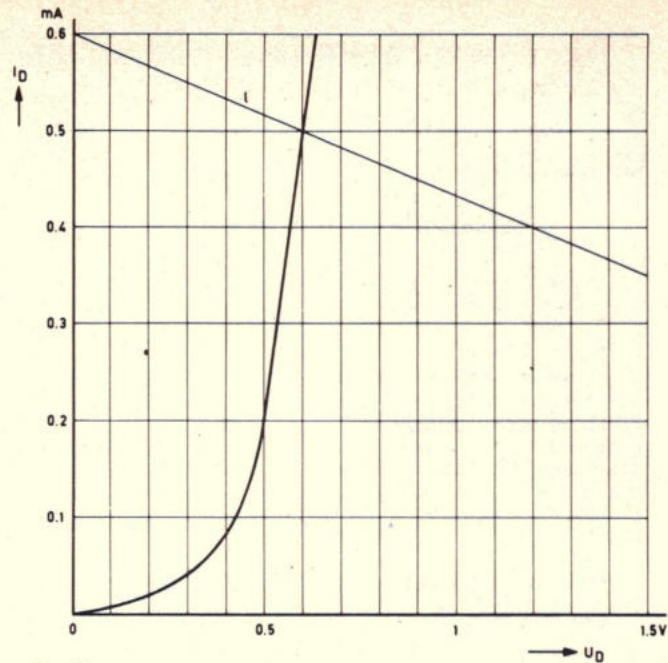


Fig. 30.

## Actieve en passieve componenten

1. a. De sperweerstand  $R_s$  volgt uit de helling van de karakteristiek in het sfergebied:

$$R_s = -30 \text{ V}/(-10 \text{ mA}) = 3 \text{ k}\Omega$$

b. Omdat in de doorlaatrichting de diodeweerstand nul is, staat gedurende de positieve halve perioden van  $u$  de volle spanning op de weerstand  $R$ . Gedurende de negatieve halve perioden verdeelt de spanning  $u$  zich over  $R$  en  $R_s$ . De topwaarde van de spanning op  $R$  is dan  $\hat{u}_{AB} = \hat{u}R/(R + R_s) = 1/4 \hat{u} = 10 \text{ V}$ . Het verloop van  $u_{AB}$  is dus zoals in fig. 17 is geschetst.

c. Gedurende de positieve halve perioden is het in  $R$  gedissipeerde vermogen de helft van het vermogen dat bij een „complete” wisselspanning met een topwaarde van 40 V in  $R$  zou worden gedissipeerd;

$$P_1 = 1/2 \times \hat{u}^2/2R = 1/2 \times 40^2/2 = 400 \text{ mW}$$

Gedurende de negatieve halve perioden is de topspanning op  $R$  gelijk aan 10 V. Het vermogen in  $R$  is dan:

$$P_2 = 1/2 \times 10^2/2 = 25 \text{ mW}$$

Het totale vermogen is dus

$$P = P_1 + P_2 = 425 \text{ mW}$$

d. De transformator is gedurende de positieve en negatieve halve perioden afwisselend belast met  $R = 1 \text{ k}\Omega$  en  $R + R_s = 4 \text{ k}\Omega$ . Het door de transformator (dus door het net) geleverde vermogen is dus

$$P = 1/2 \times 40^2/2 + 1/2 \times 40^2/8 = 500 \text{ mW}$$

2. a. Omdat  $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$ , is de stroom in  $R_2$  gelijk aan  $0,7/R_2 = 1 \text{ mA}$ . De stroom in  $R_1$  is daarom  $I_B + 1 \text{ mA}$  en de stroom in  $R_3$  is  $I_C + I_S + 1 = 51 I_S + 1 \text{ mA}$ . We hebben nu twee vergelijkingen voor  $U_{AB}$ :

$$U_{AB} = 10 - (51 I_B + 1)R_3 = 9,9 - 5,1 I_B$$

$$U_{AB} = (I_B + 1)R_1 + 0,7 = 5,1 I_B + 5,8$$

Door eliminatie van  $I_B$  volgt hieruit:

$$U_{AB} = 7,85 \text{ V}$$

b. In dit geval is de stroom in  $R_3$ :

$$I_{R3} = I_C + I_B + 1 + 10 = 51 I_B + 11 \text{ mA}$$

De vergelijkingen voor  $U_{AB}$  luiden nu:

$$U_{AB} = 10 - (51 I_B + 11)R_3 = 8,9 - 5,1 I_B$$

$$U_{AB} = (I_B + 1)R_1 + 0,7 = 5,1 I_B + 5,8$$

Elimineren we weer  $I_B$  dan vinden we  $U_{AB} = 7,35 \text{ V}$

c. Bij een stroomafname van 10 mA daalt de klemspanning van de gegeven schakeling met 0,5 V. De inwendige weerstand is daarom

$$R_i = 0,5/10 = 0,05 \text{ k}\Omega = 50 \Omega$$

3. a. De Boole-uitdrukkingen voor de gegeven schakeling zijn:

$$Q_1 = \bar{B} + \bar{C}; \quad Q_2 = \bar{A} + \bar{Q}_1 = \bar{A} + BC$$

Staat de schakelaar in stand  $r$ , dan is  $C = 1$ , en worden de uitdrukkingen

$$Q_1 = \bar{B}; \quad Q_2 = \bar{A} + B$$

Met behulp van deze formules kan men de waarheidstabel invullen (fig. 21a).

b. Door dezelfde formules toe te passen op de tijdvolgorde-diagrammen van  $A$  en  $B$ , verkrijgt men de diagrammen van  $Q_1$  en  $Q_2$  (fig. 21b).

c. Wordt de schakelaar in de stand  $s$  geplaatst, dan geldt  $C = Q_2$ . De vergelijkingen worden dan

$$Q_1 = \bar{B} + \bar{Q}_2$$

$$Q_2 = \bar{A} + \bar{Q}_1 = \bar{A} + BQ_2$$

We zien hieruit het volgende:

Is  $B = 0$ , dan is  $Q_1 = 1$  en  $Q_2 = \bar{A}$ . Dit is het geval tot het met  $t_1$  aangegeven moment. Is  $A = 0$  en  $B = 1$ , dan is  $Q_1 = 0$  en  $Q_2 = 1$ ; dit is het geval tussen de tijdstippen  $t_2$  en  $t_3$  en na  $t_4$ . Van  $t_1$  tot  $t_2$  en van  $t_3$  tot  $t_4$  geldt  $A = 1$  en  $B = 1$ . In dit geval bestaan voor  $Q_1$  en  $Q_2$  twee mogelijkheden:

$$1^\circ: Q_1 = 1; \quad Q_2 = 0$$

$$2^\circ: Q_1 = 0; \quad Q_2 = 1$$

Op het moment  $t_1$  bestond de eerstgenoemde toestand; bij de overgang van  $B$  van 0 naar 1 blijft daarom gelden  $Q_1 = 1$ ;  $Q_2 = 0$ . Op het moment  $t_3$  gold de laatstgenoemde toestand; daarom blijft vanaf dit moment gelden  $Q_1 = 0$ ;  $Q_2 = 1$ . De bovenstaande gegevens uitzettend in de figuur vindt men de diagrammen voor  $Q_1$  en  $Q_2$  (fig. 21c).

4 a. De emitterstroom van  $T_2$  is

$$I_{E2} = I_{C2}(1 + \alpha_{E2})/\alpha_{E2} = 4 \times 101/100 = 4,04 \text{ mA}$$

Omdat de basis-emitterspanning van  $T_1$  mag worden verwaarloosd, wordt  $I_{E2}$  verdeeld over  $R_2$  en  $R_3$ . De stroom in  $R_2$  is

$$I_{R2} = I_{E2}R_3/(R_2 + R_3) = 4,04 \times 0,5/50,5 = 0,04 \text{ mA}$$

Dit is tevens de basisstroom van  $T_1$ ; de collectorstroom van  $T_1$  is dus

$$I_{C1} = \alpha_{E1} \times I_{R2} = 50 \times 0,04 = 2 \text{ mA}$$

b. Omdat de basis-emitterspanningen mogen worden verwaarloosd, is  $U_b$  gelijk aan de som van de spanningen op  $R_1$  en  $R_2$ . De stroom in  $R_1$  is:

$$I_{R1} = I_{C1} + I_{B2} = 2 + I_{C2}/\alpha_{E2} = 2 + 4/100 = 2,04 \text{ mA}$$

We vinden nu voor de voedingsspanning:

$$U_b = I_{R1} \times R_1 + I_{R2} \times R_2 = 2,04 \times 10 + 0,04 \times 50 = 22,4 \text{ V}$$



## Examen Elektronicatechnicus Wiskunde, natuurkunde en elektriciteitsleer

2. a. De gevraagde potentiële energie is gelijk aan de arbeid die door de kracht  $F$  is verricht om het lichaam 10 mm uit de evenwichtsstand te brengen. De gemiddelde waarde van  $F$  is volgens fig. 24 gelijk aan 4N, zodat de genoemde arbeid is  $P = F_{\text{gem}} \times s = 4 \times 0,01 = 0,04 \text{ Nm}$ .

b. Als het lichaam de evenwichtsstand passeert, is volgens de wet van behoud van arbeid de kinetische energie gelijk aan de zojuist gevonden waarde van  $P$ :

$$\frac{1}{2} mv^2 = 0,04$$

$$v^2 = 2 \times 0,04/20 \times 10^{-3} = 4 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

## Buizen en transistoren

3. Zijn de stromen in de dioden gelijk, dan vloeit in  $R_1$  een stroom  $I_D$  en in  $R_2$  een stroom  $2 I_D$ . In het circuit met de linkerdiode geldt nu de vergelijking

$$I_D R_1 + U_D + 2 I_D R_2 = 3,6$$

$$6 I_D + U_D = 3,6$$

Dit verband tussen  $I_D$  en  $U_D$  is in fig. 30 voorgesteld door de lijn I. Het snijpunt van I met de karakteristiek is het instelpunt van de dioden. We zien dus dat  $I_D = 0,5 \text{ mA}$ . Omdat de instelling van de dioden gelijk moet zijn, is nu  $U_x = I_D R_1 = 0,5 \times 4 = 2 \text{ V}$ .

## RE-printjes: bouw ook mee!

### Diversen

1)	2)	3)	4)	5)
7001	Elektr. auto-ontsteking	8,00/10,00	120,-/180,-	70/17
7108	Thermoschakelaar	5,00/ 6,00	80,-/ 90,-	71/08
7111	Geigerteller	11,00/14,00	180,-/215,-	71/11
7118	Elektronische toerenteller	3,50/ 4,50	60,-/ 70,-	71/18
7201	Elektronische rem	2,50/ 3,00	45,-/ 50,-	72/01
7202	Parkeerlichtschakeling	3,00/ 4,00	50,-/ 65,-	72/02
7212	Lichtgestuurde zoemer	1,00/ 1,50	25,-/ 30,-	72/12
7213	Lichtgestuurd relais	2,00/ 2,50	35,-/ 45,-	72/12
7215	Stroomverbruik detector in auto	2,50/ 3,00	45,-/ 50,-	72/04
7216	Vermogensregeling van gelijkstr. motor	6,50/ 8,00	95,-/120,-	72/05
7217	Eenv. elektronische zekering	2,50/ 3,00	45,-/ 50,-	72/07
7218	frontplaat universeel laadapparaat	20,00	290,-	72/22
7219	Voorregeling in voed.app.	4,50/ 5,50	70,-/ 85,-	72/08
7222	Gecombineerd nrs-app. en laagsp. voed.	8,00/10,00	120,-/180,-	73/02
7223	Laagspanningsgedeelte van 7222	4,00/ 5,00	65,-/ 80,-	73/02
7224	frontplaat voor 7222	12,00	180,-	73/02
7226	Richtingsaanw. automaat	3,50/ 4,50	60,-/ 70,-	72/08
7227	Richtingsaanw. met thyristor	3,50/ 4,50	60,-/ 70,-	72/08
7228	Toerenteller	3,50/ 4,50	60,-/ 70,-	72/08
7229	Parkeerlichtschakeling	3,50/ 4,50	60,-/ 70,-	72/08
7231	Alarmschakeling, oliedruk en dynamo	3,50/ 4,50	60,-/ 70,-	72/10
7233	Intervalschak. voor ruitenwissers	4,50/ 5,50	70,-/ 80,-	72/12
7234	Thyristor vermogensregelaar	3,50/ 4,50	60,-/ 70,-	72/13
7235	Dubbeltonig alarmsignaal	6,00/ 7,50	90,-/115,-	72/15
7236	Slave-unit voor flitsr	6,00/ 7,50	90,-/115,-	72/15
7242	Ruitenwischerregeling	6,00/ 7,50	90,-/115,-	72/21
7305	Stabilisatie-eenheid met IC	3,40/ 4,10	60,-/ 70,-	73/10
7306	Stabilisatieschakeling met cascade	3,40/ 4,10	60,-/ 70,-	73/10
7312	Elektronisch foutzoekapparaat	19,00/23,00	270,-/335,-	-
7313	frontplaat voor 7312	17,00	250,-	-
7314	Dimlichtschakeling	3,50/ 4,50	60,-/ 70,-	-
7317	Vermogensregeling tot 3,3 kW	7,50/ 9,50	115,-/140,-	-
7318	frontplaat voor 7317	16,00	230,-	-
7319	Elektronisch leidingzoekapparaat	4,00/ 5,00	65,-/ 80,-	73/15
7321	Snelheidsregeling voor gelijkstr. motor	5,00/ 6,00	80,-/ 90,-	73/20
7344	Elektronisch deurslot (fig. 3)	4,00/ 5,00	65,-/ 80,-	73/06
7360	Dubbele spanningsregelaar ( $\pm 15 \text{ V}$ )	3,00/ 3,50	45,-/ 55,-	74/13
7401	Traploze thyristor vermogensregeling	5,00/ 6,00	75,-/ 90,-	74/12
7402	Dubb. sp. regelaar, meer mogelijk. - fig. 4	3,50/ 4,50	55,-/ 70,-	74/18
7403	Dubb. sp. regelaar, meer mogelijk. - fig. 1	6,00/ 7,00	90,-/115,-	74/18
7417	Akoestische signalering	3,00/ 4,00	45,-/ 60,-	74/24
7420	Verbeterde hybr. sp. regelaar - 12 V	3,50/ 4,50	55,-/ 70,-	75/03
7421	Verbeterde hybr. sp. regelaar - 5 V	3,50/ 4,50	55,-/ 70,-	75/03
7422	Wah-wah voor gitaar	3,00/ 4,00	45,-/ 60,-	75/01

1. Bestelnummer, indien epoxyuitvoering gewenst, toevoeging van de letter „-e“.

2. Ontwerp

3. Prijs in Ned. gulden (1e bedrag voor pertinax; 2e bedrag voor epoxy-uitv.)

4. Prijs in Belgische frank (zie bij 3)

5. RE-nr. waarin ontwerp is gepubliceerd.

PRIJZEN INCLUSIEF VERZENDKOSTEN te bestellen bij:

F. A. H. Tergau, postbus 78, Huizen (NH)

Nederland: postrek. 2.307.553

België: postrek. 10831.28 (Belgische postertijen).

## Accuraat model voor luchtverontreiniging



Veel bevolkingscentra in industriële gebieden kampen periodiek met luchtvervuilingsconcentraties, die vooral door de vestiging van nieuwe bedrijven eerder toe- dan afnemen. Het Amerikaanse Environmental Protection Agency (EPA) wil voorkomen dat bepaalde bedreigde steden in de Verenigde Staten onleefbaar worden en werkt samen met onderzoekers van het IBM Researchlaboratorium in San Jose bij het ontwikkelen van wiskundige modellen.

In een wiskundig model kan de werkelijkheid in de vorm van elkaar beïnvloedende formules tot op zekere hoogte worden nagebootst, zodat de computer vragen kan beantwoorden, die betrekking hebben op de toekomst. Onlangs is een wiskundig model gereedgekomen dat met tot nu toe ongeëvenaarde precisie de atmosferische toestand van de stad St. Louis en haar industriegebied weergeeft.

Met dit model wil het EPA voorspellingen doen ten aanzien van de invloed van toekomstige bedrijfsvestigingen op de kwaliteit van de lucht. De verwachte emissies, zowel kwantitatief als kwalitatief, kunnen, rekening houdend met geografische en atmosferische omstandigheden, in het model op bepaalde plaatsen worden gesitueerd, waarna de computer berekent wat de gevolgen daarvan zijn op de doorsnee kwaliteit van de lucht.

In het model kan een toekomstige fabriek net zo lang heen en weer worden geschoven totdat de plaats is gevonden, waar de nieuwe luchtvervuilingsbron het minst of in het geheel geen invloed heeft op de kwaliteit van de lucht boven St. Louis. Dit voorkomt dat nieuwe fabrieken hun productie moeten beperken of zelfs tot sluiting moeten worden gedwongen, wanneer in de praktijk blijkt, dat zij niet binnen de door het EPA gestelde normen kunnen blijven.

Een luchtvervuilingsmodel, zoals dat nu door IBM is ontwikkeld voor computersimulaties, steunt op zeer veel basisgegevens. Hoe meer gegevens over de warmte-ontwikkeling van de stad, de gesteldheid van de omliggende terreinen, de heersende winden, de invloed van de zonnestand gedurende de seizoenen, de mate van luchtvervuiling door stadsverkeer en bestaande industrieën enzovoorts, in het model kunnen worden opgenomen, des te nauwkeuriger het de realiteit zal benaderen. De computer kan dit model „tot leven“ brengen en de status quo simuleren door een plattegrond van het gebied op een beeldscherm te projecteren met daarboven de concentraties vervuilde lucht, afkomstig van alle bekende bronnen onder de doorsnee atmosferische omstandigheden.

Dit gemiddelde beeld wordt gewijzigd, wanneer de onderzoekers een nieuw (toekomstig) bedrijf op een bepaalde plaats in het model introduceren. Een te ongunstige beïnvloeding van het algemene beeld kan veelal worden ondervangen door de nieuwe fabriek elders te situeren of uit te rusten met hogere schoorstenen.

In de toekomst wil het EPA dergelijke modellen ontwikkelen voor alle industriecentra in de V.S. Momenteel werken de IBM onderzoekers aan een model voor Venetië. Veel geografische, meteorologische en luchtverontreinigingsgegevens van deze bedreigde Italiaanse stad zijn de afgelopen jaren voor dit doel verzameld.



## Facsimile apparatuur

In tegenstelling tot de apparaten welke tot nu toe werden aangeboden, doet de Infotec 6000 over de transmissie van een dokument, A4 formaat, 35 s. Als het om informatie gaat, bijv. met de hand geschreven of zeer fijne grafieken of maatschetsen, kan ook een snelheid van 60 of 120 s worden gekozen. Het tweede punt is, dat de ontvangende machine in het geheel geen bediening nodig heeft. Zodra de zender door middel van de telefoon de verbinding tot stand heeft gebracht, schakelt de ontvanger zich automatisch in, snijdt een vel papier van de rol en maakt de afdruk. Een audio-visueel signaal geeft aan dat er een kopie in de opvangbak ligt. Het verzenden van een bericht gaat bijzonder eenvoudig.



Men kiest op een normaal telefoontoestel het gewenste nummer, waarna de gekozen machine antwoord dmv een antwoordtoon. Het te verzenden dokument wordt in de invoersleuf gevoerd, waarna een druk op de „zend“ toets de transmissie start. De telefoonhoorn kan dan weer op de haak worden gelegd. De zender kan kiezen uit de formaten A5, A4 en folio. Zodra het dokument is afgetast, wordt de telefoonverbinding automatisch verbroken. Moet men echter meer dan één dokument verzenden, dan wordt een toets ingedrukt die er voor zorgt dat na het aftasten van het origineel de telefoonverbinding nog 10 s in stand blijft, genoeg tijd om een tweede origineel in te voeren.

Het apparaat wordt aangesloten op het openbare telefoonnet en heeft de afmetingen van 61 x 76 x 100 cm. De machine wordt in Nederland verhuurd. Inl.: Kalle Infotec, Amsterdam Bvt.

## Elektrostatische printer

Deze printer uit de serie 200 van Scope Data print karakter-voor-karakter (asynchroon) met een snelheid van max 240 karakters per s, indien de high speed optie aanwezig is. De printer gebruikt een elektrostatisch print principe; gebruikt elektrostatisch papier dat normaal in de handel is. De elektronica maakt gebruik van MOS/LSI chips. Het print formaat is een 7 x 9 dot matrix, waarmee 96 karakters worden gevormd. De print snelheid ligt tussen 0 en 120 karakters per s, met de high speed optie tussen 0 en 240 cps.



Met een interne, kristal gestabiliseerde klok, zijn baud rates mogelijk van 75, 110, 150, 300, 600, 1200 en 2400 baud asynchroon. Standaard werkt de printer met ASCII of EBCDIC code formaten; andere codes dan ASCII vereisen een optionele code converter. De „line feed“ gaat automatisch op het ontvangen van „carriage return“ of LF en CR werken op gescheiden codes. Bij ontvangst van een belcode ontstaat een hoorbare bleep. Inl.: Geveke, Amsterdam.

## Universele video terminals

De grootte van het scherm is 38 bij 36 cm en het kan 24 regels van 80 tekens bevatten. Een video uitgang maakt het mogelijk meerdere monitoren te koppelen voor cursussen e.d. Het toetsenbord is een losse eenheid, zodat de monitor met het antireflectiescherm ideaal kan worden opgesteld en onafhankelijk daarvan het toetsenbord in een prettige stand kan worden gezet. Het toetsenbord is volledig elektronisch en heeft een normaal ASCII toetsenbord, een numeriek blok en een rij voor controlecodes. Standaard zijn verder zowel synchroon als asynchroon bedrijf, cursorbesturing, beschermde velden met mogelijkheid om naar het volgende onbeschermde veld te tabuleren, blinken van letters of velden. De terminals hebben grote en kleine letters; speciale versies met ipv de kleine letters de mogelijkheid lijnen te trekken of chemische symbolen of andere speciale tekens te geven kunnen door vervanging van één der karaktergeneratoren worden gerealiseerd.

Een bijzonder flexibele insert/delete feature maakt het mogelijk niet alleen letters over te typen, maar ook letters tussen te voegen op een regel of ze te verwijderen;



ook kan men een hele regel verwijderen of tussenvoegen. Een vierkleurenversie van deze terminal komt binnenkort beschikbaar. Hierbij is het mogelijk vanuit de computer over te schakelen op een andere kleur, waarna de volgende tekens in die kleur worden geschreven tot een andere kleur vanuit de computer wordt gecommandeerd.

Inl.: Stock Control International, Uden (NB).

## Uitbreiding magneetschijfgeheugens

De data products afdeling van Ampex heeft een serie magneetschijf-eenheden voor kleine en middelgrote computersystemen ontwikkeld. De DM940 heeft een capaciteit van 40 megabytes, de DM980 zelfs 80 megabytes. De eenheden zijn eenvoudig te integreren met bestaande computersystemen en ontworpen om aan de hoge capaciteitseisen te voldoen; ze gebruiken de nieuwe standaard „5-disk pack“, zoals CDC. Beide uitvoeringen zijn verkrijgbaar zowel in een 19" rack, als in een losse console configuratie.

Inl.: Ampex, Utrecht.

## Reesink geeft toegang tot haar magazijnen

Reesink, Zutphen heeft nu de beschikking over apparatuur, waarmee grote afnemers een kijkje kunnen nemen in de magazijnen. Op het eigen TV-scherm of op een beeldbuisstation kan men betrouwbare informatie krijgen over de magazijnvoorraden, levertijden, prijzen van ca. 40 000 artikelen hetgeen betekent, dat men in principe de eigen voorraden zou kunnen laten vervallen en alleen aan de hand van de catalogus kan verkopen: aanvullende gegevens kunnen immers snel worden opgevraagd.

De informatie-overdracht heeft via een modem over telefoonlijnen plaats. Voor de communicatie tussen het bedrijf en zijn afnemers zorgt een IBM 370/135.

Het werken met dit systeem is voor de afnemers binnen enkele uren te leren, voor de specifieke mogelijkheden worden cursussen van 1 à 2 dagen georganiseerd in Zutphen en Rotterdam, waarbij een handleiding wordt verstrekt.

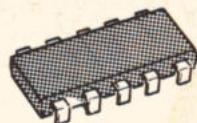
Naast deze apparatuur maakt men propaganda voor een minicomputerbestuurde factuureermachine van Unidata, model 310, met digitale cassettes voor programma-invoer. Van het interne 5K geheugen wordt 3K benut voor besturingsfuncties, zodat in de standaarduitvoering nog 2K overblijft voor gegevensopslag.

Nadere inlichtingen over deze soepele magazijntoegang vanuit de „luie stoel“, die in principe voor allerlei bedrijven en instanties binnen Europa is toe te passen, kan men bij Reesink krijgen (die veel cursussen en studiedagen hierover organiseert, ook voor collega-groothandel/importeurs) of bij IBM, Uithoorn, die een brochure in het Nederlands of Engels over de werking en organisatie van dit gegevensverwerkend systeem beschikbaar heeft.





# INDUSTRIELE PRODUCTEN



## 1 Temperatuurprobes

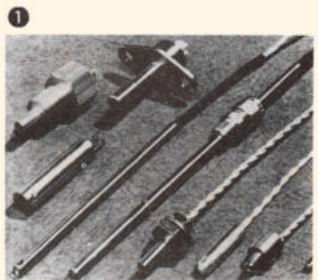
De Thermistor Products Division van ITT Components Group Europe ontwikkelde een reeks temperatuurprobes op basis van de thermistor. Deze componenten kunnen worden gebruikt in meet- en regel-schakelingen ten behoeve van temperatuurbewaking in de industrie, bij chemische processing, in de landbouw, bij medisch onderzoek en aanverwante gebieden. De huidige reeks bestrijkt het temperatuurgebied tussen  $-50^{\circ}\text{C}$  en  $+500^{\circ}\text{C}$ ; zoals gebruikelijk kan uit een standaardprogramma mechanische uitvoeringen worden gekozen. Op wens kan de temperatuurprobe worden aangepast aan de wensen van de afnemer, terwijl ook mechanische modellen die niet in het standaardprogramma zijn opgenomen mogelijk zijn. Inl. ITT, Rijswijk.

## 2 Banddoorlaat/bandstop actief filter

Frequency Devices heeft een reeks actieve banddoorlaat/bandstop filters, model 781R1Q2 geïntroduceerd, die zijn ondergebracht in een compacte behuizing met afmetingen van  $1\frac{1}{2}'' \times 2'' \times 0,4''$ . Deze filters bestrijken het frequentiegebied van 1 Hz...20 kHz. De kwaliteitsfactor Q is extern in te stellen tussen 0,5 en meer dan 100. De max. onderdrukking, „notch“, is gespecificeerd als 50 dB, doch is af te regelen op een waarde tussen 60 en 80 dB. De beide banddoorlaat en bandstop uitgangen zijn gelijktijdig aanwezig. De benodigde frequentie dient bij de bestelling te worden opgegeven. Extern bestaat de mogelijkheid deze frequentie  $\pm 5\%$  af te regelen. Inl.: Klaasing, Breda - Antwerpen.

## 3 Lichtgewicht recorder met batterijvoeding

Door SE Labs is een lichtgewicht recorder met batterijvoeding geïntroduceerd. De recorder is ontworpen door Astro Med in de VS, draagt de type-aanduiding 101-DC, werkt op een 12 V batterij en weegt slechts 1,8 kg. In tegenstelling tot de 21...25 V die normale recorders met batterijvoeding verbruiken, bedraagt het opgenomen vermogen van dit model slechts 8 W. Als typische toepassingen noemt



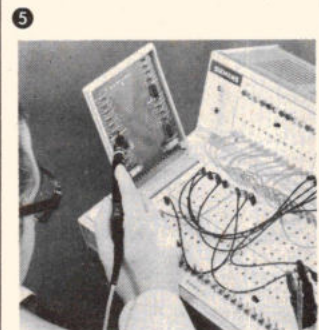
men: het bewaken van EEG, bloeddruk, temperatuur, hartslag, bloedstroom en andere fysiologische gegevens. Door haar speciale eigenschappen is de recorder bij uitstek geschikt voor gebruik met defibrillatoren. Op industrieel en wetenschappelijk terrein wordt het instrument aanbevolen voor het bewaken van temperaturen, drukken, klepbewegingen, in de chemische en andere procesindustrieën. De recorder werkt zonder inkt, heeft één kanaal en een papierbreedte van 50 mm. Verder is gebruik gemaakt van IC's. Inl.: Anru, Rotterdam.

## 4 Teflon in elektrisch stekermateriaal

In verband met de hoge temperatuurbestendigheid van de spuitgietbare teflon, type PFA van Du Pont, wordt dit materiaal onder meer toegepast in stekerverbindingen voor thermokoppels. Solderen van het thermokoppel aan de metalen pennen, die in het teflon zijn aangebracht, leidt tot plaatselijke temperaturen van max.  $300^{\circ}\text{C}$ . Hierdoor vertoonden tot nog toe gebruikte materialen neiging tot smelten. Lemo S.A. in Zwitserland past vanwege de goede diëlektrische eigenschappen teflon toe voor haar stekerverbindingen. Het programma omvat typen voor industrieel gebruik, maar ook voor toepassing in ruimtevaartapparatuur. Oorspronkelijk werd voor de teflon onderdelen uitgegaan van teflon stafmateriaal; thans gebruikt men het spuitgietbare FEP. In een bepaald geval, waar de toepassing hogere dan de gebruikelijke soldeer-temperaturen met zich bracht, werd overgeschakeld op de teflon PFA fluorkoolstofhars. Inl.: Du Pont, Dordrecht. Lemo S.A., CH-1110 Morges/VD, Zwitserland.

## 5 Logica testapparaat

Met het door Siemens ontwikkelde logica testapparaat Log 38 kan de functie van elektronische componenten, zoals in vlakke vorm gebouwde eenheden met 31- of 64-polige stekerstroken, eenvoudig wordt getest. Met behulp van aanpassingstukken kunnen ook van de norm afwijkende eenheden of af-



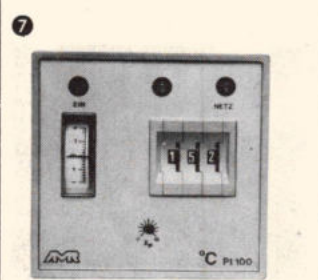
zonderlijke chips worden gecontroleerd. De vastgestelde logische toestanden worden optisch gesignaleerd. De Log 38 heeft een stekerbord, waarop met enkele handgrepen de ingangen van de te testen eenheden met een woordgenerator en de uitgangen ervan met een woordindicator worden verbonden. De woordindicator zorgt voor het gewenste ingangsbitsmodel met de logische toestanden 0 resp. 1. Men kan naar keuze de lampen laten oplichten bij de logische toestand 0 of 1. De signaalspanning wordt door een gestabiliseerd en kortsluitvast voedingsdeel geleverd. Deze is met verschillende spanningen uitgevoerd voor TTL-, LSL- alsmede CMOS-niveau. De hoog- en laagdrempelwaarden van de woordindicator kunnen met potentiometers worden ingesteld. Inl.: Siemens, Den Haag.

## 6 Opto elektronische isolator

Door Plessey is de eerste van een serie opto elektronische isolatoren voor telecommunicatie, industriële en computertoepassingen geïntroduceerd. De isolator bestaat uit een GaAs LED met groot rendement en een fototransistor met grote versterking ondergebracht in een DIL behuizing met 6 aansluitingen. De belangrijkste eigenschappen van de isolator zijn: overdrachtverhouding 50%; transistordoorslagspanning 50 V; isolatiespanning 2,5 kV. Zowel de LED als de fototransistor zijn eigen ontwikkelingen van Plessey en hebben zich in andere toepassingen goed gehouden. Levensduurproeven hebben aangetoond, dat de tijd tot 50% van de aanvankelijke overdrachtverhouding onder normale bedrijfsomstandigheden ten minste 50 000 uur is. De isolator voldoet aan de eisen van de Britse PTT. In de telecommunicatie dient de isolator bijvoorbeeld als lijnisolator of als interface tussen elektronische en elektromechanische delen van telefooncentrales. Inl.: Plessey, Noordwijk.

## 7 Temperatuur regeling

De firma AMR (Ahlborn Mess- und Regelungstechnik) heeft een serie temperatuurmeet- en regelinstrumenten uitgebracht. Deze apparaat uit de 4000 serie kan worden



gebruikt met thermokoppels of weerstandselementen. De elektronische regelars met de afm.  $96 \times 96$  mm kunnen worden uitgevoerd met analoge of digitale instelling en hebben een tweepunts-, driepunts- of proportionele regeling, al dan niet voorzien van afwijkingaanwijzing of echte momentele aanwijzing. De temperatuurbereiken lopen vanaf  $-50...+1200^{\circ}\text{C}$ , afhankelijk van de uitvoering. Inl.: Chronomat, Enschede.

## 8 Digitale signaal generator

Deze signaalgenerator is uitgevoerd met CMOS componenten. Hierdoor is het instrument uiterst handig in gebruik als signaalgenerator of als vermenigvuldiger van lage frequenties. In de stand „vermenigvuldigen“ wordt een gelijkmatig verdeelde impulstrein geproduceerd met een frequentie, die afhankelijk is van ingangsfrequentie  $\times$  vermenigvuldigingsfactor. In de stand „signaalgenerator“ kan d.m.v. een 3 decade instelling en een vermenigvuldiger iedere frequentie tussen 0,1 Hz en 1 MHz direct worden ingesteld. De nauwkeurigheid is  $\pm 20$  ppm bij  $25^{\circ}\text{C}$  en  $\pm 50$  ppm van 0... $60^{\circ}\text{C}$ , het signaal is een 50:50 blok golf, het signaalniveau is 2,5 of 5 V positief bij een belasting van min 6 k $\Omega$ . Het externe ingangssignaal bedraagt  $+2,5$  V minimum bij 100  $\mu\text{s}$  minimale impulsbreedte met een bereik van 10 Hz...10 kHz. De vermenigvuldigingsfactor loopt van 0,001...1000. De voeding is 110/220 V AC of een ingebouwde oplaadbare batterij. Inl.: Jiskoot Automation, Breda.

## 9 Netfilters met eurostekers

Hans Schaffner A.G. uit Zwitserland heeft een ingangsfiler uitgebracht dat is voorzien van de gestandaardiseerde euro-netaansluiting. Deze FN322 netfilterserie beschermt logische schakelingen zoals CMOS, TTL e.d. tegen storingen uit het lichtnet. Deze snelle stoorimpulsen, veelal veroorzaakt door elektromechanische schakelaars of fase aangestuurde SCR's of triacs, worden door het filter tot een aanvaardbaar niveau gedempt alvorens zij de systeemvoeding bereiken. De FN322 serie is leverbaar met eurostekers voor 220/240 VAC en is geschikt voor stromen van 1-3-6 A. Verder is voor drie fase systemen van 380/415 V de FN354 serie leverbaar, voorzien van fast-on-aansluitingen aan in- en uitgang. Inl.: Rodelco, Rijswijk-Brussel.





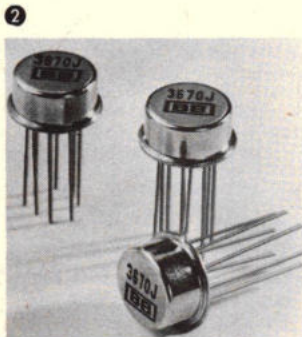
## 1 Schijnwerper als montagehulp

Voor het nauwkeurig boren en klinen bij het monteren van elektronische apparatuur levert Elite Engineering Ltd. een schijnwerper met een grote lichtintensiteit en een lamp met grote levensduur. Bij het boren van gaten of het aanbrengen van pennen in bordjes met gedrukte bedrading kan dit hulpmiddel met voordeel worden gebruikt. Het licht wordt gefocuseerd op de plaats, waar geboord of gemontereerd moet worden, waarna het bordje in de juiste stand wordt gebracht. De schijnwerper geeft een lichtplek met een diameter van ca. 1,5 mm op een brandpuntstand van ca. 95 mm. Door middel van een universele montagemogelijkheid kan de lichtstraal in elke richting worden verplaatst. Er zijn desgewenst lichtvlekdiameters tussen 0,75 en 4,5 mm leverbaar. Het toegepaste gloeilampje heeft een levensduur van ca. 5000 branduren.

Inl.: Zeva, Oosterhout (N.B.).

## 2 FET-IC-instrumentatie-versterker voor de industrie

Om een goed functionerende FET ingangsinstrumentatie versterker te verkrijgen, moest de ontwerper tot nu toe grote kostbare modules bouwen, of hij moest z'n eigen eenheid ontwerpen, waarbij hij IC's en weerstanden moest gebruiken met gelijke karakteristieken en „tracks“. Om enigszins de functionele eigenschappen van het 3670 model van Burr Brown te benaderen, zou hij gebruik moeten maken van ca. 3 OpAmps en 7 weerstanden, waardoor zijn eindproduct een kostbare samenstelling zou zijn. Door de lage prijs en de TO-100 behuizing van de 3670, is het nu mogelijk voor de ontwerper om één versterker per kanaal te gebruiken en deze zeer dicht aan de signaalbron te koppelen. Het vermogen om de stroomversterking te regelen, van 1...1000 V/V, kan met een enkele weerstand geschieden. De max. ingangsstroom is 10 pA, de ingangsimpedantie is  $10^{13} \Omega$ , en de CMR varieert van 60...100 dB, afhankelijk van versterking en uitvoering. Van dit model zijn er drie uitvoeringen. De 3670 welke een versterkings niet-lineariteit heeft van 0.2% bij een versterking van 1000 en een „offset spanningdrift“ van  $50 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  (RTI). De modellen 3670 K en 3670 S hebben een versterkings niet-lineariteit van net 0.1% bij dezelfde versterking en een spanningdrift



van  $25 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ . De J en K varianten zijn gespecificeerd voor een temperatuurgebied van 0...+70  $^\circ\text{C}$ , terwijl de S variant is gespecificeerd van -55...+125  $^\circ\text{C}$ . Al de drie modellen leveren een uitgangsvermogen van  $\pm 10 \text{ mA}$  bij  $\pm 10 \text{ V}$ . Toepassingen van deze versterker met thermo-koppels, spanningmeters, brugschakelingen en andere laag niveau, hoge impedantie meetwaardegevers zijn mogelijk. Inl.: Datron. Breda.

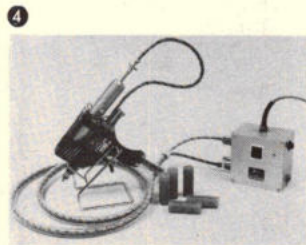
## 3 Compensatie-lijnschrijver

De Metracord KK 60 s is een deugdelijke reeds bekende inbouwschrijver met geringe afmetingen, die vooral toepassing vindt in de apparatenbouw, kleine controle-installaties enz. De frontafmetingen zijn  $96 \times 144 \text{ mm}$ , de schrijfbreedte is 60 mm. De opbouw uit afzonderlijke eenheden maakt het mogelijk een optimale aanpassing te vinden aan de meest uiteenlopende soort metingen: zo zijn door wisselbare meetbereikprints bereiken van 100 mV...600 V~, van 6...500 V~ en van 0,1...100 mA~ mogelijk. Met 3 synchroommotoren en eenvoudig verwisselbaar insteektandwielbakje kunnen papersnelheden van 10 mm/uur tot 30 000 mm/uur worden gerealiseerd. De registratie kan naar keuze met inkt of inktloos op gemetalliseerd papier plaatsvinden; het omwisselen van het ene schrijfsysteem naar het andere is altijd mogelijk zonder wijzigingen in het instrument.

Het Metracord-systeem werkt volgens het potentiometerprincipe. De functie van de aandrijfmotor wordt uitgevoerd door een richtkrachtloos draaispoelsysteem, waarmee een met een factor  $10^3$  groter richtkoppel kan worden bereikt dan bij conventionele galvanometrische schrijvers. Dit geeft een stabiele aanwijzing en goede schokvastheid. Naast het beweegbare systeem van aandrijfmotor en direct gekoppelde schrijfarm zijn er geen andere beweegbare delen. Inl.: BBC, Rotterdam.

## 4 Verbindingsysteem voor de industrie

3M brengt onder de naam Jet-Melt een verbindingsysteem, dat is gebaseerd op het smeltlijmpincipe, waarbij lijmpatronen in het Jet-Melt pistool worden gesmolten. Het pistool kan van diverse nozzles worden voorzien. Deze nozzles zorgen ervoor, dat de juiste lijmkraag wordt aangebracht. De lijmpatronen worden door middel van perslucht in het pistool gedrukt. Als de trekker wordt overgehaald stroomt de benodigde hoeveelheid lijjm uit het pistool; tegelijkertijd smelt de-



zelfde hoeveelheid kleefstof van de patroon. Het pistool is dus altijd klaar voor gebruik. Er is een assortiment lijmpatronen beschikbaar met verschillende eigenschappen, afhankelijk van de eisen die men aan de te maken verbinding stelt. Jet-Melt lijmpatronen zijn geschikt voor het verlijmen van diverse materialen zoals: hout, textiel, karton (ook gecoat met was), plastics, glas, metaal enz. Zij bevatten geen oplosmiddelen en zijn onbeperkt houdbaar. Het pistool kan worden geladen terwijl het blijft ingeschakeld. Er is dus geen tijdverlies door afsluiten of uitschakelen van de apparatuur. De bediening is zeer eenvoudig en vergt geen uitgebreide training. Laden, aansluiten, trekker overhalen en de gewenste verbinding kan tot stand worden gebracht. Jet Melt is bestemd voor industrieel gebruik. Het systeem is uiterst bedrijfszeker en kan continu worden gebruikt. Inl.: 3M, Leiden.

## 5 Persluchtratelsleutels

Gardner-Denver Company introduceert een serie persluchtratelsleutels, die kunnen worden geleverd met 3 mogelijkheden van draaimomentbepaling, nl. direct gedreven kopstuk, luchtafslag handgreep of het unieke luchtafslag/draaimoment koppelingssysteem. Deze serie met 5 basis typen kan worden uitgevoerd met een uitgebreide keuze aan uitwisselbare kopstukken, die een totaal van 150 gereedschap combinaties mogelijk maken. Moeren en bouten van M4 tot M27 met draaimomenten tot 47 Mkg kunnen hiermee betrouwbaar worden vastgezet. Met hun platte kopstukken, desgewenst  $20^\circ$  gebogen aan de punt, bereiken deze gereedschappen hoeken en openingen, die normaal alleen met handgereedschap kunnen worden bereikt. De beschikbare kopstukken hebben bijna een onbeperkt aantal mogelijkheden. Er is bijvoorbeeld een ratelsleutel met open ring beschikbaar voor het vastzetten van wartels van klemfittingen of moeren op draaieinden. De open ring slijpt gemakkelijk over de pijp en wordt dan op de wartelmoer geschoven. Op bestelling kunnen magnetische zijplaten worden geleverd die het mogelijk maken een inwendige zeskant bout vast te houden om deze op een onbereikbare plaats vast te zetten. Inl.: Gardner-Denver, Schiphol-Oost.

## 6 Wurggereedschap

Teneinde enige duidelijkheid in de bestaande situatie te scheppen, hebben militaire autoriteiten een nieuwe specificatie, nr. C22520, aangenomen, welke het mogelijk maakt de gedraaide contacten volgens militaire specificaties tussen AWG 10 en AWG 32 met twee standaard wurggereedschappen te verwerken, t.w. de nrs. M22520/1-01 en M22520/2-01. Dit is verwezenlijkt door deze gereedschappen van Daniels uit te voeren met een keuze knop, waarmee de vereiste wurgdiepte kan worden ingesteld. De wurgdiepte-instelling, die van kwaliteitsbepalende

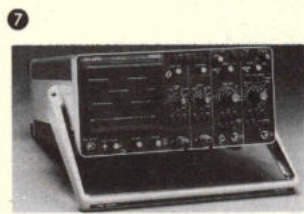
betekenis is voor een verbinding, is in deze tang niet meer gekoppeld aan de positie van wurgplaats op het contact. Een wisselbaar hulpstuk dient als aanleg voor het contact tijdens het wurgen. Naast het wurgen van contacten zoals hierboven omschreven, waarbij het contact op vier plaatsen wordt gevormd, wordt ook vaak gebruik gemaakt van een vervorming middels twee stempels, waarvan de vorm is aangepast op het te wurgen contact. Zo kennen we bijvoorbeeld de zeskante wurging voor de verbinding van de buitenmantel van een coaxiaal kabel op een contact en het wurgen van kabelschoenen e.d. Ook hierin voorziet de MIL-C22520 sinds kort met de tang M22520/5-01. Deze tang is dusdanig uitgevoerd dat de stempels kunnen worden verwisseld voor het verwerken van verschillende contacten. Alle genoemde tangen zijn voorzien van een vergrendelinrichting, welke moet voorkomen dat een contact tweemaal in verschillende posities kan worden gewurgd.

Inl.: Technitron, Schiphol-O.

## 7 Tweekanalen 50 MHz oscilloscoop

Philips introduceert de 50 MHz oscilloscoop PM 3240, de tweede telg uit de HF oscilloscoopfamilie, die is gestart met de in maart '74 aangekondigde PM 3260. Uiterlijk lijkt deze oscilloscoop dan ook erg veel op de PM 3260; dezelfde behuizing, dezelfde ergonomische indeling van het frontpaneel en in grote mate in dezelfde technologie gebouwd. De bedieningsknoppen zijn in vier kolommen gegroepeerd, twee voor de beide verticale kanalen, één voor de hoofdtijdbasis en één voor de vertraagde tijdbasis. Dit apparaat heeft een beeldscherm van  $8 \times 10 \text{ cm}$ , waarbij de naversnellingspanning van 10 kV garant staat voor heldere, scherp gedefinieerde beelden. Het gewicht is slechts 8,4 kg en het opgenomen vermogen blijft beperkt tot 23 W. De PM 3240 heeft een gevoeligheid van 5 mV en een ingangsimpedantie van 1 M $\Omega$  bij 15 pF. De in dit instrument toegepaste voeding maakt de gebruikelijke voedingstransformator overbodig en maakt het mogelijk dat de PM 3240 met uiteenlopende netspanningen kan worden gevoed, zonder dat er iets behoeft te worden omgeschakeld, nl. 100...240 V, 46...440 Hz en gelijkspanning. Door zijn prestaties en kwaliteit is deze oscilloscoop geschikt voor servicetoepassingen aan computers en communicatie-apparatuur, evenals voor het algemene laboratoriumwerk.

Inl.: Philips Nederland, Eindhoven.





## 1 DC voeding met inwendig hittedoos

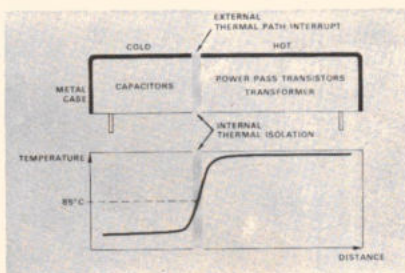
Het type 922E is een modulaire voedingseenheid compleet met nettransformator, die een uitgangsspanning van 5 V levert bij een stroom van 2 A. Hij is beveiligd tegen kortsluiting en biedt een stabiliteit van 0,02% voor  $\pm 10\%$  netspanningsvariaties en 0,05% voor 100% belastingvariaties. De rimpel en ruis is minder dan 0,5 V-eff max. en de temperatuurcoëfficiënt is minder dan 0,015% °C max. Het type 922E werkt in een gebied van 0 tot + 71°. Tot voor kort was het maar mogelijk om max. 6 W uit een standaardbehuizing van 3,5" x 2,5" te halen, waarbij het gebruik van metalen kastjes een noodzaak was om voor de benodigde hitte afvoer te zorgen. Hierdoor werd de toegepaste warmte isolatie weer tenietgedaan, want de metalen behuizing zorgde voor een perfecte warmtegeleiding. De warmtegevoelige onderdelen, die thermisch geïsoleerd zijn opgesteld ten opzichte van de transformator en de serietransistoren, zullen zich kort na inschakelen op dezelfde temperatuur bevinden als de hitteproducerende onderdelen, daar de opgewekte warmte door de metalen behuizing voor warmte overdracht rondom de eenheid zorgdraagt. Het model 922E echter biedt een effectieve thermische isolatie tussen de hitteproducerende onderdelen en de hittegevoelige componenten door een combinatie van een inwendige thermische barrière, een metalen behuizing voor de warmte afvoer en een spleet in deze metalen behuizing op de plaats van de thermische barrière. Met deze onderbreking van de metalen behuizing op de plaats van de koude en hete delen van de voeding wordt een zeer goede thermische isolatie bereikt.

Aan de ene zijde van het moduul bevinden zich de hitteproducerende componenten zoals de transformator en de serie transistoren, terwijl aan de andere zijde de hittegevoelige onderdelen zijn opgesteld, zoals de afvlakcondensatoren, referentiedioden en transistoren. De epoxy ingietmassa, die als een scherm om de eenheid zichtbaar is, houdt de beide delen tezamen. Inl.: Klaasing, Breda-Antwerpen.

## 2 Drievoudige voeding

Dit model 6236A van HP levert 0...6 V bij 2,5 A en positieve en negatieve spanningen van 0...20 V elk bij 0,5 A. De eenheid is ontwikkeld voor gebruik in laboratoria bij het

1

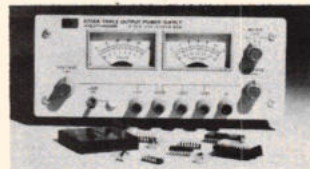


ontwerpen en testen van apparatuur waarin met IC's wordt gewerkt. De gelijklooppauwkeurigheid van 0...+20 V en 0...-20 V ligt binnen 1%; ze kunnen ook worden gebruikt als één enkele 0...40 V, 0,5 A voeding. De stabiliteitsnauwkeurigheid ligt binnen 0,01% + 2 mV, de rimpel- en ruisniveau's liggen op 0,35 mV rms of 1,5 mV p-p. De stroombegrenzing bij 6 V heeft een teruggevouwen karakteristiek waardoor 2,75 A bij 6 V, bij kortsluiting wordt gereduceerd tot 1 A. De +20 V en -20 V uitgangen worden begrensd op 0,5 A bij alle belastingen. De voeding weegt slechts 4,08 kg en de afmetingen zijn 89 x 136 x 317 mm. Rekmontage voor enkele en dubbele eenheden is mogelijk. Inl.: Hewlett Packard, Amsterdam.

## 3 Vermogen connectoren

De decontacteurs van Maréchal zijn volmaakt veilig, robuust, geschikt voor stroomsterkten tot 200 A en buitengewoon bedrijfszeker. Bovendien kunnen ze onder volle belasting worden uitgeschakeld, eenvoudig door op een knopje te drukken. Door dat te doen worden de verende, van massief zilver vervaardigde zelfreinigende drukcontacten verbroken. Overigens zonder dat de contactstop op de grond valt. De contacten van contactdoos en contactstop zijn voorzien van verende klemmen voor het aansluiten van kabeladers. Deze klemmen zorgen voor een uitstekend elektrisch contact, zonder de aders te beschadigen. Ze zijn bruikbaar voor wissel-, gelijk- en draaistroom en de contactbezetting kan daarvoor worden aangepast. Door de doos- resp. stopkernen te verdraaien verkrijgt men een onverwisselbaarheid voor het geval verschillende stromen en spanningen in een bedrijf worden gebruikt. Er zijn maximaal 24 posities. De decontacteurs zijn opgebouwd uit een aantal elementen die tot op zekere hoogte onderling verwisselbaar zijn. Er kunnen vijf verschillende uitvoeringen worden samengesteld, voor • plaatmontage, • muurmontage, • vrije montage (aan een kabel) als contactdoos of • vrije montage (aan een kabel) als

2



contactstop en • toestelmontage. Er zijn vijf „afmetingen“ leverbaar voor de stroomsterkten 16, 32, 63, 125 en 200 A. Dit betekent dat er een groot aantal uitvoeringsvormen zijn, zodat mag worden gezegd dat voor elke toepassing een passende oplossing is te vinden. Inl.: Koning & Hartman, Den Haag.

## 4 Geheugenscoop

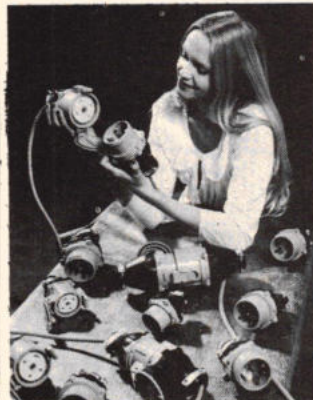
Met een gewicht van 4,7 kg is de 314 draagbare geheugenoscilloscoop verweg de lichtste. Bistable storage met een houdbaarheid van het beeld tot vier uur, twee kanalen en 10 MHz met een gevoeligheid van 1 mV/div zijn alle gecombineerd in dit draagbare instrument. De kathodestraalbuïs heeft een interne schaalverdeling. Er bestaat een mogelijkheid om het beeld automatisch te laten wissen waardoor langzaam veranderende verschijnselen, zoals de uitgang van een drukopnemer, kunnen worden geregistreerd zonder dat met de hand de wis- en resetknoppen worden bediend. De kijktijd kan in de „auto erase“ methode worden geverigd van 1...5 s. Een verhoogde schrijfsnelheid in de single sweep mode vereenvoudigt het vaststellen van eenmalige snelle verschijnselen. Signalen met een lage herhalingsfrequentie worden helder weergegeven met behulp van integratie mogelijkheid. Door de houdbaarheid van het beeld is het mogelijk signalen te laten vastleggen in afwezigheid van de gebruiker. Toepassingen vinden wij bij het onderhoud en reparatie van computer randapparatuur, point-of-sale terminals, verbindingssystemen. Voeding uit gelijk- en wisselspanningsbronnen is mogelijk. Inl.: Tektronix, Voorschoten.

5

## 6 Draagbare universele schrijver

Als stroom-, spanning en vermogensschrijver kan de Multavi 30 aan iedere meetwaarde worden aangepast. De met metaalpapier uitgeruste registratie werkt zonder enig

3



4

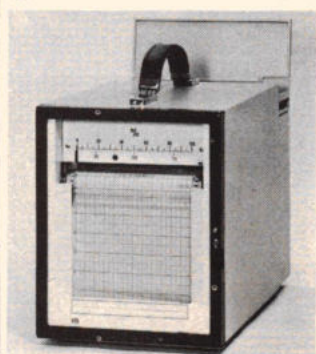


probleem. De schrijver heeft de afm. 192 x 240 x 390 mm. De universele toepassing wordt verkregen door gemakkelijk verwisselbare meetbereikorganisaties. Bij de meeteenheid 31 worden de meetbereiken d.m.v. een meetbereikschakelaar gekozen. Deze zijn: acht voor wissel- en vijf voor gelijkspanning (30 V t/m 600 V), vier voor wisselstroom (60 mA t/m 6 A), twee voor gelijkstroom (5 mA en 20 mA). Naast de meeteenheden voor stroom en spanning staan nog 2 eenheden ter beschikking n.l. 33 en 34, welke voor Intermas-steekeenheden geschikt zijn. De meeteenheid 33 is geschikt voor vermogenomvormers ETP 125 en ETQ 125 in steekkaart-uitvoering. Hiermee kunnen zowel werk- als blindvermogen in diverse soorten van netten bij verschillende stroom- en spanningsingangen worden gemeten. Met de meeteenheid 34 is het mogelijk om in combinatie met insteekbare meetomvormers van de ETU-serie gebruik te maken van de bekende voordelen van de Arucomp-meetkringorganisatie, waardoor met de Multavi 30 kleine gelijkspanningen en -stromen evenals weerstanden te meten zijn (vanaf 2 mV, vanaf 1  $\mu$ A, vanaf 4  $\Omega$ ). Inl.: Hartman & Braun, Rijswijk (ZH).

## 6 Klein draaggolfsysteem

Philips' Telecommunicatie Industrie heeft een klein FDM draaggolfsysteem voor toepassing op straalzender-routes aangekondigd. Door een robuuste uitvoering is het systeem geschikt voor gebruik onder moeilijke omstandigheden. Dankzij de toepassing van stekers voor alle uitwendige verbindingen is de installatie en een eventuele wijziging van de opstelling zeer eenvoudig en snel te realiseren. De systeemcapaciteit bedraagt 6, 12 of 24 telefoonkanalen. Een modulatiepaneel heeft hierbij een capaciteit van 2 x 6 of 1 x 12 kanalen. Met behulp van een extra paneel kan de opstelling tot 4 x 6, 2 x 12 of 1 x 24 kanalen worden uitgebreid. De modulatieapparatuur voor 2 x 6 of 1 x 12 kanalen wordt tezamen met de voeding, de draaggolf-voorziening en het meetpaneel in één subrek ondergebracht. Voor de aanpassing aan alle soorten straalzenderapparatuur zijn de LF- en HF-niveaus instelbaar op een groot aantal waarden. Inl.: Philips, Hilversum.

5





## 1 Grootbeeld-oscilloscoop

Vrijwel alle meerkanaal grootbeeldoscilloscopen werken met een lijnenraster zoals bij TV-ontvangers. Per beeldlijn wordt de afbuigspanning vergeleken met het zichtbaar te maken signaal en bij coincidentie wordt een helderheidsimpuls gegeven. Voor en na deze helderheidsimpuls is de straal onderdrukt. Aldus ontstaat een beeld uit een aantal beeldpunten. Het voordeel van dit systeem is dat meerdere signalen gelijktijdig zichtbaar kunnen worden gemaakt. Een nadeel is, dat vooral bij snelle veranderingen een deel van de informatie verloren gaat, doordat de beeldpunten te ver uit elkaar liggen. Overigens is dit ook een probleem bij normale oscilloscopen waarbij door de momenteel grote straalsterkte de lichtintensiteit op de flank van een impuls of een filterkromme aanzienlijk minder is. Bij de scoop van Knott zijn twee verbeteringen aangebracht. Ten eerste heeft men de rasterfrequentie verhoogd; deze ligt nu op ca. 33 kHz. De belangrijkste verbetering ligt echter in het toepassen van een zgn. „sample and hold” schakeling. Synchroon met de rasterfrequentie wordt per beeldlijn de zichtbaar te maken spanning vastgehouden. Telkens wanneer bij een nieuwe beeldlijn coincidentie bestaat, wordt vergeleken met het coincidentie in de voorgaande beeldlijn. Liggende de oude en de nieuwe waarden ver uit elkaar, hetgeen het geval is bij steile flanken, dan wordt de helderheidsimpuls verlengd, zodat de signaalfank niet wordt weergegeven door relatief weinig beeldpunten, maar door een aantal loodrechte heldere beeldlijnen, die exact op elkaar aansluiten. Door deze methode en ook door de hogere rasterfrequentie is het Knott geluk de typische rasterstructuur praktisch te doen verdwijnen.

Inl.: Heynen, Gennep-Hasselt.

## 2 Gestabiliseerde hoogspanningsvoeding

Bij Spellman High Voltage Electronics Corp. in New York zijn gestabiliseerde hoogspanningsvoedingen, serie FRM verkrijgbaar. Het programma omvat meer dan 1300 standaard modellen hoogspanningsmodulen. De FRM modellen zijn verkrijgbaar in vermogens tot 30 W met spanningen tot 30 kV. Alle modellen zijn voorzien van afstandsweerstandsprogrammering en zijn verkrijgbaar met positieve of negatieve uit-



gangspolariteit ten opzichte van massa. De ingangsspanning is  $\pm 28 V \pm 10\%$ ; de uitgangsspanning is over een klein gebied instelbaar. De stabilisatie is  $\pm 0,01\%$  bij ingangsspanningsvariaties van  $\pm 10\%$  en 1% per W uitgangsvermogen bij belastingsvariaties. De rimpel is 0,1% per W uitgangsvermogen. Alle modellen zijn voorzien van beveiligingen tegen kortsluiting, overbelasting, en dergelijke. Het rendement van alle typen is minimaal 75%. Men kan de voedingen gebruiken bij temperaturen tussen 0 en 60 °C.

Inl.: Airparts International, Rijswijk (Zh).

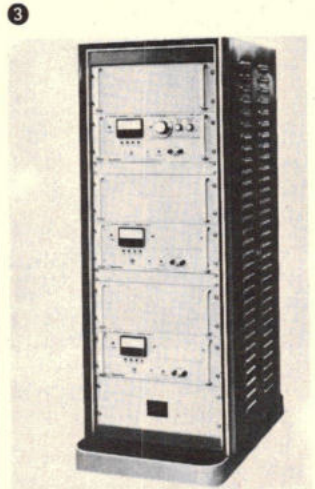
## 3 Mobiele omvormer

Bij de California Instruments Division van Aiken Industries Inc. te San Diego, California is een mobiele driefase-omvormer voor zowel variabele spanning als frequentie verkrijgbaar. Hierbij wordt geen gebruik gemaakt van roterende machines. Deze C4500T/3-3 Inverter levert maximaal 4,5 kVA driefase vermogen in het spanningsbereik van 0 tot 208 V tussen de fasen (120 V tussen fase en nul) bij frequenties van 40 Hz tot 5 kHz. Doordat in plaats van een motor/generator-combinatie gebruik wordt gemaakt van halfgeleiders, is de omvormer volkomen geluidloos. De omvormer is onder meer geschikt als grondvoedingsbron voor vliegtuigen, waarbij de frequentie dan 400 Hz bedraagt. De C4500T/3-3 geeft volledige isolatie tussen stoorspanningen en -frequenties in het net en de belasting en veroorzaakt geen elektrische straling. De stabiliteit is 1% tussen nul- en vollast en kan op 0 worden ingesteld bij een vaste combinatie van parameters.

Inl.: Stoet, Den Haag.

## 4 Kunststof transistoren

De BU 406 en BU 407 van SGS-Ates zijn NPN silicium epitaxiale transistoren speciaal voor de eindtrappen van de horizontale afbuiging. Ze zijn geschikt voor de grootste, thans in gebruik zijnde beeldschermafmetingen. De BU 406 heeft een doorslagspanning van 400 V en een piek-herhalings-col-



lectorstroom van 10 A. De BU 407 met een doorslagspanning van 330 V is meer geschikt voor middelgrote en kleine beeldschermen.

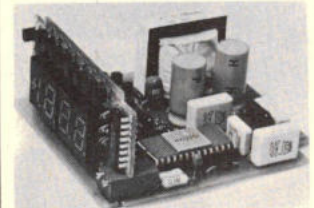
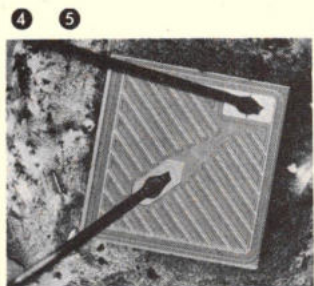
Enkele belangrijke eigenschappen voor gebruik in afbuigschakelingen zijn: weerstand tegen overslagdoorslag door de optimale afmetingen en de speciale hFE/LC karakteristiek; zeer lage vermogensdissipatie als resultaat van efficiënt schakelen; een lage lekstroom ten gevolge van bijzondere passivatietechnieken. Door de verminderde vermogensdissipatie kunnen de transistoren in een kunststof TO-220 behuizing worden ondergebracht.

Inl.: Nijkerk, Amsterdam.

## 5 DPM

De AN 2538 van Analogic is een 3 1/2 digit digitale paneelmeter, waarvan de eigenschappen grotendeels berusten op de monolithische A/D omzetter MN 2301, waarbij een integrator, referentiespanning, stuurlogica en teller in deze chip zijn opgenomen. De paneelmeter heeft een ingebouwde netvoeding en filtercircuit, die een „normal mode” onderdrukking van tenminste 40 dB garandeert. De DPM heeft een ingangsimpedantie van meer dan 1000 MΩ en een gemiddelde bias-stroom van 50 pA. De lineariteit van het geheel is  $\pm 0,05\%$  en de nulpuntsdrift minder dan  $2 \mu V/^\circ C$ . Voordat een nieuwe integratiefase wordt ingezet, stelt de DPM zichzelf automatisch op nul. Op deze manier worden offset- en driftcomponenten automatisch geëlimineerd. De uitlezing is opgebouwd uit een zeventiensegment 12 mm hoog LED display. Het volle schaalbereik bedraagt  $\pm 1,999 V$ . Bij oversturing van het volle schaalbereik (overflow) gaan de cijfers en het polariteitsteken knipperen. Door het beperkte aantal onderdelen en het gebruik van PMOS circuits is het inwendig gedissipeerde vermogen slechts 1,5 W. De kwaliteit en betrouwbaarheid van dit instrument worden gewaarborgd door het incalculeren van royale verouderingsmarges en het 100% beproeven van alle MOS-circuits en deelschakelingen.

Inl.: Koning & Hartman, Den Haag.



## 6 Silicium fotodioden

United Detector Technology (UDT) brengt een aantal silicium fotodioden, die gevoelig zijn in het UV- en blauwe gebied. De fotodioden hebben een bereik in het spectrale gebied van 0,25...0,55 micron. Bij gebruik van licht naar spanning met deze fotodioden loopt het dynamisch bereik van  $10^{-13}$ ... $10^{-2} W / \sqrt{Hz}$  en de responstijd van 0,5...1  $\mu s$ . Bovendien is de 1 cm<sup>2</sup> uitvoering in combinatie met een OpAmp met FET-ingang in één behuizing als een UDT-500 / UV verkrijgbaar. Als toepassing noemen we UV / blauw laser systemen, vlamdetectie, halfgeleider processen, bio-medische instrumentatie.

Inl.: Techmation, Schiphol-Oost.

## 7 Geleidend plastic potmeters

De veelzijdige serie industriële potmeters voor paneelmontage uit het Bourns programma is nu, naast de bestaande versies met cermet element, eveneens leverbaar met een conductive plastic element. De voordelen van deze uitvoering zijn de hoge levensduur van minimaal 100 000 omwentelingen, de nauwkeurige instelbaarheid door de lage CRV van maximaal 1% en de lagere prijs. De modellen 3851 en 3858 zijn leverbaar met zowel lineaire, logaritmische als anti-logaritmische functies en in velerlei mechanische uitvoeringen, zoals metalen, plastic, snap-in of locking bushing, asdiameters van 1/4" - 1/8" of 6 mm, aslengten van 1/2" - 2" en met aansluitlippen of met printpennen. De diameter bedraagt 19 mm en de inbouwdiepte van alle modellen is slechts 6 mm.

Inl.: Bourns (Nederland), Den Haag.

## 8 Silicium gelijkrichtdioden

Door Varo Semiconductor Inc. is een lijn van 32 typen gelijkrichtdioden op de markt gebracht, waaronder een controlled avalanche serie van 250 - 450 - 650 en 850 W, een non-controlled avalanche serie van 50...1000 V ( $V_{RM}$ ) en een fast recovery serie met hersteltijden van 200 ns ( $t_r$ ). De dioden zijn geschikt voor 3 A bij  $T_A = 40^\circ C$  in 100 en 200 A peak surge current uitvoeringen. Voor de fast recovery series geldt een peak surge current van 75 en 150 A. Het temp. bereik loopt van  $-50$ ... $+150^\circ C$ . De type nummers voor de 100 A peak surge current serie zijn:

V 322, 4, 6, 8 (controlled avalanche)  
V 330, 1, 2, 4, 6, 8, 10 (non-controlled avalanche)  
V 330 X, 1X, 2X, 3X, 4X en 6X (fast recovery)

Inl.: Mulder-Hardenberg, Haarlem-Stabroek/Antwerpen.





## Boekbespreking

### Digitale Technieken

Harms G.  
**Digitale Schaltkreise.** (Grundlagen und Praxis)  
 Uitg.: Vogel-Verlag, Würzburg, 1974.  
 268 p. (14,3 x 21 cm), 250 fig.  
 Prijs: DM 22.80.

**Niveau:** MTS en HTS (kennis van de grondbeginselen noodzakelijk). De ondertitel „Grondlagen en Praktijk“ doet enigszins misleidend aan daar de theoretische beginselen eerder summier doch overzichtelijk worden behandeld, zodat de lezer enigszins met deze materie vertrouwd moet zijn om de praktijk te kunnen verwerken. Het accent ligt op de verschillende toepassingsdomeinen van de digitale schakelingen; aan de hand van oordeelkundig gekozen voorbeelden wordt hierbij een duidelijk inzicht gegeven van de verschillende werkmethoden en oplossingsmogelijkheden. Positief is dat de auteur rekening houdt met de beperkingen die een boek oplegt: zoals overal in de techniek kan een (goed) boek slechts een noodzakelijke aanloop zijn, dat door eigen vaardigheid en ondervinding moet worden aangevuld in de dagelijkse confrontatie met de problemen.

Het boek bestaat uit negen hoofdstukken. Hierin worden volgende klassieke onderwerpen behandeld: schakelalgebra, bistabiele multivibratoren, logische functies, storingen, in- en uitgangorganen, tijdschakelingen, tellers en codes, rekenschakelingen met toepassingsvoorbeelden en geheugens. Een uitgebreide trefwoordenlijst maakt dit boek ook als naslagwerk geschikt.

Deze verzorgde en vooral niet dure uitgave zal bijzonder diegenen interesseren die vooral door de praktijk en de toepassingen van de digitale schakelingen worden aangesproken. Doordat de wiskundige analyse zich tot het uiterste minimum beperkt kan dit werk reeds door studenten van onze technische middelbare scholen worden verteerd.

H. Saeys

### Ontwerptechniek

Hemingway T. K.  
**Electronic Designer's Handbook.**  
 Uitg.: TAB books, Blue Ridge Summit, USA, PA 17 214, 1970 - 294 p. (14,5 x 22 cm), 304 fig.  
 Prijs: \$ 9.95

**Niveau:** - technici en ingenieurs in de praktijk  
 - leerlingen en studenten van de middelbare en hogere technische scholen.

Tweede uitgave van wat eens als standaard- en referentiewerk gold voor de man van de praktijk, doet nu verouderd aan. Inderdaad, de behandelde materie wordt - in tegenstelling met wat de titel laat vermoeden - beperkt tot het ontwerp van bipolaire transistorschakelingen.

In het eerste deel wordt de transistor benaderd als schakelaar en als versterker van kleine signalen; bijzondere aandacht gaat naar het praktische nut van het gebruik van de transistorparameters in het ontwerp. Tevens wordt de gehele statische instelling onder de loep genomen.

Het tweede deel behandelt het ontwerp van minder voorkomende schakelingen. In een laatste deel wordt nader ingegaan op de moeilijkheden die bij een praktisch ontwerp worden ondervonden en hoe prototypen het best worden uitgetest.

Zoals de lezer uit deze bondige opsomming zelf kan opmaken blijft het ontwerp beperkt tot de klassieke transistor. Deze stof is wel grondig uitgediept en klaar voorgesteld zodat de technici die uitsluitend meer over deze materie moeten te weten komen beslist aan hun trekken komen.

H. Saeys

### Akoestiek

Röell P. J. H.  
**Luidsprekerkasten** (begrijpen en zelf maken)  
 Uitg.: De Muiderkring N.V., Bussum, 1975.  
 138 blz. (14,3 x 21,5 cm), talrijke figuren en foto's, Prijs f 9,75.

**Niveau:** voor beginneling; richt zich tot de „Doe het zelfver“.

De eerste drie hoofdstukken behandelen de grondbeginselen van de elektrodynamische luidspreker, de verschillende kastsystemen en de wisselfilters. De volgende vier hoofdstukken zijn gewijd aan de praktische constructie van enkele luidsprekerbehuizingen, waaronder een voorbeeld met gevouwen hoorn en een met klankzuil.

Genoemde bouwbeschrijvingen verschenen reeds vroeger in Radio Bulletin.

Volgt dan een hoofdstuk over de opstelling van geluidswaergevers bij mono- en stereowaergeving. In appendix nog een veertigtal bladzijden (commerciële) gegevens en bijzonderheden van in de handel verkrijgbare luidspreker-bouwpakketten.

Wij gaan niet accoord met de auteur wanneer hij stelt, dat voor het zelf maken van een goed functionerende geluidswaergever in de eerste plaats enige handvaardigheid op het gebied van de houtbewerking is vereist; het ontwerp, de keuze van de gebruikte materialen en luidsprekers, de afmetingen, enz. zijn zoveel problemen die de hobbyist gewoon niet aan kan, afgezien van de hoge uitgaven die dergelijke experimenten zouden meebrengen. Gelukkig wordt deze gedachtengang in het boek niet aangehouden en beperkt de auteur zich vooral tot de beschrijving van enkele tot en met uitgeteste kasten, of tot de opgave van het benodigde materiaal zoals door een bepaalde luidsprekerfabrikant wordt meegeleed.

Het inbinden van het boek laat te wensen over daar reeds bij het eerste doorbladeren de kaft volledig los kwam.

H. Saeys

Allen-Bradley: komp. weerstanden, cermet trimmers, potmeters, filmcircuits, cermet-weerst.

Cosmocord-Stolec: duimwiel-schakelaars

Busmann: snelle zekeringen, zek. houders, trage zekeringen

Fenwal: thermistors, ntc, sensors

Rubycon: polyester kond., elektrolytische kond., tantaal kond.

Ferroperm: ker. condensatoren, spoelen, piëzo elektr. ker.

Nass: ventiel magneten = magneten, ~ magneten

Penn: bouten, zelfklingend, moeren

Pyror: draadgew. potmeters, dials

Technipower: DC/DC omzetter, DC/AC omzetter, gestab. voedingen

Roxburgh: ontstoring-filters

Mc. Murdo: konnektors, buisvoeten, relaishouders, kristalvoeten, terminalblocks

DE BUIZERD

professionele componenten

CLOCK

PROBLEEM LOZE PRODUKTIE

SNELLE LEVERINGEN

SCHERPE PRIJZEN

SERVICE

**de buizerd electronica bv**

iaan copes van cattenburch 76 - 78 postbus 1702  
 den haag - 2011  
 telefoon (070) 469509



## HAMLIN Uit voorraad

Reed Switches (Vanaf: f 0,70/st)

## Solid State Schakelaars

b.v.:  
220 VAC/1,5 A p.c.  
on/off: f 25,-/st)

## Dual-In-Line Relais

(Vanaf: f 6,75/st)

Levering uit voorraad  
Prijzen bij enkel stuks  
excl. BTW.

### E.M.T.A.

Postbus 134, Cortenhoeve 26  
Bodegraven ZH. Tel.: 01726-7559 of 070-686109  
Telex 33682 Ermta n.l.

## Djie-Roederstein ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.



### OKAB T-4 VARYVAC helsäker tensusg

- Veilige tinzuiger zonder uit-springende delen.
- Grote en VERSTELBARE zuigkracht.
- Gemakkelijke éénhandsbediening.
- Licht in gewicht ca. 200 gram.
- Uitwisselbare onderdelen.
- Kwantumkorting voor de handel.

Verkrijgbaar door overmaking van f 39,78 (f 38,28 incl. f 5,28 BTW + f 1,50 porto) op postrekening 112339 t.n.v. DJIE - ROEDERSTEIN B.V., Postbus 19, Amstelveen  
Onder vermelding van T-4 VARYVAC.

## Brochures

**Siemens, Den Haag:** Zeitschrift 4/75, vastleggen van digitale meetwaarden op magneetbandcassetten, Datareg systeem, Unidata model 7.750, inbouwsysteem D voor procestechneek, modulaire bedieningsvelden voor elektronische apparatuur, crediteerprogramma, hoofdpst voor telefonie, beproeving van interne spreekverbindingen, communicatie processor voor telex-verbindingstestapparatuur voor 40...360 baud, multiplexer voor datacommunicatie, PCM-meetsysteem, groepenvormer VZ12 voor telefonie, Simatic regelsysteem, contactloze naderingsschakelaar met IC, flexibele magnetische afschermslang uit mumetaal.

**Klaasing, Breda:** De AD 2007 van *Analog Devices*, 3 1/2 digit DPM, is uitwisselbaar met de fabrikaten Weston, Newport, Data Technology, Electro Numerics. De isolatieversterkers 282 J en 283 J zijn op een normale printkaart gemonteerd en hebben resp. 2 en 3 geïsoleerde kanalen en 2 geïsoleerde voedingsspanningen.

**Philips, Eindhoven:** T & M bulletin maart '75, LOCOS techniek in de PM6610-teller serie, hoogspanningvoedingen, vermenigvuldigende oscilloscoop PM 3265, digitale gelijkspanningmeter, digitale multimeter heeft 3 1/2 decade.

**De Muiderkring, Bussum:** TTL integrated circuits, part 1 digital, geeft een overzicht met equivalenten naar een 15-tal fabrikanten van de 7400-serie t/m circuit 74132 in de (helaas!) Engelse taal, zonder applicaties. Er wordt dus niets verduidelijkt of toegevoegd aan de al jaren bestaande fabrieksdokumentatie van o.a. Texas, Motorola, Fairchild enz. Dit boek kost f 19,50 (ISBN 90 6082 098 3).

**Stuurtechniek, Spijkenisse:** weerstand- en condensator decaden met een behuizing van slagvast polycarbonaat, resp. E12 en E6 reeks.

**Bourns, Den Haag:** snelle D/A omzetter van *Precision Monolithics* heeft dubbele referentie ingangen en twee complementaire stroom uitgangen. Door de logische drempelschakeling van -10...+13 V kan dit type monoDAC-08 worden aangepast aan elk soort logica.

**Philips, Eindhoven:** foliecondensatoren in 5 reeksen, meerdere uitvoeringen zijn in een tabel met hun toepassingsgebied samengevat.

**Inelco, Amsterdam:** CCD 450 (9k geheugen) van *Fairchild* heeft drie standen uitgangbuffers en een verwerkingssnelheid van 50 kHz...3 MHz, vermogen dissipatie 27  $\mu$ W/bit tijdens lezen, 3,3  $\mu$ W/bit „stand-by“ bij langzame klokfrequenties, 18-pen DIL-behuizing.

Progress vol. 2 no. 20 van *Fairchild* geeft een vergelijking tussen TTL en CMOS met functionele equivalenten.

**Heynen, Gennep:** overzicht *Schlumberger-München* programma, dat bestaat uit synthetische synthesizers, digitale signaalgeneratoren, testapparatuur voor radiotelefonie, verzwakkers (0...500 MHz), breedband vermogen versterker.

**Siemens, Den Haag:** bauteile report 2/75, halfgeleidergeheugen, programmeerbare teller/klokbouwsteen, miniatuur DIL-schakelaars, gevoelige drempelwaarde schakelaar voor optische toepassingen, relais voor gedrukte bedringskaarten, spanningdiscriminator met OpAmps voor LED indicatie van analoge spanningen.

**Simac, Steensel:** het data-book 74/75 geeft een overzicht van het *Advance Electronics Ltd.* programma oscilloscopen, tellers, DVM's, impulsgeneratoren, signaalgeneratoren, X-Y recorders, voedingen en instrumenten voor de procestechneek. *Bryans Southern Instruments* vervaardigt schrijvende recorders X-Y, XY/t en meetwaarde omvormers en versterkers hiervoor. *Datalab* brengt ADC en signaalbemonstering systemen, detectie en optekening van netspanningstoringen, Unimac signal-processing, transient recorders (vastleggen van éénmalige verschijnselen). G. Gay heeft een multimeter/teller en een alfa-numerieke printer uitgebracht. *Vu-data Corp.* analyseert harmonischen en heeft de monitor oscilloscoop serie uitgebreid - hiernaast fabriceert men een monitor systeem voor magnetische recorders (analoog/digitaal, DC...10 MHz), mini-draagbare oscilloscoop en een dubbelstraal mini van DC...20 MHz. *Teledyne Philbrick* heeft een uitgebreid programma voedingmodulen voor enkel- en dubbele voedingspanningen, die aansluiten op de modulaire data-conversie producten en spanning naar frequentie en F/V omzeters. Dit volledige programma functie modulen/voedingen is samengevat in een „product guide“ van 70 pag. *Teledyne Relays* fabriceert relais in T0-5 omhulling voor militaire en commerciële/industriële toepassingen, geschikt tot 500 MHz, schakelen 1 A bij 28 V en hebben spoelspanningen van 5...27 V. Ook halfgeleider relais in DIL uitvoering, optisch geïsoleerde of transformator gekoppelde behoren tot de mogelijkheden. *Boonton* maakt een serie elektronische meetinstrumenten en systemen voor laboratoria en industrie.

**Ritro, Barneveld:** catalogi van *Teledyne Semiconductor* behandelen dioden, JFET's, bipolaire transistoren, lineaire IC's en storingongevoelige logica (HiNIL).

**Electro-Time, Amsterdam** importeert uit Amerika een 25-tal horloges met LED-uitlizinge of dynamische vloeibare kristallen aanwijzing. De winkelprijzen liggen rond de f 500,-.



## Brochures

**Automation Industries**, Rotterdam: overzicht meetinstrumentenprogramma van *Schneider Electrique*.

**Amroh**, Muiden: overzicht voedingstrafra's, zelfbouwtrafra's, printtrafra's en afvlakspoelen.

**ITT Standard**, Rijswijk: universeel 19"-reksysteem ISEP 2000 o.a. voor Europakaarten.

**Rood**, Rijswijk: neus van *Rohde & Schwarz* no. 68, vectorvoltmeter ZPU voor 1...1000 MHz, geluidsniveaumeting, automatisch teststelsysteem voor spraakverkeer, antennesysteem voor VHF vliegtuignavigatie, beprouwing van digitale IC's, impedantiemeettechniek, HF schakelmatrix met rietcontacten, drievoudige voeding voor lineaire en digitale IC's, toepassing spektrumanalyse, verhandeling over laa-waabijschrijving.

**Inelco**, Amsterdam: *Reticon* heeft de RO-64 zelf-aftastende fotodiode eenheid in een cirkelconfiguratie ontwikkeld, die 64 silicium fotodioden bevat en 4 ringtellers van 16 bits. Er kunnen 30...40 000 aftastcycli per s worden uitgevoerd. De CA 3130 T is nu verkrijgbaar.

**Ned. Standard Electric Mij.** Den Haag: in 24 pag. stelt ITT de Europese activiteiten voor in een Nederlandstalige brochure, waarin een historisch overzicht, bedrijfspolitiek, structuur, research, statistische gegevens zijn opgenomen naast werkgebiedspecificaties.

**Pasterkamp Electronics**, Wormerveer: overzicht Simatic C contactloos schakelsysteem voor de sterkstroomtechniek in drie uitvoeringen van *Siemens*.

**IBM**, Amsterdam: introductie van systeem 32 (een computer ter grootte van een schrijfbureau) voor bedrijven zonder automatiseringservaring, heeft in Nederland ontwikkelde toepassingsprogramma's. Systeem 32 bestaat uit een centraal verwerkingsgedeelte, schijfgeheugen, bedieningspaneel, beeldscherm, toetsenbord, afdrukstation en een diskettestation. Er is een reeks modellen beschikbaar met verschillende geheugengrootten, schijfcapaciteiten en afdruksnelheden. Systeem 3 model 15 heeft verbeteringen ondergaan, zoals aanvullende hoofd-geheugens, verwisselbare diskette, programmatuur.

**Auditrade**, Mijdrecht: viervoudige OpAmps met toepassingen zijn samengevat in een boekje van *Raytheon*.

**Rodelco**, Rijswijk: overzicht van *Knitter* schakelaars en drukknoppen in miniaturuitvoering in een 24 pag. tellende brochure. Onlangs is dit programma aangevuld met microschemelaars.

**Inelco**, Amsterdam: nieuwsbrief

## Zakennieuws

**Multitronics**, Den Haag (070-854867) vertegenwoordigt *Chase-Shawmut Co.* zekeringen voor de beveiliging van snelle circuits, zoals thyristoren. *MCG Electronics Inc.* fabriceert supersnelle storingonderdrukkers voor het ontstoren van elektronische circuits.

**Rodelco**, Rijswijk: het programma is uitgebreid met *Procond*, een Italiaanse fabrikant van polycarbonaat, polyester, polypropyleen en andere condensatoren en netontstoringfilters. Van *Werner Möller* heeft men een breed assortiment tangen voor de elektronische industrie. *Knitter* heeft het produktiepakket uitgebreid met microschemelaars.

**Automation Industries**, Peckel Division, Rotterdam, heeft per 15 april '75 de exclusieve vertegenwoordiging van *Schneider Electrique*, fabrikant van digitale multimeters, DPM's, manometers, temperatuurmeters, tachometers, functiegeneratoren en tellers overgenomen van **Inelco**, Amsterdam.

april '75, trimpotmeter, viervoudige spanningvergelijker werkt op enkelvoudige voedingspanning, variabele spanningregelaars in mini-DIL behuizing, CMOS RAM (256 x 4), laagvermogen schottky 9LS serie van *Fairchild* uitgebreid met 16 typen, dubbele monostabiele multivibrator in COS/MOS, verlichte miniatuur wipschakelaar, hermetisch afgedichte aluminium elco's, analoge geheugens, analoog aanwijsinstrument met streepvormige neocellen (zie RE 2-75, blz. 42), multi-karakter uitleeseenheden.

**Stalimex**, Breda: stapelbare magazijn- of voorraadbakken van slagvast polystyreen in blauw en geel, 5 maten.

**DEC**, Utrecht: Bij de Finse spoorwegen is een computergestuurd plaatsreserveringssysteem in gebruik genomen waarmee plaatsen en couchettes in expressreinen kunnen worden geboekt. Dit door Nokia Electronics geïnstalleerde en rond negen PDP-11/40 computers van DEC opgebouwde RAP-systeem rationaliseert niet alleen de reserveringsprocedure, maar maakt het ook de verkeersleider van de spoorwegen gemakkelijker om te beslissen of er extra wagons of treinen moeten worden gezet.

F. M. de Lange, Maassluis: Voor de eerste keer is er een groot formaat Amtron catalogus met het volledige zelfbouwprogramma verschenen, gericht op de Europese markt, want elke bouwdoos/module-metfoto heeft een tekst in het Engels, Frans, Duits en... Nederlands (!) - al is dit door de Italianen ook wat gebrekkig overgenomen. Er is een inhoudsopgave naar typenummer en naar groep, hetgeen snelle identificatie mogelijk maakt.

## Bekende adressen te:

### Enschede



Oldenzaalsest. 94-96-104  
Enschede

Telgen 11  
Hengelo

alles voor 27 Mc.

### Roosendaal

**JONGENELEN  
SERVICE CENTER**

Raadhuisstraat 38  
Tel. 01650 - 3 77 09

### AMSTERDAM



**Alkalin-  
en kwik  
BATTERIJEN.**

Importeur: B. H. v. d. Beke  
Callenfels B.V. Amsterdam  
tel. 020-245667

### Den Haag

**„Radio Gerrése”**

Regentesseplein 27-30-31,  
Den Haag  
Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

### Leeuwarden

**RADIO BOUWMAN**

voor alle onderdelen  
Nieuwestad 30  
Tel. 05100 - 2 82 14 -  
3 38 04

## Sinclair Pocket Calculators. Winstmakers in zakformaat.

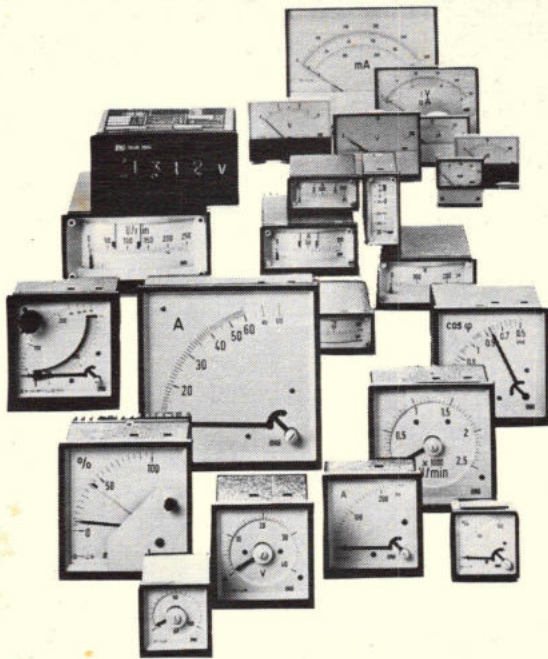
Sinclair biedt u een uitgebreid programma pocket calculators. Zowel voor huishoudelijk gebruik als voor de verkoper en ingenieur. Gemakkelijk te bedienen, duidelijk afleesbare cijfers en degelijk geconstrueerd. Door Europa's grootste calculator fabrikant. Tegen concurrerende prijzen en ruime winstmogelijkheden. Plus 1 jaar fabrieksgarantie.



**sinclair**

Importeur voor de Benelux: **Electronics Nederland B.V.** (onderdeel van de **Techno Holland Groep**), Van Hallstraat 683-687, Amsterdam (Brussel en Hamburg). Tel. 020-825405.





# M & W weet alles van meten

Müller & Weigert weet alles van meten.  
Zowel analoog als digitaal.  
Müller & Weigert levert een omvangrijke reeks

- paneelmeters (met of zonder inductieve signalering)
- meetomvormers
- tachogeneratoren
- stroomtrafo's
- shunts

Alle aanwijsinstrumenten zijn er in tal van uitvoeringen, afmetingen (DIN), vormen en nauwkeurigheden.

Ze meten spanningen, stromen, vermogens, frequenties, arbeidsfactoren, weerstanden en temperaturen.

Van al deze ongekend betrouwbare instrumenten is uitvoerige documentatie beschikbaar.



**KONING EN HARTMAN**  
elektrotechniek b.v.

koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80\* telex 31528

## Markt- en beursberichten

### Britse PTT bouwt grootste internationale telefooncentrale ter wereld

De Britse PTT heeft enkele orders met een totale waarde van 12 miljoen dollar geplaatst bij Standard Telephones and Cables, bestemd voor de verdere ontwikkeling van de thans in aanbouw zijnde internationale telefooncentrale in Stag Lane, Middlesex. De door STC, een Britse zustermaatschappij van de Nederlandsche Standard Electric Mij, te leveren en installeren centrale wordt uitgerust met pcm-apparatuur (impuls code modulatie). Het wordt de grootste internationale telefooncentrale ter wereld. De twee schakelcentra krijgen een gezamenlijke capaciteit van meer dan 750 000 gesprekken per dag. In 1973 kreeg de Britse PTT meer dan 53 miljoen internationale telefoongesprekken te verwerken. De verwachting is, dat dit verkeer tot in de tachtiger jaren zal toenemen met circa 20% per jaar. De 13 900 lijnen van de Stag Lane centrale zullen een belangrijke bijdrage kunnen leveren in het voldoen aan deze sterk stijgende vraag. De centrale zal in 1976 worden opgeleverd. Met het hele project is een bedrag gemoeid van circa 95 miljoen dollar.

### Saba Nederland breidt uit

Het verkoopresultaat van Saba Nederland B.V. in De Bilt (importeur van Saba radio-, televisie- en geluidsapparatuur) steeg in 1974 met 69 procent. Het aantal verkochte eenheden bereikte hiermee een totaal van 27 672. Sinds de Duitse Saba Werke twee jaar geleden de levering van apparatuur aan de detailhandel in de EEG-landen beperkte tot speciaalzaken, is de omzet van Saba Nederland verdubbeld. Het dealernet in ons land telt momenteel 350 verkooppunten, waaraan contractueel stringente eisen worden gesteld op het terrein van de serviceverlening. De forse groei welke Saba Nederland de afgelopen jaren heeft doorgemaakt, maakt het noodzakelijk de bedrijfsgebouwen in De Bilt uit te breiden. Hiertoe is onlangs het naast de bestaande gebouwen gelegen pand aangekocht en zal na een verbouwing in de loop van dit voorjaar in gebruik worden genomen. Hiermee wordt de beschikbare bedrijfsoppervlakte met eenderde uitgebreid.

### Europese zetel voor Augat

Roger D. Wellington, (voorzitter van Augat, de belangrijkste bouwer van verbindingsmateriaal voor geïntegreerde schakelingen) meldt de oprichting van een Belgische dochtermaatschappij, Augat N.V. In het Park voor Industrieel Researchwerk van de Universiteit te Leuven, gelegen langs de autoweg E5 tussen België en Duitsland, heeft Augat N.V. nu twee hectaren grond ter beschikking. De Universiteit te Leuven is één van de oudste Europese onderwijsinstellingen; het Park voor Industrieel Research-

werk van de universiteit blijft voorbehouden aan firma's, die sterk de nadruk leggen op onderzoek en technisch hoogwaardige productieprocessen. Augat N.V. verwacht tegen oktober 1975 fabrieks- en kantoorgebouwen te hebben voltooid. Ook zal hier het Europese marketinghoofdkantoor van Augat worden gevestigd. Klaus D. Kanngiesser wordt gedelegeerd manager van de nieuwe firma. Hij begon bij Augat als marketing manager voor Europa in september 1973 en zal in zijn nieuwe functie ook verantwoordelijk blijven voor het marketing gebeuren.

### Graetz 25 jaar in Nederland

Nadat de verkoop de eerste jaren via een Nederlandse grossier plaatsvond, werd in 1960, een eigen verkooporganisatie Graetz (Nederland) N.V. gesticht. De opzet hiervan was, in de eerste plaats de Graetz producten, die toen reeds naar 14 landen werden geëxporteerd, een eigen plaats op de Nederlandse markt te geven. Er werd een dealerorganisatie opgebouwd en er ontstond een directe samenwerking met ca. 400 vakhandelaren. Filosofie was „het tevredenstellen van de consument“ en dit doel werd bereikt, enerzijds door een redelijke prijsstelling voor de producten, anderzijds door selectie en opleiding van de dealers, waardoor een snelle en efficiënte service voor de consument werd verzekerd.

Naast diverse technische cursussen op de fabriek en in Nederland, was Graetz de enige firma, die vóór de start van de kleurentelevisie een 2-jarige cursus hield, waarbij elke 6 weken, op 5 plaatsen in Nederland, een practicum werd gehouden. Hierdoor waren de Graetz dealers al volledig getraind, vóór de eigenlijke verkoop begon. Een en ander resulteerde in een enorme expansie en belangrijke vergroting van het marktaandeel in Nederland. Naast de centrale technische dienst in Haarlem, werden in Enschede en Rotterdam verdere technische diensten geopend om een nog snellere ondersteuning van de dealers te verzekeren.

### Acht AVR-2 videorecorders voor de NOS

Eind vorige maand werden bij de NOS de laatste AVR-2 videorecorders afgeleverd uit een serie van acht. De totale opdracht bedroeg ruim f 2 500 000 en werd geplaatst kort na de introductie van de recorder vorig jaar op de NAB-tentoonstelling in Houston, VS.

De introductie van deze machine baarde veel opzien bij omroeporganisaties door de vele mogelijkheden en de interessante prijs. De AVR-2 is modulair van opbouw, waardoor men eenvoudig van de volledige studiorecorder kan overgaan naar een kleine eenheid voor reportagewerk. In dit laatste geval bestaat de gehele recorder uit twee kleine boxen van ongeveer 75 kg. Het lage energieverbruik (bij 220 V gemiddeld 3 1/2 A) is vooral bij reportages erg interessant, mede in verband met de geringe warmteontwikkeling.



# Stel dat u zonder risico's wire-wrap\* verbindingen wilt maken.

# Dan moet u draad nemen van HABIA!

Habia Teflon\* draad hoeft niet meer geïntroduceerd te worden. De professionele industrie kent haar excellente waarde. Zo werken o.a. de belangrijke Westeuropese computer-fabrikanten met Habia draad omdat men zich in vitale elektronika geen storingen kan veroorloven en de verwerkings-eigenschappen van groot praktisch nut zijn.

**NIEUW VOOR NEDERLAND IS ECHTER TEFZEL\*-ETFE.** Naast Teflon en Kapton\* een derde belangrijke loot aan de Habia-stam. Tefzel blinkt uit door een magnifieke balans van diëlektrische, mechanische en thermische eigenschappen. En Tefzel is evenals Teflon en Kapton vrij van veroudering, heeft een hoog temperatuurbereik, neemt geen vocht op, is chemisch inert en heeft superieure constante diëlektrische eigenschappen.

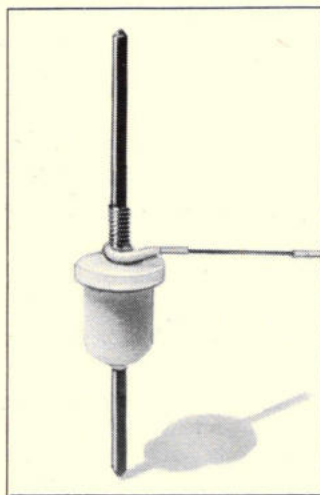
De geleiders van alle Habia draden worden van koper en speciale legeringen vervaardigd in eigen fabrieken in Zweden en Frankrijk.

Het Habia standaard draad-programma omvat:

- draad AWG 36 tot 00 met isolatie in 10 verschillende kleuren
- flat-cable voor "quicky" of wire wrap aansluiting
- afgeschermd en coaxiale kabel, volledig "wrapbaar"
- op maat gesneden en voorgestripte draad in bulk en kit
- handstripgereedschap en losse

wrapposts in geïsoleerde uitvoering, als stand-off en feed-through. Alle Habia draad is U.L. goedgekeurd en kan worden vervaardigd volgens vele specificaties.

Bel 01600-48950\* voor nader gewenste informatie.



\* Reg. trade marks

## HABIA

Habia Benelux b.v. Marksingel 40b Breda Telefoon 01600-48950\* Telex 54262

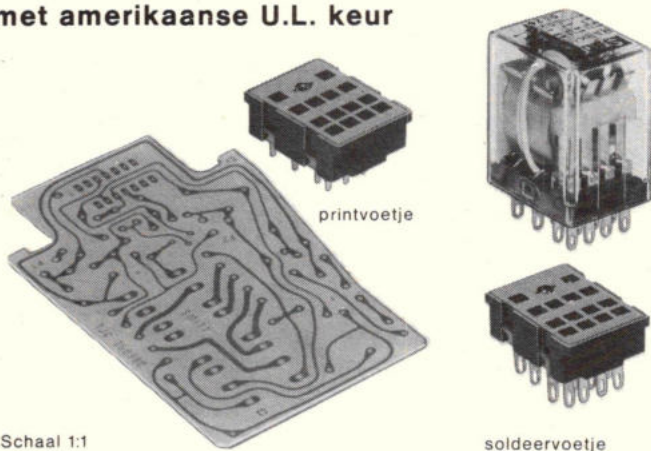


# even uw aandacht

Verrassend hoge prestaties  
Verrassend lage prijzen  
Verrassend snel leverbaar

## Smitt miniatuurrelais type RABK

met Amerikaanse U.L. keur



Schaal 1:1

soldeervoetje

Snelmontagerail

2-polig en 4-polig  
contactbelasting 3A per contact

Montage

- Direct in gedrukte bedrading
- Soldeeraansluiting direct op relais
- Stekervoetje voor gedrukte bedrading
- Stekervoetje met soldeerlippen

# Smitt

RELAIS

Fabriek van electromagnetische  
en elektronische relais

Instrumentenfabriek H.M. Smitt B.V.

Middellaan 3-5 Bilthoven

Postbus 140 tel (030) 780813\* telex 47600

## een digitale multi-meter met laboratoriumspecificaties hoeft niet groot te zijn...

↓  
**f. 999,-**  
DIREKT  
UIT VOORRAAD  
LEVERBAAR



↑  
**data precision model 245**

is niet groter dan een simpele analoge universeelmeter. Deze digitale multimeter in zakformaat steekt elk laboratoriuminstrument naar de kroon. Met 4 1/2 digit, een nauwkeurigheid van 0,03% van de aflezing en een resolutie van 0,005%. Met 21 bereiken voor stroom en spanning (wissel- en gelijk-) en voor weerstand. Wisselspanning 30 Hz - 50 kHz! Met ingebouwde oplaadbare cellen en netvoeding. De gepatenteerde Tri-Phasic-meetmethode staat borg voor de hoge nauwkeurigheid en de grote stabiliteit, en de LSI-MOS-techniek zorgt voor betrouwbaarheid en minieme afmetingen (14 x 4 1/2 x 9 cm!)

een digitale multi-meter met laboratoriumspecificaties hoeft niet duur te zijn!... niet duurder dan f 999,- exkl. btw,

maar inkl. oplaadbare NiCd accumodule, draagtas, meet-snoeren, handleidingen, individuele testcertificaten, akkulader en niet te vergeten een jaar garantie plus Koning-en-Hartman-service.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne toegezonden door



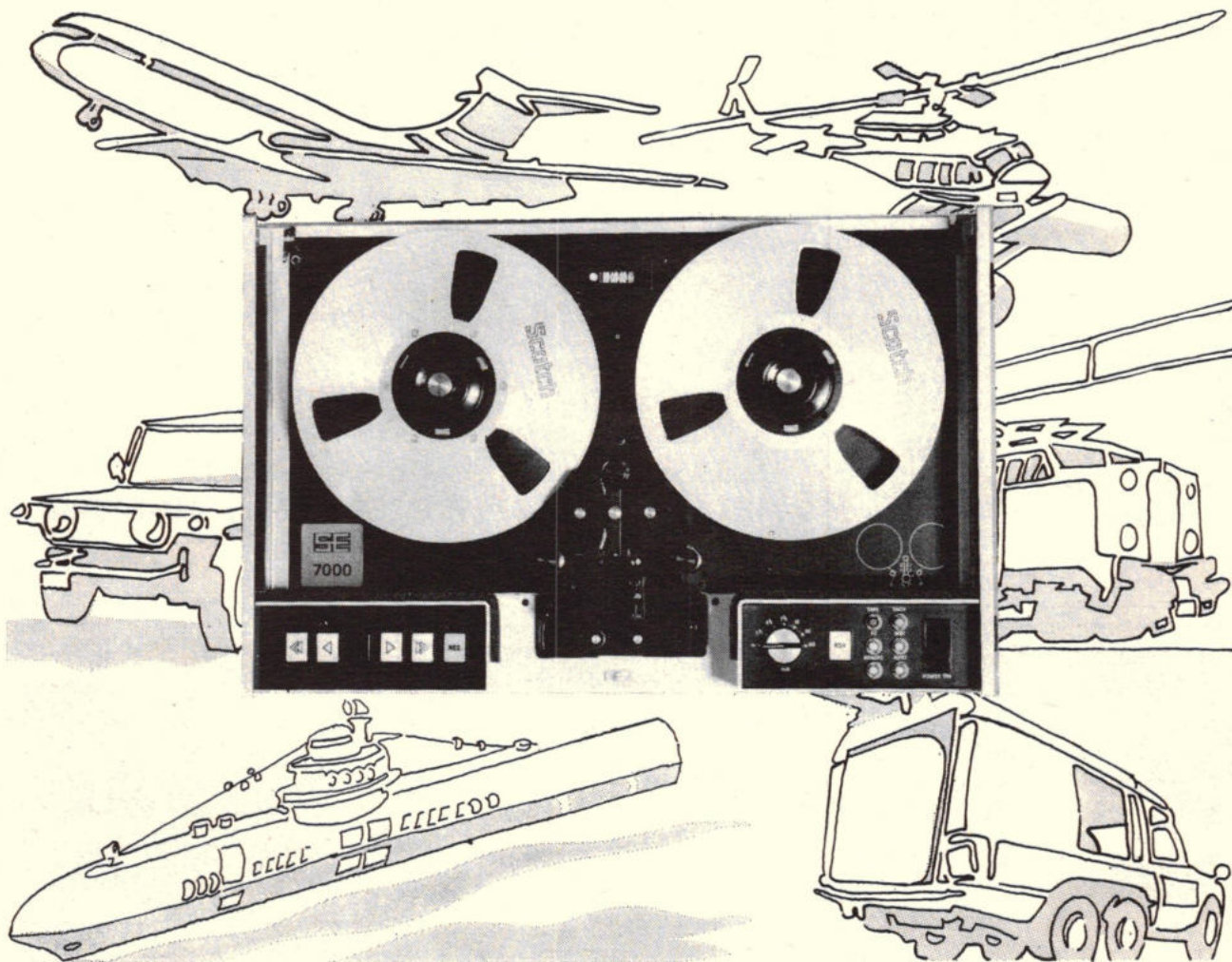
## KONING EN HARTMAN

elektrotechniek b.v.

koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80\* telex 31528



# SE 7000 Mobiele recorder met laboratorium kwaliteit



## Standaard voorzien van:

- Alle opname/weergave filters voor FM & DR.
- Kalibratie eenheid
- 7 magneetbandsnelheden 15/16-60 i.p.s.  
Plaatsbiedend aan:
  - 14 opname- en 14 weergave kanalen - SE 7000-A
  - of 28 opname- en 2 weergave kanalen - SE 7000-C
  - of 42 opname- en 2 weergave kanalen - SE 7000-C
- In iedere combinatie van FM-DR-PCM.

### Bandbreedte:

FM-0-40KHz (option 500 KHz-60 ips)  
DR-100Hz-300KHz (option 2MHz-60 ips)

### Schrijfdichtheid:

PCM IM.b.p.s. (option 40K bpi)  
Voeding AC 95-130V 48-420Hz  
190-250V 48- 62Hz

Voeding DC 20- 39V

Afmetingen: 650 x 410 x 380 mm

Gewicht : 43 Kg

**ANU**  
WIJNHANEN 80  
ROTTERDAM 1  
TEL. 010-1373 95



Over de SE 7000 is veel meer te vertellen.  
Wij informeren u graag.  
Belt of schrijft u nu direkt:





- Op dit unieke regie-paneel kunnen tegelijkertijd vier camera's en één video-recorder als beeldbron worden aangesloten.

- Alle schakelmogelijkheden zijn in de beeldmixer verwerkt (cut, fade, superimpose, wipe en key).

- Te leveren in diverse uitvoeringen.

- Gunstig in prijs.

Vraag vrijblijvend informatie.

**SATCO B.V.** STREVELSWEG 676 ROTTERDAM tel: 010-815166

**nu  
lage prijzen  
voor handel en industrie**

dank zij groot aankopen  
van weerstanden, condensatoren  
en halfgeleiders door  
geannuleerde orders van bekende fabrikanten

Voor u met de productie  
begint vraag naar onze  
voorgebogen componenten.

*Wij hebben nu 900 m<sup>2</sup> oppervl.  
en kunnen u uit voorraad leveren.*

let op onze volgende advertenties

*let op onze speciale aanbiedingen*

bel of kom naar ons  
nieuwe adres

ZUIDEINDE 18

WORMERVEER

TELEFOON (075) 8 5565

TELEX: 14 657 ANYTO N.L.

**anytronics bv**



# HELIOS OPENING

ZATERDAG 5 JULI

Haarlem Electronics Helios B.V. opent op zaterdag 5 juli zijn nieuwe showroom in de Rozenstraat 24 in Haarlem (ingang Korte Rozenstraat). Ter gelegenheid van dit heugelijke feit wordt op zaterdag 5 juli van 9 tot 18 uur op alle voorraad artikelen gekocht in de winkel

**10% EXTRA KORTING** verleend

Deze 10% extra korting wordt verleend op de prijzen zoals in deze advertentie vermeld en zoals in onze laatste catalogus gedrukt.



## SYNTHESIZERS

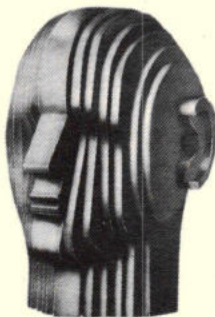
Explorer I	f 2995,00
Pro Soloist	f 3995,00
Odyssey	f 4790,00
2600	f 9995,00

Alle ARP synthesizers, zoals in gebruik bij honderden topartisten, staan bij ons altijd demonstratieklaar. Bespeel ze zelf, of laat ze door ons demonstreren.



## MICROFOONS

D707C/E, topklasse	f 117,00
D124E, off. f 275,-	f 155,00
D12, bassdrum model	f 292,50
D202ES, studio model	f 300,00
CMS condensator v.a.	f 595,00
D99C kunstkop „HARRY“	f 345,00

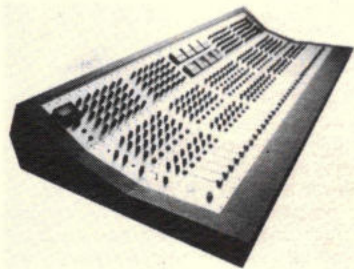


**D99C „HARRY“**  
kunstkop quadrofonie.  
Ruimtelijk geluid (ook  
onder en boven!) met  
iedere stereo-set.  
Continue demonstra-  
tie.



## MENGTAFELS

Professionele mengtafels voor studio, theater, omroep, groepen en disco.  
6, 12, 18 of 24 ingangskanalen; 2, 4 of 8 uitgangskanalen. De D & R mengtafels worden doorlopend gedemonstreerd in onze opname studio.



6 kanaals mixers v.a.	f 3 290,00
12 kanaals mixers v.a.	f 3 900,00
18 kanaals mixers v.a.	f 5 650,00
24 kanaals studie mengtafel met 8 + 2 uitgangskanalen	f 23 000,00



## MIXERS EN VERSTERKERS

Mengpanelen met 2 of 6 ingangskanalen, mono microfoon en stereo discotheek mixers. Eindversterkers van 40, 80 en 150 Watt in mono of stereo, met of zonder kast. Professioneel theater mixer, 5 stereo ingangskanalen.

6 kanaals stereo discomixer	f 610,00
6 kanaals mono microfoonmixer	f 855,00
2 x 80 Watt eindversterker-kit	f 510,00
Theater-mixer PMP-503C	f 3220,00

## PANDA BOXEN

Twin Acoustic luidsprekerkast met twee 31 cm. Fane luidsprekers, 30-17.000 Hz., 972 x 622 x 300 mm.  
Bekleed met zwart skai, luidsprekerdoek oranje, bruin of zwart

Vermogen: 100-250 Watt.	f 395,00
-------------------------	----------

Twin Acoustic P.A. luidsprekerkast, als Twin Acoustic, echter met H.F. hoorn voor groter rendement in het midden en hoge-tonen gebied.

Vermogen: 100-250 Watt	f 540,00
------------------------	----------

## HELIOS P.A. BOXEN

Expander I-B basshoorn, 200 Watt	f 1650,00
Bassbin II basshoorn, 140 Watt	f 2250,00
H.F. Horn hoge-tonen hoorn, 100 Watt	f 530,00
H.F.D. Horn hoge-tonen hoorn, 70 Watt	f 1095,00
Monitor 10 monitorkast, 50 Watt	f 199,00
Monitor 14-H monitorkast, 60 Watt	f 450,00

Helios levert ook alle snoeren voor een P.A. Multicore kabels, luidsprekersnoeren en 2-aderig koolstof afgeschermde kabels.  
Switchcraft pluggen en Cannon chassisdelen.  
Weer leverbaar: actief 2- en 3-weg filter.

## TEAC TAPEREORDERS

Teac A-3300S-2T; professionele 2 sporen stereo master-recorder. 19 en 38 cm./sec.,  
26,5 cm. haspels. f 2950,00  
Teac A-3340S; professionele 4 sporen 4 kanaals recorder. 19 en 38 cm./sec., 26,5 cm. haspels. Mogelijkheid van spoor-synchronisatie en indubben. f 4250,00  
De professionele Teac recorders worden in onze opname studio voor U gedemonstreerd.

## BOURBON STANDAARDS

201/E muziekstandaard, bronskleurig	f 16,75
215 professionele muziekstandaard	f 86,00
114/1 drumkruk met ronde zitting	f 51,50
114/5 professionele kruk met leuning	f 117,50
115 microfoonstandaard kleur	f 39,25
102/2 professionele standaard met hengel	f 85,00
92 kleine standaard met hengel	f 42,25
237 bekkenstandaard met houder	f 53,00

Bourbon heeft 25 modellen muzieklessenaars, drumkrukken, microfoonstandaards en bekkenhouders in vele kleuren en in chroom.

## MULTITONE VERSTERKERS

M-50 50 Watt rms eindversterker	f 400,00
M-50-S 50 Watt universeelversterker	f 575,00
M-100 100 Watt rms eindversterker	f 540,00
M-100-S 100 Watt universeelversterker	f 715,00
M-200 200 Watt rms eindversterker	f 840,00
M-200-S 200 Watt universeelversterker	f 1015,00
M-250 2 x 50 Watt rms eindversterker	f 625,00

Multitone is de leiding-gevende fabrikant van buiten versterkers voor discotheek, omroep, P.A. en zang.

## LONDON CITY VERSTERKERS EN BOXEN

DEA-130 instrumentversterker, 130 Watt	f 695,00
DEA-250 instrumentversterker, 250 Watt	f 1095,00
Heavy Duty instrumentkast, 100 Watt	f 740,00
High Power instrumentkast, 120 Watt	f 895,00
Super Sound instrumentkast, 240 Watt	f 1150,00
TW100 tweeterbox, 100 Watt	f 730,00
TB200 P.A. basscabinet, 200 Watt	f 1140,00
Reverb 100 kofferversterker, 100 Watt	f 1395,00

## LUIDSPREKERS

Celestion G-12-H, 30-50 Watt, 12"	f 125,00
DNH 10-950, 12-20 Watt, 10"	f 30,00
12-9S74, 40-65 Watt, 12"	f 135,00
Fane 122-10GD, 50-125 Watt, 12"	f 99,00
153-15GBLD, 100-250 Watt, 15"	f 375,00
183-20GBLD, 150-375 Watt, 18"	f 620,00
Goodmans 18P, 100-150 Watt, 18"	f 375,00
JBL K140, 150-300 Watt, 15"	f 795,00
Vitavox AK-157, 70-100 Watt, 15"	f 525,00

## HOORNS + FILTERS

Isophon KK-10 tweeter, 50-75 Watt	f 31,00
RCF H3214/D2545 hoorn, 25-45 Watt	f 129,00
RCF H4823/TW100 hoorn, 100-180 Watt	f 459,00
Vitavox HFD/S-3 hoorn, 70-100 Watt	f 945,00

Nazca Sound maakt binnen 10 dagen ieder gewenst luidspreker scheidingsfilter, 2- of 3-weg, 6 of 12 dB./okt., 4, 8 of 16 Ohm met iedere gewenste scheidingsfrequentie. Ook leveren wij regelbare en vaste verzwakkers.

Shure microfoons - Thuringia standaards - D & R compressor-limiter, equalizer, eindversterker, instrument versterker - Effect pedalen - Phase-shifters - Echo-apparaten - Snoeren- Zelfbouw artikelen - Gitaar snaren - Tapes - en ga zo maar door. Van bijna alle op deze pagina genoemde merken hebben wij meer modellen in voorraad. Vraag voor een volledig overzicht van ons programma geluidsapparatuur onze gratis catalogus aan.

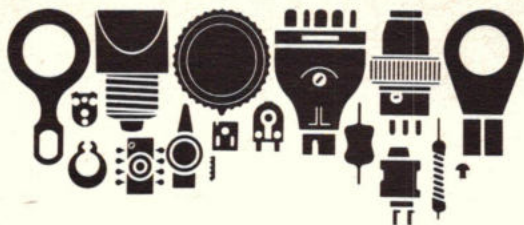
**Alle prijzen inclusief 16% B.T.W.**

**HAARLEM ELECTRONICS HELIOS B.V.**

## ROZENSTRAAT 24 - HAARLEM

100 meter van het station  
Telefoon: (023) 32 78 58  
Geopend van maandag t/m  
zaterdag van 9 tot 18 uur.





## TIKO is er voor U!

Wij zijn er op ingericht om de radio/tv-handel snel en correct te voorzien van service-onderdelen. Daarvoor hebben wij een bijzonder uitgebreid voorraadprogramma direct tot uw beschikking van Philips, Aristona, Erres en Ruton-onderdelen, alsmede een volledig assortiment van elektronen buizen, halfgeleiders, I.C.'s, condensatoren, weerstanden, speakers, enz.

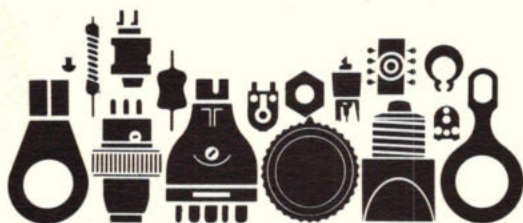
Naast praktisch alle radio/tv-onderdelen hebben wij ook de service-onderdelen van alle klein huishoudelijke apparaten, koelkasten en wasmachines op voorraad.

Geeft u bij uw bestellingen altijd duidelijk het typenummer van het apparaat op. Heeft u geen codenummers van de gewenste onderdelen, dan zoeken wij deze voor u op. Een staf van deskundige medewerkers staat hiervoor te uwer beschikking.

Tiko verleent u snelle service door het hele land.

## TIKO ELECTRONIC SERVICE

Beeklaan 343-355 - Postbus 6186 - Den Haag  
Telefoon 070-643 910



# AMBER 4550

## Signaalsplitser met geheugensteuntjes

Tobt u wel eens met het geheugen? AMBER herinnert het zich wel. De AMBER 4550 heeft trouwens twee geheugens, zodat u kunt vergelijken. Digitale geheugens, zo permanent als het lichtnet. En afleesbaar op een schakelaar.

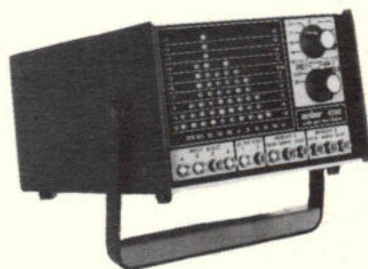
En wat u dan afleest, zijn de topwaarden die uw signaal (muziek of ruis) ooit in het verleden heeft bereikt. Uitgesplitst in 10 octaven en over 10 niveaus, vanuit 4 mengbare (additieve) ingangen. De matrix van 10 x 10 lichtgevende diodes kan stappen van 1 of 2 dB aangeven.

En terwijl het tewerkgestelde geheugen naarstig zijn maxima verzamelt, gebruikt u intussen de diode-matrix als flitsende, splitsende VU-meter (real-time-analyzer) met een opkomsttijd van 2 msec en een trage terugval (2,3 sec). Met een extra, lineaire, uitgang naar de scoop.

Niet onbelangrijke bijkomstigheid: AMBER komt uit Canada, tegen een prijs die 6 dB onder de norm ligt. Dat zou wel eens tot een warm onthaal kunnen leiden in studio's, ingenieursbureaus, fabrieken. Overal waar geluids- of stoorniveaus, acoustiek, apparatuur of de productie nauwlettend bewaakt moeten worden.

Mogen we u de doopceel van deze veelbelovende boreling eens toesturen?

Een kaartje met AMBER, NIET VERGETEN is al voldoende.



## AMBER

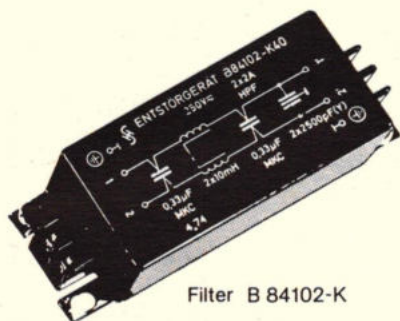
TransTec bv Schiedamsevest 67.  
Rotterdam - 3002. tel. 010 - 14.70.55



# SIEMENS

## Nieuwe serie Siemens ontstoringsfilters met hoge demping

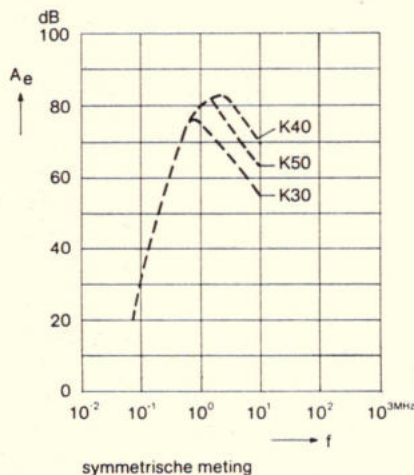
Het leveringsprogramma van Siemens is uitgebreid met een serie ontstoringsfilters die hun toepassing vinden in kleine elektronische schakelingen. Zoals TTL-circuits tot 4A.



Filter B 84102-K

De filters vallen op door hun hoge demping: symmetrisch circa 80 dB bij 1 MHz.

Niet alleen de stoornimpulsen uit het lichtnet worden door deze filters geëlimineerd, maar ook stoorspanningen die in de betreffende apparatuur zelf worden opgewekt. Op het grafiekje ziet u de symmetrische meting van 3 typen uit deze nieuwe B 84102-K serie.



### Ontstoringscomponenten voor alle toepassingen

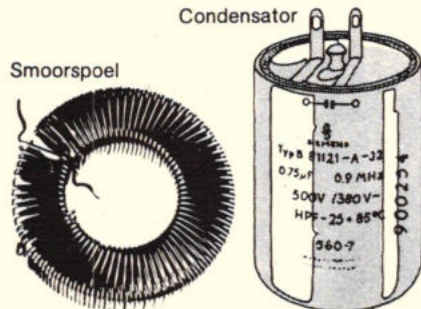
Siemens heeft een breed programma ontstoringsmoorspoelen, -condensatoren en -filters. Deze componenten worden o.a. toegepast voor het ontstoren van hf-apparatuur, meet- en digitale apparatuur en huis-houdelijke apparaten.



Filter



Condensator



Smoorspoel

Condensator

### Siemens Componenten ook te leveren door:

**Elektronika 2000 Amsterdam**  
tel.: 020-369321-27 52 77  
volledige componenten assortiment;

**Ormatu Electric B.V.**  
Amsterdam tel.: 020-254022  
elektronenbuizen en halfgeleiders;

**Pasterkamp Electronics B.V.**  
Wormerveer tel.: 075-81605 -  
82462 LSL IC's;

**Vekano B.V. Eindhoven tel.:**  
040-433584 zwakstroomrelais.

### Telefoonnummers voor componenten

Op het gebied van componenten heeft Siemens u nogal wat te bieden. Om het u makkelijk te maken geven we even een opsomming van de verschillende groepen, met daarboven het telefoonnummer voor het geval u over de betreffende groep iets wilt weten.

#### 070 - 78 2752

ferrietmaterialen/passieve componenten/  
elektronenbuizen en displays/  
ontstoringscomponenten

#### 070 - 78 2745

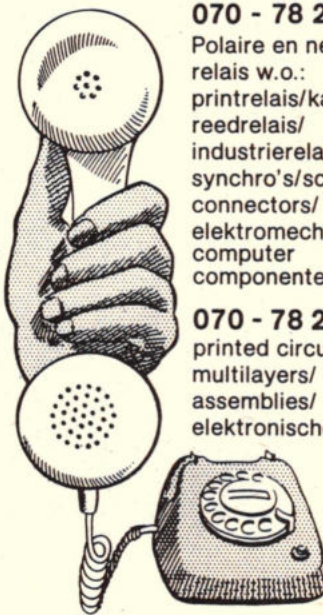
halfgeleiders/gelijkrichters/L.E.D.'s/  
integrated circuits/sensorcomponenten/  
dikke- en dunne filmschakelingen/  
overspanningsbeveiligingen

#### 070 - 78 2694

Polaire en neutrale  
relais w.o.:  
printrelais/kamrelais/  
reedrelais/  
industrirelais/  
synchro's/schellen/  
connectors/  
elektromech.  
computer  
componenten

#### 070 - 78 2748

printed circuits/  
multilayers/  
assemblies/  
elektronische subunits



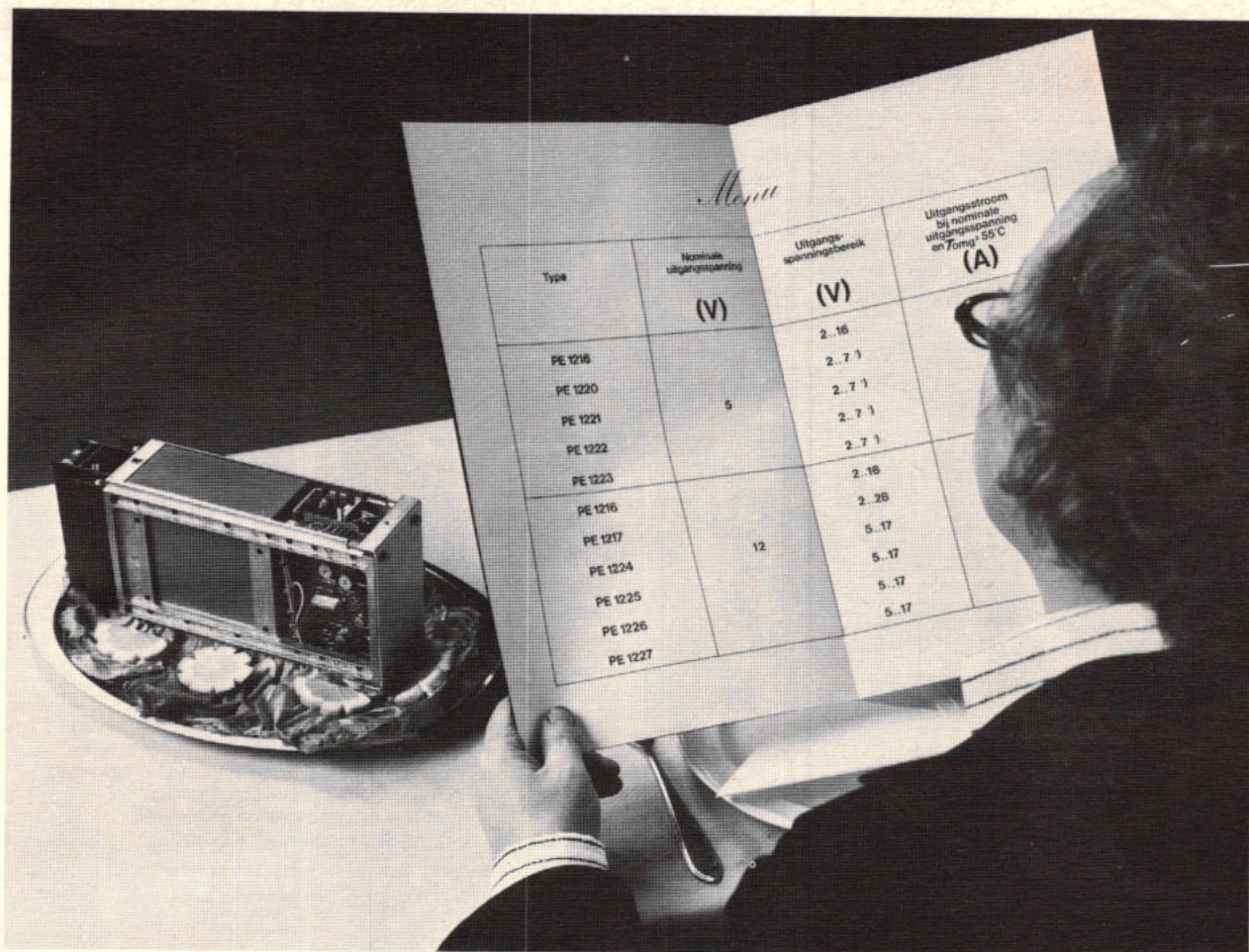
**Siemens Nederland N.V.**  
Postbus 1068 - Den Haag  
Tel. 070 - 782 782. Telex 31373

# Componenten van Siemens een slagvaardig programma









## Weet u wel zeker dat u de goede voeding krijgt?

Ook voor elektronische apparatuur moet u heel zeker kunnen zijn van een goede voeding. Precies afgestemd op uw systeem kan Philips u voedings-eenheden leveren in vermogens van 10 tot 1250 watt, in inbouw- of paneel-uitvoering.

Hoge eisen stelt Philips aan stabiliteit, ook bij snelle netspannings-variëaties, en aan een „rimpelloos” karakter van stroom of spanning.

### Langdurig beproefd

Philips voedingsapparatuur is langdurig beproefd onder allerlei extreme omstandigheden: van Siberische kou tot brandende hitte, in tropische omgeving en op de schok- en trilbank. Philips voedingseenheden voldoen dan ook aan zeer hoge betrouwbaarheidseisen.

### Over specificaties . . .

De Philips specificaties zijn nooit opgeschroefd. De enige onjuistheid kan zijn dat we ons aan de veilige, bescheiden kant houden.

Overigens: de specificaties uit ons grote leveringsprogramma kunnen soms toch niet speciaal afgestemd zijn op uw toepassingen. In die gevallen kan ook, onder bepaalde voorwaarden, op uw specificaties worden geleverd.

### De prijs speelt natuurlijk ook mee

Gezien de kwaliteit, de continuïteit van het programma en de vele mogelijkheden daarvan is de prijs veelal een aangename verrassing. U weet het: voor de juiste voeding mag u best wat over hebben. Maar zeker niet te veel.

### Informatie over voeding

Uitgebreide gegevens over het Philips leveringsprogramma, over prijzen en „maatwerk”-mogelijkheden worden u graag en vrijblijvend verstrekt door Philips Nederland B.V. Belt u even onze heer Poos op: 040-782543 of stuurt u de bon in een open enveloppe zonder postzegels naar Afd. Test- en Meetapparaten, VB 4-12, Antwoordnummer 500, Eindhoven.

### Coupon

- Stuur mij nadere informatie over Philips modulaire voedingseenheden
- Maak met mij een afspraak over Philips modulaire voedingseenheden.

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

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

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

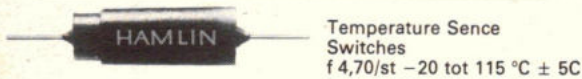
Plaats: \_\_\_\_\_ Telefoon: \_\_\_\_\_



# PHILIPS



# HAMLIN Uit voorraad



Temperature Sense Switches  
f 4,70/st -20 tot 115 °C ± 5C

Proximity Switches  
1,5 A-220 VAC



f 4,- tot  
f 13,20/stel



f 30,80

f 16,10

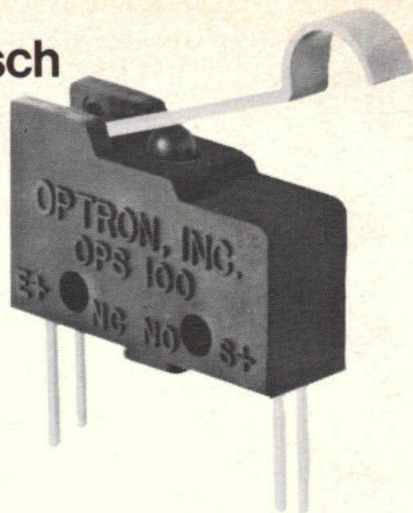
f 46,15

f 4,20

enkelstuksprizen, excl. BTW

**E.M.T.A.**  
POSTBUS 134 - CORTENHOEVE 26  
BODEGRAVEN Z.H. - TEL. 01726-7559/070-686109  
TELEX: 33682 Emta n.l.

# optisch schakelen met infrarood

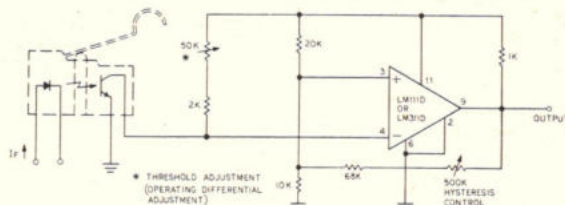


Optron maakt net zoveel infrarood opto-elektronische componenten als er toepassingen zijn.

Infrarood opto-elektronische componenten hebben geen bewegende delen; hebben daardoor een zeer hoge betrouwbaarheid en lange levensduur. Ze zijn op de long run aanzienlijk goedkoper.

Infrarood opto-elektronische componenten van Optron worden gebruikt

- waar gewoon licht niet voldoet (stoffige omgeving)
- waar de invloed van omgevingslicht ongewenst is
- waar een mechanische code moet worden omgezet in een elektrisch signaal (kodeschijf)
- waar elektrische signalen galvanisch gescheiden moeten zijn (couplers)



Van alle Optron producten is gedetailleerde informatie aanwezig. Binnen een paar dagen kan die bij u op tafel liggen.

Vult u daartoe onderstaande coupon in en stuurt u 'm in een envelop zonder postzegel, naar Koning en Hartman, antwoordnummer 764 in Den Haag

## **kh** KONING EN HARTMAN

koning en hartman elektrotechniek b.v.  
koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80\* telex 31528

### Koupon:

Zend mij s.v.p. vrijblijvend gedetailleerde informatie over:

- I.R. fototransistoren
- I.R. fotodarlingtonen tot een lichtstroom van 0,8 - 14 mA bij 1 mW per cm<sup>2</sup>
- I.R. LED's tot 5 mW bij 100 mA
- assemblies van fototransistor/darlington met LED
- I.R. couplers tot een isolatiespanning van 50.000 V
- I.R. uitleeseenheden voor ponsband, -kaart.

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

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

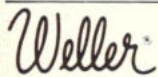
Adres: \_\_\_\_\_

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

# Hulpmiddelen voor elektronica



Draadsoldeer, printsoldeer, fluxen, chemicaliën, soldeercremes etc.



Professionele temperatuur gecontroleerde soldeergereedschappen.



23 soorten fijn\_elektronica tangen en zijsnijders.



professioneel montagegereedschap.



Gereedschap voor montage en demontage en meten van I.C.'s



Tinzuigband en hard-soldeerapparatuur.

Vraagt ons uitgebreide leveringsprogramma.



**NIERSTRASZ NV**

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam  
(020) 24 04 85 Postbus 4141 Telex. 12482



# NIEUW!

AKAI GX 260D, hifi/stereo recorder-deck met automatic reverse systeem.

Relaisgestuurde aandrijving met 3 motoren, 4 glas-kristal/ferriet koppen voor opname en weergave in beide richtingen met mogelijkheid tot meeluisteren bij de opname.

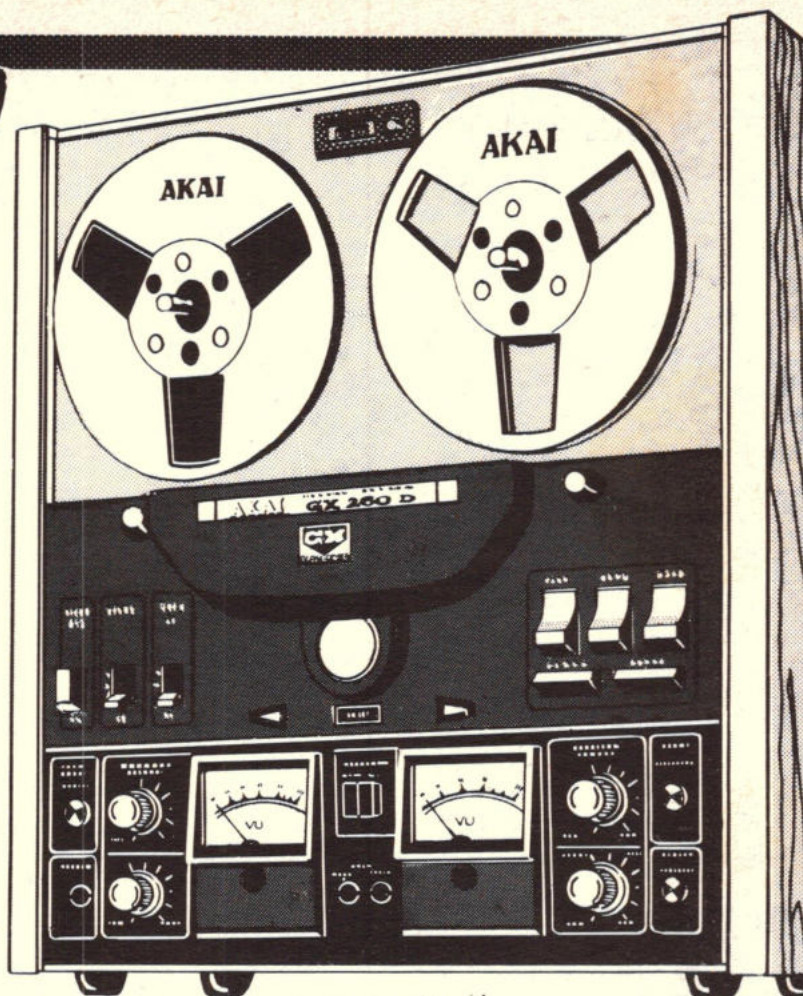
Comfortabel gebruik d.m.v. auto-reverse systeem waar de band bij het einde d.m.v. schakelfolie automatisch omschakeld en de band weer in de opname of weergavestand gebruikt kan worden.

Automatische aandrukrol die symmetrisch op de toonas is geplaatst en een zeer gelijkmatige bandloop waarborgt.

Keuzeschakelaar voor HiFi- of normaal tape en voor het auto-reverse systeem (3 mogelijkheden.)

Diverse mogelijkheden zoals multi-play duoplay en het mixen van 4 verschillende ingangen.

Automatische afslag, 4-cijferige teller. 2 bandsnelheden en 2 grote VU-meters.



## AKAI GX 260 D, HiFi/stereo auto-reverse recorder-deck

### Technische specificaties:

Systeem: 4-sporen opname en weergave. Bandsnelheid: 9,5 en 19 cm/sec. Haspeldiameter: max. 18 cm. Frequentiebereik: bij 19 cm/sec 30-26.000 Hz, bij 9,5 cm/sec 30 - 20.000 Hz. Wisfrequentie: 100 KHz. Wow en flutter: 0,08 procent. Signaal/ruisverhouding: 54 dB. Ingangen: microfoon 0,3 mV/ KOhm, lijn 50 mV/150 KOhm, DIN 0,5 mV/25mV. Uitgangen: lijn 1,2V/100 Ohm, hoofdtelefoon 8 Ohm. Afmetingen: 45 x 47 x 23cm.

Kortom een complete machine voor een uiterst lage prijs.....

**SLA NU UW SLAG!**

# 1098,-

of een aanbetaling van f. 398,- en 24 maandelijkse termijnen van f. 38.71.

# ELEKTORAMA

NWE BINNENWEG 22, HOOGSTRAAT 161, ROTTERDAM TEL. 010-135 110

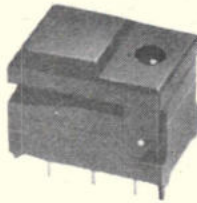


**RUDOLF SCHADOW GmbH-Berlijn W.**

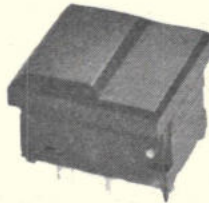
## DIGITAST

een probleemloos schakel-bouwelement (dendervrij omschakelkontakt) voor de DIGITAL-Techniek (Dual-in-Line Raster)

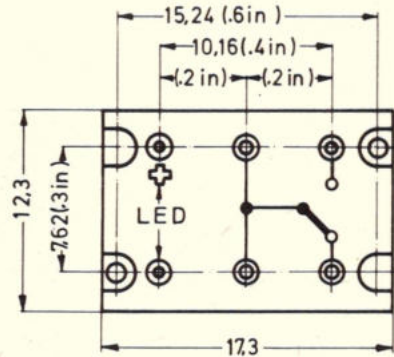
Type SR – SRL+  
afmetingen 17,1 × 11,3 mm



Type ST – STL+  
afmetingen 17,1 × 17,3 mm



+L = met LED (rood, geel of groen)  
Knopkleuren: zwart, grijs, groen, wit, oranje.  
Kodering voor SR of ST: zonder, cijfers 0-9, letters A-Z.



**Technisch Bureau Uylenburg BV Haarlem.**  
Spaarnwouderstraat 26 Postbus 176 Tel. 023-315 709.

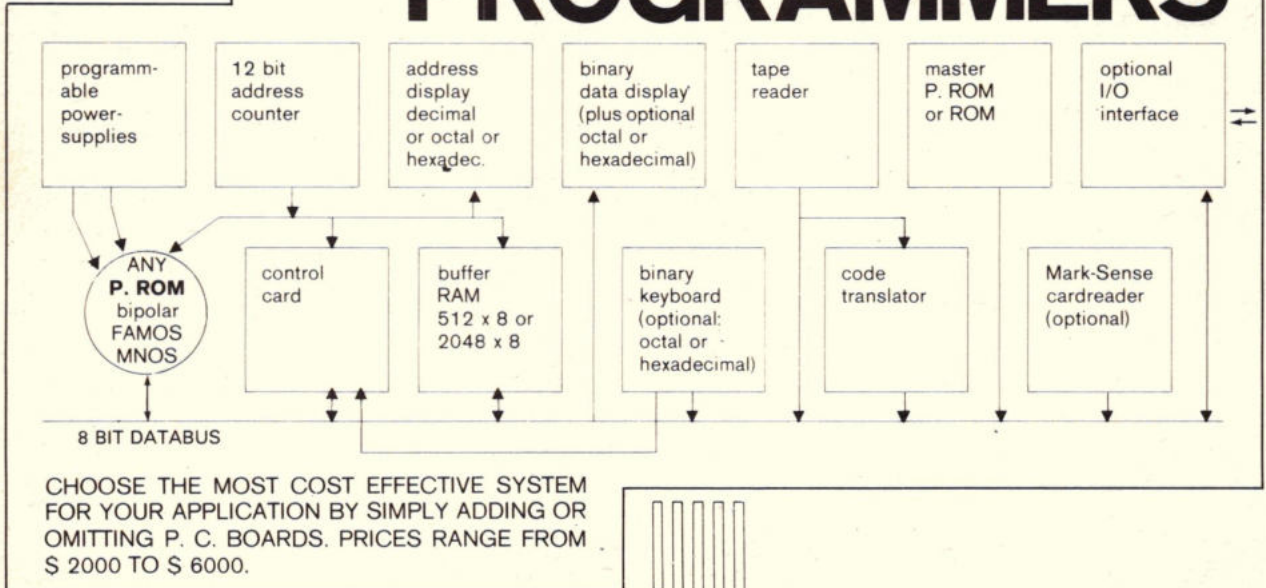


DATA I/O

# P. ROM

**FULLY AUTOMATIC  
TRULY UNIVERSAL**

# PROGRAMMERS



**famatra  
benelux**

P.O. Box 721 phone (01600) - 39100  
Breda telex 54521 Fatra nl  
Netherlands





# U heeft Prioriteit

Als U van ons betreft, weet U dat PIHER een van de grootste Europese fabrikanten van componenten is. Dit is zéér belangrijk voor U, als cliënt, omdat wij alleen voor U produceren!! Geen lange levertijden, omdat wij ook voor onze eigen apparatenproductie componenten nodig hebben.

Nee, wij fabriceren geen apparaten. Onze gehele productie is voor U beschikbaar.

Ons programma omvat hoogkwalitatieve onderdelen en onze prijzen zijn toch concurrerend. Of het nu om opgedampte koolweerstand, potentiometers in verschillende uitvoeringen, halfgeleiders of ferriten gaat, verzoeken wij U direkt met ons contact op te nemen, zodat wij U verder kunnen informeren over onze firma... het loont.

Spaans - Hoofdkantoor - Riera Canadó s/n. Apartado de Correos 53, Badalona (Barcelona) Spanje, tel. 389 03 00, telex 59521



## PIHER

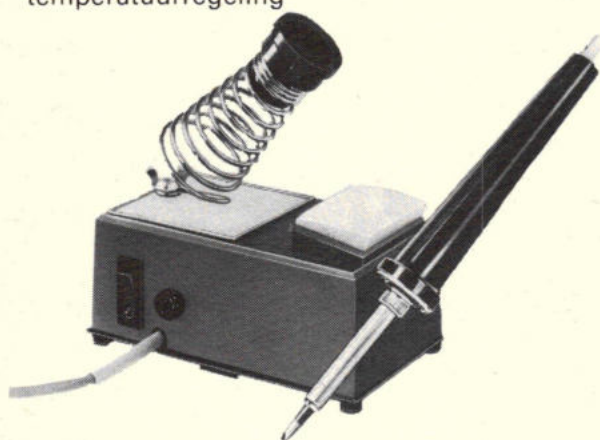
INTERNATIONAL B.V.

UTRECHT, VAN ASCH VAN WIJCKSKADE 24, TEL. 030-316858 TELEX 40461



# Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling



„WELLER“-soldeerbouten met automatische temperatuurregeling zijn leverbaar voor 12 V, 24 V, 42 V, 110 V en 220 V



**TECHNICAL TOOLS B.V.**

Postbus 22031 – Hoogstraat 14,  
Rotterdam – Tel. 010-12 56 97

**FRACARRO** **FR**  
**RADIOINDUSTRIE**

ANTENNE MATERIALEN

Imp. en verkoop:

**Fa. J. F. van Heelsbergen**

Mathenesserdijk 128, Rotterdam 3007 Telefoon: 010-152521

Belgieversterker kan. 62, 30 dB	f 56,40
Duitslandversterker kan. 46, 30 dB	f 56,40
Duitslandversterker kan. 35, 30 dB	f 56,40
Belgieversterker kan. 28, 30 dB	f 56,40
Voeding 12 Volt, type AL16	f 30,50

Alle overige kan. gepiekte versterkers verkrijgbaar in de volgende versterkingen:

VHF - 16 dB type AT1/..	UHF - 15 dB type AT/..
VHF - 30 dB type AT2/..	UHF - 30 dB type ATB/..

Tevens kleinsysteem versterkers in verschillende uitvoeringen. GAI versterkers en omzeters in gunstige prijsklasse.

## IMPORT EXPORT ELEKTRONIKA

Wij kopen al Uw elektronische Componenten en/of complete Apparaten (Restpartijen) Tegen kontant betaling

Postbus 184  
Wassenaar

# er zijn nu 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 onder opgave van nr. A 75

**Van Reijssen  
elektronika b.v.**

„specialisten in elektronika-onderdelen“

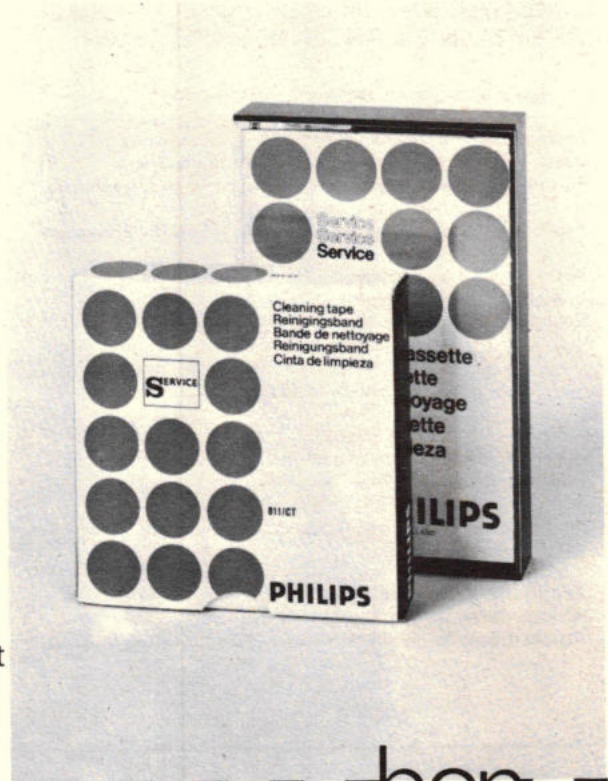
showroom en balie: Schieweg 73, Delft  
postadres: postbus 5005, Delft  
telefoon: 015-569216  
telex: 32624 reys nl



# De ene bon is de andere nog niet, daarom niet één maar twee cadeaux

Neem deze cadeau bon nu eens. Wij dachten hiervan een nog betere te maken, dus andere cadeaux. Daarom misschien interessanter voor u. Mits u natuurlijk een nieuwe abonnee aanbrengt. Eerst de boeken (die nog gelden) nu de reinigingsbanden voor cassette- en bandrecorders (adviesprijs f 8,90, respectievelijk f 5,90) om uw „koppen” weer brandschoon te kunnen maken.

Simpele zaak, u het cadeau wij de nieuwe abonnee. Aarzel niet langer en vul onderstaande bon in, of schrijf de bon over indien u het blad niet wilt beschadigen. Stuur dit dan naar Radio Electronica, Antwoordnummer 7, Deventer (de postzegel is voor onze rekening). U ontvangt per omgaan de de reinigingsbanden, nadat het abonnementsgeld voldaan is.



ik geef als nieuwe **bon** abonnee op Radio Electronica

NAAM: . . . . .

ADRES: . . . . .

PLAATS: . . . . .

deze abonnee betaalt het abonnementsgeld na ontvangst van uw acceptgirokaart.

De reinigingsbanden stuurt u gratis aan:

NAAM: . . . . .

ADRES: . . . . .

PLAATS: . . . . .



**VAN BUUREN & CO.**  
GROOTHANDEL IN ELEKTROTECHNISCHE  
ARTIKELN EN ANTENNEMATERIALEN

vertegenwoordigingen van o.a.

Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.  
Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.  
Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.  
Stolle: Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.  
Astro: Versterkers, filters etc.  
Schrader: Versterkers.  
Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.  
FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

fabrikant van:

Stalen druiwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Zaandam: Westzijde 404-408. tel: 075-164519  
Amsterdam: Da Costaplein 20. tel: 020-163291  
Amsterdam: St. Willibrordusstr. 45-47 tel: 020-795544

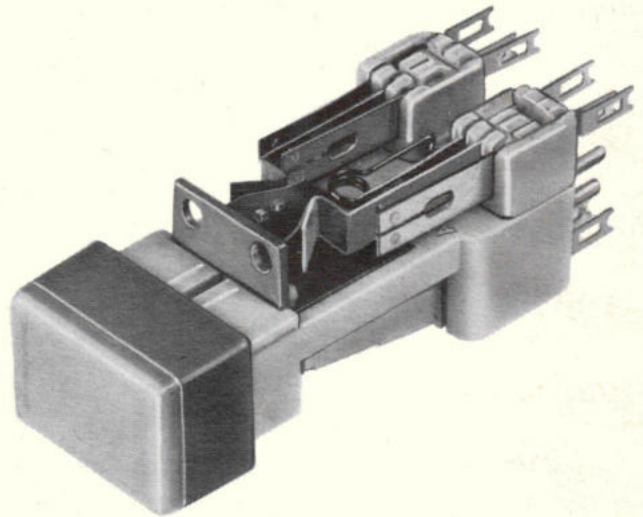
**HAMLIN** Uit voorraad



3302-1,2; 3 1/2 digit horloge display	f 52,30	Connectors
3401-0,1,2; 3 1/2 digit klok display	f 48,70	29 p f 7,85
3501-0,1,2; 8 digit calculator display	f 47,70	40 p f 8,50
3601-0,1,2; 3 1/2 digit DPM display	f 57,10	80 p f 18,50
-0 = transmissive		
-1 = reflective gold		
-2 = reflective silver		
Compleet Horloge	f 250,-/st excl. BTW	

**E.M.T.A.**  
POSTBUS 134, CORTENHOEVE 26  
BODENGRAVEN Z.H. TEL.: 01726-7559/070-686109  
TELEX: 33682. Emta n.l.

# RMD 941 schakelaar met lichtindicatie



**Technische gegevens:**

Contact materiaal: zilver alloy of paladium zilver.

Contactdruk: in ruststand 30 gram in werkstand 40 gram.

Contactfuncties: 2 wisselcontacten.

Toegestane uitschakelvermogen onder belasting: 300 mA, 60V.

Mechanische levensduur: 1 miljoen schakelingen.

Isolatie-weerstand: 50.000 Megohm.

Maximum vermogen per signaallamp: 1W.

Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen

Firma \_\_\_\_\_  
Naam \_\_\_\_\_  
Functie \_\_\_\_\_  
Adres \_\_\_\_\_  
Plaats \_\_\_\_\_  
Voor uittoerige documentatie kan deze coupon envelop worden gezonden aan Ericsson Telefoonmaatschappij Antwoordnummer 360 Rijen-NB 16-7 - RMD

**Ericsson** Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1 Rijen  
Postbus 8  
Telefoon (01612) 31 31



# EEN LAAGGEPRIJSDE OSCILLOSCOOP, IDEAAL VOOR TV-SERVICE LABORATORIA ONDERWIJS

10 MHz  
Tweekanaals  
Oscilloscoop

# D61

D 61, de nieuwste „mini-budget“ oscilloscoop van Telequipment is klein, gemakkelijk draagbaar en robuust. Dat maakt hem ideaal voor TV-service.

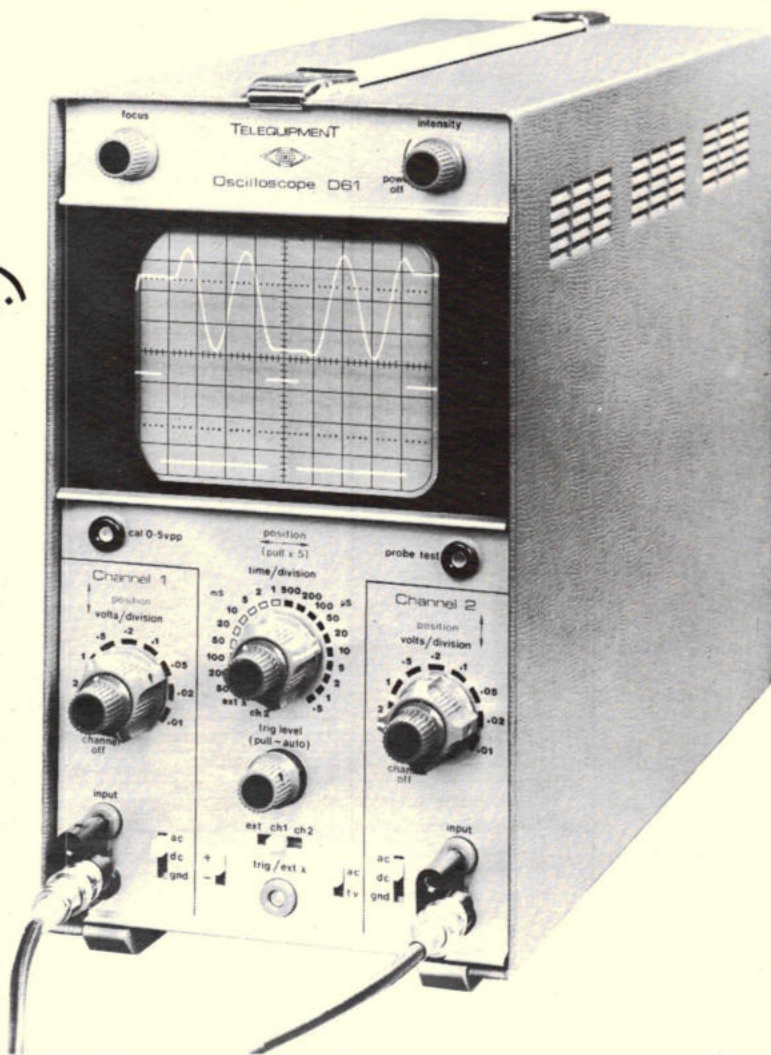
De bediening met een minimum aan knoppen is uiterst eenvoudig; het heldere scherm meet 8 x 10 cm. Dat maakt hem ideaal voor onderwijsdoeleinden.

En dan het handige kleine formaat (42 cm diep, 28 cm hoog, 16 cm breed) en de interessante prijs: f 1070,-, even interessant als de overige specificaties die we U op aanvraag gaarne zullen toezenden.

Maar er pleit nog meer voor de D 61. Bijvoorbeeld de X-Y mogelijkheid, de automatisch geregelde ge„chop“te of atwisselende weergave van de twee kanalen, de automatische triggering met eveneens automatische selectie van TV-lijn of -raster.

- Eenvoudige bediening
- Groot 8 x 10 cm scherm
- Gevoeligheid 10 mV bij 10 MHz
- Automatische triggering, bovendien automatische selectie van tv-lijn of -raster
- X-Y mogelijkheid

**tijdelijk f 1070,- (excl. B.T.W.)**  
uit voorraad



De D61 is tevens verkrijgbaar bij:  
Radio Nijhuis, Enschede/Hengelo  
Stuut en Bruin, Den Haag  
Fa. J. Schaart, Katwijk

**TELEQUIPMENT**



TEKTRONIX  
Leidseweg 16 - VOORSCHOTEN - Tel. 01717 - 6946



# SIEMENS

## Siemens verkoopt componenten voor de elektronica

Teneinde onze activiteiten uit te breiden zoeken wij op korte termijn een

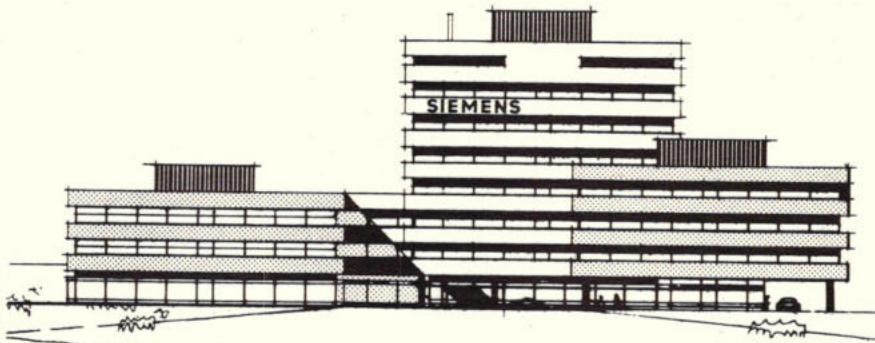
### technisch commercieel medewerker

De toepassingsgebieden van elektronische componenten breiden zich voortdurend uit. Gevolg hiervan is een stijgende behoefte aan know-how, maar vooral aan het geven van oplossingen voor de meest uiteenlopende technische en economische problemen op dit gebied. De nieuwe medewerker zal zich moeten kunnen verdiepen in de toepassingsgebieden van ons brede assortiment elektronische componenten. Hij zal een belangrijke bijdrage gaan leveren aan de verdere uitbouw van onze activiteiten in deze sterk in ontwikkeling zijnde markt. Hij is alert op nieuwe ontwikkelingen en zal steeds andere verkoopmogelijkheden creëren. De leeftijd ligt tussen de 25 - 35 jaar en naast goede vaktechnische kennis is ervaring op het gebied van de commercie van essentieel belang.

#### Opleidingsniveau

- HTS-E diploma en/of Hoger electronicus
- enkele jaren technisch-commerciële bedrijfservaring.

Indien U geïnteresseerd bent in deze functie nodigen wij U uit een brief te schrijven onder nummer P 1064 aan Siemens Nederland N.V., Postbus 1068, Den Haag, t.a.v. de heer J. Herweijer van de afdeling Personeelzaken.



Het hoofdkantoor van Siemens Nederland N.V. aan de Prinses Beatrixlaan 26 in Den Haag, dat geheel als kantoorlandschap is uitgevoerd.



# Nu bij aankoop van de Digitest 200 multimeter 'n Sinclair pocket rekenmachine kadoo.

## Kunt u narekenen hoe prijsbewust u hebt ingekocht.



Schneider Electronique verbeterde de multimeter. En dat moet gevierd worden.

Vandaar ons feestelijk aanbod. Een Sinclair zak-rekenmachine gratis bij aankoop van de Digitest 200.

Dus als u nu bestelt meet u overmorgen niet alleen nauwkeuriger. Maar rekt u ook nog eens sneller. Altijd meegenomen zo'n introductie-aanbieding.



P.S. Nog even wat technische specificaties. - 100  $\mu$ V - 2A ac/dc - -55 tot +200° C temperatuur - LED - Batterij en netvoeding.

### **Ja, ik hou wel van een feestje.**

Stuurt u mij maar ..... Digitest 200 multimeter(s) + gratis Sinclair pocket rekenmachine(s).

Levering onder rembours. Bij retour binnen 5 dagen geld terug.

Nee, ik ben niet zo'n feestganger.

Stuurt u mij eerst maar eens ..... Digitest 200 multimeter informatiesheet(s).

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

Dit feestelijk aanbod geldt tot 30 september 1975. (Haastige spoed is altijd goed).



Automation Industries B.V.,  
Peekel Division. Industrieweg 161,  
Rotterdam-3008. Tel. 010-152722.



Nieuw. Een volautomatische platenspeeler



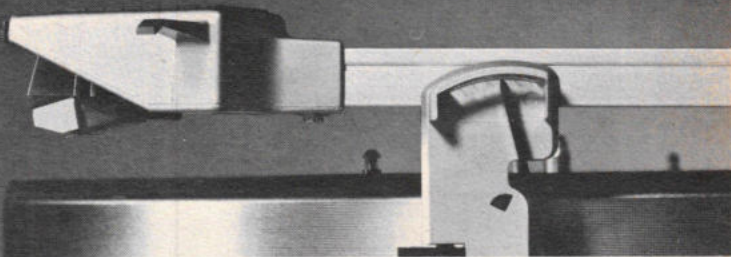
**PHILIPS**



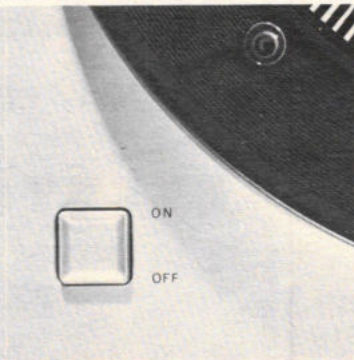
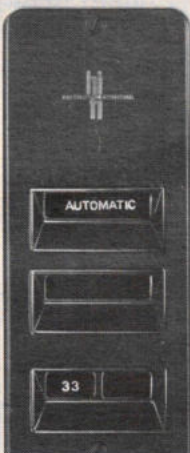
# De Philips 209 S electronic.

Een volledig geautomatiseerde HiFi-platenspeler waarbij al uw handelingen tot een absoluut minimum zijn teruggebracht. Eén knop indrukken. En uw plaat opzetten. Dat is alles wat u nog moet doen. De rest doet de '209 S electronic' zelf. Bekijk dit mooie, strak gehouden stuk elektronika op uw gemak. Lees wat allemaal mogelijk is. Ga dan naar de winkel en luister naar Philips. Neem ook daar de tijd voor. De aanschaf van kostbare geluidsapparatuur vraagt al uw aandacht. Net zoals het ontwikkelen daarvan alle aandacht van Philips vraagt. En krijgt.

**3.** Opneemarm met instelbaar contragewicht (rechts buiten beeld) en duidelijk afleesbare mini-weegschaal voor regelbare naaldkracht.



**1.** Wanneer het schakelpaneel d.m.v. het schuifje gesloten is, bepaalt de platenspeler zelf (= automatic) diameter en toerental van de opgezette grammofoonplaat. De draaitafel start automatisch en de naald zet zichzelf op de plaat. De foto-elektrische afslag is geruisloos. Zoals trouwens alle andere elektronisch bestuurd functies van de 209 S electronic.

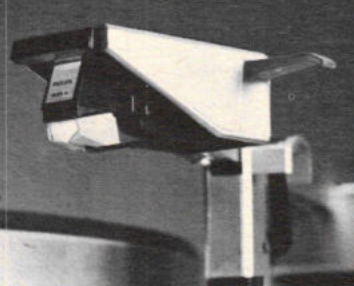


**4.** Knop voor in- en uitschakelen. Tevens is één van de zgn. 'Sensors' zichtbaar. Dit zijn kleine palletjes waarmee, door het opzetten van de plaat, diameter en toerental automatisch geregistreerd worden.

**2.** Met geopend schakelpaneel kan de 209 S electronic met de hand bediend worden (= manual) en functioneert het apparaat als een normale platenspeler. Bovendien is de dwarsdrukcompensatie regelbaar en zijn beide toerentalen fijn te regelen. Verlichte indicators voor 'automatic' of 'manual', 33 of 45 toeren. Elektronische tiptoetsen voor hydraulisch gedempt aftillen en opzetten van de opneemarm.



**5.** De 209 S electronic is standaard uitgevoerd met een elektrodynamisch opneemelement GP 401 of GP 412 VE, beide voorzien van een bi-radiale naald.



**6.** De 209 S electronic heeft 3 motoren. Eén voor de aandrijving van de draaitafel plus twee voor het respectievelijk verticaal en horizontaal bewegen van de opneemarm. Alle belangrijke functies van deze platenspeler worden elektronisch bestuurd. Mechanische slijtage is dus te verwaarlozen.

Prestaties: jengel  $\leq$  0,08%; dreun  $\geq$  -65dB; naaldkracht 0,15-3 gf; opneemarm-wrijving 10 mgf. Draaitafel: tacho-geregelde motor. Opneemelement: Super M GP-401 of GP 412 VE. Afmetingen: 43,5 x 32,5 x 16,5. 209 met 401 = 849,-, 209 met 412 VE = 969,-.

De platenspeler 209 S electronic als middelpunt van een van de vele HiFi-combinatiemogelijkheden van Philips.

vanaf f 315,- p. st.

hi fi  
HIFI-REPRODUCTIE-INSTELLINGEN



f 815.-

f 849.-

f 945.-



Philips. Groot in geluid.

HIFI STEREO RADIO COMBINATIES  
GRAMMOFOONS BANDRECORDERS  
CASSETTERECORDERS AUTORADIO



Wilt u nog meer weten van de platenspelers van Philips? En van andere geluidsapparatuur zoals bandrecorders, radio-versterkers, boxen? Vul de bon in en stuur 'm naar Philips Nederland B.V., afdeling 209, VB 9/35, Eindhoven.

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

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

Plaats: \_\_\_\_\_

Per omgaande krijgt u dan de Audio-Folder 1975 thuis gestuurd. U kunt deze folder ook bij uw leverancier halen.



## ERA 444 NIEUW MODEL



Waar vindt U een professionele draai-tafel met zo'n laag rumblieniveau (-73dB DIN) en praktisch wrijvingsloze arm (dankzij het ingenieuze fiktieve draai-punt) voor f398,-?

Voor inlichtingen en testrapport kunt u ook bellen of schrijven naar:

### BAKKER & DE HAAN B.V.

Lauriergracht 71-110, Amsterdam.

Tel. (020) 24 66 91 en 6 29 01.

**medifo medifo medifo medifo =**



**LEVERTIJD EEN WEEK**

**PROEFPRINT 24 UUR**

**PRINTED CIRCUITS**

DUBBELZIJDIG  
KOPERGEËTST  
GALVANISCH LOOD-TIN  
GOUDCONTACTEN  
ONDERDELENMONTAGE

KORTE MARGARETHASTR. 5-7  
HAARLEM 023 310531

Wegens gevord. leeftijd aangeboden

## Radio-T.V.-zaak

ANNEX TECHN. DIENST

zeer gunstig gelegen aan groot plein in het centrum van één van de IJsselsteden  
Prachtig vrij bovenhuis met 5 kamers - badk. - keuken - C.V.

Het geheel is compleet geïnstalleerd  
Koop of op huurbasis met recht van koop  
Unieke gelegenheid voor serieus T.V.-technicus

Br. onder no. RE 2166

*Scherpe vergroting - juiste belichting!*



DIVERSE  
MODELLEN



## DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand verstelbaar. Beide handen vrij voor het werk. Ingebouwde TL-verlichting. Spaart de ogen, vooral bij zeer fijn werk!

Vraag inlichtingen en folder aan de alleenimporteur:

VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71  
AMSTERDAM - TEL 020-248094

## JESSE

ELEKTRO APPARATEN- EN TRANSFORMATOREN-FABRIEK

- AEG SELENIUM
- SILICIUM CELLEN
- AEG-THYRISTOREN uit voorraad leverbaar
- GELIJKRICHTERS
- GESTAB. VOEDINGEN
- REGEL- EN MEETAPPARATUUR
- KABELPERSAPP.
- ISOLATIE-MEETAPP.
- TRANSFORMATOREN TOT 300 KVA.
- GEPROGRAMMEERDE POOLWISSELAARS VOOR GOUDBADEN

Ververstraat **LEIDEN** Tel. 0 1710-2.03.80

## Electronische Componenten

leveren wij in:

## Speciale Partijen

aan Industrie en Handel

Wij kopen in:  
Overtollige Componenten  
voorraden  
(Alleen eerste kwaliteit)



RESCO - ELECTRONIC

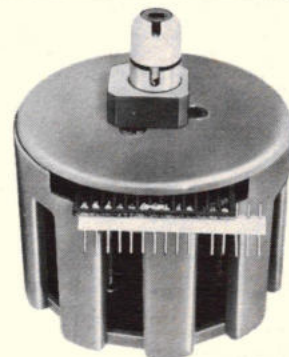
NEDERLAND  
BERGAMBACH  
01825 / 22 42  
TLX 26763

W. DUITSLAND  
AUGSBURG  
0821 / 40 39 21  
TLX 53776

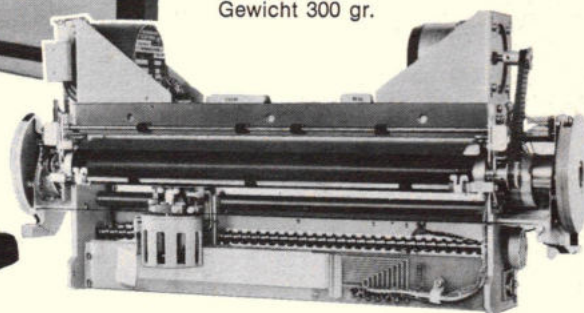


# HET SLIMME SKS TERMINAL

*Microprogrammeerbare  
matrix printer*



Lichtgewicht drukknoop,  
9 naalden, Klapanker principe.  
Robijn c.q. brons gelagerde  
naalden. Aanslag aanpasbaar  
aan papierdikte.  
Gewicht 300 gr.



Precisiespindel voor Kopaandrijving, alle  
functies gestuurd door separate stappen-  
motoren. Inktlintkassette zeer eenvoudig  
verwisselbaar, MTBF > 5000 uur.

De veelzijdige matrix printer model 120, als snelle Input/Output printer, als computerconsole, dialogue printer, formulierprinter, als faktureersysteem. Of met ingebouwde microprocessor als intelligent terminal, met keyboard, modem's en Interfaces naar diverse computersystemen.

Snelheid 60 regels/minuut bij 132 tekens  
tot 200 regels bij 32 tekens.  
Vooruit en achteruit drukkend, 9 x 9 matrix,  
64 USASCII, Upper Lower case, 128 vrij  
programmeerbare tekens in 8 x 8.  
Free Run en START-STOP.  
Prijs vanaf f 10.415,- (O.E.M.)



**SKS - BENELUX B.V.**

SOPHIALAAN 33 AMSTERDAM

TELEFOON: 020 - 715909/795911 TELEX: 15386.



## Antenne versterkers

Sonim ant. verst. met ingebouwde voeding.  
(2e toestel versterker)  
Breedband kan. 2-68  
ing. imp. 60/75 Ohm  
uitg. imp. 2 x 60/75 Ohm  
versterking bij 1 uitg. 18 dB  
2 uitg. 12 dB **f 45,00**

TRA3550, Stolle 2 trans. verst. met koppelfilter.

1 ingang kan. 2-65  
of 2 ingangen kan. 2-12 en 21-65  
in- en uitg. imp. 60 Ohm  
verst. 14 dB  
voeding via coaxkabel. **f 42,00**  
Voeding voor TRA3500 **f 29,00**

TRA3146, Stolle 3 trans. UHF-verst.  
Kan. 21-62, verst. 24 dB  
ing. imp. 75/300 Ohm  
uitg. imp. 75 Ohm  
voeding via coaxkabel.  
Inclusief voeding **f 93,00**

HSU 3 trans. UHF-verst.  
Kan. 21-62 met sperkring op kan. 27.  
Verst. 28-32 dB  
In- en uitg. imp. 60/75 Ohm  
Voeding via coaxkabel of separaat.  
Inclusief voeding **f 95,00**

Schwaiger K62 België  
Verst. 24 dB  
In- en uitg. imp. 60/75 Ohm  
Inclusief voeding **f 74,00**

TRA3652 Stolle 87-104 MHz.  
FM versterker met ingebouwde voeding.  
Verst. 14 dB  
In- en uitg. imp. 60/240 Ohm **f 47,75**

Sonim FM versterker 87-110 MHz.  
Verst. 12 dB  
Ing. 60/240 Ohm  
Uitg. 60 Ohm  
Voeding door coaxkabel of separaat.  
Inclusief voeding **f 67,00**

5596 Schaiger 3 trans. VHF/UHF verst.  
In- en uitg. imp. 60 Ohm  
Verst. kan. 2-12 : 26 dB  
kan. 21-65 : 24-18 dB  
Voeding via coaxkabel  
Inclusief voeding **f 75,00**

B2, Schrader 1 trans. FM verst.  
87,5-108 MHz. verst. 22 dB  
Imp. ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
Zeer laag ruisgetal, 1,5 dB  
Voeding via coaxkabel  
Inclusief voeding **f 151,00**

SBB345 Schrader 3 trans.verst.  
K21-65 met sperkring op K27  
verst. ca. 26 dB  
Imp. ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
Voeding via coaxkabel of extern  
Inclusief voeding **f 67,00**

KB45 K62, Schrader 2 trans. kan. 62 verst.  
Verst. 26/30 dB  
Ruisfactor 3,5 dB  
Imp. ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
Inclusief voeding **f 151,00**

RB45 Schrader, elektronisch op afstand afstembare UHF versterker.  
Kan. 21-65 verst. 22-30 dB

Ruisfactor 3,5 dB  
2 trans. en 5 varikap  
Imp. ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
Inclusief voeding **f 182,00**

SBB268-V Schrader UHF/VHF volgverst.  
Verst. 12-15 dB  
In- en uitg. imp. 60/75 Ohm  
Voeding via coaxkabel **f 75,00**

**Band 1 antennes**  
Kan. 4 - 3 elementen, imp. 300 Ohm **f 21,00**  
Kan. 4 - 3 elementen, zware uitvoering, imp. 75/300 Ohm **f 24,00**  
Kan. 4 - 5 elem. imp. 300 Ohm **f 35,00**  
Kan. 4 - 7 elem. imp. 300 Ohm **f 49,00**

**UHF-antennes**  
Kan. 21-37, 12 elem. imp. 300 Ohm **f 11,00**  
Kan. 21-37, 15 elem. imp. 300 Ohm **f 14,00**  
Kan. 21-37, 22 elem. imp. 300 Ohm **f 24,00**  
Kan. 21-65, 43 elem. imp. 300 Ohm **f 37,50**  
Kan. 21-65, 91 elem. imp. 75/300 Ohm **f 55,00**

Rasterant. kan. 21-60, imp. 300 Ohm **f 19,00**  
Philips A 9A, kan. 21-35, verst. 11,5-14,5 dB, imp. 60/75 Ohm **f 59,50**  
Longwing kan. 33-53, verst. 14-18 dB, imp. 60/75 Ohm **f 100,00**  
Sonim-Condor „L“ kan. 21-68, verst. 12-21,5 dB, imp. 60/240 Ohm **f 72,50**  
Füba XC391 C kan. 21-48, verst. 12-17,5 dB, imp. 75/300 Ohm **f 85,00**  
Füba XC391 D kan. 21-60, verst. 11,5-17 dB, imp. 75/300 Ohm **f 85,00**  
Füba XC391 E kan. 38-68, verst. 13-17 dB, imp. 75/300 Ohm **f 85,00**  
Stolle LC91 D kan. 21-60, verst. 11,5-18 dB, imp. 60/240 Ohm **f 85,00**

**Combinatie antennes** kan. 4 + kan. 27,  
2 elem. K.4 en 12 elem. K.27, imp. 300 Ohm **f 25,00**  
2 elem. K.4 en 23 elem. K.27, imp. 300 Ohm **f 30,00**

**FM-antennes**  
Kruisdipool imp. 300 Ohm **f 13,50**  
Rondgebogen dipool 300 Ohm **f 10,50**  
Dipool imp. 300 Ohm **f 8,00**

**FM-Stereo antennes**  
3 elem. verst. 5,5 dB, imp. 75/300 Ohm **f 16,50**  
4 elem. imp. 300 Ohm **f 18,50**  
5 elem. H-refl. verst. 7 dB, imp. 75/300 Ohm **f 27,50**  
8 elem. H-refl. verst. 8/9 dB, imp. 75/300 Ohm **f 39,50**

Alle antennes met een impedantie van 300 Ohm zijn d.m.v. een inbouwtrafo geschikt te maken voor aansluiting van 60/75 Ohm coaxiale kabel.

**Mastkoppelfilters**  
2 antennes  
**KF 60 Stolle**  
VHF-ant., 60/240 Ohm  
UHF-ant., 60/240 Ohm  
Uitgangsimp. 60/75 Ohm **f 9,35**

2 antennes  
**F2001 UG Schrader**  
VHF-ant., 75/300 Ohm  
UHF-ant., 75 Ohm + gelijkstroom koppeling met uitgang.  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 24,50**

2 antennes  
W2s Schwaiger  
UHF-ant. K21-65,60/240 Ohm + gelijkstr. kopp.  
UHF-ant. K21-65,60/240 Ohm + gelijkstr. kopp.  
Uitgangsimp. 60 Ohm **f 13,75**

1 ant. + 1 combi-ant.  
**KF 2188 Stolle**  
Combi-ant. K2-4, 5-12 en 21-69, 300 Ohm  
FM-ant. FM-LMK, 300 Ohm  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 19,00**

1 ant. + 1 combi-ant.  
**KF 2211 Stolle**  
Combi-ant. K2-27, 75 Ohm  
UHF-ant. K35-60, 75 Ohm + gelijkstr. kopp.  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 14,00**

3 antennes  
**KF 60 W Stolle**  
VHF-ant. K2-4, 300 Ohm  
UHF-ant. K21-69, 300 Ohm  
FM-ant. FM-LMK, 300 Ohm  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 24,00**

3 antennes  
**KF 60 G Stolle**  
VHF-ant. K2-12, 75/300 Ohm  
UHF-ant. K27, 75/300 Ohm  
UHF-ant. rest, 75 Ohm, + gelijkstr. kopp.  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 23,75**

3 antennes  
**KF 60 Y Stolle**  
UHF-ant. K29-32, 75 Ohm  
UHF-ant. K43, 75 Ohm  
Fm-ant. FM-LMK, 75 Ohm  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 22,75**

4 antennes  
**KF 2444 Stolle**  
VHF-ant. K2-12, 75/300 Ohm  
UHF-ant. K27, 75/300 Ohm  
UHF-ant. K62, 75/300 Ohm  
UHF-ant. rest, 75/300 Ohm + gelijkstr. kopp.  
Uitgangsimp. 75 Ohm  
Ook leverbaar met gelijkstroom doorgang naar uitgang op zowel K62 als rest UHF. **f 34,50**

4 antennes  
**KF 60 H Stolle**  
VHF-ant. K2-4, 75/300 Ohm  
FM-ant. FM of K5-12, 75/300 Ohm  
UHF-ant. K27, 75/300 Ohm  
UHF-ant. rest, 75 Ohm + gelijkstr. kopp.  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 29,25**

**KF2202 Stolle sperfilter K27**  
Demping ca. 20 dB  
In- en uitgangsimp. 75 Ohm **f 11,50**

Vol-automatische antenne rotoren  
Belastbaar tot 25 kg.  
Stolle type 2030 **f 129,00**  
Stolle type 2010 (elektronisch) **f 152,50**  
Channel Master type 9502 **f 142,50**  
RZ100, extra steunlager voor  
Stolle rotor **f 43,50**  
9523, extra steunlager voor  
Channel Master rotor **f 31,95**

Natuurlijk hebben wij nog veel meer antennes, versterkers en filters in voorraad. Ook alle toebehoren zoals: insteekmasten, telescope masten, pylonenmasten, schoorsteenbeugels, muurbeugels, tuidraad, signaalsplitters, CA-snoeren, coaxkabel met gering verlies 0,60 p.m., enz.

Wij zijn geopend op maandag van 12.00 - 18.00 uur dinsdag t/m vrijdag van 9.00 - 18.00 uur en zaterdag van 9.00 - 17.30 uur.  
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

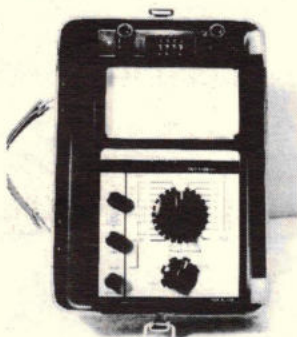


# RADIO-SERVICE „TWENTHE” B.V.

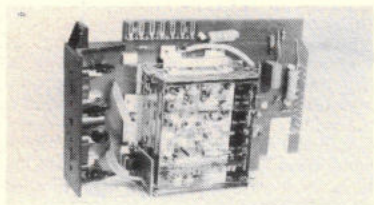
STILLE VEERKADE 11-13 TELEFOON 070 469200 DEN HAAG POSTBUS 1415 · GIRO 201309 TELEX 32358 's Maandags gesloten

**Stille Veerkade 11-13**

bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18  
en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

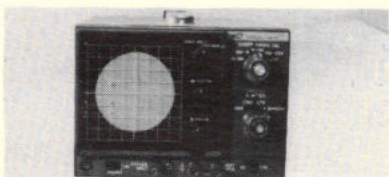


**UNI METER** voor de service monteur. In prachtige zware plaatstalen koffer met transistor-tester ..... f 99,-



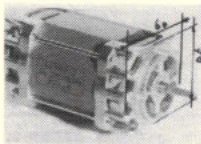
A.E.G. Telefunken elektronische V.H.F.-U.H.F. kanaalkiezer ind. voedingsprint + schema.  
"Twenthe" uitdruwprijs ..... f 12,50  
Idem met pre mat, Nixie uitlezing Zm1012 en voorkeurtoetsen. .... f 39,50

## JOSTY-kits programma



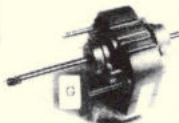
**B. en K. TRANSISTOR Scope**  
13,5 x 18 x 28 cm Freq. 2 mHz. AC-DC Ing. spanning max. 600 Volt ..... f 495,-

Inductie Motor  
110 - 220 V 50  
Hz. 160 Watt  
2800 toeren  
f 19,50  
Idem 110 V 60  
Hz met aansluit-  
gegevens  
f 4,75



Kortsluitmotor 220 V  
50 Hz. 20 Watt 1500  
toeren afm. 55 mm φ  
50 mm hoog. Asdikte  
4,5 mm lengte 18 mm  
f 6,-

SEL Motor 220 V 50  
Hz. 30 Watt asdikte 5  
mm lengte 55 mm  
f 7,50  
Idem 80 V. 3 stuks  
f 10,-



"Beyschlag" metaalfilm weerstanden  
1/4 watt E24 - 2% - t/m 240 k.ohm à 0,25  
Weerstanden 1/8 en 1/3 watt E 12 à 0,15  
1 watt E 12 à 0,20  
2 watt E 12 à 0,30

### "Elco's"

A	100 + 100 + 50 + 25	350 V. Lip.	f 2,25
B	16 + 16 + 200	385 V. Lip.	f 2,25
C	100 + 50	330 V. print.	f 1,50
D	16 + 8	385 V. Lip.	f 0,75
E	200 + 200	340 V. Lip.	f 1,75
F	250 + 250	64 V. moer	f 1,25
G	16 + 8	385 V. print.	f 0,75
H	50 + 50	350 V. moer	f 1,75
K	100 + 50 + 100	340 V. print.	f 2,25
L	200 + 25 + 50	385 V. Lip.	f 2,25
N	100 + 100	385 V. Lip.	f 1,75
O	100 + 100 + 100	385 V. print.	f 2,25
P	50 + 50	350 V. Lip.	f 1,50
R	50 + 50 + 50	385 V. Lip.	f 2,25
S	32 + 16 + 50	385 V. moer	f 2,25
U	50 + 50	385 V. print	f 1,50
V	16 + 16	385 V. Lip.	f 0,75
W	200 + 100	350 V. Lip.	f 1,50
Y	100	275 V. Lip.	f 1,-
Z	32	385 V. moer	f 1,25

## POVIM

## EMAILLE DRAAD

### Tijdelijke Extra Speciale Aanbieding

#### Schuifpotmeters:

A. Stereo	schuiflengte 53 mm, totale lengte 73 mm 10k-lin, 50k-lin, 100k-lin 500k-log, 1 m-log à .....	f 2,50
B. Stereo	schuiflengte 67 mm, totale lengte 88 mm 10k-100k-250k-1m-log 10k-25k-250k-500k-lin à .....	f 4,75
Mono	250K-500k-1 meg-log 10k-25k-250k-500k-1 meg lin à ...	f 3,75
C. Philips mono	schuif 63 mm schuiflengte totale lengte 86 mm 2k2 lin-10 k.lin-300k-log à .....	f 2,50

Wij  
zijn met  
vakantie van  
21 juni t/m  
14 juli

### FLITS ONDERDELEN

C ± 46 x 3,5 WS 30 .....	f 3,75
± 53 x 4,5 WS 35 .....	f 3,75
K Ontsteekspoel .....	f 3,75

### FLITSELCO'S

No 116 550 µF 330 V Afm. 65 x 35 mm diam.	f 3,75
No 117 180 µF 510 V Afm. 55 x 30 mm .....	f 3,75

## KER. POTMETERS

's maandags  
gesloten

### Philips Motor

110 V 50 Hz 2 W. 8 omw/m ..... f 5,95  
eenvoudig geschikt te maken voor 220 V  
door middel van een weerstand van 3K3  
5 W. Bovenstaande prijzen zijn incl. weer-  
stand.

Dunkler Motor 5 V DC 30 mm: 60 mm  
lang ..... f 1,95

Z A.E.G. Motor  
(Recorder) 6 Volt DC  
f 5,95



## SOLDEER BOUTEN

Nu, eindelijk ook  
voor de amateur, een  
± 10 cm beeldbuisje,  
70°.  
Bij een klein buisje  
hoort een klein prijs-  
je f 39,50

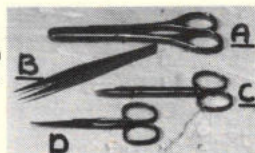


A. Gestabiliseerde Voeding prim. 220 V. Sec. 12 Volt - 300 mA .....	f 14,50
B. Tel. TRAF. prim. 110-220 V. Sec. 15,3 V - 1,2 Amp. ....	f 6,95
C. Tel. TRAF. prim. 110-220 V. Sec. 7 V - 500 mA - 20 V. 300 mA 2x 6 V - 2 A	f 7,50

### "Twente"

Gereedschap  
Gebruikt doch  
in prima staat.

A	f 2,25
B	f 1,25
C	f 2,50
D	f 1,75





# GROTE OPRUIMING

vanaf 17 juli t/m 17 augustus

meer dan 1000 artikelen moeten plaats maken voor nieuwe

## RADICALE OPRUIMING MET KORTINGEN VAN 20 T/M 90 PROCENT

Nu of nooit FM stereo-generator van Trio type SM 301 normale prijs f 900,- enkele stuks in de opruiming voor slechts f 599,- / Elektronenbuizen 328 en 329 voor de antieke acculader-verzamelaars nu samen f 12,50 / Voedingsapparaten 220 Volt naar 6-7, 5-9 en 12 V 300mA gelijk voor de eenmalige prijs f 19,- / Taurus lamphouders f 0,25 / I.C. experimenteerboard van f 575,- nu voor f 199,- / Prof. 25 en 26.5 cm tapes voor halve prijs / Lege 8-trackcassette tapes nu voor f 10,- / Zolang de voorraad strekt metalen haspels in diverse maten met 50% korting / Diverse Amtron en Philips bouwdozen met 60% korting / Instelpotmeters diverse waarden en maten 22 000 stuks f 0,20 per stuk / Thyristorontsteking van f 299,- nu f 119,- / De bekende stereo-versterker bouwdoos Elektronika 2000 2 x 12 Watt alleen tijdens de opruiming f 199,- i.p.v. f 259,- / Wemer ltd. Prof. universeelmeter, Klasse I meetinstrument, stalen kast oerdegelijk instrument van f 295,- voor f 119,- / Honderden aansluitklemmen gaan in de opruiming 90% korting / Mini panel indicator-meter van f 9,50 nu voor f 2,95 / Nog enkele stuks HiFi-basluidsprekers met 40% korting / Wij stoppen met de verkoop van tapes en cassettes, alle tapes, cassettes Schneider 5-delige tapecassettes gaan weg met een korting van 50%, zolang de voorraad strekt.

Flitsbuizen nu f 2,99 / Diverse IC voetjes 50% korting / Bijna afgebouwde elektron wordt tegen het hoogste bod verkocht / 4 kanalen stereo microfoonmixers van f 69,50 nu voor f 29,50 / Als U geen zin heeft om een versterker te bouwen dan hebben wij nog enkele prima 2 x 12 Watt versterkers compleet voor f 269,- / Diverse microfoons gaan de deur uit met 50% korting. Alle Preh schuifpotmeters moeten weg en duizenden condensatoren van verschillend fabrikaat gaan uit de sortering wegens ruimtegebrek. Alle buitenmodelpotmeters voor de halve prijs (waaronder zeer veel Philips service potmeters) en de UBT weerstanden (printweerstand) gaan weg met 50% korting / VT 151 auto-rangings AC voltmeter van Trio normaal f 835,20 nu enkele stuks

f 499,- / 0.015  $\mu$ F of 0.047  $\mu$ F Philips mepolesca zakje 10 stuks f 1,90 / Prof. meetsoeren 1 meter met 2 mm vergulde combistekers zwart of rood van f 7,95 nu f 2,95 / Elco 16  $\mu$ F 400 V f 5,95, nu f 1,- / 8 + 8  $\mu$ F 400 V f 5,95 nu f 1,- / 5 Kohm lin. schuifpotmeters nu voor f 1,95 / 50  $\mu$ F 400 V nu f 1,- / Prof. bekereico 1000  $\mu$ F 35/40 V van f 6,95 nu voor f 1,95 / Metaalfilmweerstand 200 stuks f 5,- / 1800  $\mu$ F 60/72 V van f 12,95 nu voor f 4,95 / 1000  $\mu$ F 50 V van f 2,95 voor f 1,- / 5000  $\mu$ F 25/30 V normaal f 7,80 in de opruiming f 3,- / Schneider meetinstrumenten Digitest type MN 502 normaal f 1502,20 E 2000 prijs f 1042,85 tijdens de opruiming voor f 599,- / Schneider Digitest 501 enkele stuks in de opruiming voor f 299,- terwijl de normale prijs f 578,- is / Bouwdoos van de Elektronika 2000 digitale klok met kast normaal voor de prijs van f 199,- alleen tijdens de opruiming f 129,- RC 288 monostabil DTL voor verzamelaars ker. dil met vergulde metalen afscherming slechts f 1,- + nog even een paar opruimingsvoorbeelden lineair I.C.'s / Reken I.C.'s C 550 of TMR 012 van f 65,- nu voor f 19,- ook in keramiek + goud uitgevoerd ja, ja. / Siemens I.C. Taa 111 = Philips TAA 263 wordt uitverkocht à f 1,- / 809 CE opamp van f 16,50 nu f 1,90 / 911 CE HF dif. verst. van f 8,80 nu f 1,50 / TAA 981 AM/FM M.F. nu f 2,90 / 4131 RC opamp van f 32,80 nu f 4,90 / 40 en 60 watt luidspreker met 30% korting / Philips 1% weerstanden van f 1,60 per stuk nu assortie van 40 stuks voor f 10,- / Thyristor G.E. 36T2 200 V 45 Amp stud van f 189,50 nu f 39,- / Thyristor Brown Boveri CS 16-20 16 Amp stud van f 22,50 nu f 10,- / Triac BTW 16-400 400 V 15 Amp stud van f 19,50 nu f 11,- / Ljk-kristal 1 MHz van f 29,50 nu f 14,50 / Ook een massa lastig te omschrijven artikelen zoals: knoppen, connectors, transformatoren, koelmateriaal enz. enz. voor zeer lage prijzen.

Onze ontwikkelingsafdeling heeft een kast met prototypen en experimentele schakelingen vol professionele onderdelen die we verkopen voor fancy prijzen. O ja, we hebben ook nog een paar leuke scoopies heel goedkoop.

### Alle prijzen zijn incl. BTW\*

\* uitverkoopartikelen kunnen onder geen enkele voorwaarde worden verzonden

#### extra aanbieding

Superversterker pakket	10 x 2N 3055 RCA
	5 x 2N 6246 RCA
	(compl. 2N 3055)
	10 x 2N 3053
	10 x 2N 2219A
Normale prijs f 304,50	10 x 2N 2905A
	10 x BC 179
Alleen tijdens de Opruiming f 119,-	10 x BC 239
	5 x 2N 2102

#### Pak mee pakketjes

A	10 stuks	709 minidil	f 15,00
B	10 stuks	709 TO 99	f 17,50
C	10 stuks	723 dil	f 22,50
D	10 stuks	741 minidil	f 15,00
E	10 stuks	741 TO 99	f 17,50
F	40 stuks	1N 4148	f 5,00
G	20 stuks	1N 4004	f 5,00
H	10 stuks	74144	f 39,00
I	10 stuks	7492	f 12,50
J	5 stuks	2N 3055 RCA	f 25,00

Belangrijke mededeling voor de Radiobesturingsenthousiasten:

Alle prototypen die wij gemaakt hebben voor de ontwikkeling van de E 2000 Mark III en de Remcon FORMULE I apparatuur zijn nu overbodig en worden zéér goedkoop in de uitverkoop verkocht.

#### LEVERINGSVOORWAARDEN

Verzending onder rembours. Orders boven f 500,- geen verzendkosten. Bij orders beneden f 150,- wordt f 5,- extra administratiekosten berekend. Beneden f 50,- wordt dit f 12,50. Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met min. f 4,- porto en aantekenenkosten.

ELEKTRONIKA 2000, Gentiaanplein 21-23, AMSTERDAM-NOORD.

Telefoon: alléén voor handel en industrie 020 - 275277.

Telefoon: afd. winkel, kantoor en postorder 020 - 369321.

Telex: 15271 ENL. giro 1561089

# ELEKTRONIKA 2000



## TIJDENS DE OPRUIMING HANDHAVEN WIJ ONZE SPECIALE AANBIEDING HALFGELEIDERS

(alle prijzen exclusief BTW)

Lineaire IC's	1-9	10	25	100	1000
					up
		-24	-99	-999	

709 minidip	1,90	1,55	1,30	1,10	1,00
709 TO 99	1,90	1,60	1,35	1,15	1,05
723 DIL	2,90	2,30	1,90	1,65	1,50
741 minidip	1,90	1,55	1,30	1,10	1,00
741 TO-99	2,00	1,75	1,45	1,25	1,15

### Transistoren

BSY59	1,95	1,45	1,25	1,00	0,88
AC 153 K vervangt AC 128	0,99	0,99	0,79	0,69	0,66
AD 130 IV vervangt AD 149 en AD 150	2,50	2,50	2,11	1,63	1,51
BC 110 TO-18 80 Volt 300 mW	0,95	0,95	0,89	0,59	0,51
BC 179 A complementair					
BC 109	0,89	0,89	0,62	0,39	0,37
BC 238 B PLASTIC BC 108 B zelfde aansl.	0,40	0,40	0,25	0,16	0,15
BC 239 B PLASTIC BC 109 B zelfde aansl.	0,42	0,42	0,27	0,17	0,16
2N1613	1,00	1,00	1,00	0,75	aanvr.
2N1711	1,00	1,00	1,00	0,75	aanvr.
2N2102	2,00	2,00	2,00	1,50	aanvr.
2N2219A complement van 2N2905 A	1,00	1,00	1,00	0,75	aanvr.
2N2222A complement van 2N2907 A	1,00	1,00	1,00	0,75	aanvr.
2N2368 40 Volt 500 mA 1,2 Watt	0,75	0,75	0,75	0,55	aanvr.
2N2905A complement van 2N2219 A	1,25	1,25	1,25	0,95	aanvr.
2N2907 A complement van 2N2222 A	1,00	1,00	1,00	0,75	aanvr.
2N3053	1,50	1,50	1,50	1,10	aanvr.
2N3055 FAIRCHILD	3,50	2,80	2,35	2,05	1,90
2N3055 RCA	6,25	5,15	4,40	3,80	aanvr.

### Dioden

C 1220 3 amp 360 V met koeling	2,80	2,25	2,00	1,40	1,30
BA 103	0,27	0,27	0,22	0,12	aanvr.
BZY83C4V7 Zenerdiode 4,7 V 1/4 Watt	0,59	0,59	0,39	0,29	0,27
BZY83C7V5 Zenerdiode 7,5 V 1/4 Watt	0,59	0,59	0,39	0,29	0,27
1N4148	0,35	0,30	0,28	0,18	0,07
1N4148 JAN	0,75	0,65	0,55	0,45	aanvr.
1N4151	0,55	0,50	0,40	0,35	aanvr.
40P1 Gold Bonded	0,70	0,60	0,50	0,40	aanvr.
B250 C2600/1800	6,00	4,10	3,35	2,50	aanvr.
B500 C2000/1400	6,25	4,35	3,45	2,65	aanvr.
Silicium Fotocel					
BP 100 U <sub>i</sub> 200 mV (bij E <sub>v</sub> = 1000 lux)	3,70	3,70	2,62	1,69	1,48
SILICIUM I <sub>k</sub> 25 μA (bij E <sub>v</sub> = 1000 lux)					
S 25 nA/lux					
I <sub>R</sub> 3 μA (bij T <sub>u</sub> = 25 °C)					
LDR RPY 58 Philips	1,20	1,20	0,98	0,68	0,49

ELEKTRONIKA 2000, Gentiaanplein 21-23, AMSTERDAM-NOORD.

# ELEKTRONIKA 2000

## EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

### TELEFOONMATERIAAL

Telefoontoestel, zwart tafelmiddel	f 27,50
Telefoontoestel, hangmodel zwart	f 45,00
Munttelefoontoestel, hangmodel, ingesteld voor f 0,25	f 75,00
Drieling toestel	f 45,00
Telefoon omschakelaars	f 8,50
Telefoonomschakelaars automatisch	f 17,50
Extra telefoonbel	f 4,75
Extra telefoonbel zwaar model voor buiten	f 17,50
Telefoon terein claxon 220 volt wisselspanning. Wordt niet opgestuurd	f 22,50
4 polige telefoonplug met stopcontact, van af Telefoonkostenteller	f 17,50
Telefoonkiesschijven. Van f 2,50 tot T 65 kiesschijf nieuw in doos	f 6,50
Meeluiser app. T 65. Zonder ophang beugelste	f 5,00
Telrelais 5 cijfers 6 en 12 volt vanaf	f 1,75
Telefoonhoorn T 65	f 5,50
Telefoonhoorn zwart	f 3,50
Telefoonhoertjes	f 2,75
<b>Telefoonkabel</b>	
5 aderig grijs	f 0,80
4 aderig soepel grijs	f 1,10
12 aderig blauw	f 1,25
20 aderig grijs	f 2,25
100 aderig grijs	f 5,50
3 x 0,75 afgeschermde soepel zwart	f 1,50
Modelbouwersdraad 5 x 0,02 mm	f 0,25

### Diversen

Schakelpaneel speciaal voor modeltreinbanen enz. 56 telefoon schakelaars, 12 telefoonblinkers, 8 signaallampjes, 1 telefoonkiesschijf. Dit alles voor slechts f 40,00

### PAPST TURBINEVENTILATOR

#### TYPE 2552

220 volt 2750 toeren luchtverplaatsing 240 m<sup>3</sup> / H afm. 115 x 115 x 50 mm

Gebruikt maar in zeer goede staat.

Per stuk f 25,00

Per 2 stuks f 40,00

### Transistor Radio

#### „WELTKLANG FP 400 IC,“

Een luxe radio met professionele eigenschap. 10 transistoren + 1 IC, 4 bereiken w.o. Middengolf 540 - 180 Kc Kortegolf 4 - 12 Mc Fm band 88 - 108 Mc Luchtvaartband 108 - 140 Mc Mobilfoonband 140 - 174 Mc. Met ingebouwde ruisonderdrukker (sqels) Werkt op batterij en lichtnet f 139,00

### Draadloze FM microfoon

#### „WX 205“

Regelbaar tussen 88,1 - 106 Mc Gaheel compleet f 34,50

„ELECTRET CONDENSATOR MICROFOON MARUNT UMC 7103“ Freq. bereik 30 - 16 000. Hz Output imp. 600 ohm

Met windkap. f 70,00

### STEREO MIXER 1020 A

Met diverse mogelijkheden w.o. 2 x microfoon 2 x pickup 1 x tuner of recorder. Met afliufter mogelijkheid mono - stereo schakelaar. 220 volt Professionele uitvoering, voor de prijs van slechts f 260,00

### LITRONIX DISPLAY DL 747

cijfergrote 15 mm kleur rood Driekanaals lichtorgel ieder kanaal instelbaar. Maximale belasting 3 x 1000 watt 3 x 300 watt kontinu f 62,50

### Sound - licht LM 22 M

1 kanaals lichtorgel f 29,75

1 kanaals lichtorgel modul L 19 f 17,50

3 kanaals lichtorgel modul L 23 f 37,50

3 x 1000 watt 220 volt Computer Ringkern geheugen van af f 50,00

NSF/TELEFUNKE electrisch VHF - UHF TV. kanaalkiezer 737 427 (MT 162 S) met schema f 12,50

PHILIPS electrisch VHF - UHF TV kanaalkiezer ELC 1004 f 7,50

Met schema 12 volt gelijkspannings hobby boormachine speciaal voor fijnwerk met 2 hulpstukjes voor printboortjes f 42,75

### SPECIALE AANBIEDING

**AMPHENOL COAXPLUGGEN**

Kabeldeel PL 295 schroefaansluiting f 3,20

Chassisdeel PL 295 schroefaansluiting f 2,90

Kabeldeel PL 101 met bajonet koppeling en chassisdeel. CS 101

PL 101 met CS 101 copl. per stel f 2,50

Per 10 stel f 17,50

Per 100 stel f 150,00

**TELEFUNKE MF UNIT AM 455 Kc 10,7 Mc.**

Voor hooggevoelige FM ontvanger te bouwen.

Transistoren 2 x BF 184 1 x BF 240 1 x BF 241.

Diode 4 x 112 Met aansluitingschema f 14,75

Stereodecoder voor bovenstaande unit met schema f 17,50

AM - Fm Radio print. Nieuw 9 volt werkspanning, echter zonder schema. f 17,50

Voor slechts f 17,50

Wij zijn geopend van 10 - 14 en van 15 - 17,30 uur, zaterdag van 10 - 17 uur. 's Maandags de gehele dag gesloten.

Postorders uitsluitend onder rembours en uitsluitend boven de f 250,00.

Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.



Wij zoeken voor spoedige indiensttreding:

## EERSTE MONTEUR ELEKTRONIKA

die zich zal belasten met de leiding over onze elektronika-monteurs.  
Daarnaast zal hij zich bezig houden met werkvoorbereiding en controle- en reparatiewerkzaamheden.

De juiste persoon zal in het bezit zijn van een MTS-E of gelijkwaardig diploma en reeds ervaring hebben opgedaan in montage en afregeling van gestabiliseerde voedingsapparaten.

Leeftijd: 30-40 jaar.

Sollicitaties te richten aan:



## THOMAS MUZIEKINSTRUMENTEN b.v.

Europese vestiging van  
Thomas Organ Company U.S.A.

Zoekt voor uitbreiding van haar Service-Afdeling een

## service engineer

Zijn taak zal bestaan uit het repareren van elektronische orgels door geheel Nederland.

Voor deze functie gaan onze gedachten uit naar een jongeman met een gedegen kennis van de elektronica.

Het bezit van een rijbewijs B-E is noodzakelijk.

Sollicitatiebrieven met opgave van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris te richten aan:

# Thomas

## MUZIEKINSTRUMENTEN B.V.

t.a.v. Hr. Heggie  
Stationsweg 57  
BUNNIK (tel. 03405-2409)

## RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 443 591

minimum postorder f 50,00

I.T.T. mobilfoon 19 kanaals 150/180mc. zendvermogen 11 watt compleet met bedieningskastje en telemike f 595,00  
kristallen hiervoor f 10,00

RB 45 f 145,00  
Cass. banden C 60 5  
voor f 10,00  
vak. 14 t/m 26 juli. Dinsdag, 29/7  
weer open

### Div. Radio en T.V. buizen o.a.

PC 86 f 7,00  
PC 88 f 7,00  
PC 900 f 7,00  
PCC 88 f 6,00  
PCC 187 f 6,00  
PCF 80 f 5,00  
PCF 801 f 5,50  
PCF 802 f 5,50  
PCF 803 f 5,50  
PCF 805 f 5,50  
PCH 200 f 4,50  
PCL 82 f 5,50  
PCL 84 f 7,00  
PCL 85 f 5,50  
PCL 86 f 5,50  
PCL 200 f 9,50  
PL 510 f 17,50  
PL 504 f 8,00  
PL 508 f 9,50  
PL 509 f 17,50  
PL 519 f 19,50  
PY 88 f 5,00  
PY 500 f 9,50

en nog vele andere typen.  
Stereo autoradio M9, L9.  
met voorkeuroetsen

stereo autoradiocass. rec. 2 x 5 watt compactcassette f 249,00  
autoradio met 8track cass. rec. 2 x 5 watt f 149,00  
8track stereorec. voor auto f 95,00  
toerenteller f 39,50  
blaupunkt autoradio eindtrap 6 + 12 V. 10 watt f 24,50  
telefunken K.T.V. H.S. chassis f 29,50  
telefunken K.T.V. M.F. chassis f 39,50  
korting 2 x 6 watt versterker f 99,50  
telefunken F.M. M.F. deel f 7,50  
trafo's 40 V 4 A f 20,00  
24 V. 3 A. f 9,50  
15 V. 1 1/2 A. f 7,50  
geigerteller f 59,50  
metz bandrecorder loopwerk inclusief 4 spoors bogen koppen f 99,50  
2 Wq Ph. Lsp filters f 9,50  
Ph. Lsp 31 cm 25 watt-1265 f 34,50  
Ph. dome tweeter f 20,00  
Schrader antverst. KG B 345 f 74,50

## TELEKOMMUNIKATIE P.E.

AMSTELVEENSEWEG 156 -  
AMSTERDAM TELEFOON 020 - 73 67 69

### Ontvangers (professionele)

Racal RA-117-E, Racal RA-17-L, Racal RA-17-MK2. Deze ontvangers hebben een freq. range van 0,5-30 Mc, in 30 banden van 1 Mc, en een bandbreedte regeling van 100 c/s - 13 kc/s in 6 stappen, verder leverbaar voor deze ontvanger zijn: SSB adapters RA-218 en RA-121. Preselection and protection unit MA-197-C freq. range van 2-30 Mc, LF, converter Unit RA-137. En nog vele andere units. Eddystone 940 freq. range van 0,5-30 Mc in 5 banden, (nieuw model) Eddystone 730/4 freq. range van 0,48-30 Mc in 5 banden. Eddystone 770/U met panadapter freq. range van 19-165 Mc. Murphy B40 freq. range van 0,64-30,5 Mc in 5 banden. Deze ontvanger heeft de mogelijkheid van SSB, calibratie en bandbreedte regeling. Murphy B40 model A nog enkele stuks nieuw in kist. Ontvangers/zenders/mobilfoons lineaire eindversterker van 2-18 Mc, output van 400-1000 W. Pye mobilfoons hoogband 140-174 Mc en laagband 70-104 Mc, B43 laagband mobilfoon 70-104 Mc hoog vermogen. R209 ontvanger freq. range van 2-20 Mc AM/FM/BFO, 6 Volt of 12 Volt. Murphy HF/MF ontvanger freq. range van 60 kc-30 Mc ongetest zonder voeding. Hallycrafters freq. range van 28-144 Mc AM/FM/BFO. NATO walky-talky freq. range van 2-10 Mc in 2 banden. AM/CW, 88 set freq. range van 40-48 Mc FM. Eindtrap met 2 stuks 4 x 150 A freq. range van 2-18 Mc/s, KW-1 amateurband ontvanger (de Engelse Collins). **Oscilloscopen en testmateriaal** Solartron CD-1212 dubbelstraal met insteek unit van 24 Mc. Insteek unit van 40 Mc leverbaar. Solartron CD-523 enkelstraal bandbreedte 10 Mc. Solartron CD-436 dubbelstraal bandbreedte 6 Mc. (klein model) Marconi TF1331 dubbelstraal bandbreedte 10 Mc. Tektronix 524AD enkelstraal bandbreedte 10 Mc, met veel mogelijkheden.

Prijzen op aanvraag. Inlichtingen alleen per telefoon van 10-18 uur.

**MAANDAGS GESLOTEN**





In het ziekenhuis de Weezenlanden is een thuisdialysecentrum gevestigd, waarbij patiënten, begeleid door een internist, verpleegkundigen, maatschappelijk werksters en technici, worden getraind voor de thuisdialyse.

Op deze afdeling vragen wij een

## technicus

met M.T.S. electronica opleiding,

voor het onderhoud en de reparaties van de dialyse apparatuur, zowel bij de patiënten thuis als in het centrum.

De mogelijkheid bestaat dat hij wordt ingeschakeld bij de verzorging van andere electronische apparatuur in het ziekenhuis.

Hij dient belangstelling te hebben voor medische electronica en in het bezit te zijn van een rijbewijs B.E.

Schriftelijke sollicitaties gelieve u te richten aan het hoofd Personeelszaken van ziekenhuis de Weezenlanden, Groot Wezenland 20, Zwolle.

**DE WEEZENLANDEN**  
STICHTING R.K. ZIEKENVERPLEGING  
**ZWOLLE**



Rijksuniversiteit Utrecht

De vakgroep Atoom- en Molecuulfysica van de Subfaculteit Natuur- en Sterrenkunde vraagt een

## ervaren electronicus

op HTS-niveau,

die zal worden belast met ontwikkeling en onderhoud van electronische apparatuur ten behoeve van het onderzoek van de Sectie Molecuulfysica.

Bij dit onderzoek worden o.a. pulstechnieken, laagfrequente lock-in technieken toegepast en gebruik gemaakt van een minicomputer.

De werkzaamheden omvatten o.a.:

- ontwerpen en bouwen van analoge en digitale schakelingen en meetapparatuur,
- onderhoud van bestaande electronische instrumenten,
- adviseren bij aanschaf van nieuwe instrumenten.

Deze taak moet worden verricht in nauwe samenwerking met de wetenschappelijke staf van de

Sectie en collega electronici, waarbij zelfstandigheid en praktisch inzicht van groot belang zijn.

Gewenst worden kennis en ervaring op het gebied van analoge en digitale schakelingen, bij voorkeur ook met betrekking tot de koppeling van meetinstrumenten aan kleine rekenmachines.

Salariëring volgens rijksregeling.

Nadere informatie kan ingewonnen worden bij Dr. Tj. Hollander (tel. 030 - 533302 of 533278)

Schriftelijke sollicitaties richten aan het Hoofd Personele Zaken van de Subfaculteit Natuur- en Sterrenkunde, de heer A. van Nieuwpoort, Sorbonnelaan 4, Utrecht.



Wij vragen voor onze cursusplaats **Groningen**

## PART-TIME LERAAR

**Taak:** Het verzorgen van de **mondelijke begeleiding** bij de lessen van de cursus elektronica-monteur.  
De lessen worden 's avonds of op zaterdag gegeven.

**Vooropleiding:** Hoger Elektronicus o.i.d.

**Informatie:**

Bel 085-451641.

Vraag naar dhr Dirksen.

## Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, telefoon (085) 45 16 41



zoekt voor de afdeling instrumentatie een

### instrumentatie technicus

Zijn/haar taak zal bestaan uit het ontwerpen, vervaardigen en onderhouden van elektronische apparatuur en het assisteren bij het gebruik van deze apparatuur. Gedacht wordt aan een elektronikus met middelbare technische opleiding, behoorlijke kennis van de Engelse taal en ervaring met analoge en digitale technieken.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de bedrijfsingenieur van het Waterloopkundig Laboratorium, Postbus 152, Emmeloord, Noordoostpolder.

**repelweg 10  
post emmeloord  
noordoostpolder**

Vroom en Dreesmann Haarlem vraagt voor haar technische serviceafdeling

### Radio en TV technici

*(binnen en/of buitendienst)*

Voor deze functie wordt een goede opleiding noodzakelijk geacht, b.v. diploma M.T.S.-E, NERG of VEV.

Daarnaast is meerjarige ervaring met kleuren TV gewenst.

Ook diegenen die één van deze opleidingen volgen, kunnen voor deze functie in aanmerking komen. Voor hen die studeren bestaat een studiekostenregeling, in vele gevallen ontvangt u een gehele of gedeeltelijke tegemoetkoming

Verder biedt Vroom en Dreesmann u een gunstig salaris, 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>% vakantietoeslag, een vijfdaagse werkweek, aantrekkelijke korting op aankopen in ons warenhuis en goede arbeidsvoorwaarden

Voor inlichtingen en/of sollicitaties kunt u zich wenden tot onze afdeling personeelszaken, Gierstraat 5, Haarlem.

Telefoon: 023-319040



uitzendraad  
wikkeldraad  
montagedraad  
**AVISOR**  
transformatoren  
**HIRSCHMANN**  
aansluitmateriaal  
koppelsnoeren  
**TELEDYNE SEMICONDUCTOR**

hinil - storingsonge-  
voelige logika  
74c-mos - linears  
diodes - transistoren  
junction-fets

**PREH**  
schuifpotentiometers  
**AEG-TELEFUNKEN**  
diskrete halfgeleiders  
consumer-ic's

**LITESOLD**  
professioneel solderen

**SIEMENS**  
kondensatoren

**MARQUARDT**  
schakelaars

**TEXAS INSTRUMENTS**  
ic's & discrete

**ITT**  
kondensatoren  
relais  
powercard-voedingen

**SIGNETICS**  
the ic professionals  
integrated circuits  
d-mos fets

**ARC**  
multimeters  
vu- & paneelmeters

**ROGER**  
6 types elektronische  
rekenmachines

**AMI - American**  
Microsystems Inc.  
komplexe mos-ic's  
klok-, geheugen &  
orgelcircuits

**KONTAKT**  
onderhouds-sprays

**LESA**  
instel- & draaipotentio-  
meters

**RAFI**  
signaallamphouders  
schakelmateriaal

**AMPHENOL**  
coaxiale pluggen

**AUDAX**  
luidsprekers

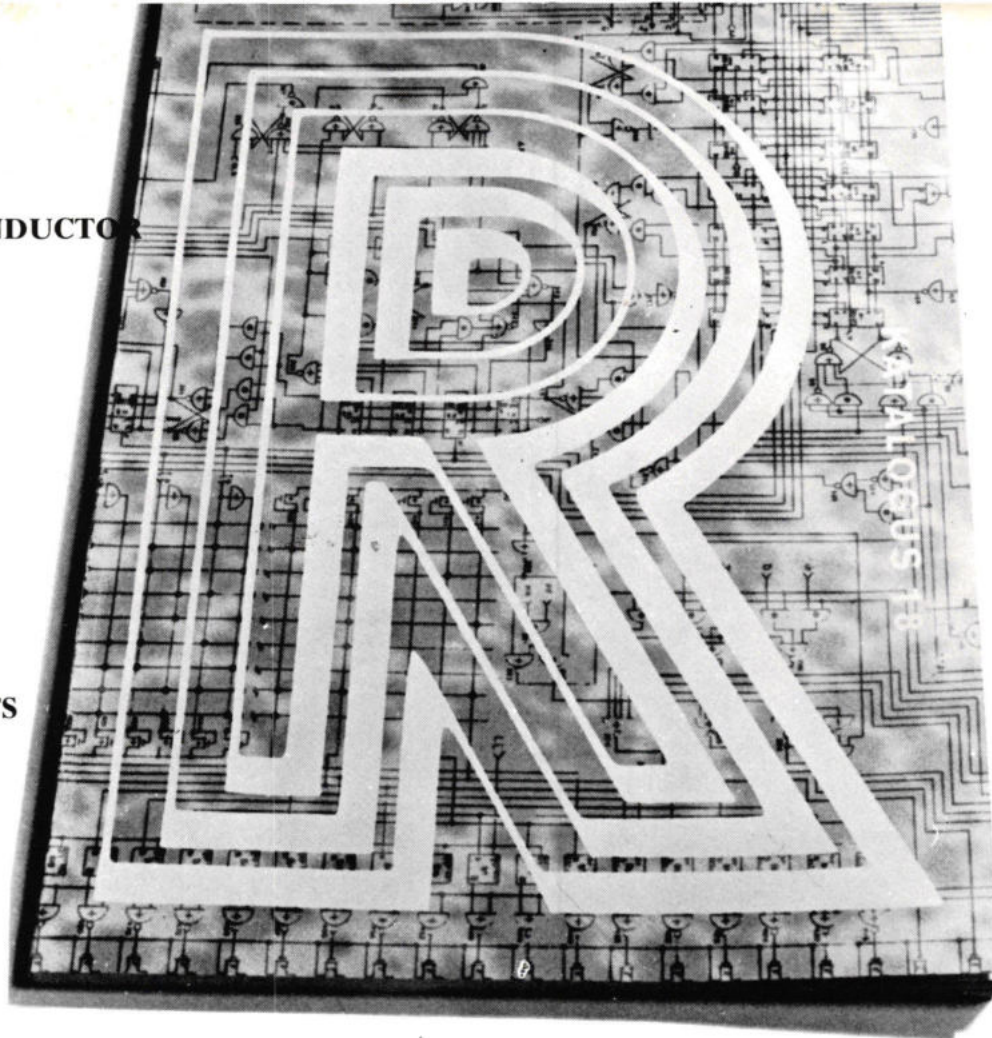
**SANKEN**  
hybride ic power-amps  
spanningsregelaars

**ELU**  
zekeringen

**GRAMPIAN**  
mikrofoons  
parabolische reflektoren

**MONTAPRINT**  
printmateriaal  
experimenteerprints

**WELLER**  
soldeerhouten



\* Snel verkrijgbaar bij Uw **elektronika-speciaalzaak** of door toezending middels overschrijving van Hfl. 8,50 of BF. 125 op girorekeningnr. 286250 t.n.v. RITRO electronics b.v., Barneveld.

## DE NIEUWE RITRO KATALOGUS IS UIT!

Een 180-pagina-sterk profiel van Uw componentenverbruik. Een dwarsdoorsnede over 90% van onze voorraadartikelen. Een allesomvattende leidraad bij Uw productie, research en hobby. Een onmisbare, zichzelf betalende BUYER'S GUIDE voor de inkoopafdeling van Uw laboratorium of bedrijf!

**RESERVEER NU REEDS UW EIGEN EXEMPLAAR!\***

TER INTRODUKTIE: Tot 8 augustus 1975 een ROGER, elektronische rekenmachine cadeau op al Uw Katalogusbestellingen boven Hfl. 1500,- of BF. 20 000!

# RITRO electronics b.v.

NL-2930 BARNEVELD

POSTBUS 123

TEL: (0)3420-5041\*

TWX: 40553 ritro nl

B-2000 ANTWERPEN

156 MECHELSESTEENWEG

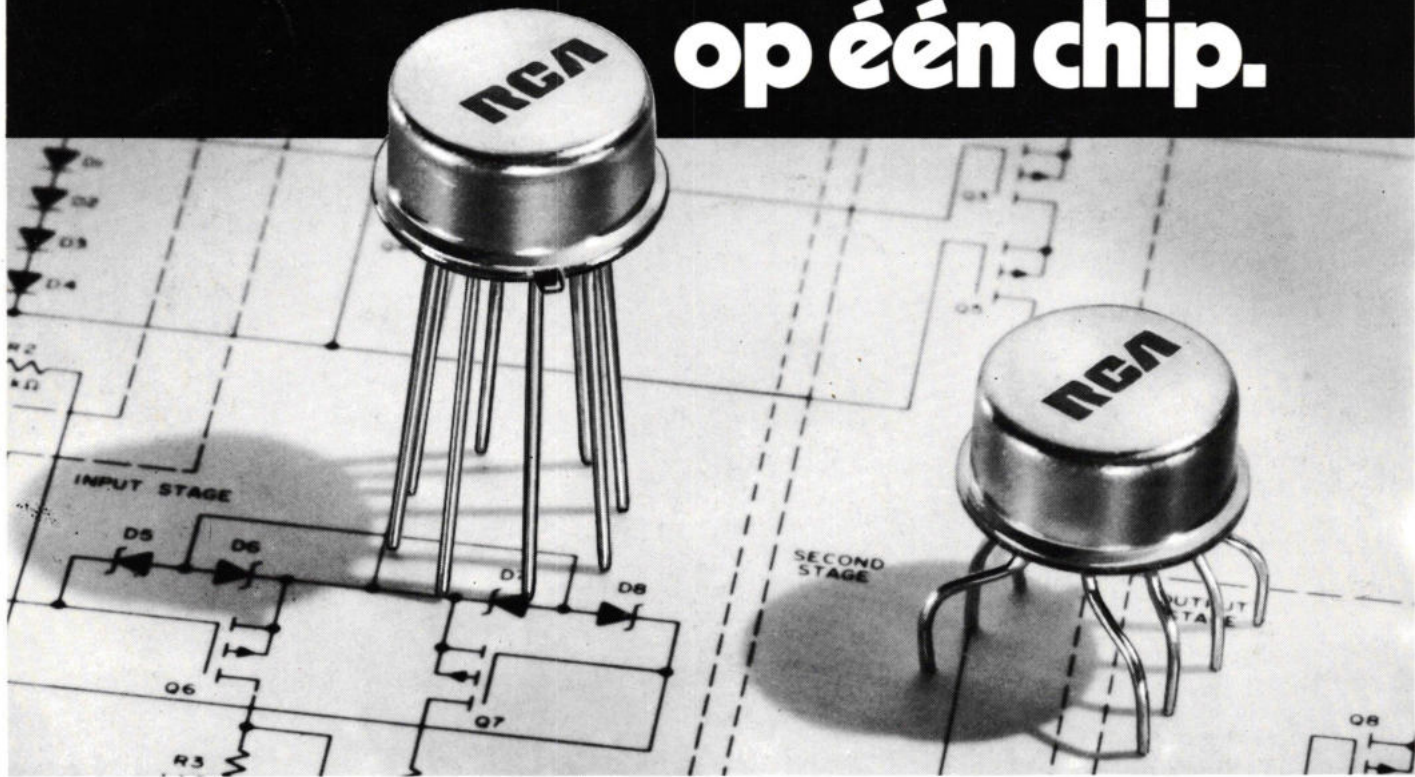
TEL: (0)31-372346/372268

TWX: 33637 norics b

OFFICIAL REPRESENTATIVES & DISTRIBUTORS



# RCA zorgt voor doorbraak in de opamp wereld met: PMOS, bipolair en CMOS op één chip.



Dit is de goedkope nieuwe standaard opamp CA3130 met ideale eigenschappen, waarmee het ontwerpen van analoge schakelingen kinderspel wordt.

De CA3130 is geschikt voor vele toepassingen, omdat bij elk onderdeel van deze IC de meest ideale technologie is toegepast:

- **PMOS** ingangstrap om een extreem hoge ingangsimpedantie van 1.500.000.000.000  $\Omega$  (1,5T  $\Omega$ !) en een ingangsstroom van 2pA te bereiken.
- **bipolaire** versterker die een slew rate van 10 V/ $\mu$ s en een bandbreedte van 15 MHz geeft.
- **PMOS** stroombron schakeling waardoor de dissipatie wordt beperkt tot slechts 2,5 mW bij een voedingsspanning van 5 V.
- **CMOS** uitgangstrap, die 22 mA kan leveren, terwijl het uitgangssignaal praktisch gelijk is aan de aangelegde voedingsspanning.

Zelfs met drie technologieën op één chip en de daaruit resulterende ideale specificaties is de CA3130 de

eenvoud zelf. Dat blijkt uit de prijs: f 2,45 (1000 up, excl. BTW). Daarom wordt ook verwacht dat de CA3130 de 741 in velerlei nieuwe toepassingen zal gaan verdringen.

RCA biedt u echter nog veel meer op het gebied van lineaire IC's: OTA's, opamps, arrays, comparators, spanningsregelaars, audio versterkers, IC's voor vermogensregeling en interface schakelingen. Een aantal circuits is nu ook leverbaar in de populaire minidip behuizing.

Zie uw RCA databoek of vraag om de nieuwste lineaire IC catalogus CDL820.

Alle RCA voorkeurtypen zijn ook uit voorraad leverbaar door: Elektronika 2000, Amsterdam, tel. 020 - 27 52 77, telex 15271E en van Dam Elektronika, Rotterdam, tel. 010 - 24 08 02, telex 25336.

**RCA** Solid State  
A full house in Linear ICs

afd. Elektronica

Inelco Nederland bv  
Inelco Belgium sa

**inelo**

Amsterdam 1011, postbus 7970, tel. (020) 93 48 24  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02 - 66 000 12